

Berufe im Demografischen Wandel

Alterungstrends und Fachkräfteangebot

Thusnelda Tivig | Golo Henseke | Jens Neuhaus

CHANCENGLEICHHEIT
& DIVERSITY



Thusnelda Tivig | Golo Henseke | Jens Neuhaus

Berufe im Demografischen Wandel

Alterungstrends und
Fachkräfteangebot

IMPRESSUM

Berufe im Demografischen Wandel

Alterungstrends und Fachkräfteangebot

Autoren:

Thusnelda Tivig, Golo Henseke, Jens Neuhaus, Uni Rostock

Unter Beteiligung von:

Benjamin Strohner, Uni Rostock

Wolfgang Biersack, Britta Matthes, IAB

Andreas Damelang, FAU

Herausgeber:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Friedrich-Henkel-Weg 1–25

44149 Dortmund

Geschäftsstelle der Initiative Neue Qualität der Arbeit

c/o Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Nöldnerstraße 40–42

10317 Berlin

Telefon 030 51548-4000

Telefax 030 51548-4743

E-Mail info@inqa.de

Fachliche Begleitung: Dr. Götz Richter, Michael Niehaus, BAuA

Redaktion: Ute Gräske, BAuA/INQA

Grafik: Rostocker Zentrum zur Erforschung des Demografischen Wandels; Slow Font, Berlin

Herstellung: Bonifatius Druckerei, Paderborn

Bildnachweis: Coverbild © Yuri Arcurs – Fotolia

ISBN 978-3-88261-003-1

1. Auflage, Juni 2013

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Zustimmung der

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Die Erstellung der Abbildungen und Texte erfolgte mit äußerster Sorgfalt. Dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Autoren sind für jeden diesbezüglichen Hinweis dankbar.

Kontakt: tivig@uni-rostock.de



Inhalt

Vorwort	5
<hr/>	
1 Kurzfassung der Ergebnisse	7
<hr/>	
2 Alterungs- und Verfügbarkeitsanalysen	15
<hr/>	
2.1 Fertigungsberufe	25
Chemiebetriebswerker Dreher Fräser	
2.2 MINT-Berufe	35
Elektroingenieure Sonstige Ingenieure (insbesondere Wirtschaftsingenieure) Chemiker und Chemieingenieure Physiker, Physikingenieure und Mathematiker	
2.3 Gesundheits- und Pflegeberufe	47
Krankenschwestern, Krankenpfleger und Hebammen Helfer in der Krankenpflege Erzieher und Kinderpfleger	
2.4 Kaufmännische Berufe	57
Bankfachleute Buchhalter	
3 Methodische Anmerkungen	65
<hr/>	
Literatur	77
<hr/>	
Berufsordnungen nach der Klassifikation der Berufe 1988	80
<hr/>	

Vorwort

Zunehmende Rekrutierungsschwierigkeiten in einigen Berufsfeldern stellen Unternehmen und Organisationen vor neue Herausforderungen: Die Knappheit an Fachkräften kann zu Wertschöpfungsverlusten und auch zu Wettbewerbsnachteilen führen. Dabei stehen wir in Deutschland erst am Anfang einer Entwicklung, die sich im Zuge des Demografischen Wandels auf immer mehr Berufe auswirken wird. Die Früherkennung entstehender Knappheiten wird unerlässlich, um auf unternehmerischer und politischer Ebene gegenzusteuern.

Im Sommer 2011 beauftragte uns das Bundesministerium für Arbeit und Soziales, eine Studie zur Alterung und Verfügbarkeit von Fachkräften in Deutschland durchzuführen. Die Studie enthält zwei Teile: eine standardisierte, vergleichende Analyse der Alterung und der Verfügbarkeit von Arbeitskräften in ausgewählter Berufe (Teil 1) und eine Untersuchung von Faktoren, die fortgesetzte Erwerbstätigkeit im Alter begünstigen (Teil 2). Die vorliegende Publikation fasst die Ergebnisse aus dem ersten Projektteil zusammen. Das Ziel war, die bestehende Diskussion über Fachkräfteengpässe durch neue Aspekte zu vertiefen und dadurch für Unternehmen und die Politik voranzubringen.

Unser Kernbeitrag sind detaillierte, aber kompakte Alterungsanalysen der Berufe und ihre Verknüpfung mit einer eigenen Verfügbarkeitsanalyse. Für zwölf ausgewählte Berufe wurden Perioden- und Kohortenuntersuchungen durchgeführt, die es erlauben, nicht nur Änderungen der Altersstruktur der Beschäftigten über die Zeit, sondern auch Verhaltensänderungen über die Jahrgänge zu erfassen. Diese betreffen beispielsweise den Beginn der Abwanderung aus einem Beruf oder Änderungen in den Abgangswahrscheinlichkeiten Älterer. Besonders informativ sind die Veränderungen in den Zugriffsquoten der Berufe auf verschiedene Altersstufen; sie können die Folgen des Demografischen Wandels verstärken oder kompensieren. In Kombination mit weiteren Indikatoren zur Arbeitsnachfrage und zum Arbeitsangebot sowie innovativen Aspekten, wie einer Analyse der Substituierbarkeit von Personal in einem Beruf durch fachfremdes Personal, schließen wir auf die Verfügbarkeit von Arbeitskräften am aktuellen Rand. Diese wird durch eine Untersuchung möglicher Risiken der Entstehung oder Verschärfung von Knappheiten in der näheren Zukunft ergänzt. Die Befunde können als Grundlage für eine vertiefte Diskussion vorhandener Kompensationspotenziale und den berufs-spezifischen Handlungsbedarf dienen.

Die große Frage, vor deren Hintergrund diese Studie entstand, ist, wie unsere alternde und in der Tendenz schrumpfende Gesellschaft mit der Alterung der Erwerbsbevölkerung, dem Rückgang des Nachwuchses und den neuen Knappheiten an Fachkräften umgehen soll. Am einfachsten scheint auf erstem Blick, aber auch nur auf diesem, sich in der kurzen Frist Nachwuchs anderer Länder durch gezielte Zuwanderung „einzukaufen“; am besten bereits passend ausgebildeten. Am schwierigsten dürfte es selbst mittel- bis langfristig sein, für ausreichend eigenen und passend ausgebildeten Nachwuchs zu sorgen. Dazwischen liegen praktikable Teillösungen, die von der Aktivierung und verstärkten Nutzung ungenutzter Arbeitskräftepotenziale über mehr arbeitssparenden technologischen und organisatorischen Fortschritt bis hin zu Offshoring reichen. Unsere Ergebnisse bestätigen Hinweise aus der Literatur auf systematische Zusammenhänge zwischen demografischen Entwicklungen und dem Strukturwandel nur zum Teil. Sie legen vielmehr nahe, dass sich diese Zusammenhänge mit dem Fortschreiten des Demografischen Wandels verändern könnten.

Die Autoren im Juni 2013

1

**Kurzfassung
der Ergebnisse**

1 Kurzfassung der Ergebnisse

In dieser Studie werden Alterungstrends und ihre Auswirkungen auf die Beschäftigungsentwicklung für zwölf Berufsordnungen aus vier Bereichen untersucht:

- Fertigungsberufe: Chemiebetriebswerker und Zerspanungsmechaniker (Dreher und Fräser)
- Ingenieurtechnische und naturwissenschaftliche (MINT-)Berufe: Elektroingenieure; Sonstige Ingenieure (insbesondere Wirtschaftsingenieure); Chemiker und Chemieingenieure; Physiker, Physikingenieure und Mathematiker
- Gesundheits- und Pflegeberufe: Krankenschwestern, Krankenpfleger und Hebammen; Helfer in der Krankenpflege; Erzieher und Kinderpfleger
- Kaufmännische Berufe: Bankfachleute; Buchhalter.

Bis auf letztere tauchen sie alle in der öffentlichen Diskussion als vom Demografischen Wandel besonders betroffen auf und werden gleichzeitig als Berufe mit einer wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Vorrangstellung präsentiert. Die kaufmännischen Berufe dienen als Vergleichsgruppe.

Die Ergebnisse werden in der Form kompakter, standardisierter Profile präsentiert. Sie gewähren eine Fülle von Einblicken in relevante Besonderheiten der jeweiligen Berufsordnung und bieten gleichzeitig einen Überblick der altersspezifischen Beschäftigungsentwicklung. Auf der Basis dieser Profile wird für jeden der vier Bereiche eine ebenfalls standardisierte, vergleichende Engpass- und Risikoanalyse der Berufsordnungen durchgeführt. Der Beobachtungszeitraum für die Alterungstrends und die Beschäftigungsentwicklung ist 1993–2011. Der Untersuchungszeitraum für Fachkräfteengpässe ist 2000–2011. Projektionen erstrecken sich bis 2020. Die von uns entwickelte Untersuchungsmethode ist auf jede der 334 Berufsordnungen (nach KldB88) anwendbar.

Die Hauptergebnisse der Studie sind nachstehend zusammengefasst.

Alterungstrends und Beschäftigungsentwicklung

1. Bis 2020 altern alle untersuchten Berufe

Die zwölf untersuchten Berufsordnungen sind gemessen am Anteil 55+-Jähriger an den Beschäftigten im Zeitraum 1993–2011 alle gealtert. Lag dieser 1993 noch im Bereich 2–12 %, waren es 2011 bereits 12–24 % und für 2020 zeigt unsere Projektion 16–35 % an. Gemessen am Durchschnittsalter fand bei den Sonstigen Ingenieuren eine temporäre Verjüngung statt, doch bis 2020 dürften auch sie gealtert sein. 1993 lag das Durchschnittsalter in nur drei der ausgewählten Berufe bei über 40 Jahren; 2011 in keinem darunter. Die für 2020 projizierten Werte liegen zwischen 42 und 48 Jahren.

Alterung und Beschäftigungsentwicklung sind eng verbunden: Nur Zu- und Austritte verändern das kalendarische Altern. Daher erwartet man in der Literatur, dass schrumpfende Berufe überdurchschnittlich altern, während sich expandierende Berufe sogar verjüngen. Anders als es Studien für die

USA nahelegen, finden wir in den ausgewählten Berufen überdurchschnittliche Alterung sowohl bei sinkender oder stagnierender, als auch bei wachsender Beschäftigtenzahl.

2. Demografie erklärt rund 1/3 bis 3/4 der Alterung im Zeitraum 1993–2011

Die Verschiebungen in den Altersstrukturen lassen in den meisten Berufen den „Fußabdruck“ der geburtenstarken Jahrgänge erkennen: Die am stärksten besetzten Altersstufen verlagerten sich aus dem Bereich von rund 25–33 Jahren in 1993 hin zu dem Bereich 42–50 Jahren in 2011. Doch es gibt auch Besonderheiten. So verloren die Buchhalter in nahezu allen Altersstufen unter 55 Jahren an Beschäftigung, während die Sonstigen Ingenieure in praktisch allen Altersstufen Beschäftigte hinzugewannen.

Um systematische Einflüsse der Demografie herauszufiltern, führen wir eine Dekomposition der berufsspezifischen Alterung der Beschäftigung in demografische und strukturelle Faktoren durch. Sie ist unseres Wissens neu in der Literatur. Im Ergebnis zeigt sich, dass rund 1,5 bis 2,5 Jahre des Gesamtanstiegs des Durchschnittsalters im Zeitraum 1993–2011 auf die demografische Entwicklung zurückzuführen sind, das stellt in den einzelnen Berufen zwischen 1/3 und 3/4 der Veränderung dar. Bei den Sonstigen Ingenieuren wird die demografisch bedingte Alterung durch strukturelle Entwicklungen überkompensiert, so dass eine leichte Verjüngung resultiert; bei allen anderen Berufsordnungen wird sie durch strukturelle Faktoren nur verstärkt. Strukturelle Faktoren dürften sozio-ökonomischer Natur sein, beispielsweise Präferenzänderungen oder die Ausweitung der Frauenerwerbstätigkeit.

3. Beschäftigungszuwachs fand generell nur bei den über 40-Jährigen statt

Ebenfalls aus der Dekomposition zeigt sich, dass mit Ausnahme der Sonstigen Ingenieure ein Beschäftigungszuwachs im Beobachtungszeitraum nur bei den über 40-Jährigen und dann besonders ausgeprägt bei den über 60+-Jährigen stattfand – also in den Altersstufen, in denen auch die gleichaltrige Bevölkerung (besonders stark) wächst. Der Bereich des positiven Wachstums wird sich bis 2020 zu den über 50-Jährigen und anschließend noch weiter nach hinten verschieben, bis die geburtenstarken Jahrgänge aus dem Arbeitsmarkt heraus gealtert sind. Der Übergang zur Rente mit 67 wird den Trend des Beschäftigungswachstums in höheren Altersstufen temporär verstärken.

4. Ältere Beschäftigte verbleiben länger im Beruf als früher

Unsere Berechnungen der Abgangswahrscheinlichkeiten Älterer aus dem Beruf ergaben, dass sich die mittlere Dauer des Verbleibs 55-Jähriger im Beruf zwischen den Geburtsjahrgängen 1939 und 1945 um 0,6 bis 2,6 Jahren erhöht hat. Die Abgangsrate 60–64-Jähriger aus dem Beruf nach Einführung der Frühverrentungsabschläge gingen entweder direkt und zum Teil drastisch zurück, oder folgten nach Senkung und Wiederanstieg einem sinkenden Trend. Dennoch wird es bis 2020 voraussichtlich hohe Abgangszahlen zu ersetzen geben, für die in den wenigsten der zwölf ausgewählten Berufe ausreichend Nachwuchs vorhanden sein dürfte.

Fachkräfteengpässe und Engpassrisiken

5. Erhöhtes Engpassrisiko in Fertigungsberufen, Engpässe bei Drehern und Fräsern

In den untersuchten Fertigungsberufen zeigten sich 2007–2011 wiederholt erhöhte Engpassrisiken, die sich allerdings nur bei den Zerspanungsmechanikern (Dreher und Fräser) im Auftreten von Engpässen niederschlugen. Bei den Chemiebetriebswerkern könnte die schwache Nachfrage dem entgegengewirkt haben. Allen drei Berufen kommt die hohe Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen zugute.

Der Tätigkeitsschwerpunkt aller drei Berufe liegt auf Steuern, Überwachen und Warten von Maschinen und technischen Anlagen; manuelle Routineaufgaben wurden in den letzten Jahrzehnten zunehmend von Computern und IT-Lösungen übernommen. Die Gesundheitsrisiken werden für Chemiebetriebswerker als moderat und für Zerspanungsmechaniker als hoch eingestuft. Von diesen Merkmalen gehen gegenläufige Einflüsse auf das Fachkräfteengpassrisiko in mittlerer Frist aus: Während Gesundheitsrisiken für einen frühen Renteneintritt sprechen, womit der Ersatzbedarf stiege, könnte arbeitssparender technischer Fortschritt die Nachfrage nach Fachkräften reduzieren. Die Frauenquote ist in den Fertigungsberufen sehr niedrig, die Teilzeitquote ebenso.

6. MINT-Berufe: Engpässe bei Ingenieuren, Risiken auch bei Sonstigen Ingenieuren

MINT-Berufe sind hinsichtlich der Engpassrisiken deutlich zweigeteilt. Während es in naturwissenschaftlichen Berufen (Chemiker, Physiker, Mathematiker) kaum Grund zur Sorge gibt, wird bei den Ingenieuren 2007–2011 wiederholt ein erhöhtes Engpassrisiko sichtbar. Engpässe traten allerdings nur in zwei Jahren bei den Elektroingenieuren auf. Der Abgang aus dem Beruf beginnt über alle Kohorten bereits mit Mitte 30; Elektroingenieur scheint ein Beruf für den Karriereeintritt zu sein. Ein Grund könnte in den geforderten Kompetenzen und dem Wissensfokus auf Elektrotechnik liegen. Planung, Entwicklung und Konstruktion fallen mit frischem Wissen möglicherweise leichter. Im Gegensatz dazu zeigt die Kohortenanalyse für Sonstige Ingenieure, von denen Wirtschaftsingenieure die Hauptgruppe sind, keinen klaren beschäftigungsmaximalen Altersbereich. Die Frauenquote ist mit rund 13 % doppelt so hoch wie bei den Elektroingenieuren.

In der Diskussion um Fachkräfteengpässen muss demnach berücksichtigt werden, dass Ingenieur nicht gleich Ingenieur ist.

7. Fachkräftemangel bei den Krankenschwestern, erhöhtes Engpassrisiko bei Erziehern

In der Berufsordnung der Krankenschwestern, Krankenpfleger und Hebammen zeigten sich 2009–2011 drei Jahre in Folge Engpässe. Diese Verfestigung der Engpässe deutet auf einen echten Fachkräftemangel hin. Die Belastung im Beruf ist hoch und die Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen wegen der spezifischen Tätigkeiten sehr gering. 86 % der Beschäftigten sind Frauen, die Teilzeitquote verläuft steigend; 2010 lag sie bei 41 %.

Für Helfer in der Krankenpflege lagen keine Engpässe vor, es gab jedoch Zeichen eines sich verengenden Marktes. Die Risikoanalyse deckt für Helfer in der Krankenpflege aber nur 2010 ein erhöhtes Engpassrisiko auf. Die physische und psychische Belastung im Beruf ist hoch, die Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen aufgrund der relativ niedrigen Ausbildungsanforderungen liegt im mittleren Bereich. 74 % der Beschäftigten sind Frauen, fast die Hälfte aller Beschäftigten arbeitete 2010 in Teilzeit.

Auch für Erzieher und Kinderpfleger gab es keine Engpässe, jedoch zeigen sich 2010/11 zwei Jahre in Folge erhöhte Risiken und die Trendvariablen lassen keine Entspannung in mittlerer Frist erwarten. Die Ausweitung des gesetzlichen Anspruchs auf institutionelle Kinderbetreuung wird die Nachfrage nach Erziehern nur erhöhen. Die Ausbildungsvorgaben für Kindergärtnerinnen und -pflegerinnen variieren je nach Bundesland, der Anteil Beschäftigter mit mindestens einer abgeschlossenen Berufsausbildung betrug 2011 86 %. Der Beruf ist fast ausschließlich in der Hand von Frauen, der Männeranteil beträgt keine 5 %. Gut die Hälfte der Beschäftigten arbeitet in Teilzeit.

8. In kaufmännischen Berufen wenig Grund zur Sorge

Bei Bankfachleuten und Buchhaltern trat im Beobachtungszeitraum nie ein Engpass auf. Zwar gab es gelegentlich Hinweise auf ein erhöhtes Engpassrisiko, diese verdichteten sich jedoch in keinem Jahr. Perspektivisch könnte nur die niedrige Ersatzquote zum Problem werden, zumal unter den Bankfachleuten Vollbeschäftigung herrscht.

Die physische und psychische Belastung in den kaufmännischen Berufen ist vergleichsweise niedrig, ebenso sind die Gesundheitsrisiken gering. Die Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen ist bei den Bankfachleuten aufgrund ihrer spezialisierten Tätigkeiten gering, die Zugangswege in den Beruf sind jedoch breit gefächert. Buchhalter sind hingegen hoch substituierbar und der Zugang in den Beruf ist noch vielfältiger, da auch über Zusatzqualifikationen möglich. Bankfachleute ist die einzige untersuchte Berufsordnung, die ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis aufweist. Bei den Buchhaltern sind rund drei Viertel Frauen, nur ein Fünftel der Beschäftigten arbeitet jedoch in Teilzeit.

Wirtschaftspolitische Implikationen

9. Kompensationspotenziale eröffnen sich berufsspezifisch

Obwohl in dieser Studie nur 12 von 334 Berufsordnungen untersucht werden, erlaubt ihre gezielte Auswahl einige Schlussfolgerungen, die allgemeiner Natur sein dürften. Dazu gehört, dass sich Kompensationspotenziale im Falle eines Fachkräfteengpasses nur berufsspezifisch eröffnen. In der öffentlichen Diskussion werden im Wesentlichen drei Kompensationspotenziale angesprochen: die Arbeitskraft von Frauen, Älteren, unqualifizierten Jungen und Migranten. Ein weiteres und in einigen Bereichen sehr starkes Potenzial ist technischer und organisatorischer Fortschritt. Unsere detaillierte Untersuchung empfiehlt, die Überlegungen zur Verfügbarkeit dieser Potenziale nach Berufsbereichen zu differenzieren.

In den **Fertigungsberufen** dürfte technischer Fortschritt weiterhin die wesentliche Kraft zur Vermeidung von Fachkräfteengpässen sein. Dabei kann sowohl die bisherige, arbeitssparende Wirkung, als auch zunehmend der unterstützende Aspekt von Arbeitsassistenzsystemen im Vordergrund stehen, die es Älteren ermöglichen sollten, länger im Beruf zu verbleiben. Das Potenzial der Arbeitskraft von Frauen eröffnet sich für diese Berufe aufgrund der niedrigen Frauenquote (2–5 %) praktisch nicht. Die hohe Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen sollte es jedoch erleichtern, kurzfristige Engpässe zu überbrücken.

Für die **Elektroingenieure** werfen unsere Ergebnisse die Frage auf, inwiefern das (beschränkte) Fachkräfteangebot die Nachfrage dominiert: Ist es denkbar, dass der rückläufige Beschäftigungstrend bei den Elektroingenieuren bereits anhaltende Rekrutierungsschwierigkeiten widerspiegelt? Die Arbeitskraft von Frauen und Älteren stellt aufgrund der niedrigen Frauenquote und des frühen Abgangs aus dem Beruf offensichtlich kein Potenzial dar, mit dem sich kurz- bis mittelfristig Engpässe kompensieren ließen. Eine gewisse Kompensationsmöglichkeit besteht möglicherweise mit Naturwissenschaftlern, das Hauptpotenzial dürfte aber in einer gezielten Einwanderung liegen. Für **Sonstige Ingenieure** scheinen Ausbildungspräferenzen und andere strukturelle Faktoren auch mittelfristig für eine ausreichend hohe Ersatzquote zu sorgen, so dass die Frage nach Kompensationspotenzialen noch nicht akut ist; präzisere Aussagen steht die Vielfalt der subsummierten Berufe entgegen. **Naturwissenschaftliche Berufe** sind, entgegen der öffentlichen Wahrnehmung, kaum Engpassrisiken ausgesetzt. Der Frauenanteil ist mit 17–29 % vergleichsweise hoch und verlief steigend; vielfältige Initiativen zu seiner Erhöhung könnten auch auf mittlere Sicht fruchten. Zahlen zum Migrantenanteil an der Beschäftigung liegen uns nicht vor, es ist jedoch zu vermuten, dass er schon länger und nach der Öffnung des Ostblocks noch einmal angestiegen ist.

Für die **Gesundheits- und Pflegeberufe** stellt die Ausweitung der Arbeitszeit von Frauen das mit Abstand wichtigste Kompensationspotenzial zur Vermeidung von Fachkräfteengpässen dar. Technischer und organisatorischer Fortschritt könnte in einigen Segmenten des Arbeitsmarktes etwas Erleichterung bringen, insbesondere in der Pflege; die Arbeitskraft Älterer wird bereits stark genutzt; junge Menschen ohne Ausbildung ließen sich vielleicht für Helfertätigkeiten qualifizieren. Der Einsatz von Migranten ist im Gesundheitsbereich schon weit verbreitet.

Für die **kaufmännischen Berufe** stellt sich die Frage von Fachkräfteengpassrisiken derzeit und absehbar kaum. Die Vielfalt der Zugangswege in diese Berufe, und bei den Buchhaltern auch die hohe Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen, sind Faktoren, die ein flexibles Reagieren auf auftretende Engpassrisiken erlauben sollten.

10. Beschäftigungszuwachs nur bei Anstieg der aktiven Bevölkerung möglich

Mit Ausnahme des technischen Fortschritts haben alle Kompensationsmöglichkeiten eines gemeinsamen Zugriff auf die gleiche Gruppe der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter. Diese lässt sich durch politische Maßnahmen temporär erhöhen, indem das Abitur nach zwölf Schuljahren angeboten, das Renteneintrittsalter erhöht und die Ausweitung der Arbeitsbeteiligung von Frauen, älteren oder gering qualifizierten jungen Menschen unterstützt wird. Die Reichweite dieser Maßnahmen ist aber umso schneller verbraucht, je effizienter sie umgesetzt werden, und die Bevölkerungsgruppe, auf die sie angewandt werden, schrumpft. Was bleibt, ist das Potenzial gezielter Immigration von Fachkräften aus Ländern, die sich zumeist auch im Demografischen Wandel befinden, denen konjunkturelle oder politische Umstände aber keine adäquaten Beschäftigungsmöglichkeit im eigenen Land bieten.

Die Alterung der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter scheint uns im Kontext von Fachkräfteengpässen und verglichen mit ihrem Rückgang hingegen ein geringeres Problem. Die Bedeutung des kalendarischen Alters tritt in der Gesellschaft immer mehr in den Hintergrund, das funktionale und psychosoziale Alter gewinnt an Bedeutung. Je breiter die öffentliche Diskussion über die Folgen dieser Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt, auch für Karriere- und Entlohnungsmuster, geführt wird, desto eher wird sich die Frage möglicher Risiken, die mit der Alterung der Beschäftigten verbunden sind, erledigen. Alterung muss dabei gar nicht als Chance dargestellt werden, es reicht, sie als normal wahrzunehmen.

2

**Alterungs- und
Verfügbarkeits-
analysen**

2 Alterungs- und Verfügbarkeitsanalysen

Auswahl der Berufe

Die Auswahl der Berufe ist ein Kernbeitrag unserer Studie. Für die Analyse wurden zwölf Berufe (genauer: Berufsordnungen) ausgewählt, die sich grob zu vier Gruppen zusammenfassen lassen, für die sie jeweils typisch sind: Fertigungsberufe, ingenieurtechnische und naturwissenschaftliche (MINT-)Berufe, Gesundheits- und Pflegeberufe und kaufmännische Berufe. Bis auf letztere tauchen sie in der öffentlichen Diskussion alle als vom Demografischen Wandel besonders betroffen auf und werden gleichzeitig als Berufe mit einer wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Vorrangstellung präsentiert. Die kaufmännischen Berufe ziehen wir als Vergleichsgruppe heran. Die ausgewählten Berufe umfassten 2011 rund 11 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten.¹

Berufsgruppe	Berufsordnung	Anzahl Beschäftigter	Anteil an allen Beschäftigten in %
Fertigungsberufe	141 Chemiebetriebswerker	161 339	0,6
	221 Dreher	104 968	0,4
	222 Fräser	44 310	0,2
MINT-Berufe	602 Elektroingenieure	149 475	0,6
	607 Sonstige Ingenieure (insbesondere Wirtschaftsingenieure)	236 691	0,9
	611 Chemiker und Chemieingenieure	41 752	0,2
	612 Physiker, Physikingenieure und Mathematiker	24 274	0,1
Gesundheits- und Pflegeberufe	853 Krankenschwestern, Krankenpfleger und Hebammen	686 270	2,5
	854 Helfer in der Krankenpflege	263 762	1,0
	864 Erzieher und Kinderpfleger	468 323	1,7
Kaufmännische Berufe	691 Bankfachleute	530 394	2,0
	772 Buchhalter	177 057	0,7
Summe		2 888 615	10,9

Das Risiko von Fachkräfteengpässen in **Fertigungsberufen** wird exemplarisch anhand von „Chemiebetriebswerkern“ und Zerspanungsmechanikern („Dreher“ und „Fräser“) betrachtet. Die mittlere Vakanzdauer war 2011 in diesen Berufen höher als im Schnitt aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten² und wuchs im Vergleich zu 2010 stark an (BA, 2011). Der Tätigkeitsschwerpunkt liegt auf Steuern, Überwachen und Warten von Maschinen und technischen Anlagen. Der jeweilige Branchenschwerpunkt ist verschieden: Bei den Chemiebetriebswerkern liegt er auf der Herstellung von chemischen Erzeugnissen, während Zerspanungsmechaniker in der Mehrzahl im Maschinen- und Fahrzeugbau arbeiten (Tiemann et al., 2008). Trotz gleicher Tätigkeitsschwerpunkte scheinen sich die Gesundheitsrisiken zu unterscheiden. Die Krankheitslast, gemessen beispielsweise an der Frühver-

1) Weitere Details zur Berufsauswahl finden sich in Kapitel 3.

2) Eine Übersicht der Durchschnittswerte für alle 349 Berufe, auf die in dieser Studie immer wieder Bezug genommen wird, findet sich am Ende von Kapitel 3 auf Seite 75.

rentung und Arbeitsunfähigkeit, ist für Berufe in der Metallerzeugung und -bearbeitung klar höher als für Chemiebetriebswerker. Tatsächlich gehörte die gemessene Krankheitslast für Beschäftigte in der Metallerzeugung und -bearbeitung zu den höchsten beobachteten Werten im Berufsvergleich für Deutschland (Bödeker und Barthelmes, 2011). Manuelle Routineaufgaben, wie die Überwachung und Bedienung von Maschinen, wurden in den letzten Jahrzehnten zunehmend von Computern und IT-Lösungen übernommen (Goos, Manning und Salomons, 2009; Spitz-Oener, 2006).

Fertigungsberufe sind daher aus zwei Gründen von besonderem Interesse: Erstens, die Gesundheitsrisiken und die technische Entwicklung beeinflussen die Arbeitsfähigkeit älterer Beschäftigter potenziell negativ und damit den Zeitpunkt ihres Berufsaustritts. Zu erwarten ist daher, dass der Renteneintritt der starken Geburtsjahrgänge früher einsetzt als im Schnitt der Beschäftigten, so dass ein hoher Ersatzbedarf zu einem früheren Zeitpunkt entsteht. Zweitens könnte sich jedoch die Nachfrage aufgrund weiteren technischen Fortschritts reduzieren. Ein signifikantes Fachkräfteengpassrisiko wäre dann weniger wahrscheinlich.

Die **MINT-Berufe** im Allgemeinen und die Ingenieurberufe im Speziellen erleben seit geraumer Zeit große mediale Aufmerksamkeit. Einschlägige Organe und Institutionen warnen wiederholt vor aktuellen und zukünftigen Engpässen in MINT-Berufen (Hetze, 2011; Koppel, 2010, 2011; MINT Zukunft, 2011; VDI, 2011). Das öffentliche Interesse an dem MINT-Fachkräfteangebot ist durch die häufige Beteiligung dieser Gruppe an Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (FuE), auf denen auch unsere Exporterfolge beruhen, gerechtfertigt. FuE erzeugen darüber hinaus positive externe Effekte, die auf die gesamte Volkswirtschaft ausstrahlen. Das gilt insbesondere für die Grundlagenforschung aber auch im Bereich der angewandten Forschung, beispielsweise dann, wenn Folgeinnovationen nicht ausreichend durch Lizenzgebühren oder Verkaufserlöse gedeckt sind. Wir betrachten in dieser Studie „Elektroingenieure“ und „Sonstige Ingenieure“ (insbesondere Wirtschaftsingenieure), da sie innerhalb der Gruppe der Ingenieure die am stärksten besetzten Berufsordnungen sind. Aktuelle Zahlen belegen überdurchschnittlich lange abgeschlossene Vakanzzeiten für beide Ingenieursgruppen (BA, 2011). Die Qualifikationsanforderungen an Ingenieure sind hoch und die Ausbildungszeiten lang. Quantitative Anpassungen der Angebotsseite an Nachfrageänderungen sind in der Folge erst über längere Zeiträume oder nur über gezielte Zuwanderung möglich. Auffällig ist, dass die Beschäftigungsentwicklung in den beiden Ingenieurberufe sehr verschieden verläuft. Während die Beschäftigung von Elektroingenieuren im Vergleich zu 1993 leicht rückgängig ist, steigen die Zahlen bei den Sonstigen Ingenieuren über den gesamten Beobachtungszeitraum deutlich an. Die Dynamik spiegelt sich auch in einer unterschiedlich ausgeprägten Alterung wider: Das Durchschnittsalter der Elektroingenieure erhöhte sich stark, während es bei den Sonstigen Ingenieuren sogar sank. Das heißt, bei der Bewertung von Fachkräfteengpässen ist Ingenieur nicht gleich Ingenieur. Bei den Naturwissenschaftlern („Chemikern, Chemieingenieuren“, „Physikern, Physikingenieuren und Mathematikern“) wird das derzeitige Fachkräfteengpassrisiko als vergleichsweise moderat eingeschätzt (BA, 2011). Die Beschäftigungszahlen stagnierten 2011 verglichen mit 1993 (Chemiker) bzw. stiegen leicht an (Physiker und Mathematiker). Das Durchschnittsalter erhöhte sich in beiden Berufsordnungen weniger stark als im Mittel der Gesamtbeschäftigung.

Die Zahlen werfen für die Elektroingenieure die Frage auf, inwiefern das (beschränkte) Fachkräfteangebot die Nachfrage dominiert: Ist es denkbar, dass der rückläufige Beschäftigungstrend bei den Elektroingenieuren bereits anhaltende Rekrutierungsschwierigkeiten widerspiegelt? Hinsichtlich der Naturwissenschaftler ist zu überlegen, ob sie aufgrund der naturwissenschaftlichen Ausrichtung und der bisherigen Beschäftigungsdynamik möglicherweise ein Potenzial haben, mangelnde Ingenieure zu kompensieren.

Die Dynamik der Alterung und der Beschäftigung in **Gesundheits- und Pflegeberufen** wird anhand der drei Berufsordnungen „Krankenschwestern, Krankenpfleger und Hebammen“, „Helfer in der Krankenpflege“, „Erzieher und Kinderpfleger“ untersucht. Diese sind gleich doppelt durch den

Demografischen Wandel beeinflusst. Zum einen verändern sich die Altersstruktur und der Umfang der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter – wie für die anderen Berufsordnungen auch. Zum anderen wird durch die Bevölkerungsalterung mit aller Wahrscheinlichkeit die Nachfrage nach Gesundheitsdienstleistungen und damit auch die Nachfrage nach Erbringern solcher Dienstleistungen steigen (Afentakis und Maier, 2010). Der Nachfragetrend für externe Kinderbetreuung ist a priori weniger eindeutig. Auf der einen Seite sinken die Geburtenzahlen. Auf der anderen Seite nimmt die Nachfrage nach diesen Dienstleistungen aufgrund wachsender Frauenerwerbstätigkeit und dem gesellschaftlichen Wandel quantitativ und qualitativ zu; in der Summe dürfte das die überwiegende Entwicklung sein, wie auch am fortschreitenden und gesetzlich verankerten, bedarfsgerechten Ausbau der Kinderbetreuungsplätze für unter Dreijährige sichtbar ist (BMFSFJ, 2011; Wrohlich, 2008). Die Beschäftigtenzahlen erhöhten sich in den drei Berufsordnungen über den Zeitraum 1993–2011, dennoch ist das Durchschnittsalter in ihnen schneller angewachsen als im Schnitt aller Berufe; für Krankenschwestern und Erzieher sehr viel schneller. Die Vakanzdauer war 2011 für Krankenschwestern und -pfleger außerordentlich hoch und für Helfer in der Krankenpflege noch überdurchschnittlich hoch; lediglich für Erzieher und Kinderpfleger lag sie unter dem Durchschnitt für alle Berufe; die Werte sind zudem im Jahresvergleich zwischen 2010 und 2011 alle angestiegen (BA, 2011).

Ausbildungsziele und der Zugang zu Gesundheitsdienstberufen sind gesetzlich geregelt (Bergmann, 2011), die Berufe unterscheiden sich aber deutlich in den Qualifikationsvoraussetzungen. Für Krankenpflegehelfer ist die vorgeschriebene Ausbildung kürzer als für Krankenschwestern und -pfleger, auch wenn sie bei akutem Personalmangel in der Praxis anscheinend eine Vielzahl zusätzlicher Aufgaben übernehmen (Bachstein, 2004). Die Ausbildungsvorgaben für Kindergärtnerinnen und -pflegerinnen variieren je nach Bundesland. Der Anteil Beschäftigter mit mindestens einer abgeschlossenen Berufsausbildung betrug bei Krankenschwestern, -pflegern und Hebammen im Jahr 2009 circa 94,2 %, während er bei Helfern in der Krankenpflege circa 66 % ausmachte. Der Wert für Erzieher lag mit 72 % dazwischen (IAB, 2011). Des Weiteren unterscheiden sich die Berufe in der Ausprägung gesundheitlicher Risiken. Gesundheitsdienstberufe gehen mit deutlich höheren Risiken für die eigene Gesundheit und damit mutmaßlich auch mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für vorzeitige Erwerbsaustritte einher als Erziehungsberufe (Bödeker und Barthelmes, 2011). Fasst man diese Merkmale zusammen, scheint ein Fachkräfteengpassrisiko am ehesten bei Krankenschwestern, -pflegern und Hebammen zu erwarten.

Das Risiko von Fachkräfteengpässen in **kaufmännischen Berufen** wird sowohl aktuell als auch zukünftig als gering bis moderat eingeschätzt, (BA, 2011; Helmrich und Zika, 2010); daher können sie als Vergleichsgruppe für die ersten drei Gruppen dienen. Wir untersuchen exemplarisch die Berufsordnungen der Bankfachleute und der Buchhalter. Die Beschäftigungszahlen der Bankfachleute sind 2011 verglichen mit 1993 stagnierend, jene der Buchhalter stark rückläufig. Das Durchschnittsalter ist in beiden Berufsordnungen stärker als im Mittel aller Berufe gestiegen, bei den Bankfachleuten ist die Abweichung erheblich. Die beobachtete Krankheitslast und die mittlere Anzahl gesundheitlicher Risikofaktoren sind in beiden Berufen vergleichsweise niedrig (Bödeker und Barthelmes, 2011). Die kaufmännischen Berufe werden möglicherweise zu verstehen helfen, bei welchem Marktgeschehen Fachkräfteengpässe unwahrscheinlich sind.

Struktur und Erläuterung der Analyse

Die Ergebnisse der Analyse für die 12 Berufe werden in einer standardisierten Form präsentiert, die nachstehend abschnittsweise erläutert wird. Zunächst erfolgt die Beschäftigungs- und Alterungsanalyse für jeden Beruf einer Berufsgruppe; sie umfasst jeweils zwei Seiten. Anschließend werden die Ergebnisse für alle Berufe einer Berufsgruppe auf einer Seite vergleichend zusammengefasst. Daran schließt sich auf einer weiteren Seite die überblicksartige Engpass- und Engpassrisikoanalyse an.

Beschäftigungsentwicklung

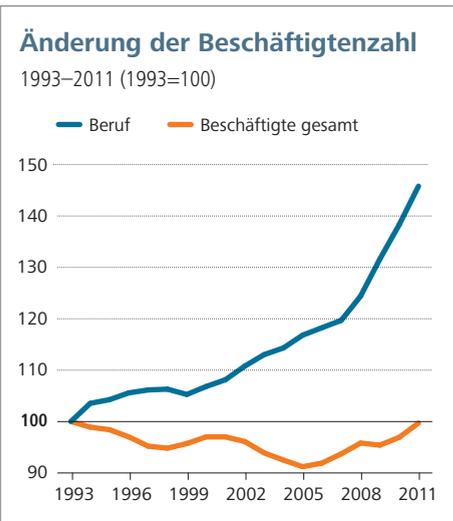
Die kurz- bis mittelfristige Beschäftigungsdynamik gibt vor allem Aufschluss über die Entwicklung der Arbeitsnachfrage. Man geht davon aus, dass das Risiko von mindestens temporären Fachkräftengpässen generell mit wachsender Arbeitsnachfrage steigt (Arrow und Capron, 1959).

Die Beschäftigungsentwicklung in einer Berufsordnung im Zeitraum 1993–2011³ wird als Index mit Basisjahr 1993 dargestellt; das gewährleistet eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den Berufen. In die Abbildung ist auch die Entwicklung der Gesamtbeschäftigung eingetragen. Damit wird veranschaulicht, wie sich der betrachtete Beruf von der konjunkturellen Entwicklung abhebt. Der Text enthält die absoluten Beschäftigtenzahlen zu drei Zeitpunkten (1993, 2011 und 2020), wobei die Werte für 2020 einer eigenen Projektion entnommen sind. Es wird die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate im Beobachtungszeitraum genannt und die Korrelation zwischen den Wachstumsraten der Beschäftigten im Beruf und insgesamt angegeben. **Das Wachstum der Beschäftigtenzahl wird als Indikator R1 in der Engpassrisikoanalyse verwendet.**

Weitere Arbeitsmarktentwicklungen werden mit der Arbeitslosenquote, Vakanzquote, Vakanzdauer und Anzahl der Arbeitslosen je Stelle erfasst. Arbeitslose werden inklusive Helfer ausgewiesen und sind ihrem Zielberuf zugeordnet. **Die Arbeitslosen- und Vakanzquoten werden als Indikatoren R4 und R5 in der Engpassrisikoanalyse verwendet.** Es sind Maße für das nicht-realisierte Arbeitsangebot bzw. die nicht-realisierte Arbeitsnachfrage. **Die Vakanzdauer und die Anzahl der Arbeitslosen je Stelle gehen als Indikatoren (E1, E2) bzw. (E3, E4) in die Engpassanalyse ein.** Sie sind Ausdruck von Rekrutierungs- und Stellenbesetzungsschwierigkeiten und werden (in etwas anderer Form) auch im Fachkräfte radar der Bundesagentur für Arbeit (BA) für die Engpassanalyse verwendet. Die gemeldeten Stellen beziehen sich auf nicht-geförderte sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse inklusive Helfertätigkeiten. In der Abbildung sind die jeweiligen Durchschnittswerte für den Zeitraum 2000–2011 und die Jahreswerte der letzten beiden Beobachtungsjahre, 2010 und 2011, angegeben. Hartmann und Reimer (2011) zeigen, dass der Zusammenhang zwischen friktionellen Faktoren, wie die Matchingeffizienz und Fluktuationen auf Teilssegmenten des Arbeitsmarktes, und der Vakanzdauer nur schwach ausgeprägt ist. Damit stellt die Vakanzdauer einen recht robusten Indikator für Fachkräftengpässe dar. Bei der Anzahl der Arbeitslosen je Stelle ist hingegen zu beachten, dass sich nicht nur registrierte Arbeitslose, sondern auch Ausbildungsabsolventen, Nicht-Erwerbspersonen (Stille Reserve) und bereits Erwerbstätige auf offene Stellen bewerben. Ebenso bewerben sich Arbeitslose auf mehrere Stellen. Die Zahl der registrierten Arbeitslosen wird die Bewerberanzahl daher im Mittel unterschätzen. Doch auch das Stellenangebot wird in den Statistiken der BA unterschätzt. Der BA wird nur ein Teil der offenen Stellen gemeldet.⁴ Wir tragen diesen Umständen Rechnung, indem wir die Anzahl Arbeitsloser je Stelle auch in Abweichungsform von ihrem berufsspezifischen Durchschnittswert betrachten.

Ergänzend werden relevante Absolventenzahlen und, sofern aus dem verwendeten Datensatz berechenbar, die Wachstumsrate des Bruttoentgelts angegeben; für beides sowohl der Durchschnitt der Jahre 2000–2011 als auch die Jahreswerte für 2010 und 2011. Absolventenzahlen geben einen Hinweis auf potenziellen Nachwuchs, sie stellen eine Variable des Arbeitsangebots dar. Preise sind generell ein Knappheitsindikator. Überdurchschnittliche Gehaltserhöhungen können auf die Existenz von Engpässen hindeuten, sie können aber auch Ausdruck bereits erfolgter Anpassungen an Engpässe sein.

Mit der Berücksichtigung von Nachfrage- und Angebotsvariablen wird deutlich, dass wir in der Beurteilung von Fachkräftengpassrisiken nicht die Unternehmensperspektive einnehmen, sondern eine Marktsicht verfolgen. Der Arbeitsmarkt ist kein perfekter Markt, sonst könnte es keine Engpässe geben. Erstens sind individuelle Qualifikationen und die Jobanforderungen heterogen, ferner



Arbeitslose und freie Stellen

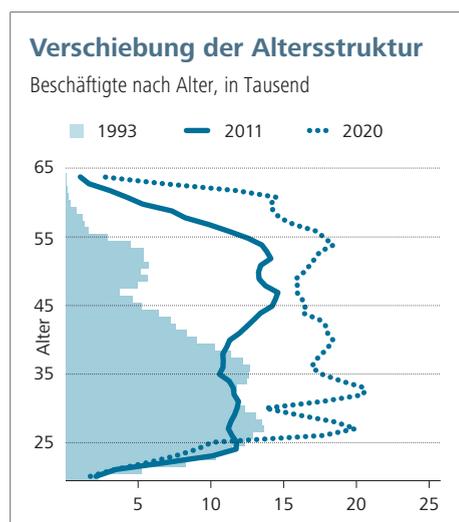
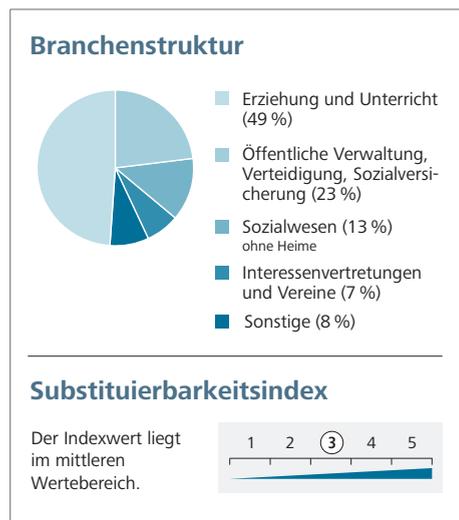
2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	8,6	4,3	3,7
Vakanzquote in %	0,7	1,1	1,2
Vakanzdauer in Tagen	30	39	44
Arbeitslose je Stelle	16,8	4,2	3,2

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	19 803	24 203	23 461
WTR Bruttoentgelt in % ²	1,6	1,9	0,8

1) In den Berufsklassen: Erzieher, Sozialpädagogischer Assistent, Kinderpfleger.
2) Jährliche Wachstumsrate, im Durchschnitt oder gegenüber Vorjahr.

3) Zur Auswahl des Zeitraums der Betrachtung und die verwendeten Daten siehe die methodischen Ausführungen in Kapitel 3.
4) Nicht nur bleiben geringfügige Beschäftigung, Selbständigkeit und öffentlich-rechtliche Dienstverhältnisse unberücksichtigt (Hartmann und Reimer, 2011), auch das Meldeverhalten der Unternehmen schwankt mit den Berufen und über die Zeit. So gibt es Hinweise darauf, dass die Einschaltung der BA mit steigender Qualifikationsstufe der offenen Stelle abnimmt (Dietz et al., 2012).



ist plausibel, dass die Arbeitsmarktakteure nicht alle relevanten Informationen besitzen (Kettner, 2012). Auch das Ausmaß gewerkschaftlicher Verhandlungsmacht und des öffentlichen Dienstes wird die Flexibilität der Löhne beeinflussen. Zweitens steigen die Gehälter auch aufgrund wachsender Arbeitsproduktivität an. Drittens werden in die Entscheidung, eine Stelle anzunehmen, neben der erwarteten Gehaltsentwicklung auch nicht-monetäre Entlohnungskomponenten einfließen. Mengenänderung infolge einer Lohnanpassung dürften daher berufsspezifisch unterschiedlich ausfallen.

Die Lohnentwicklung geht als Indikator R7 in die Engpassrisikoanalyse ein.

Merkmale des Berufs

Unter Merkmale des Berufs gehen wir im Text kurz auf die Anzahl der Einzelberufe in der betrachteten Berufsordnung, auf die Branchenstruktur, den Frauenanteil, die Belastung im Beruf, Ausbildungszugänge und die Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen ein. Die Anzahl der Einzelberufe vermittelt einen Eindruck von der Heterogenität der betrachteten Berufsordnung, wobei ihr nicht unbedingt eine entsprechende Vielfalt in der Branchenstruktur entsprechen muss. Bei der Berufsauswahl waren wir bestrebt, Berufe auszuwählen, die keine zu große Heterogenität aufweisen. Die Höhe des Frauenanteils ist Ausdruck von Ausbildungspräferenzen und deutet – da Frauen oft in Teilzeit beschäftigt sind und eine geringere Erwerbstätigenquote als Männer aufweisen – auf ein kurz- bis mittelfristig eventuell vorhandenes Kompensationspotenzial hin. Die knappen Angaben zu Kernkompetenzen oder Ausbildungswegen sind meist entnommen aus „BERUFENET“ (BA); die Einschätzung der physischen und psychischen Belastung im Beruf aus Kroll (2011). Es sind Hintergrundinformationen, die unter anderem für die Plausibilisierung von Ergebnissen zu Kohortenverläufen und Abgangsraten herangezogen werden. Im Bild wird neben der Branchenstruktur der Wert des Substituierbarkeitsindex auf einer Skala von 1 (sehr niedrig) bis 5 (sehr hoch) dargestellt.

Der Substituierbarkeitsindex geht als Indikator R6 in die Engpassrisikoanalyse ein. Er gibt einen Hinweis darauf, wie leicht sich Personal in einem Beruf durch fachfremdes Personal ersetzen ließe und lenkt damit den Blick auf ein weiteres Kompensationspotenzial. Berufliche Mobilität spielt eine wesentliche Rolle bei Ausgleichsprozessen auf dem Arbeitsmarkt.

Altersstruktur und Alterung

Die Altersstruktur eines Berufs wird anhand einer „Alterspyramide“ zu drei Zeitpunkten dargestellt: 1993, 2011 und 2020, wobei das Ergebnis für 2020 unserer Projektion entnommen ist. Die Pyramide ist nicht, wie bei Bevölkerungspyramiden üblich, getrennt nach Männern und Frauen dargestellt, weil die meisten der betrachteten Berufe extreme Geschlechterunterschiede aufweisen, die sich grafisch schlecht darstellen ließen: Bei den Fertigungsberufen liegt der Frauenanteil zwischen 2 und 15 %, bei den MINT Berufen im Bereich 5 bis 29 %; in den Gesundheits- und Pflegeberufen beträgt er 74 bis 95 %, bei den Buchhaltern 76 %. Das Geschlechterverhältnis ist nur unter den Bankfachleuten ausgewogen, der Frauenanteil beträgt hier 56 %.

Aus dem Vergleich der Alterspyramiden über die Zeit können unmittelbar eine Reihe von Schlüssen gezogen werden. So stellt man fest, ob bzw. in welchem Maße die Nachwuchszahlen rückläufig sind und die Beschäftigung im Alter 55+ gestiegen ist. Beides trägt zur Alterung des Berufs bei. Ferner erkennt man, ob die zahlenmäßig starken Jahrgänge ihren „Fußabdruck“ hinterlassen haben. Diesen sieht man am Durchaltern der Kohorten, falls sich der 1993 am stärksten besetzte Altersbereich von rund 25–33 Jahren bis 2011 zu einem Buckel bei 42–50 Jahren verschoben hat. Ist dieser Buckel 2011 kleiner als er es 1993 war, kann weiter gefolgert werden, dass in höheren Altersstufen netto eine Abwanderung aus dem Beruf bzw. wenn er größer ist, dass eine Zuwanderung in den Beruf stattgefunden hat. Letzteres interpretieren wir dahingehend, dass der Beruf (auch) für einen (Wieder-)Einstieg im höheren Alter geeignet ist.

Das nächste Bild gibt die Veränderungen im Durchschnittsalter des Berufs im Zeitraum 1993–2011 wieder, wobei zum Vergleich auch die Entwicklung desselben in der Gesamtheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten eingezeichnet ist. Ein Anstieg des Durchschnittsalters über die Zeit wird

als Alterung der entsprechenden Beschäftigtengruppe interpretiert. Diese Alterung kann demografische oder sonstige (strukturelle) Ursachen haben, deren Anteile sich durch eine Dekomposition ermitteln lassen. Zu den strukturellen Ursachen gehören Änderungen der Wirtschaftsstruktur, Änderungen in den Ausbildungspräferenzen junger Menschen, politische oder institutionelle Maßnahmen wie neue Rentenregelungen, neue Anspruchsregelungen auf Betreuung oder Pflege, eine breit angelegte Umschulung in Pflegeberufe oder die starke Verbreitung neuer Studiengänge wie das Wirtschaftsingenieurwesen ab den 1970er Jahren. Die Ergebnisse unserer Dekomposition sind im Text angegeben und werden im Rahmen der vergleichenden Zusammenfassung für ein Berufsfeld auch grafisch veranschaulicht.

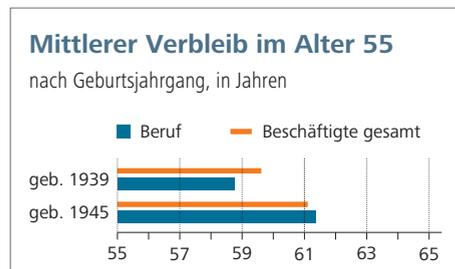
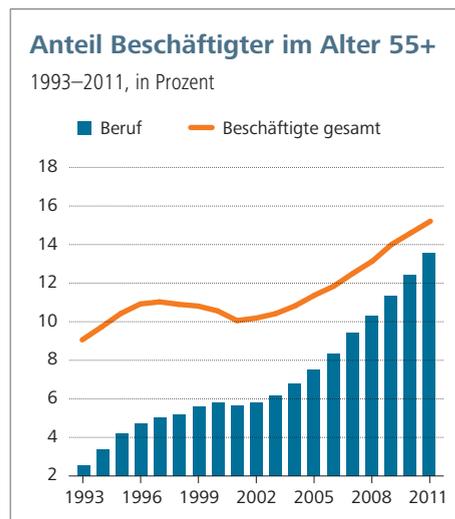
Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Die altersspezifische Beschäftigungsentwicklung wird an der altersspezifischen Wachstumsrate der Beschäftigten im Beruf gemessen. Aus der Dekomposition der Änderung des Durchschnittalters folgt, dass sie sich als Summe aus der altersspezifischen Bevölkerungsentwicklung und der Wachstumsrate der berufs- und altersspezifischen Beschäftigungsquoten ergibt, die wir hier „Zugriffsquoten“ nennen. Demnach lässt sich aus der Differenz der altersspezifischen Wachstumsraten für die Beschäftigten und für die gleichaltrige Bevölkerung auf Veränderungen in den Zugriffsquoten schließen.

Die Wachstumsraten sind mit ihren durchschnittlichen Werten im Zeitraum 1993–2011 sowohl für die Beschäftigten des betrachteten Berufs als auch für die Bevölkerung in der gleichen Abbildung eingezeichnet. Dadurch werden Unterschiede in der Alterung der Bevölkerung im erwerbsfähigem Alter und der Alterung der Beschäftigten in einem Beruf visualisiert. Ferner ist an der Distanz zwischen den Kurven sofort zu erkennen, wie sich die Zugriffsquoten auf einzelne Altersstufen verändert haben. Der Demografische Wandel ist gekennzeichnet durch einen Rückgang der Bevölkerung in jüngeren Altersstufen und einen gleichzeitigen Anstieg in höheren Altersstufen. Die Abbildung zeigt, in welchen Altersstufen Beschäftigungszuwächse (dunkelblaue Linie liegt über der Null-Linie) bzw. -rückgänge (dunkelblaue Linie liegt unter der Null-Linie) stattfanden und inwiefern sich diese Verschiebungen mit der demografischen Entwicklung (dem Verlauf der grauen Linie) deckten. So lässt sich direkt ablesen, ob die Verschiebungen in der Altersverteilung der Beschäftigten stärker, ähnlich oder schwächer ausgeprägt waren als in der gleichaltrigen Bevölkerung. Würden die beiden Kurven einen überlappenden Verlauf zeigen, hieße das, der Beruf hat den Demografischen Wandel voll zu spüren bekommen. Liegt hingegen die dunkelblaue Linie oberhalb der grauen und beide unterhalb der Null-Linie, so bedeutet das: In den entsprechenden Altersstufen konnte der Beruf den demografisch bedingten Rückgang der Bevölkerung teilkompensieren, indem er seinen Zugriff auf die schrumpfende Altersgruppe erhöhte; für ein Wachstum der Beschäftigung reichte es jedoch nicht. Eine Erhöhung der Zugriffsquote interpretieren wir als Ausdruck (auch) von erhöhter Attraktivität des Berufs für die entsprechenden Altersstufen. Zusätzlich werden die Werte der Zugriffsquoten auf drei exemplarische Altersstufen: 25 (Junge), 40 (mittleres Alter) und 60 (Ältere) zu zwei Zeitpunkten (1993 und 2011) in einer Tabelle zusammengefasst (hier ohne Beispielabbildung). Für akademische Berufe wird im Text auch die Zugriffsquote auf 30-Jährige genannt.

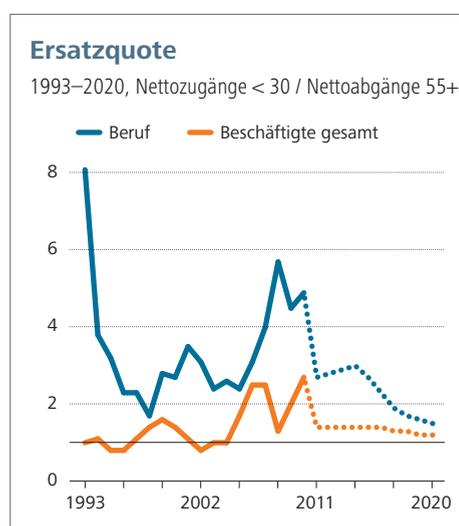
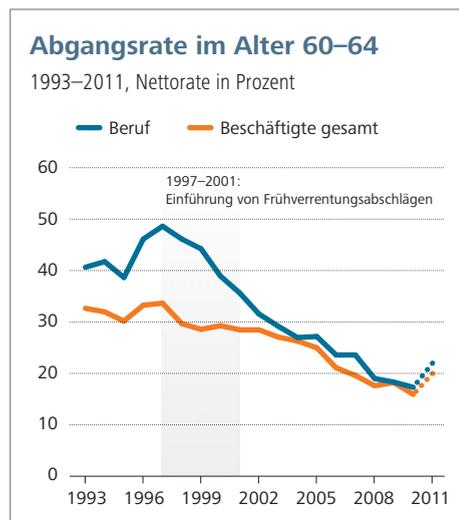
Ältere im Beruf

Die Erhöhung des Anteils der Beschäftigten im Alter 55–64 (abgekürzt als 55+) an allen Beschäftigten eines Berufs ist ein weiteres Maß der Alterung, das sich auch in der öffentlichen Diskussion einer gewissen Aufmerksamkeit erfreut. In der Abbildung stellen wir die Veränderung des Anteils 55+-Jähriger im Zeitraum 1993–2011 im Beruf und zum Vergleich auch für alle Beschäftigten dar. Wo sich die Zahl der 55+-Jährigen qualitativ anders als ihr Anteil entwickelte, gehen wir im Text auf die absoluten Zahlen an. Des Weiteren nehmen wir im Text Bezug auf den prognostizierten Wert des Anteils 55+-Jähriger im Jahr 2020. Dieser basiert, wie auch alle prognostizierten Abgangsraten, auf altersspezifischen Abgangswahrscheinlichkeiten. Ihr Verlauf über die Kohorten wird im Text



Abgänge im Alter 55+
2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	11 947	1 328
60-Jährige und älter	26 860	68 767
Gesamt 55+	38 807	70 095



Engpassindikatoren				
Berufsordnung		853	854	864
E1	2010	96,2	67,5	39,0
	2011	107,6	71,0	43,9
E2	2010	20,4	16,6	9,3
	2011	31,8	20,1	14,2
E3	2010	0,8	7,6	4,2
	2011	0,7	5,4	3,2
E4	2010	-73,8	-66,8	-75,1
	2011	-76,4	-76,4	-80,7
Engpass	2010	ja	nein	nein
	2011	ja	nein	nein
Häufigkeit	2000–11	3	0	0

skizziert (ohne Bild).⁵ Die Wachstumsrate der Beschäftigten im Alter 55+ geht als Indikator R2 in die Engpassrisikoanalyse ein.

Aus den Abgangswahrscheinlichkeiten lässt sich die mittlere Dauer des Verbleibs 55-Jähriger im Beruf für jene Geburtskohorten berechnen, die den Altersbereich 55 bis 64 im Beobachtungszeitraum komplett durchlaufen haben. Dabei handelt es sich um die Jahrgänge 1939 bis 1945. Im Balkendiagramm (S. 23) ist der mittlere Verbleib für die Geburtsjahrgänge 1939 und 1945 dargestellt. Zum Vergleich wird auch die Veränderung des entsprechenden Wertes für alle Beschäftigten abgebildet. Aus dem Diagramm lässt sich erkennen, ob sich der Abgang aus dem Beruf nach hinten verschoben hat und auch, in welchem Maße dies im Vergleich zum Durchschnittswert für alle Berufe geschah. Im unteren Teil des Bildes wird die geschätzte Zahl der bisherigen und der projizierten Abgänge 55+-Jähriger aus dem Beruf im Zeitraum 2000–2011 bzw. 2012–2020 angegeben, getrennt nach 55–59- und 60–64-Jährigen. Daraus entsteht ein Eindruck über den Ersatzbedarf, der auf den Beruf zukommt, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Zeitspanne der Projektion drei Jahre kürzer als die Zeitspanne der Rückschau ist.

Das nächste Schaubild zeigt die Nettoabgangsrate der 60–64-Jährigen im Beruf und für alle Beschäftigten im Zeitraum 1993–2011. Wir nehmen an, dass die Abgänge einem dauerhaften Ausstieg aus dem Berufsleben entsprechen. Aus dem Verlauf der Kurven ist dann ersichtlich, ob und wie sich die Einführung von Frühverrentungsabschlägen und damit eine gravierende Änderung der Rentengesetzgebung auf den Berufsausstieg ausgewirkt hat, sowohl in der betrachteten Berufsordnung als auch im Durchschnitt aller Berufe. Ferner erkennt man, ob die Abgangsrate über die Zeit stark schwankte bzw. welchen Trend sie zeigt.

Das letzte Schaubild vermittelt einen Eindruck davon, wie sich die Abgänge zur Anzahl der Neuzugänge verhalten. Abgebildet wird in der Rückschau auf 1993–2011 sowie als Projektion für 2012–2020 das Verhältnis aus Nettozugängen im Alter 16–29 und Nettoabgängen in den Altersstufen 55–64, auch hier einmal für den Beruf und einmal für alle Beschäftigten. In der Zusammenfassung der Ergebnisse für eine Berufsgruppe werden zudem die Werte für 2010 und 2020 in einer Tabelle angegeben. Werte unter eins können in tatsächlichen Daten Rekrutierungsprobleme und Kräfte-mangel widerspiegeln; sie können allerdings auch Ausdruck einer sinkenden Arbeitsnachfrage sein. Bei den projizierten Werten handelt es sich nur um eine Fortschreibung vergangener Trends. Wir interpretieren die Befunde wie folgt: Sollte es in einem Beruf einen Ersatzbedarf geben, ist dieser bei Werten der Ersatzquote unter eins nicht zu decken. Die Ersatzquote geht als Indikator R3 in die Engpassrisikoanalyse ein.

Engpassanalyse (rückblickend)

Für jede analysierte Berufsordnung eines Berufsfeldes werden die Werte der vier Engpassindikatoren in den letzten beiden Jahren des Beobachtungszeitraums in einer Tabelle zusammengefasst. Kritische Werte sind blau hervorgehoben. Die Aussage, ob es 2010 und 2011 einen Engpass gegeben hat, erfolgt in ja/nein-Form. Zusätzlich ist die Häufigkeit des Auftretens eines Engpasses im Beobachtungszeitraum 2000–2011 angegeben. Im Text werden die Werte in ihrem Zusammenspiel erläutert. Damit die Seite in sich verständlich ist, enthält sie auch eine Legende der Indikatoren.⁶

Risikoanalyse (vorausschauend)

Das Engpassrisiko (hier ohne Beispielabbildung) kann als relative Häufigkeit von Kräfteengpässen über den Zeitraum 2000–2011 definiert werden. Wenn mindestens drei der sechs bis sieben⁷ Strukturindikatoren ihre Schwellenwerte über- bzw. unterschritten, gehen wir von einer kurzfristigen Er-

5) Die Berechnung der Abgangswahrscheinlichkeiten ist im separat erscheinenden Methodenreport ausführlich beschrieben; dort finden sich auch detaillierte Ausführungen zur Dekomposition, zum Substituierbarkeitsindex und zur Projektion; siehe Henseke et al. (2013). Einige methodischen Hinweise sind aber auch in Kapitel 3 dieser Studie enthalten.

6) Kapitel 3 enthält eine ausführlichere Indikatorenliste, in der auch die kritischen Schwellenwerte angegeben sind.

7) Der siebte Indikator lässt sich aus Datengründen nicht für alle Berufsordnungen berechnen.

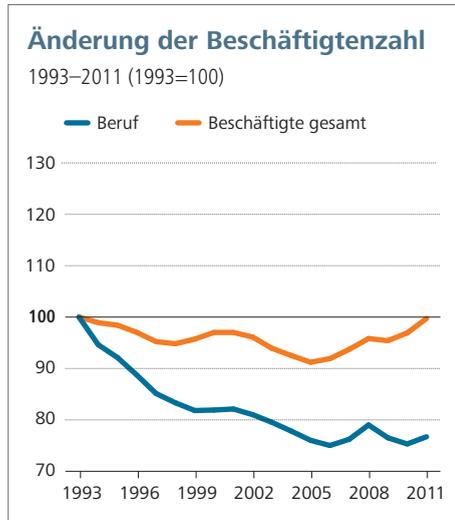
höhung bzw. der Entstehung des eines Engpassrisikos aus. Die Trends, die wir aus unserer Projektion für die drei ersten Risikoindikatoren berechnen können (R1 bis R3), geben einen Hinweis darauf, ob sich die Aussage zur Risikoerhöhung oder der Entstehung eines Risikos auch auf die mittlere Frist ausdehnen ließe; in unserem Fall bis höchstens 2020. Die Werte der Risikoindikatoren sind dabei ähnlich den Engpassindikatoren in einer Tabelle zusammengefasst. In der Interpretation der Befunde im Text stellen wir Verbindungen auch zu Aspekten der Alterungsanalyse her, die nicht explizit als Indikatoren erfasst sind.

2.1

Fertigungsberufe

Chemiebetriebswerker

Beschäftigungsentwicklung



Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	4,7	2,4	2,3
Vakanzquote in %	0,4	0,6	0,9
Vakanzdauer in Tagen	51	49	65
Arbeitslose je Stelle	17,4	4,1	2,6

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	—	2 376	2 595
WTR Bruttoentgelt in % ²	2,5	4,2	3,2

1) In den Ausbildungsberufen Produktionsfachkraft Chemie, Chemikant, Pharmakant, Produktionsmechaniker, Produktveredler und Wachstzieher; Durchschnitt aufgrund eingeschränkter Vergleichbarkeit der Daten nicht berechenbar.
2) Jährliche Wachstumsrate, im Durchschnitt oder gegenüber Vorjahr.

Die Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in der BO 141 ist 1993–2011 überdurchschnittlich gesunken auf zuletzt 161 339. Ein Großteil des Rückgangs fand in den 1990er Jahren statt, die Änderungsrate lag bis 1999 bei durchschnittlich –3,4 % pro Jahr. Seither sank die Zahl vermindert mit kurzen Anstiegen um jährlich –0,5 % im Durchschnitt. Bis 2020 wird sich diese Entwicklung voraussichtlich fortsetzen (Prognose: –0,6 % jährlich) und die Zahl der Chemiebetriebswerker auf unter 153 000 fallen. Bisher folgte die Beschäftigungsentwicklung in der BO dem konjunkturellen Verlauf und korrelierte stark mit dem Wachstum der Beschäftigten insgesamt (Koeffizient von 0,77).

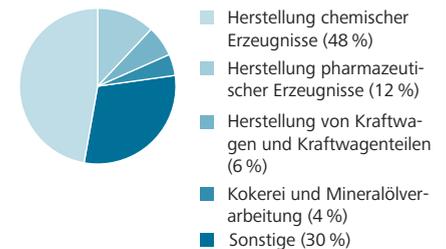
Die Arbeitslosenquote der BO war im Beobachtungszeitraum relativ niedrig und lag 2011 nur noch bei einem Fünftel des Mittelwerts für alle Beschäftigten. Die Vakanzquote stieg hingegen an, blieb im Vergleich aller Berufe jedoch gering. Die Vakanzdauer entsprach 2000–2011 in etwa dem Durchschnitt, überstieg diesen 2011 sogar leicht. Die Anzahl Arbeitsloser je offener Stelle ist stark gesunken und war in den letzten Jahren kritisch niedrig. Die Absolventenzahl erhöhte sich leicht. Ebenfalls kritische Werte gab es zuletzt beim Lohnanstieg, so dass zusammen mit der kritischen Arbeitslosen- und Vakanzquote Engpassrisiken für 2010 und 2011 bestanden.

Merkmale des Berufs

Die BO 141 umfasst 22 Einzelberufe, die insgesamt 0,6 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ausmachen. Der Frauenanteil liegt bei 15,3 %, bei den Ausbildungsabsolventen etwas darüber. Die Teilzeitquote ist niedrig, unter den betrachteten Fertigungsberufen aber mit Abstand die höchste. Zuletzt lag sie bei 5,7 %, 1993 waren es noch 2,8 %.

Der Einstieg in die BO erfolgt meistens durch eine zwei- bis dreieinhalbjährige Ausbildung als Produktionsfachkraft Chemie, Chemikant oder Pharmakant. Physische wie psychische Belastungen bei der Arbeit werden als moderat eingestuft. Die Branchenstruktur ist von der Herstellung chemischer Erzeugnisse geprägt.

Branchenstruktur

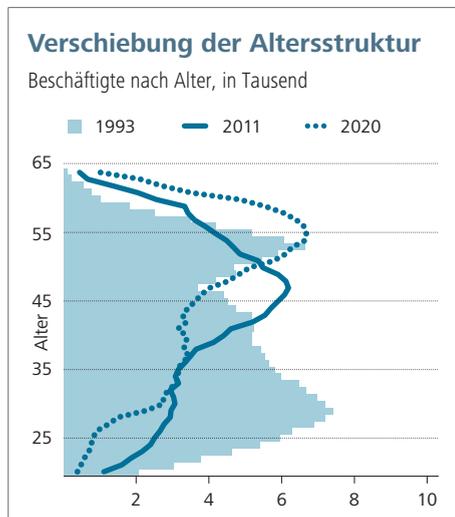


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im hohen Wertebereich.

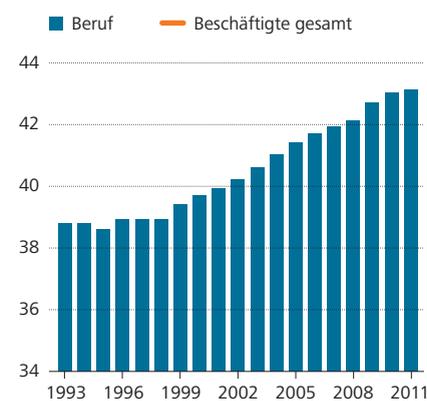


Altersstruktur und Alterung



Durchschnittsalter (15–64)

1993–2011, in Jahren



Die Verschiebung der Altersstruktur lässt einen deutlichen Alterungstrend erkennen: Alle Altersstufen unter 42 sind im Jahr 2011 geringer besetzt als noch 1993, der Nachwuchs ist weggebrochen und das Durchschnittsalter um 4,3 Jahre angestiegen. Die Ursachen hierfür sind zu gleichen Teilen ökonomisch wie demografisch. Der Beschäftigtenbestand aus dem Jahr 1993 alterte zu einem Großteil durch und könnte 2012–2020 durch Zugänge in höheren Altersstufen sogar noch anwachsen. Junge Berufseinsteiger werden dagegen in Zukunft noch seltener. Entsprechend wird das Durchschnittsalter um weitere 4 Jahre auf dann 47 steigen.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Der Alterungstrend ist auch in der altersspezifischen Beschäftigungsentwicklung sichtbar: Bis zum Alter 56 lag die Wachstumsrate der Chemiebetriebswerker im Zeitraum zwischen 1993 und 2011 durchschnittlich unterhalb des Wachstums der gleichaltrigen Bevölkerung. Entsprechend haben sich die Zugriffsquoten reduziert: Auf die 25-Jährigen sank der Zugriff um 0,17 Prozentpunkte, auf die 40-Jährigen um 0,5 Prozentpunkte. In den Altersstufen 42–50 gewann die Berufsordnung zwar an Beschäftigten, wuchs jedoch geringer als die Bevölkerung insgesamt. Erst im Alter 57 und darüber erhöhte sich der Personalbestand deutlich, die Zugriffsquote auf die 60-Jährigen

verdoppelte sich auf 0,24 %. Insgesamt zeigt die Berufsordnung die erwartete Beschäftigungsentwicklung bei nachlassender Nachfrage: weniger Neueinstellungen Junger und ein Durchaltern des vorhandenen Bestands bis zur Rente, mit der Folge starker Alterung.

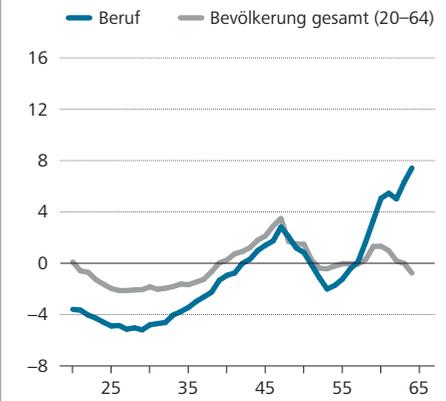
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	0,43	0,45	0,12
2011	0,26	0,37	0,24

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



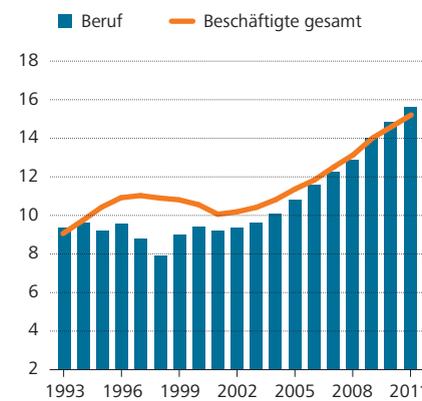
Ältere im Beruf

Der Anteil Beschäftigter im Alter 55+ stieg erst seit 2004 stark. Nach unterdurchschnittlichen Werten Ende der 90er Jahre bewegt er sich inzwischen auf einem ähnlichen Niveau wie bei den Beschäftigten insgesamt.

Die Abgangsrate aus dem Beruf im Alter 60–64 war fast im gesamten Zeitraum überdurchschnittlich hoch, lediglich in den Jahren 1998 und 1999 sanken die Werte kurzzeitig deutlich, bedingt durch die Einführung der Frühverrentungsabschläge. Die Wahrscheinlichkeit des Abgangs aus dem Beruf (ohne Bild) sank im Zeitverlauf, nahm aber im Alter 65 zu, d.h. die Wahrscheinlichkeit von Frührente ging zurück. Entsprechend länger ist der Verbleib im Beruf im Alter 55: Die Geburtskohorte 1945 arbeitete im Durchschnitt mehr als zwei Jahre länger als die 1939 Geborenen. Dennoch verlassen 55-Jährige in der BO 141 ihren Beruf so früh wie in keiner anderen der betrachteten BO. Die Berufsabgänge im Alter 55 und darüber werden bis 2020 nur geringfügig von 31 650 auf unter 29 000 zurückgehen, was nicht ohne Folgen für die Ersatzquote bleibt: Sie lag in 12 von 19 Beobachtungsjahren unter 1:1 und wird auch bis 2020 anhaltend unter dem kritischen Verhältnis liegen. Zusammen mit der kritischen Vakanz- und Arbeitslosenquote deuten sich künftige Engpassrisiken an, die sich aber angesichts der sinkenden Arbeitsnachfrage nicht auswirken müssen.

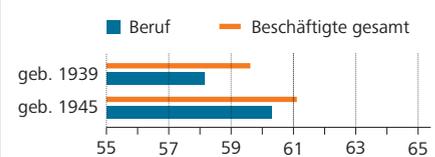
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



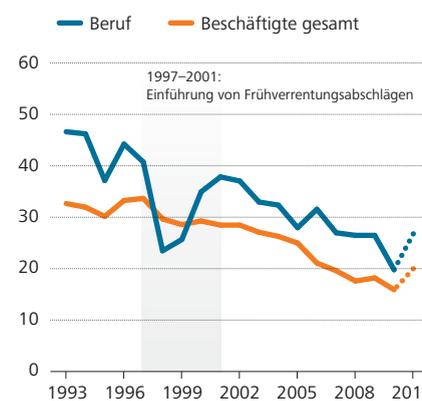
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	11 318	2 848
60-Jährige und älter	20 332	25 584
Gesamt 55+	31 650	28 432

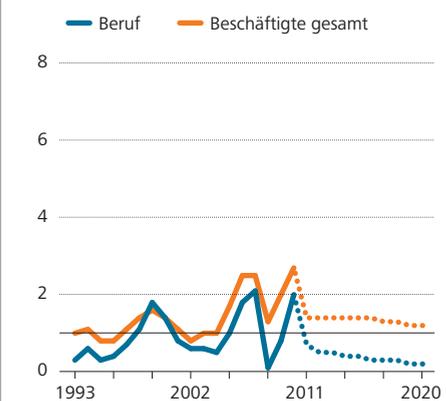
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



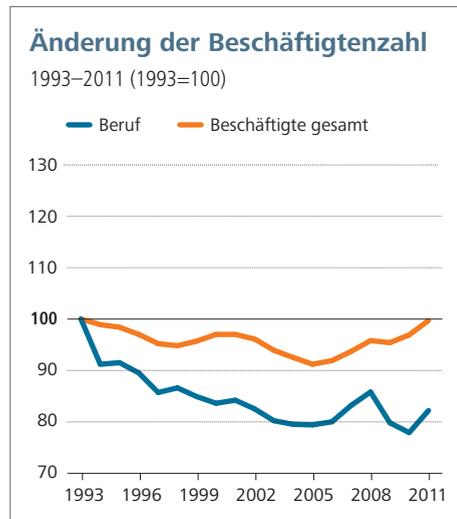
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Dreher

Beschäftigungsentwicklung



Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	8,2	7,8	4,1
Vakanzquote in %	3,4	2,6	5,5
Vakanzdauer in Tagen	81	53	80
Arbeitslose je Stelle	3,4	3,2	0,7

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	—	5 175	6 771
WTR Bruttoentgelt in % ²	1,6	3,5	1,1

1) Im Ausbildungsberuf Zerspanungsmechaniker; Durchschnitt aufgrund eingeschränkter Vergleichbarkeit der Daten nicht berechenbar.
2) Jährliche Wachstumsrate, im Durchschnitt oder gegenüber Vorjahr.

Im Durchschnitt schrumpfte der Beschäftigtenbestand mit einer Rate von $-1,1\%$ pro Jahr, der Rückgang erfolgte jedoch vor allem in der ersten Hälfte des Beobachtungszeitraums. 1993 waren 127 700 Personen als Dreher beschäftigt, 2011 nur noch 104 968. Die Dynamik ähnelt jener der Chemiebetriebswerker und korreliert deutlich mit der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung; der Korrelationskoeffizient ist 0,60 und statistisch signifikant. Bis 2020 könnte die Beschäftigtenzahl weiter gesunken sein, so dass sie nur noch drei Viertel des Ausgangswertes aus 1993 darstellt.

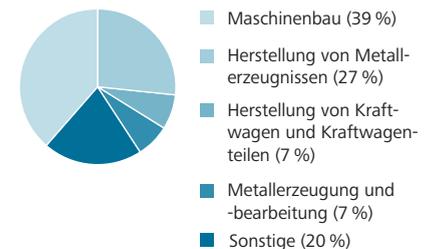
Die mittlere Arbeitslosenquote lag mit $8,2\%$ noch im Mittelfeld der untersuchten Berufe, dennoch war die Vakanzquote nicht nur im Vergleich der untersuchten Berufe sondern auch relativ zum Durchschnittswert für alle Berufe hoch. Zuletzt sank die Arbeitslosenquote auf die Hälfte und die Vakanzquote stieg kräftig an. Die Vakanzdauer, die zwischendurch auf nur 53 Tage gesunken war, ist 2011 auf 80 Tage gestiegen. Trotz hoher Arbeitslosenquote war die Zahl der Arbeitslosen je offener, gemeldeter Stelle sehr niedrig; das sind deutliche Anzeichen eines Fachkräftemangels, der offenbar auch durch ein überdurchschnittliches Lohnwachstum nicht aufgefangen wurde. Ebenso wenig konnten zusätzliche Ausbildungsabschlüsse im Bereich Zerspanungsmechanik entgegenwirken.

Merkmale des Berufs

Die BO 221 besteht aus 20 Einzelberufen, in denen $0,4\%$ aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten tätig sind. Der Frauenanteil ist mit $2,5\%$ sehr gering. Der Anteil Teilzeitbeschäftigter ist seit 1993 um 1 Prozentpunkt auf $1,4\%$ in 2011 gestiegen.

Dreher sind Zerspanungsmechaniker – ein anerkannter 3,5-jähriger Ausbildungsberuf im dualen System. Zu den Kernkompetenzen zählt der Umgang mit computergestützten numerischen Fertigungssystemen. Physisch wie psychisch wird die Arbeit als sehr belastend eingestuft. Der hohe Wert des Substituierbarkeitsindex resultiert aus der Homogenität der zerspanungsmechanischen Berufe.

Branchenstruktur

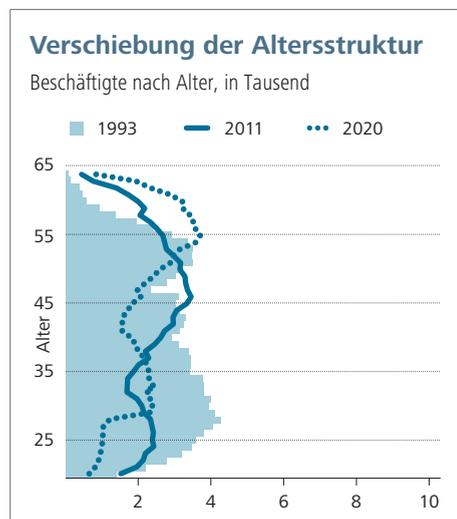


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im höchsten Wertebereich.

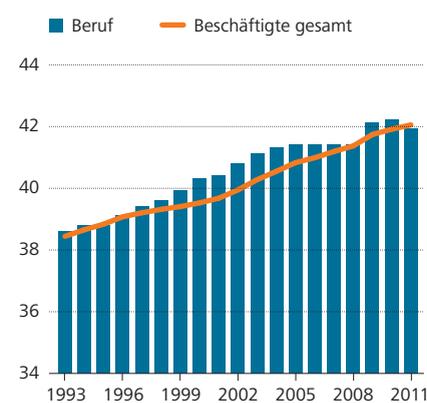


Altersstruktur und Alterung



Durchschnittsalter (15–64)

1993–2011, in Jahren



Die Altersstruktur ist durch die geburtenstarken Jahrgänge geprägt. Der am stärksten besetzte Altersbereich verschob sich im Zeitraum 1993 bis 2011 von 27–31 nach oben zur Altersgruppe 45–49 Jahre. Ein 1993 noch vorhandener zweiter Gipfel im Bereich 50–55 Jahre ist aus dem Beruf ausgeschieden. Das Durchschnittsalter stieg vor allem zwischen den Jahren 1996 und 2005 an, rund 60% des gesamten Anstiegs lassen sich der demografischen Entwicklung zuschreiben. Die Trendfortschreibung zeigt weiter sinkende Nachwuchszahlen und einen Zuwachs in den Altersstufen 30–35 und 55+ gegenüber 2011. Das Durchschnittsalter erreicht 45,5 Jahre in 2020.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Die Analyse der Alterungsdynamik anhand altersspezifischer Wachstumsraten zeigt Besonderheiten. Die Zugriffsquote auf die Altersstufen 25 und jünger blieb im Vergleich der Jahre 1993 und 2011 nahezu stabil. Von den 25-Jährigen waren 1993 0,26 % und 2011 0,24 % als Dreher beschäftigt. Das bedeutet, der Beschäftigtenbestand schrumpfte „nur“ im Gleichschritt mit der Bevölkerung im Alter unter 25 Jahren. Außerdem war die Zugriffsquote auf diese Altersgruppe gleich (1993) oder ähnlich hoch (2011) wie jene auf die 40-Jährigen. Ausgeprägt war hingegen der Rückgang der Zugriffsquoten auf die gesunkene Zahl der Ende 20- bis Ende 30-Jährigen. Bemerkenswert

ist auch der leichte Rückgang in der Mitte der Altersverteilung: Einzig in dieser BO hat der gesamte Altersbereich 25 bis 55 Jahre Einbußen erlitten. Besonders stark war dagegen der Anstieg bei den Älteren. Waren 1993 nur 0,07 % der 60-Jährigen als Dreher beschäftigt, so ist dieser Anteil bis 2011 auf 0,19 % gestiegen.

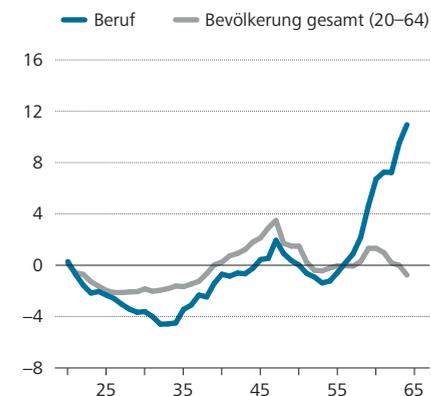
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	0,26	0,26	0,07
2011	0,24	0,22	0,19

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



Ältere im Beruf

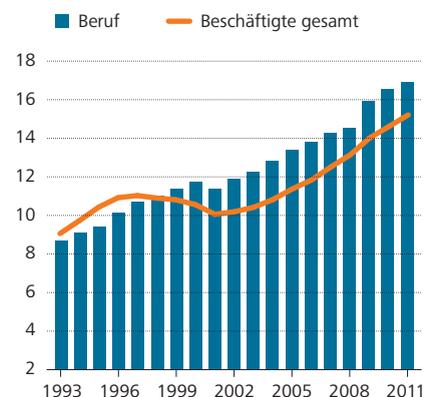
Die Zahl der Beschäftigten im Alter 55+ (ohne Bild) stieg nach 1993 nahezu stetig an, ihr Anteil an allen Beschäftigten der BO ebenso; 2011 erreichte er einen Wert von 17 %, bis 2020 könnten es 30 % werden.

Ein Grund ist die zunehmende Dauer des Verbleibs im Beruf nach Erreichen des Alters von 55 Jahren; zwischen den Geburtsjahrgängen 1939 und 1945 erhöhte sie sich um 27 Monate auf gut 61 Jahre. Die Nettoabgangsrate aus dem Beruf im Alter 60–64 Jahre erfuhr ihren stärksten Rückgang schon vor Einführung von Frühverrentungsabschlägen. Danach folgte sie mit leichten Schwankungen dem berechneten Verlauf für alle Beschäftigten. Die Analyse der altersspezifischen Abgangswahrscheinlichkeiten (ohne Bild) zeigt, dass von den jüngeren Jahrgängen mehr Beschäftigte bis zur Regelaltersgrenze in Arbeit blieben.

Im Zeitraum 2000–2011 hatte die Berufsordnung 21 043 Abgänge Älterer zu verkräften. Unsere Projektion legt nahe, dass bis 2020 15 779 weitere folgen könnten, fast alle im Alter 60 und darüber. Die Ersatzquote, die bis 2003 bei mäßigen Schwankungen den kritischen Wert von eins zyklisch unterschritten hatte, sank nach einigen Jahren starker Schwankungen und könnte zukünftig recht stabil bei rund 0,3 liegen. Abgänge Älterer würden dann durch Jüngere bei weitem nicht mehr kompensiert.

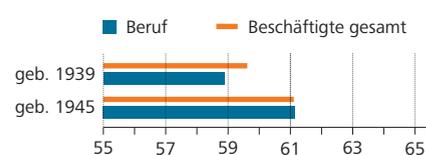
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



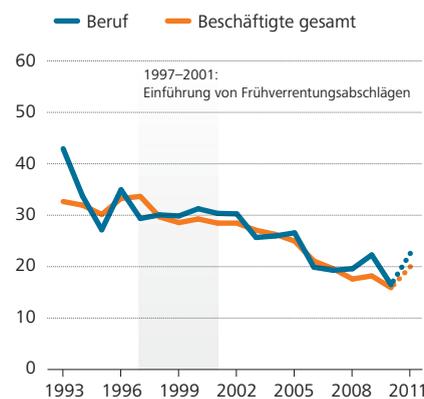
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	6 622	425
60-Jährige und älter	14 421	15 354
Gesamt 55+	21 043	15 779

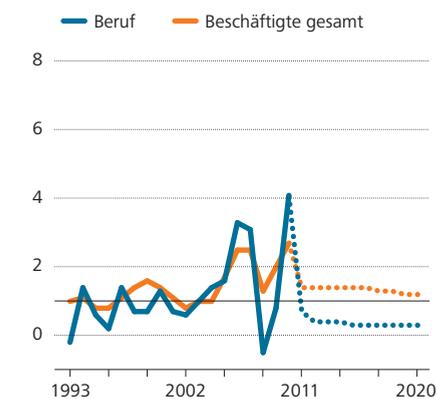
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



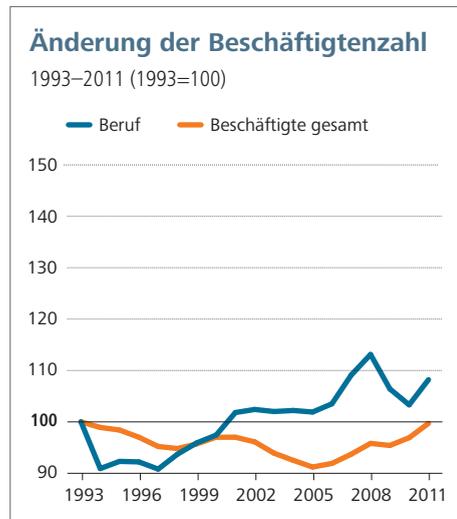
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Fräser

Beschäftigungsentwicklung



Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	7,0	7,6	3,6
Vakanzquote in %	4,3	2,9	6,1
Vakanzdauer in Tagen	88	52	80
Arbeitslose je Stelle	2,0	2,8	0,6

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	—	5 175	6 771
WTR Bruttoentgelt in % ²	1,3	2,6	1,3

1) Im Ausbildungsberuf Zerspanungsmechaniker; Durchschnitt aufgrund eingeschränkter Vergleichbarkeit der Daten nicht berechenbar.
2) Jährliche Wachstumsrate, im Durchschnitt oder gegenüber Vorjahr.

Der Beschäftigtenbestand zeigt insgesamt ein leichtes Wachstum, trotz negativer Entwicklung zwischen 1993 und 1997. So waren 2011 44 310 Personen als Fräser sozialversicherungspflichtig beschäftigt, 1993 sind es nur 40 969 gewesen. Die Wachstumsraten im Beruf korrelieren leicht mit den Wachstumsraten für alle Beschäftigten, der Korrelationskoeffizient von 0,49 ist statistisch signifikant.

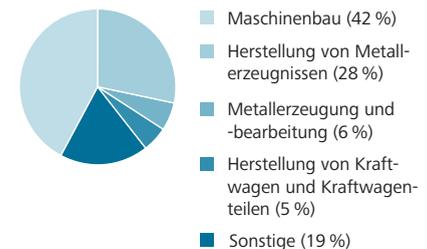
Die durchschnittliche Arbeitslosenquote liegt mit 7 % im Mittelfeld der untersuchten Berufe. Außergewöhnlich ist, dass sie 2010 höher als dieser Durchschnitt lag und erst 2011 stark zurückging. Die inverse Beziehung zur Vakanzquote ist ausgeprägt; von 2010 bis 2011 verdoppelt sie sich, ähnlich wie bei den Drehern, als die Arbeitslosenquote auf die Hälfte sinkt. Die Vakanzdauer entspricht in den letzten beiden Beobachtungsjahren jener für die Dreher, sie ist im Durchschnitt jedoch höher. Die Anzahl Arbeitsloser je offener Stelle ist mit 2,0 im Durchschnitt so niedrig wie in keiner der anderen hier betrachteten Berufsordnungen und weit unter dem Wert von 12,4 für alle Berufe. Die Jahreswerte schwanken stark, was aber nicht ungewöhnlich ist. Die Zahl der Ausbildungsabschlüsse stieg zuletzt; das Medianentgelt (für Vollzeit, in den alten Bundesländern) nahm im Zeitraum 2000–2011 jährlich um 1,3 % zu und entspricht genau der durchschnittlichen Entwicklung für alle Berufe.

Merkmale des Berufs

In der BO 222 sind 12 Einzelberufe zusammengefasst. Fräser machen 0,2 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus, darunter 2,1 % Frauen. Teilzeitbeschäftigte gibt es beinahe gar keine: Ihr Anteil lag zuletzt bei 1,2 %, in den 1990er Jahren sogar unter 1 %.

Der Einstieg in den Beruf erfolgt durch eine Ausbildung in der spanabhebenden Metallbearbeitung, vor allem zum Zerspanungsmechaniker (3,5 Jahre duale Ausbildung). Die physische Arbeitsbelastung wird als hoch eingestuft, die psychische als moderat. Der hohe Substituierbarkeitsindex resultiert aus der Homogenität der zerspanungsmechanischen Berufe.

Branchenstruktur

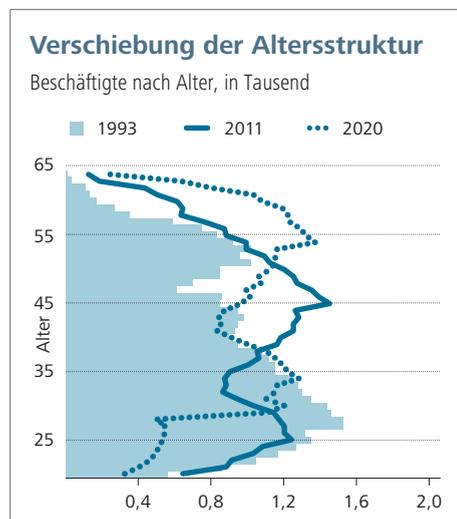


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im höchsten Wertebereich.

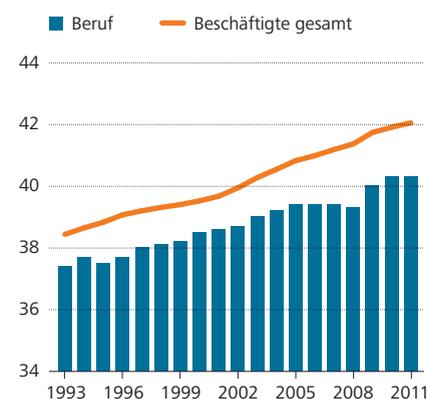


Altersstruktur und Alterung



Durchschnittsalter (15–64)

1993–2011, in Jahren



Die Altersverteilung zeigt für 1993 einen größeren Buckel bei den Jungen und einen kleineren bei den Älteren. Bis 2011 kehrte sich deren Relation um. Die Jungen sind ohne große Verluste durchgealtert, der Zustrom junger Berufseinsteiger hält an. Das Durchschnittsalter liegt stets unter dem Wert für alle Berufe, es stieg bis 2011 um nur 3,1 auf 40,3 Jahre an. Drei Viertel dieser Änderung ist der Demografie zuzuschreiben. Bis 2020 wird die Zahl der jungen Berufseinsteiger stark abnehmen, dafür könnten ältere Erwerbstätige in den Beruf eintreten. Das Durchschnittsalter erhöht sich voraussichtlich auf 43,7 Jahre, wird damit aber weiterhin unter dem Gesamtdurchschnitt liegen.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Das Profil der altersspezifischen Wachstumsraten in der Berufsordnung der Fräser ähnelt bis zur Altersstufe 55 Jahre im Verlauf stark dem Profil in der gleichaltrigen Bevölkerung. Im großen Ganzen wuchs oder schrumpfte der Beschäftigtenbestand in den einzelnen Altersstufen also mit der allgemeinen demografischen Entwicklung, allerdings sind die Wachstumsraten tendenziell etwas höher. Die Zugriffsquoten sind im Vergleich 1993 zu 2011 leicht angestiegen, wie man an den entsprechenden Werten für die 25- und die 40-Jährigen erkennen kann. Für die über 55-Jährigen weist der wachsende Abstand zwischen den beiden Kurven auf einen mit dem Alter stei-

genden Zuwachs in den Zugriffsquoten hin; für die 60-Jährigen verdreifachte er sich. Die Attraktivität des Berufs ist für alle jüngeren Altersstufen demnach nicht gesunken und hat für Ältere zugenommen. Dadurch konnte demografisch Auswirkungen entgegen gewirkt werden.

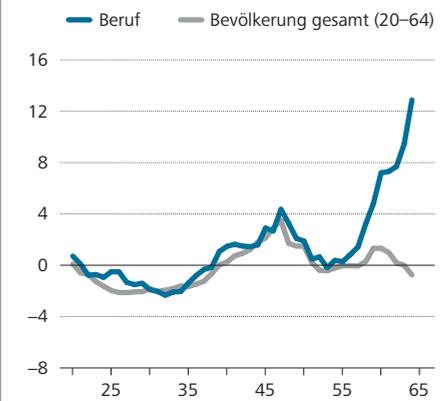
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	0,10	0,08	0,02
2011	0,13	0,10	0,06

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



Ältere im Beruf

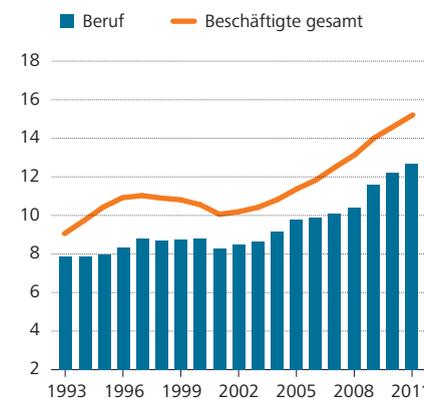
Die Zahl der Beschäftigten im Alter 55+ steigt seit 2011 stetig an und könnte sich bis 2020 gegenüber 1993 verdreifacht haben (ohne Bild). Ihr Anteil an allen Beschäftigten entwickelt sich im Beruf ähnlich wie in der Gesamtbeschäftigung, bleibt jedoch stets 2–3 Prozentpunkte darunter. Dieser Abstand wird bis 2020 auf unter 1 % gesunken sein.

Die altersspezifischen Abgangswahrscheinlichkeiten (ohne Bild) sinken vor dem Alter 65 über die betrachteten Jahrgänge und steigen dafür im Alter 65 an: Die Wahrscheinlichkeit von Frührente hat abgenommen. Wie auch bei den Drehern korreliert die Nettoabgangsrate Älterer aus dem Beruf nicht mit der Einführung der Frühverrentungsabschläge. Die Dauer des mittleren Verbleibs 55-Jähriger im Beruf erhöhte sich zwischen den Geburtskohorten 1939 und 1945 um fast 2,5 Jahre, von 3,8 auf 6,1 und näherte sich damit dem Endwert für alle Berufe stark an.

Im Zeitraum 2000–2011 verließen rund 6 400 Personen die Berufsordnung der Fräser; bis 2020 könnten es mehr als Tausend weniger sein und diese vor allem im Alter 60+. Die Ersatzquote, die im bisherigen Zeitverlauf (deutlich) über eins lag, könnte bis 2020 im Durchschnitt 0,6 betragen und damit netto keine vollständige Kompensation der Abgänge Älterer durch Zugänge Junger mehr möglich machen.

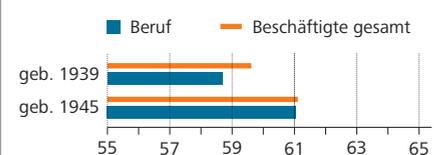
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



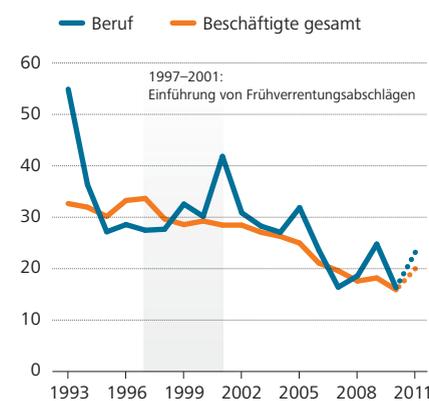
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	2 186	234
60-Jährige und älter	4 213	5 032
Gesamt 55+	6 399	5 266

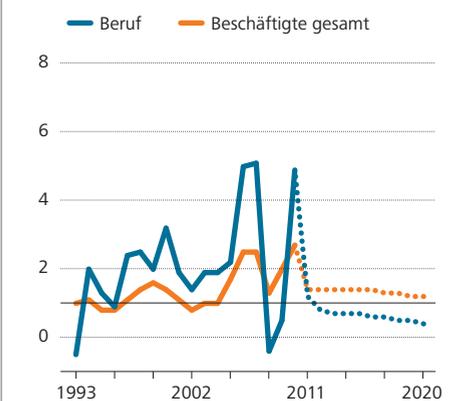
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



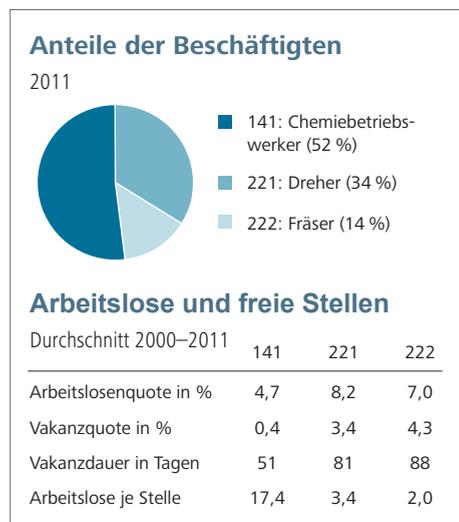
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Die Berufsordnungen 141, 221 und 222 im Vergleich

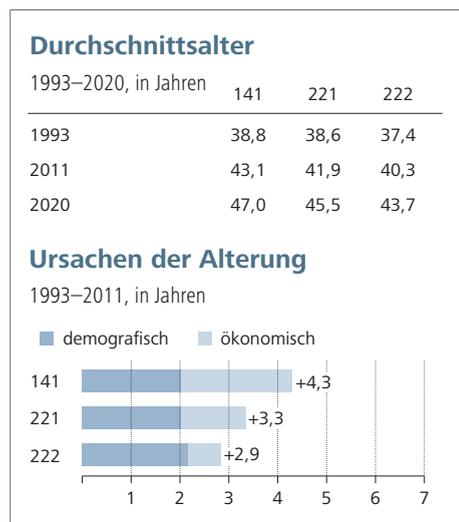
Beschäftigungsentwicklung im Vergleich



Die untersuchte Gruppe der Fertigungsberufe stellt 1,2 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Sie besteht zu mehr als der Hälfte aus Chemiebetriebswerkern, den Rest machen die Dreher und Fräser aus. Die Beschäftigtenzahlen gingen in den 1990er Jahren in allen drei Berufsordnungen zurück und nur die Fräser verzeichneten danach wieder ein Wachstum; heute haben sie mehr Beschäftigte als noch 1993. Die Beschäftigung in den BO 221 und 222 ging bis 2011 hingegen um rund ein Fünftel zurück. Diese Entwicklung korrelierte deutlich mit der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung, hier gemessen am Wachstum aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten.

Die Arbeitsmarktsituation ist zweigeteilt: Die BO 141 hat mit Abstand die niedrigste Arbeitslosenquote; gleichzeitig gibt es nur wenige vakante Stellen, so dass die Zahl der Arbeitslosen je freier Stelle weit überdurchschnittlich ist. Bei Drehern und Fräsern liegen die Arbeitslosenquoten höher und die Vakanzquoten betragen ein Dreifaches des Durchschnitts aller Berufe, was zu weniger Arbeitslosen je freier Stelle und zu einer in vielen Jahren kritisch langen Vakanzdauer führt. Die Daten für Dreher und Fräser deuten auf qualifikatorisches Mismatch hin. Der Anstieg des Medianentgelts lag bei den Chemiebetriebswerkern 2000–2011 etwa einen Prozentpunkt über den BO 221 und 222.

Altersstruktur und Alterung im Vergleich



Das Durchschnittsalter der Chemiebetriebswerker und Dreher lag 1993–2011 meist nah am Durchschnitt aller Berufe, in einigen Jahren aber auch bis zu rund einem Jahr darüber. Fräser waren hingegen stets bis zu zwei Jahre jünger als die Beschäftigten im Schnitt. Die Dekomposition der Alterung ergibt, dass diese Unterschiede auf andere als demografische Einflüsse zurückzuführen sind. Der Demografische Wandel ließ das Durchschnittsalter in den drei Berufsordnungen einheitlich um zwei Jahre ansteigen; der Rest ist struktureller Natur. Die Abweichungen innerhalb der drei Fertigungsberufe könnten bis 2020 noch etwas ausgeprägter werden.

Die BO 222 ist unter den Fertigungsberufen am geringsten gealtert, weil es gelang, ihren Zugriff auf die ohnehin schrumpfenden Altersstufen 20 bis 40 zumindest stabil zu halten. Bis zum Alter 55 bewegen sich die altersspezifischen Wachstumsraten der Fräser im Gleichschritt mit der Gesamtbevölkerung. Dagegen schrumpfte die Zahl junger Erwerbstätiger in den BO 141 und 221 stärker als die junge Bevölkerung insgesamt. Alle drei Berufsordnungen verzeichneten eine Erhöhung der Zugriffsquote auf die Altersstufen ab 55 – die Fräser sehr deutlich, die Chemiebetriebswerker nur moderat.

Der mittlere Verbleib im Beruf bei Erreichen des Alters 55 stieg zwischen den Jahrgängen 1939 und 1945 in allen drei Berufsordnungen um etwas über zwei Jahren an, so dass die anfänglichen Unterschiede erhalten blieben: 55-jährige Chemiebetriebswerker der Kohorte 1945 verließen im Schnitt ihren Beruf kurz nach Erreichen des Alters 60 – knapp ein Jahr früher als die gleiche Kohorte in den BO 221 und 222. Den altersspezifischen Wachstumsraten entsprechend, ist bei den Chemiebetriebswerkern das Verhältnis von Nettozugängen unter 30-Jähriger zu den Nettoabgängen 55+-Jähriger nur halb so hoch wie in den anderen beiden Berufsordnungen. Bis zum Jahr 2020 könnte es sich jedoch auf niedrigem Niveau angleichen.



Engpassanalyse (rückblickend)

Die Engpassanalyse geschieht anhand von vier Indikatoren (E1 bis E4), für die kritische Bereiche ab einem gewissen Schwellenwert definiert werden. Befinden sich drei der vier Indikatoren im kritischen Bereich, sprechen wir von einem Engpass.

Im Beobachtungszeitraum sind in den Jahren 2007, 2008 und 2011 sowohl bei den Drehern als auch bei den Fräsern Engpässe zu verzeichnen; bei den Fräsern dazu auch noch 2002. Während die Vakanzdauer über den gesamten Zeitraum immer wieder kritische Werte annahm, erreichte die Zahl der Arbeitslosen je Stelle erst in den letzten Jahren kritisch niedrige Werte.

Die Berufsordnung der Chemiebetriebswerker erfährt die deutlichste Alterung, verzeichnet den stärksten Verlust an Zugriff auf den Nachwuchs und gewinnt am wenigsten an Attraktivität in den hohen Altersstufen. Dennoch hat sie zu keinem Zeitpunkt einen Engpass erfahren, vermutlich weil die Nachfrage in ihrem Arbeitsmarktsegment lange rückläufig war. In den letzten Jahren blieb die Nachfrage ungefähr konstant, sodass prompt erste Anzeichen einer möglichen Verengung zu beobachten waren: Die Zahl der Arbeitslosen je offener Stelle unterschritt in vier der letzten fünf Beobachtungsjahre kritisch stark ihren längerfristigen Durchschnittswert.

Engpassindikatoren

Berufsordnung		141	221	222
E1	2010	49,0	52,7	52,1
	2011	65,3	80,2	80,0
E2	2010	-2,2	-28,8	-35,6
	2011	14,1	-1,3	-7,6
E3	2010	4,1	3,2	2,8
	2011	2,6	0,7	0,6
E4	2010	-76,7	-5,7	35,8
	2011	-85,0	-78,1	-71,6
Engpass	2010	nein	nein	nein
	2011	nein	ja	ja
Häufigkeit	2000–11	0	3	4

Risikoanalyse (vorausschauend)

Die Risikoanalyse orientiert sich an 7 Indikatoren (R1 bis R7). Auch hier wird der kritische Bereich durch Schwellenwerte abgegrenzt. Zeigen sich in einem Jahr 3 der 7 Indikatoren als kritisch, wird auf ein Engpassrisiko bzw. dessen Erhöhung in näherer Zukunft geschlossen. Eine Trendfortschreibung der Indikatoren R1 bis R3 schätzt darüber hinaus die Entwicklung bis 2020 ab. In der nebenstehenden Tabelle wird der Durchschnitt der für 2012–2020 vorausgerechneten Werte als „Trend“ bezeichnet.

Bei den Chemiebetriebswerkern bestand in drei der letzten vier Beobachtungsjahre ein Engpassrisiko: Die Ersatzquote war häufig kritisch niedrig, die Arbeitslosen- und Vakanzquoten sanken zuletzt stark unter ihren längerfristigen Durchschnitt und die Löhne stiegen außergewöhnlich. Tatsächlich kam es aber zu keiner Verengung, vielleicht aufgrund der hohen Substituierbarkeit von Personal (R6). Auch im weiteren Verlauf wird diese dem weiter sinkenden Trend der Ersatzquote (R3) entgegenstehen, so dass die Entwicklung unsicher bleibt.

Für die Dreher gab es Engpassrisiken in drei Jahren: 2007, 2008 und 2011, die sich alle in einer Verengung manifestiert haben. Anders als im Falle der Chemiebetriebswerker, stieg die Arbeitsnachfrage gemessen an dem Indikator R1 in mehreren Jahren kritisch an. Diese Entwicklung ging mit Arbeitslosen- und Vakanzquoten einher, die ihren Durchschnittswert übermäßig unter- bzw. überschritten. Bei den Fräsern waren ähnliche Werte zu beobachten wie im Falle der Dreher. Auch hier hat eine in den letzten Jahren mehrfach punktuell anziehende Kräftenachfrage Engpassrisiken entstehen lassen, die sich realisiert haben.

Risikoindikatoren

Berufsordnung		141	221	222
R1	2010	-1,6	-2,4	-2,9
	2011	1,8	5,4	4,6
	Trend 2012–20	-0,6	-1,1	-0,5
R2	2010	4,2	1,7	2,3
	2011	6,9	7,3	8,3
	Trend 2012–20	6,5	5,2	6,4
R3	2010	2,0	4,1	5,0
	2011	0,7	0,7	1,3
	Trend 2012–20	0,3	0,3	0,6
R4	2010	-48,8	-5,8	9,8
	2011	-51,6	-50,5	-47,8
R5	2010	51,3	-24,7	-32,2
	2011	121,6	59,1	42,6
R6	2010	4	5	5
	2011	4	5	5
R7	2010	4,2	3,5	2,6
	2011	3,2	1,1	1,3
Risiko	2010	ja	nein	nein
	2011	ja	ja	ja
Häufigkeit	2000–11	3	3	2

Legende der Indikatoren

Engpassindikatoren:

- E1 Vakanzdauer: laufender Wert, in Tagen, kritisch wenn $\geq 75,3$
- E2 Vakanzdauer: zentrierter Wert, in Tagen, kritisch wenn $\geq 14,2$
- E3 Arbeitslose je Stelle: laufender Wert, kritisch wenn $< 2,0$
- E4 Arbeitslose je Stelle: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\leq -61,2$

Risikoindikatoren:

- R1 Wachstum der Anzahl Beschäftigter, in Prozent, kritisch wenn $\geq 3,0$
- R2 Wachstum der Anzahl Beschäftigter im Alter 55+, in Prozent, kritisch wenn $\geq 7,9$
- R3 Ersatzquote, kritisch wenn < 1
- R4 Arbeitslosenquote: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\leq -35,6$
- R5 Vakanzquote: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\geq 49,0$
- R6 Substituierbarkeitsindex, kritisch wenn = 1
- R7 Lohnentwicklung, in Prozent, kritisch wenn $\geq 2,8$

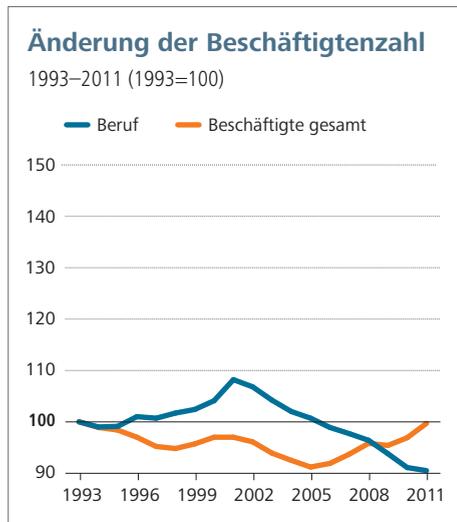
Die Nachfrage im Segment der Fertigungsberufe wird bis 2020 als leicht rückgängig projiziert. Engpässe in den BO 221 und 222 müssen daher nicht zum Dauerzustand werden. Punktuell können weitere Engpässe (auch in der BO 141) aber nicht ausgeschlossen werden.

2.2

MINT-Berufe

Elektroingenieure

Beschäftigungsentwicklung



Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	4,4	2,5	1,8
Vakanzquote in %	1,5	1,3	1,9
Vakanzdauer in Tagen	97	87	98
Arbeitslose je Stelle	3,3	2,0	1,0

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	8 812	10 749	12 392
WTR Bruttoentgelt in % ²	—	—	—

1) In den Studienfächern Elektrische Energietechnik, Elektrotechnik/Elektronik, Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik, Nachrichten-/Informationstechnik und Optoelektronik.
2) Für diese BO aufgrund der Beitragsbemessungsgrenze nicht berechenbar.

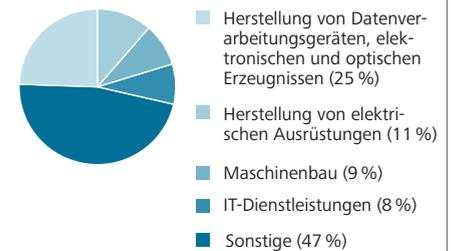
1993 gab es 165 199 sozialversicherungspflichtig beschäftigte Elektroingenieure. Bis 2001 stieg ihre Zahl leicht schwankend an, um anschließend stetig auf 149 475 in 2011 zu sinken. Die jährliche Wachstumsrate betrug im Durchschnitt über den Zeitraum 1993–2011 fast 1 % pro Jahr und korreliert nicht mit der konjunkturellen Entwicklung.

Die Arbeitslosigkeit war mit 4,4 % im Durchschnitt moderat. Sie fiel 2010 und 2011 auf 2,5 % bzw. 1,8 %; das sind die drittniedrigsten Werte unter den zwölf betrachteten BO. Die Vakanzquote lag 2010 mit 1,3 % unter und 2011 mit 1,9 % über ihrem längerfristigen Durchschnittswert von 1,5 %. Offene Stellen blieben im Schnitt 97 Tage unbesetzt, was mit Abstand der höchste Wert unter den 12 hier untersuchten Berufen ist. 2010 hatte die Vakanzdauer 87 Tage, 2011 dann 98 Tage betragen. Die Zahl der Absolventen hat sich seit 2002 stetig erhöht. 2011 lag sie fast doppelt so hoch wie 2002, als ein Tiefstand von nur 6 786 erreicht worden ist. Allerdings ist aus den Zahlen die „Inflation“ der Abschlüsse durch Einführung der Bachelor- und Master-Studiengänge nicht herausgerechnet. Die Zahl der Arbeitslosen je offener Stelle sank dennoch zuletzt auf 2,0 in 2010 und weiter auf 1,0 in 2011, was gegenüber dem Durchschnittswert von 3,3 erheblich ist. Einige dieser Zahlen deuten auf Engpassrisiken hin.

Merkmale des Berufs

Die BO 602 umfasst 98 relativ homogene Einzelberufe. Planung, Entwicklung, Konstruktion sind die erforderlichen Kernkompetenzen; der Wissensfokus liegt auf Elektronik. Die hohen und spezifischen Anforderungen bewirken, dass die BO für Erwerbstätige aus anderen BO nur wenig offen ist, der Substituierbarkeitsindex liegt im niedrigsten Bereich. Der Frauenanteil im Beruf ist mit 5,7 % sehr niedrig, was angesichts eines Frauenanteils bei den Absolventen von unter 10 % im Jahr 2010 nicht verwunderlich ist. Die Teilzeitquote hat sich seit 1993 auf sehr niedrigem Niveau verdreifacht (3,2 % in 2011). Die physische und psychische Belastung im Beruf wird als mittel eingestuft.

Branchenstruktur

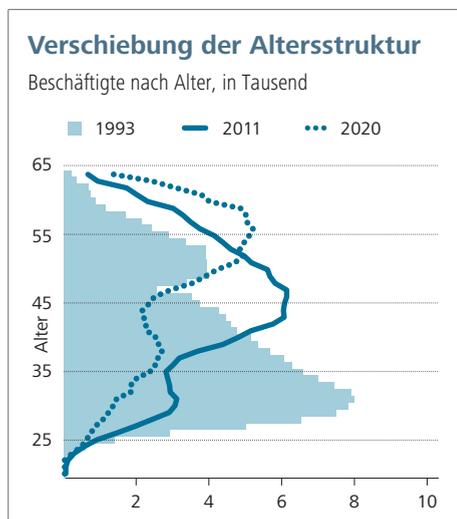


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im niedrigsten Wertebereich.

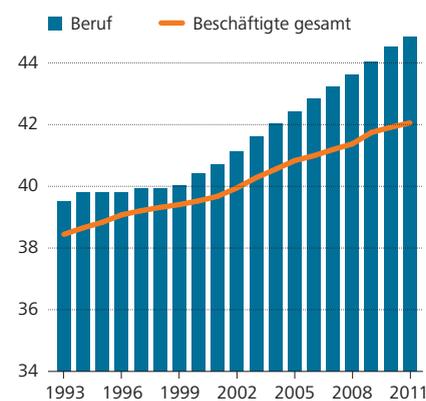


Altersstruktur und Alterung



Durchschnittsalter (15–64)

1993–2011, in Jahren



Die am stärksten besetzten Altersstufen lagen 1993 bei 29–33 und 2011 bei 43–47 Jahren; auch war der Buckel in der Altersverteilung geschrumpft. Bis 2020 rutscht er weiter nach oben, der Rückgang in den Neuzugängen Junger hält an. Nach 2015 könnte es zu einem Wiedereinstieg älterer Elektroingenieure in den Beruf kommen. Das Durchschnittsalter war 1993 mit 39,5 Jahren genauso hoch wie bei den Sonstigen Ingenieuren. Bis 2011 stieg es auf 44,8, wobei ein Drittel der Alterung demografisch, der Rest ökonomisch bedingt ist. Bis 2020 dürfte die Berufsordnung auf 48,5 Jahre altern, dem höchsten Wert unter den 12 untersuchten BO.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Die altersspezifischen Wachstumsraten sind im Durchschnitt der Jahre 1993–2011 für die 40-Jährigen und Jüngeren in der BO negativ und geringer als für die Bevölkerung im gleichen Alter. Das bedeutet, die BO hat nicht nur den Rückgang der Jungen im Zuge des Demografischen Wandels mitgemacht, sondern auch ihren Zugriff auf die noch vorhandenen jüngeren Altersstufen zu einem großen Teil eingebüßt. Bei den 25-Jährigen ist das nicht ersichtlich, weil er wegen der langen Studiedauer schon immer gering war (1993 und 2011 rund 0,1 %), auf die 30-Jährigen hat er sich jedoch von 0,55 % in 1993 auf 0,3 % in 2011 fast halbiert. Erst bei den über 50-Jährigen gab

es einen Anstieg der Zugriffsquoten, der für die über 60-Jährigen im Querschnittsvergleich der Berufsordnungen moderat, für die BO aber am stärksten ausfiel. Elektroingenieur ist ein Beruf, in den man spät einsteigt und den man oft früh verlässt; ein Wiedereinstieg in höheren Altersstufen fand bisher netto nicht statt.

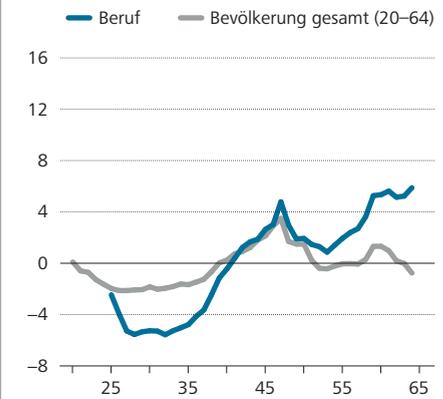
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	0,10	0,45	0,10
2011	0,09	0,40	0,22

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



Ältere im Beruf

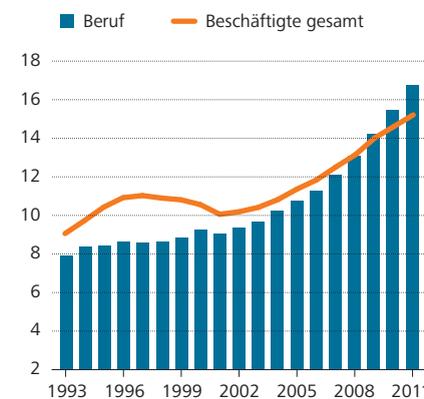
Die Zahl der Beschäftigten im Alter 55+ nimmt mit Raten zu, die in den letzten Jahren höher ausfielen und weniger schwankten als in der ersten Hälfte des Beobachtungszeitraums. Ihr Anteil an allen Beschäftigten hat sich auf rund 17 % in 2011 erhöht. Bis 2020 könnte er sich verdoppeln und dann gute 10 Prozentpunkte über dem Durchschnitt für alle BO liegen.

Ein Grund ist, dass der mittlere Verbleib der 55-Jährigen im Beruf zwischen den Geburtskohorten 1939 und 1945 von 4,6 auf 6,2 Jahre angestiegen ist. Die Abgangswahrscheinlichkeiten der verschiedenen Jahrgänge (ohne Bild) zeigen, dass sich die Abgänge ab Alter 55 im Zeitablauf in höhere Altersstufen verlagern und sich eine kleine erste Spitze im Alter 60 herausbildet. Im Alter 65 ist die Abgangswahrscheinlichkeit für alle Jahrgänge am höchsten. Die Nettoabgangsraten der 60–64-Jährigen aus dem Beruf lagen bis 2006 (deutlich) unter jenen für alle Berufe, waren danach aber etwas höher. Im Zeitablauf sind sie von fast einem Drittel auf rund 20 % in 2011 gefallen.

Bis 2020 ist mit weiteren 24 770 Abgängen Älterer zu rechnen, das sind weniger als im Zeitraum 2000–2011. Das Verhältnis von Zugängen Junger (< 30) zu Abgängen Älterer (55+) wird sich dennoch stark verschlechtern: Die vorausberechnete Ersatzquote sinkt von 0,8 in 2011 auf 0,2 in 2020; die BO ist in ihrem Bestand gefährdet.

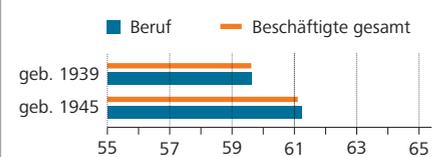
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



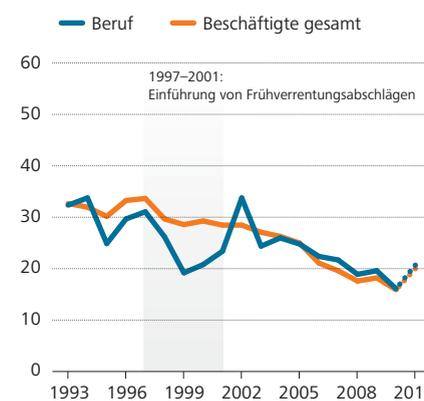
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	9 721	4 590
60-Jährige und älter	17 497	20 181
Gesamt 55+	27 218	24 771

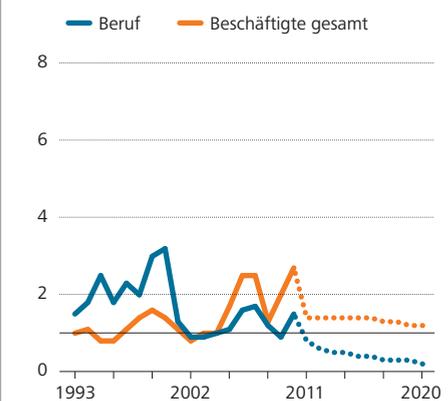
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



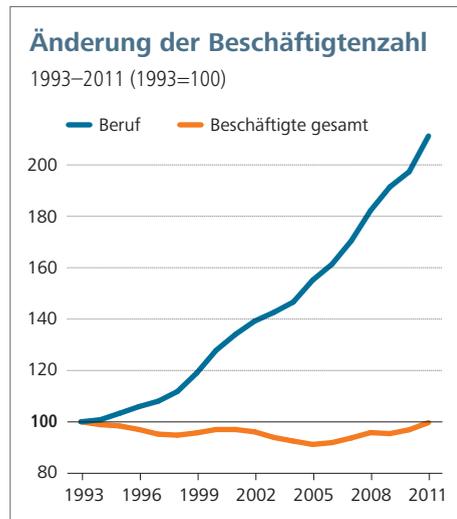
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Sonstige Ingenieure (insbesondere Wirtschaftsingenieure)

Beschäftigungsentwicklung



Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	4,3	3,3	2,6
Vakanzquote in %	0,8	0,7	1,1
Vakanzdauer in Tagen	83	78	90
Arbeitslose je Stelle	7,0	4,6	2,3

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	6 640	9 896	12 936
WTR Bruttoentgelt in % ²	—	2,3	1,7

1) In den den Studienfächern Wirtschaftsingenieurwesen mit entweder ingenieurwissenschaftlichem oder wirtschaftswissenschaftlichem Schwerpunkt.
2) Jährliche Wachstumsrate, gegenüber Vorjahr; Durchschnitt aufgrund der Beitragsbemessungsgrenze nicht berechenbar.

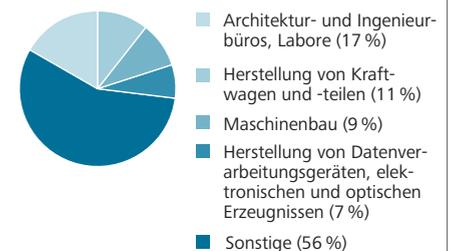
Zwischen 1993 und 2011 verdoppelte sich die Beschäftigtenzahl in der BO, von 112 063 auf knapp 237 000, während sie insgesamt stagnierte. Dennoch lassen sich große strukturelle Ähnlichkeiten im Verlauf der jährlichen Wachstumsraten ausmachen; der Korrelationskoeffizient beider Reihen beträgt 0,72. Es ist neben den Krankenschwestern die einzige weitere BO, die über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg positive Wachstumsraten aufweist; 2011 betrug diese 6,8%.

Die Arbeitslosigkeit war mit 4,3% im Durchschnitt moderat und fiel 2011 auf 2,6%. Die Vakanzquote lag 2010 mit 0,7% leicht unter und 2011 mit 1,1% leicht über ihrem längerfristigen Durchschnittswert von 0,8%. Offene Stellen blieben im Schnitt 83 Tage unbesetzt, 2010 jedoch nur 78 Tage, dafür 2011 90 Tage. Die Zahl der Absolventen lässt sich wegen der Heterogenität der BO nur für einzelne Berufe angeben. So verzeichneten die Wirtschaftsingenieure einen wahren Boom: Die Zahl der Abschlüsse stieg seit 1993 um das 3,6-fache auf fast 10 000 im Jahr 2010 an, allerdings zum Teil inflationiert durch den Bologna-Prozess. Die Trennung der Absolventen in ingenieur- und wirtschaftswissenschaftliche Ausprägungen besteht seit 2010, der Anteil letzterer überwog 2010 stark, 2011 nur leicht. Die Zahl der Arbeitslosen je offener Stelle sank von durchschnittlich 7,0 auf 2,3 in 2011.

Merkmale des Berufs

Die BO umfasst neben Wirtschaftsingenieuren eine Vielzahl weitere Einzelberufe (insgesamt 102). Entsprechend breit gefächert ist das Branchenspektrum. Die Beschäftigungsentwicklung dürfte daher durch Berufseinstiege nach Erstausbildung bzw. erfolgreicher Weiterbildung dominiert sein. Der Frauenanteil in der BO lag 2011 mit 13% etwas höher als bei den Elektroingenieuren. Teilzeitbeschäftigung ist in dieser BO selten: Seit Ende 1990er Jahre hält sich die Teilzeitquote etwa konstant unter 4%. Die physische und psychische Belastung im Beruf wird als mittel eingestuft. Die Substituierbarkeit mit Erwerbspersonen von außerhalb der BO ist gering.

Branchenstruktur

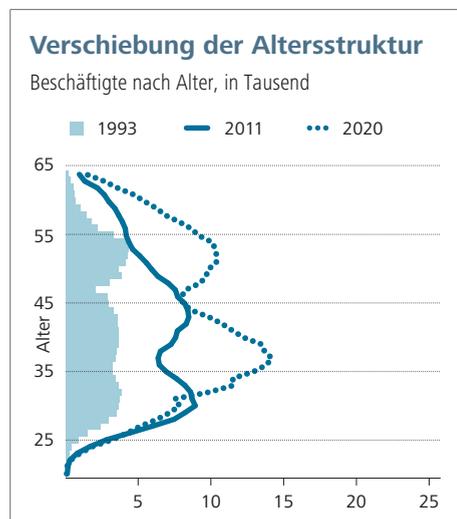


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im niedrigsten Wertebereich.

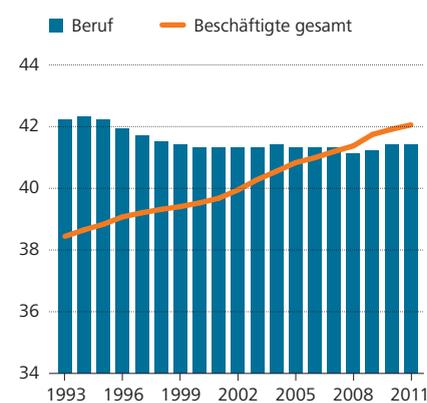


Altersstruktur und Alterung



Durchschnittsalter (15–64)

1993–2011, in Jahren



In der BO lässt sich kein Alterungstrend ausmachen. Die Altersstrukturen 1993 und 2011 spiegeln vor allem den Beschäftigungsanstieg: 2011 war fast jede Altersstufe stärker besetzt als 1993, wobei sich ein erster Schwerpunkt bei 29–33 und ein zweiter bei 42–45 Jahren herausgebildet hat. Die beiden Buckel dürften sich bis 2020 weiter nach oben verschieben, allerdings wachsen sie auch kräftig an. Das Durchschnittsalter war 2011 mit 41,4 Jahren niedriger als 1993 und in den letzten Jahren recht stabil; seit 2008 ist die BO jünger als der Durchschnitt und wird es bis 2020 voraussichtlich auch bleiben. Die ökonomische Entwicklung kompensiert die demografische.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Die zwischen 1993 und 2011 stattgefundenen Verjüngung der BO 607 zeigt sich auch im Vergleich ihrer altersspezifischen Wachstumsraten mit jenen in der Bevölkerung insgesamt. Der Abstand zwischen beiden Kurven zeigt, dass die BO ihren Zugriff auf alle Altersstufen erhöhen konnte, auf die unter 45- und über 55-Jährigen jedoch in besonderem Maße.

Die Zugriffsquoten auf die 25-Jährigen und 60-Jährigen sind in beiden Jahren ähnlich hoch, 2011 mit rund 28 % allerdings vier Mal höher als 1993 mit rund 0,6 %. Die BO hat ihre Attraktivität demnach sowohl für den Nachwuchs als auch für Ältere gewaltig steigern können, so dass sie weder Nachwuchs- noch

Abwanderungsprobleme zu kennen scheint. Von den 40-Jährigen in der Bevölkerung arbeiteten 2011 0,63 % als Sonstige Ingenieure; 1993 waren es nur halb so viele. Durch den Anstieg in den Zugriffsquoten auf alle Altersstufen konnten die Sonstigen Ingenieure den Demografischen Wandel überkompensieren.

Zugriffsquoten
ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	0,06	0,32	0,08
2011	0,28	0,63	0,27

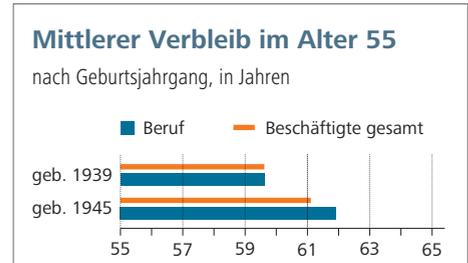
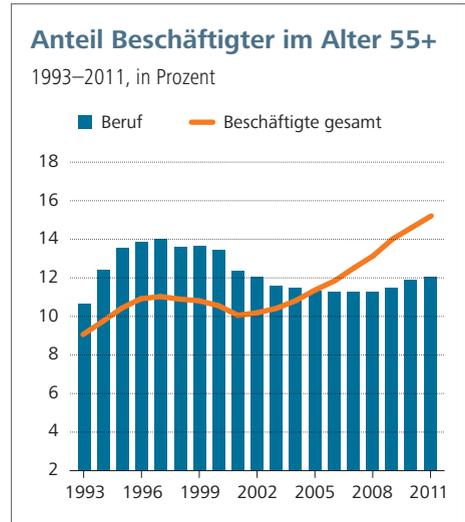


Ältere im Beruf

Die Zahl der Beschäftigten im Alter 55+ verdoppelte sich zwischen 1993 und 2011 und könnte bis 2020 weiter auf 55 887 steigen (ohne Bild). Wegen des generellen Beschäftigtenzuwachses in der BO schlägt sich dieser Anstieg jedoch kaum in ihrem Anteil an allen Beschäftigten nieder. Seit 2002 liegt er bei höchstens 12 %, bis 2020 soll er auf 16 % ansteigen, das wäre dann der mit Abstand niedrigste Wert unter den 12 Berufsordnungen.

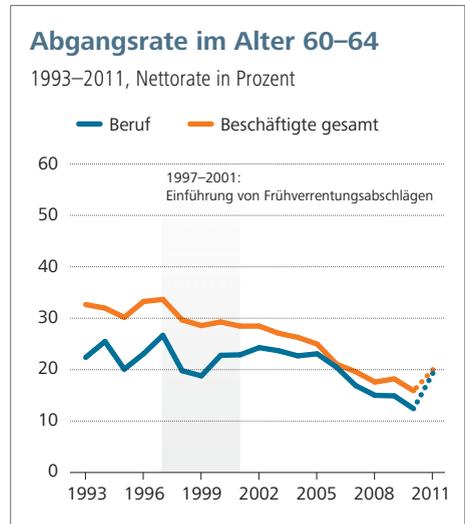
Die Dauer des Verbleibs im Beruf nach Erreichen des Alters von 55 Jahren erhöhte sich mit jedem Jahrgang, zwischen den 1939 und 1945 Geborenen von 4,6 auf 6,9 Jahre. Dieser Entwicklung liegt eine Verschiebung der Abgangswahrscheinlichkeiten im Alter 55+ in Richtung höherer Altersstufen zugrunde (ohne Bild). Auffallend sind dabei die vergleichsweise niedrigen Werte im Alter 65. Anscheinend verbleibt ein Teil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auch jenseits 65 in Erwerbstätigkeit.

Insgesamt ist bis 2020 mit rund 25 223 Abgängen Älterer zu rechnen, das sind ähnlich viele wie im Zeitraum 2000–2011, nur die Alterszusammensetzung ändert sich. Das Verhältnis von Zugängen Junger (< 30) zu Abgängen Älterer (55+) schwankt erheblich, bleibt aber auch bis 2020 überdurchschnittlich; 2012 könnte es 2,4 betragen und damit weit höher als in allen anderen untersuchten BO liegen.



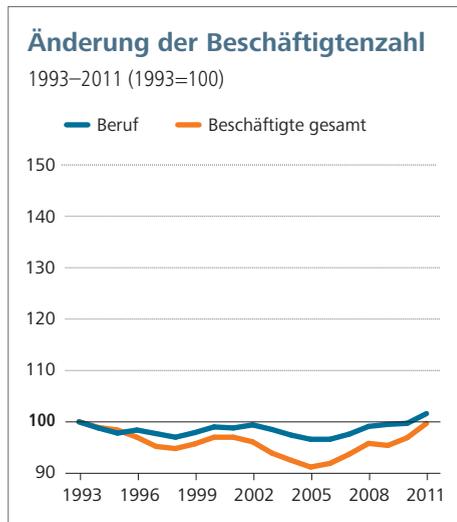
Abgänge im Alter 55+
2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	6 879	2 174
60-Jährige und älter	19 133	23 049
Gesamt 55+	26 012	25 223



Chemiker und Chemieingenieure

Beschäftigungsentwicklung



Die Beschäftigtenzahl der Chemiker und Chemieingenieure blieb 1993–2011 so stabil wie in keiner anderen betrachteten Berufsordnung. Die jährlichen Wachstumsraten lagen im Durchschnitt bei 0,1 % und korrelieren signifikant mit der Entwicklung der Erwerbstätigen insgesamt (Koeffizient von 0,8). Seit 2005 nahm die Zahl der Beschäftigten stetig zu und überschritt 2011 mit 41 752 erstmals knapp den Stand von 1993. Bis 2020 kann eine nahezu stabile Wachstumsrate mit Werten um 0,6 % jährlich erwartet werden.

Die Arbeitslosenquote war mit durchschnittlich 8,8 % und 5,7 % im Jahr 2011 vergleichsweise hoch und die Vakanzquote mit Werten unterhalb von 1 entsprechend niedrig. Zwar ist die Vakanzdauer in den letzten Jahren gestiegen, doch mit zuletzt 69 Tagen war sie die niedrigste unter den betrachteten MINT-Berufen. Im Durchschnitt der Jahre 2000–2011 gab es fast 14 Arbeitslose je offener Stelle. Dieser Wert sank in den letzten Jahren auf 7,5 – dennoch ist es der höchste unter allen betrachteten Berufsordnungen. Die Absolventenzahl ist seit 2003 stetig gestiegen und hat sich seither mehr als verdoppelt auf zuletzt fast 10 000; berücksichtigt wird allerdings nicht die Inflation der Abschlüsse durch den Bologna-Prozess. Insgesamt bietet die Beschäftigungsentwicklung in der BO keinerlei Anzeichen für einen Engpass.

Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	8,8	6,0	5,7
Vakanzquote in %	0,8	0,7	0,8
Vakanzdauer in Tagen	57	62	69
Arbeitslose je Stelle	13,7	9,6	7,5

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	6 368	9 045	9 995
WTR Bruttoentgelt in % ²	—	—	—

1) In den Studienfächern Biochemie, Chemie, Lebensmittelchemie und Chemieingenieurwesen/Chemietechnik.
2) Für diese BO aufgrund der Beitragsbemessungsgrenze nicht berechenbar.

Merkmale des Berufs

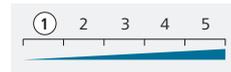
Die BO umfasst 44 Einzelberufe. 2011 waren 0,2 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten als Chemiker oder Chemieingenieur tätig. Unter den betrachteten MINT-Berufen ist der Frauenanteil hier mit 29 % am höchsten. Die Teilzeitquote hat sich seit 1993 fast verdoppelt, ist aber mit zuletzt 11,9 % noch immer moderat. Die gefragtesten Kompetenzen sind Analyse- und Labortätigkeiten, Untersuchungs- und Messverfahren sowie Forschung und Entwicklung. Die psychische und physische Arbeitsbelastung ist moderat. Wegen der aufwändigen akademischen Ausbildung ist die Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen sehr niedrig.

Branchenstruktur

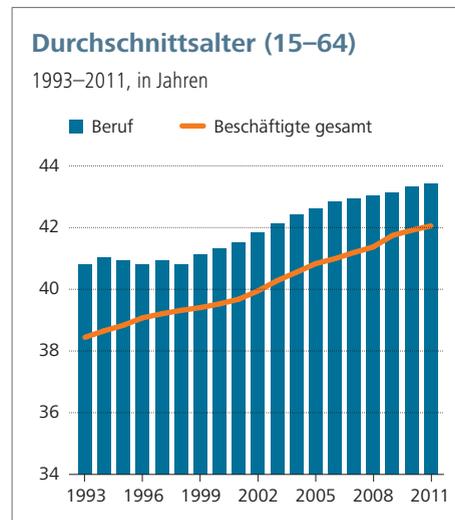
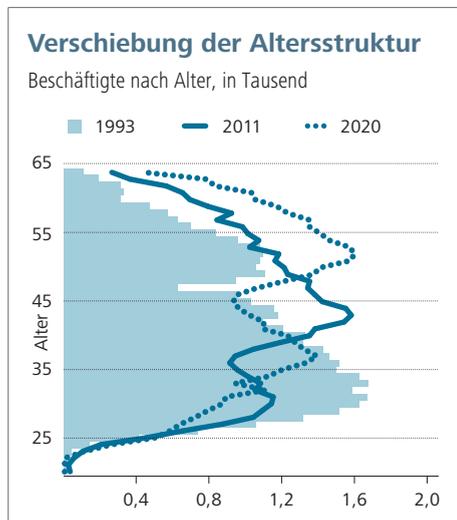


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im niedrigsten Wertebereich.



Altersstruktur und Alterung



In den Altersstufen unter 25 hat die Berufsordnung ausbildungsbedingt fast kaum Beschäftigte. Nahezu alle Altersstufen ab dem Alter 40 sind 2011 deutlich stärker besetzt als 1993, dafür gibt es weniger Berufseinsteiger. Das Durchschnittsalter lag im gesamten Zeitraum mindestens ein Jahr über den Werten der Beschäftigten insgesamt und nahm zwischen den Jahren 1993 und 2011 um 2,6 Jahre zu auf 44,4 Jahre. Etwa zwei Drittel dieses Anstiegs sind demografisch bedingt, der Rest ökonomisch. Bis 2020 wird die Aufwärtsbewegung der Altersstruktur anhalten und das Durchschnittsalter weiter steigen auf schließlich 45,3 Jahre.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Die Abbildung der altersspezifischen Wachstumsraten betont die Veränderungen in der Altersverteilung zwischen 1993 und 2011. Die BO behielt 1993–2011 einen relativ stabilen Zugriff auf die mittleren Altersstufen 40 bis Anfang 50, das bedeutet, die Beschäftigtenzahlen entwickelten sich ähnlich dem demografischen Trend. Auf die 30-Jährigen hatte die BO 1993 und 2011 den gleichen Zugriff wie auf die 40-Jährigen, auf die ohnehin schrumpfenden Altersgruppen dazwischen verringerte er sich hingegen. In den oberen Altersstufen ab 55 liegt die Wachstumsrate der Beschäftigten in der BO deutlich über jener der Gesamtbevölkerung gleichen Alters: Die Zugriffsquote auf

die 60-Jährigen hat sich zwischen 1993 und 2011 von 0,04 auf 0,07 % erhöht und damit auf niedrigem Niveau fast verdoppelt. Eine Analyse der Kohorten 1932–1983 (ohne Bild) zeigt, dass der beschäftigungsmaximale Altersbereich zwischen 30 und 35 lag; anschließend fand ein stetiger Rückgang über das Alter statt.

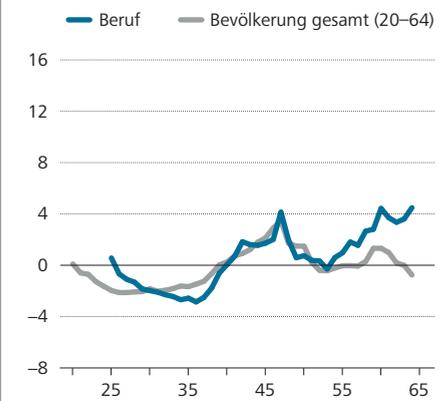
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	0,03	0,12	0,04
2011	0,05	0,11	0,07

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



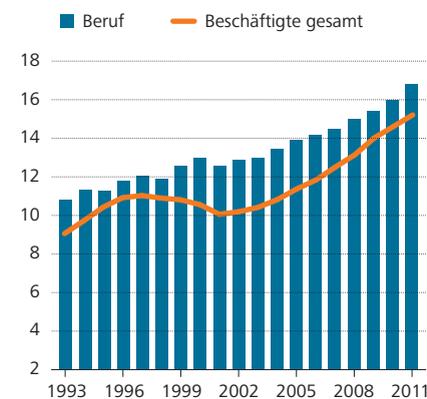
Ältere im Beruf

Der Anteil 55-Jähriger am Beschäftigtenbestand stieg von 10,9 % in 1993 auf 16,9 % in 2011. In allen Jahren lag der Wert über dem Durchschnitt aller Berufe. Eine Fortschreibung bis 2020 sagt einen anhaltenden Anstieg auf über 23 % voraus. Erwerbstätige im Alter 55+ verbleiben vergleichsweise lange in ihrem Beruf: die Geburtskohorte 1945 im Durchschnitt fast 7 Jahre. Entsprechend fanden zwischen 2000 und 2011 drei Viertel der 7 015 Abgänge im Alter 55+ erst im Alter 60 und darüber statt; bis 2020 werden sich die Abgänge nur noch stärker in das höhere Alter verschieben.

Die Nettoabgangsrate im Alter 60+ schwankte zunächst heftig, fiel nach Einführung der Frühverrentungsabschläge drastisch und bewegte sich danach auf niedrigem Niveau. Die Wahrscheinlichkeit des Abgangs aus dem Beruf (ohne Bild) hat generationsübergreifend die typischen Höhepunkte in den Altersstufen 60, 63 und 65, allerdings gehen sie für die Alter 60 und 63 in den jüngeren Jahrgängen zurück. Abgänge Älterer wurden in der gesamten Zeit durch Zugänge Junger kompensiert. Dabei schwankte die Ersatzquote zuerst zwischen 1 und 2 und verläuft seit 1999 ähnlich den Durchschnittswerten aller Beschäftigten. Die Fortschreibung sagt zwar einen drastischen Fall voraus, doch bis 2020 ist ein stabiler Wert knapp oberhalb von 1 und damit ausreichende Kompensation zu erwarten.

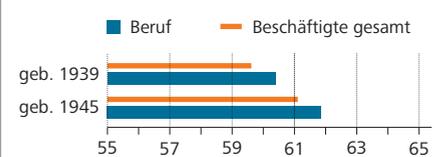
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



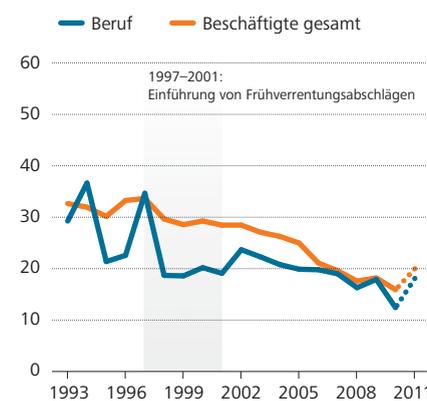
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	1 750	732
60-Jährige und älter	5 265	4 903
Gesamt 55+	7 015	5 635

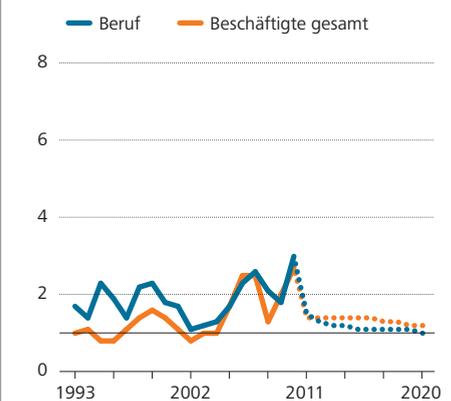
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



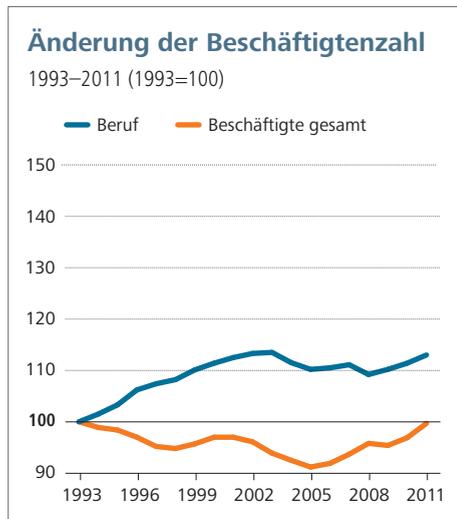
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Physiker, Physikingenieure und Mathematiker

Beschäftigungsentwicklung



Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	9,2	6,5	6,0
Vakanzquote in %	1,2	1,1	1,2
Vakanzdauer in Tagen	70	78	71
Arbeitslose je Stelle	9,9	6,3	5,5

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	9 154	13 890	15 776
WTR Bruttoentgelt in % ²	—	—	—

1) In den Studienfächern: Physik, Astronomie/Astrophysik, Mathematik, Mathematische Statistik/Wahrscheinlichkeitsrechnung und Technomathematik.
2) Für diese BO aufgrund der Beitragsbemessungsgrenze nicht berechenbar.

Die Beschäftigtenzahl in der BO 612 stieg während der ersten 10 Beobachtungsjahre an, ging dann leicht zurück und erreichte erst im Jahr 2011 mit 24 274 wieder ungefähr den Wert von 2003. Mit der konjunkturellen Entwicklung hat dieser Verlauf wenig gemein. Eine Fortschreibung deutet auf anhaltenden Rückgang der Beschäftigtenzahl bei einer mittleren Wachstumsrate von $-1,9\%$ hin, sodass im Jahr 2020 der Ausgangswert von 1993 wieder unterschritten sein könnte.

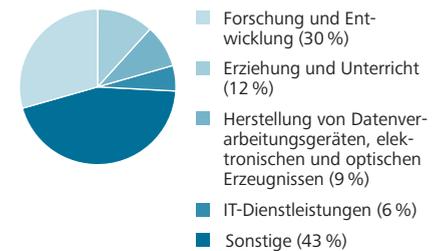
Die Arbeitslosenquote ist (im Durchschnitt wie auch 2010 und 2011) so hoch wie in keinem anderen der untersuchten MINT-Berufe, lag aber dennoch unter dem Durchschnitt der Beschäftigten insgesamt. Die Vakanzquote stagnierte in den letzten Jahren auf dem Durchschnittswert von knapp über 1 % und entspricht damit in etwa dem Wert für die Beschäftigten insgesamt. Mit 78 Tagen war die Vakanzdauer 2010 recht hoch, doch ein Engpass-Anzeichen ist dies nicht. Die Anzahl Arbeitsloser je offener Stelle sank 2000–2010 um ein Drittel und dann weiter auf 5,5 in 2011, was unter dem Wert von 6,3 für alle Berufe liegt. Die Zahl der Absolventen stieg seit 2002 drastisch an und erreichte mehr als 15 000 Studienabschlüsse in 2011, allerdings ist die Dopplung der Abschlüsse durch den Bologna-Prozess dabei nicht herausgerechnet. Der Datensatz erlaubt keine Berechnung des Medianentgelts.

Merkmale des Berufs

Die BO 612 besteht aus 32 Einzelberufen und ist mit weniger als 25 000 Personen (0,1 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten) die kleinste der untersuchten Berufsordnungen. Der Frauenanteil lag bei 17 %. Der Anteil der Teilzeitbeschäftigten ist moderat und schwankte während des Beobachtungszeitraums im Bereich zwischen 9 und 13 %.

Benötigte Kompetenzen sind vor allem Forschung und Entwicklung, angewandte Physik sowie Prüf- und Messverfahren. Die Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen ist aufgrund der aufwändigen akademischen Ausbildung sehr niedrig. Die Arbeitsbelastung ist psychisch niedrig, physisch moderat.

Branchenstruktur

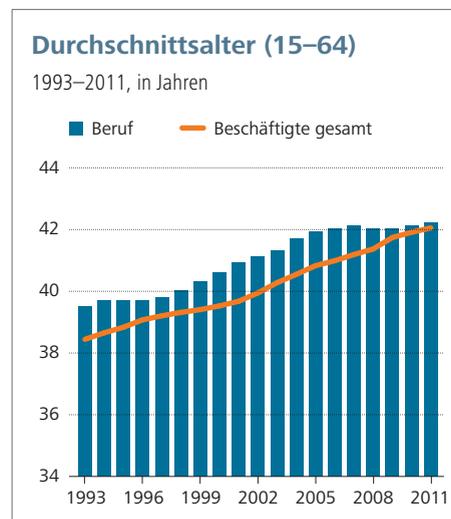


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im niedrigsten Wertebereich.



Altersstruktur und Alterung



Die Altersstruktur verschiebt sich auf typische Weise nach oben: 2011 gibt es in allen Altersstufen über 40 mehr Beschäftigte als 1993. Die am stärksten besetzte Altersstufe liegt mit 29 Jahren knapp unter dem Wert von 1993. Dennoch wuchs die Beschäftigung vor allem durch Beschäftigtenaufbau in höheren Altersstufen. Das Durchschnittsalter stieg seit den 90er Jahren stetig an, stagniert aber seit 2005 und hat sich dadurch an den Wert der Gesamtbevölkerung angeglichen. Zu zwei Dritteln ist der Altersanstieg demografisch bedingt. Bis 2020 wird die Altersstruktur nach oben rutschen und dabei schrumpfen, während die Zahl junger Neueinstellungen einbrechen wird.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

In den Altersstufen 25–32 liegen die altersspezifischen Wachstumsraten der BO 612 über jenen der Gesamtbevölkerung. Bei den 25- und 26-Jährigen liegen sie sogar deutlich im positiven Bereich – eine Besonderheit, die ansonsten nur bei den Sonstigen Ingenieuren und den Helfern in der Krankenpflege beobachtet werden kann. Die Zugriffsquote auf die 25-Jährigen verdreifachte sich zwischen 1993 und 2011 – allerdings auf niedrigstem Niveau, teils bedingt durch Ausbildungszeiten. Der Zugriff auf die 30-Jährigen lag 1993 bei 0,07 %, 2011 betrug er 0,09 %. Die Gruppe der 30- bis 50-Jährigen entwickelte sich fast identisch zur Gesamtbevölkerung, folglich blieb der Zu-

griff auf die 40-Jährigen stabil. Der Beschäftigtenbestand im Alter 55 und darüber erfuhr ein deutliches Wachstum, der Zugriff auf die 60-Jährigen erhöhte sich. Die Berufsordnung hat ihre Attraktivität demnach sowohl für die Älteren als auch für den Nachwuchs steigern können.

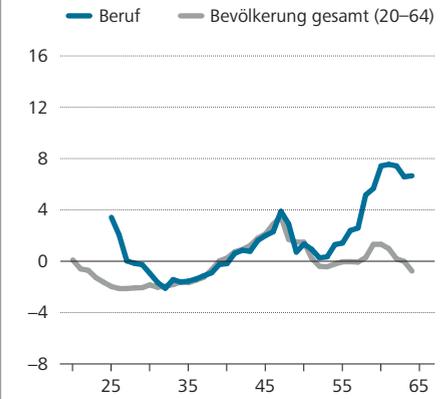
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	0,01	0,06	0,01
2011	0,03	0,06	0,04

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



Ältere im Beruf

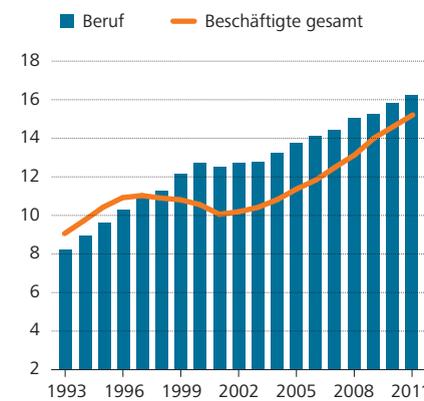
Der Anteil Beschäftigter im Alter 55+ verdoppelte sich 1993–2011 auf 16,3 % und liegt seit 1997 über dem Wert für alle Berufe. Bis 2020 ist ein weiterer Anstieg auf 25 % zu erwarten. Die 55-Jährigen verbleiben im Durchschnitt so lange in ihrem Beruf wie keine andere der betrachteten BO: Die Kohorte 1939 machte noch fast 7 Jahre weiter, die 1945 Geborenen 7,5 Jahre. Daher erfolgten mehr als drei Viertel der 3 387 Abgänge im Alter 55+ erst in den Altersstufen 60 und darüber – ebenfalls der Spitzenwert unter den 12 BO. Die Abgangsrate im Alter 60–64 lag im gesamten Zeitraum deutlich unter den Werten der Beschäftigten insgesamt und auch stets niedriger als die Werte der anderen zwölf BO.

Die Wahrscheinlichkeit des Abgangs aus dem Beruf (ohne Bild) besitzt generationsübergreifend erst in den Altersstufen 63 und 65 Höhepunkte (bei 63 Jahren relativ niedrig). Insgesamt bleiben in der BO relativ viele 55-Jährige bis zur Regelaltersgrenze erwerbstätig.

Die Ersatzquote war Ende der 1990er Jahre noch viermal so hoch wie bei den Beschäftigten insgesamt, fiel bis 2004 drastisch und stieg dann erneut auf gut 4:1 in 2010. Der Abgang Älterer konnte über den gesamten Beobachtungszeitraum sehr gut durch den Zugang Junger kompensiert werden, doch ab 2013 könnte die Ersatzquote unter das kritische Verhältnis von 1:1 fallen.

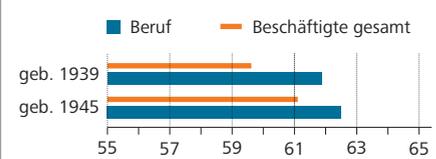
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



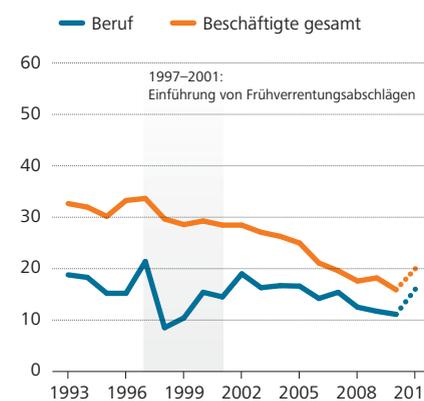
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	771	237
60-Jährige und älter	2 616	2 771
Gesamt 55+	3 387	3 008

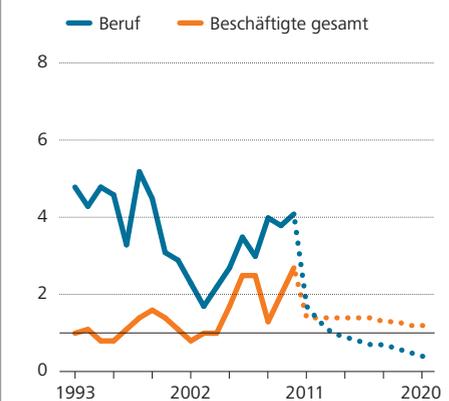
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



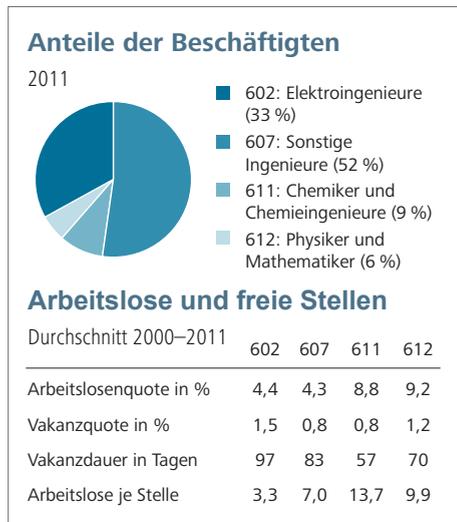
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Die Berufsordnungen 602, 607, 611 und 612 im Vergleich

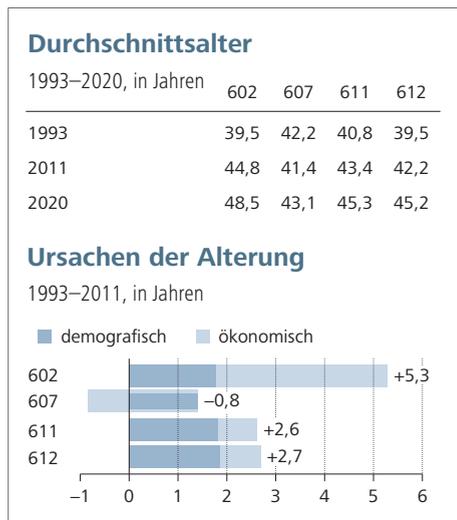
Beschäftigungsentwicklung im Vergleich



Die Gruppe der MINT-Berufe macht 1,7 % aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus. Die Beschäftigungszahlen haben sich in den BO seit 1993 unterschiedlich entwickelt: Die Elektroingenieure erfuhren nach zunächst leichtem Wachstum ab 2002 einen anhaltenden Rückgang, während die Sonstigen Ingenieure seit 1993 unaufhörlich gewachsen sind. Dadurch haben sie die Elektroingenieure als dominierende Ordnung innerhalb der MINT-Berufe verdrängt, während die Anteile der anderen beiden BO auf niedrigem Niveau etwa konstant geblieben sind. Mit der Konjunktur korrelierte das Beschäftigungswachstum nur in den BO 607 und 611.

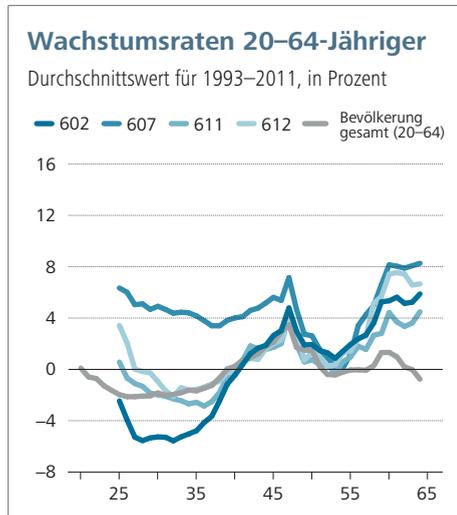
Die Arbeitslosigkeit lag in den untersuchten MINT-Berufen unter dem Durchschnitt der Beschäftigten insgesamt und ging in den letzten Jahren weiter zurück. Allerdings war sie bei den Elektro- und Sonstigen Ingenieuren nur halb so hoch wie bei den Naturwissenschaftlern und auch die Anzahl der Arbeitslosen je offener Stelle war bei ersteren drei- bis viermal geringer als bei letzteren. Passend dazu war die Vakanzdauer für Ingenieure deutlich länger. Die Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen ist für alle vier BO niedrig. Insgesamt weisen diese Zahlen jedoch nur für die Elektro- und Sonstigen Ingenieure auf Engpassrisiken hin.

Altersstruktur und Alterung im Vergleich



Die vier MINT-Berufe unterscheiden sich deutlich in ihrem Alterungsprozess. Das Durchschnittsalter stieg bei den Elektroingenieuren ab 2000 deutlich an; die Sonstigen Ingenieure wurden sogar jünger und wandelten sich vom ältesten zum jüngsten MINT-Beruf. Naturwissenschaftler alterten unterdurchschnittlich, waren 1993 aber bereits relativ alt und werden es voraussichtlich auch 2020 sein. Von der Zunahme des Durchschnittsalters sind in den BO 602, 611 und 612 rund 1,8 Jahre der Demografie zuzuschreiben. Bei den Sonstigen Ingenieuren sind es nur 1,4 Jahre, sie werden jedoch durch 2,3 Jahre ökonomisch bedingter Verjüngung überkompensiert.

Die altersspezifischen Wachstumsraten zeigen genauer, worin die genannten Unterschiede gründen: am stärksten in der Attraktivität des Berufs für Jüngere. Während die Sonstigen Ingenieure ihren Zugriff auf sämtliche Altersstufen bis etwa 45 drastisch ausbauen konnten, mussten die Elektroingenieure einen herben Rückgang der Zugriffsquote auf die unter 40-Jährigen hinnehmen und einen Verlust von Arbeitskräften im Alter zwischen 27 und 35 um mehr als 60 % verkraften. Im Alter 50–55 liegt das Wachstum aller vier Berufsordnungen etwa gleichauf mit dem Wachstum der Bevölkerung. In den hohen Altersstufen konnten die MINT-Berufe hingegen alle an Attraktivität gewinnen, die Chemiker dabei im geringsten Umfang.



Vom Jahrgang 1939 verblieben nur die 55-Jährigen Naturwissenschaftler überdurchschnittlich lange im Beruf; beim Jahrgang 1945 war dies hingegen für alle MINT-Berufe der Fall, am spätesten verließen aber nach wie vor Physiker und Mathematiker ihren Beruf. Zwischen 2000 und 2011 verließen über 53 000 Ingenieure ihren Beruf, bis 2020 könnten 50 000 weitere abgehen.

Die Trendfortschreibung lässt vermuten, dass die Ersatzquoten der MINT-Berufe bis 2020 drastisch fallen und für Elektroingenieure, Physiker und Mathematiker den kritischen Wert von 1:1 unterschreiten werden.

Engpassanalyse (rückblickend)

Die Engpassanalyse geschieht anhand von vier Indikatoren (E1 bis E4), für die kritische Bereiche ab einem gewissen Schwellenwert definiert werden. Befinden sich drei der vier Indikatoren im kritischen Bereich, sprechen wir von einem Engpass.

Im Zeitraum 2000–2011 trat im Beruf Elektroingenieur in zwei Jahren ein Engpass auf: 2008 und 2011. Die Vakanzdauer liegt seit Beginn der Beobachtungen deutlich im kritischen Bereich und stieg als einzige unter den 12 BO regelmäßig über 100 Tage. Dieser Fakt ist allein noch kein Zeichen eines niedrigen Arbeitsangebotes, denn die Anzahl Arbeitsloser je offener Stelle wurde erst innerhalb der letzten vier

Jahre kritisch niedrig. Die Alterungsanalyse legt vielmehr nahe, dass die Knappheit an Nachwuchs in dieser BO nur schlecht durch Ältere zu kompensieren ist.

In den übrigen drei MINT-Berufen trat während der zwölf Beobachtungsjahre kein einziger Engpass auf. Bei den Sonstigen Ingenieuren ist wie bei den Elektroingenieuren häufig eine kritische Vakanzdauer zu beobachten, doch ansonsten lag lediglich die Anzahl Arbeitsloser je Stelle seit 2007 einige Male kritisch unter dem berufsspezifischen Durchschnittswert. Die Chemiker sind ein Sonderfall: Nie lag auch nur ein einziger Indikatorwert im kritischen Bereich.

Engpassindikatoren

Berufsordnung		602	607	611	612
E1	2010	87,5	77,8	61,8	78,0
	2011	98,4	89,6	68,6	71,1
E2	2010	-9,5	-4,7	4,4	8,3
	2011	1,5	7,1	11,2	1,4
E3	2010	2,0	4,6	9,6	6,3
	2011	1,0	2,3	7,5	5,5
E4	2010	-40,3	-33,9	-30,0	-36,6
	2011	-71,4	-66,9	-45,1	-44,6
Engpass	2010	nein	nein	nein	nein
	2011	ja	nein	nein	nein
Häufigkeit	2000–11	2	0	0	0

Risikoanalyse (vorausschauend)

Die Risikoanalyse orientiert sich an sechs Indikatoren (R1 bis R6; R7 kann für die meisten MINT-Berufe aus unserem Datensatz nicht berechnet werden). Auch hier werden kritische Bereiche durch Schwellenwerte abgegrenzt. Zeigen sich in einem Jahr drei Indikatoren als kritisch, wird auf ein Engpassrisiko bzw. dessen Erhöhung in näherer Zukunft geschlossen. Eine Projektion für die Indikatoren R1 bis R3 schätzt darüber hinaus die Entwicklung bis 2020 ab; in der nebenstehenden Tabelle wird der Durchschnitt der für 2012–2020 vorausgerechneten Werte als „Trend“ bezeichnet.

Bei den Elektroingenieuren (BO 602) zeigten sich 2009 und 2011 Engpassrisiken, die sich durch jeweils drei kritische Indikatorwerte ankündigten. Für 2010 werden nur zwei kritische Indikatorwerte ausgewiesen, allerdings zeigt die Ersatzquote im Trend ebenfalls einen kritischen Wert an, so dass es starke Anzeichen eines Engpassrisikos gab.

Die Sonstigen Ingenieure zeichnen sich in fast allen 12 Jahren durch kritisch hohes Beschäftigungswachstum aus. Weil das Arbeitsangebot nicht in gleichem Maße stieg, fiel die Arbeitslosenquote in den letzten Jahren mehrmals unter das berufsspezifische Mittel; die Folge waren Engpassrisiken in den Jahren 2007, 2008 und 2011. Bis 2020 wird die Arbeitsnachfrage hoch bleiben, was weiterhin ein Engpassrisiko darstellt, doch solange die Ersatzquote deutlich

Risikoindikatoren

Berufsordnung		602	607	611	612
R1	2010	-2,9	3,1	0,2	1,1
	2011	-0,7	6,8	1,9	1,4
	Trend	2012–20	-2,8	4,2	0,6
R2	2010	5,2	6,5	3,6	4,7
	2011	7,4	8,0	7,2	4,1
	Trend	2012–20	5,1	7,4	4,6
R3	2010	1,5	7,5	3,0	4,1
	2011	0,8	3,3	1,5	1,7
	Trend	2012–20	0,4	2,7	1,1
R4	2010	-44,5	-22,8	-31,2	-29,6
	2011	-59,0	-40,5	-34,6	-34,6
R5	2010	-16,5	-2,9	-13,6	-9,0
	2011	26,9	47,5	4,3	-3,8
R6	2010	1	1	1	1
	2011	1	1	1	1
R7	2010	—	2,3	—	—
	2011	—	1,7	—	—
Risiko	2010	nein	nein	nein	nein
	2011	ja	ja	nein	nein
Häufigkeit	2000–11	2	3	0	0

ausreichend ist, dürfte kein Engpass entstehen. Bei den Chemikern, Physikern und Mathematikern (BO 611 und 612) besaßen 2000–2011 mit Ausnahme der strukturbedingt niedrigen Substituierbarkeit nur wenige Indikatoren in einzelnen Jahren kritische Werte. Nur die Ersatzquo-

Legende der Indikatoren

Engpassindikatoren:

- E1 Vakanzdauer: laufender Wert, in Tagen, kritisch wenn $\geq 75,3$
- E2 Vakanzdauer: zentrierter Wert, in Tagen, kritisch wenn $\geq 14,2$
- E3 Arbeitslose je Stelle: laufender Wert, kritisch wenn $< 2,0$
- E4 Arbeitslose je Stelle: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\leq -61,2$

Risikoindikatoren:

- R1 Wachstum der Anzahl Beschäftigter, in Prozent, kritisch wenn $\geq 3,0$
- R2 Wachstum der Anzahl Beschäftigter im Alter 55+, in Prozent, kritisch wenn $\geq 7,9$
- R3 Ersatzquote, kritisch wenn < 1
- R4 Arbeitslosenquote: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\leq -35,6$
- R5 Vakanzquote: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\geq 49,0$
- R6 Substituierbarkeitsindex, kritisch wenn = 1
- R7 Lohnentwicklung, in Prozent, kritisch wenn $\geq 2,8$

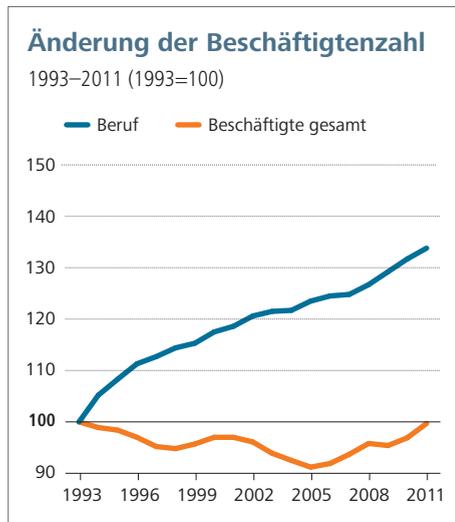
te ist in der BO 612 im Blick zu behalten, da sie im Trend unter den kritischen Wert von 1:1 zu fallen droht. Insgesamt bietet die Risikoanalyse in den naturwissenschaftlichen Berufen aber, ähnlich wie in den kaufmännischen Berufen, kaum Grund zur Besorgnis.

2.3

Gesundheits- und
Pflegeberufe

Krankenschwestern, Krankenpfleger und Hebammen

Beschäftigungsentwicklung



Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	2,1	1,0	0,8
Vakanzquote in %	0,9	1,2	1,2
Vakanzdauer in Tagen	76	96	108
Arbeitslose je Stelle	2,9	0,8	0,7

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	19 187	18 843	18 352
WTR Bruttoentgelt in % ²	1,3	0,7	1,1

1) In den Berufsklassen: Gesundheits- und Krankenpflege, Gesundheits- und Kinderkrankenpflege, Medizinisch-technische Assistentin, Operationstechnische Assistentin, Hebamme.
2) Jährliche Wachstumsrate, im Durchschnitt oder gegenüber Vorjahr.

Die Beschäftigtenzahl stieg 1993–2001 um ein Drittel auf 686 270 an. Das jährliche Wachstum betrug im Durchschnitt 1,6 %, war zu Beginn aber höher als nach 2001. Diese Entwicklung korreliert kaum mit der Konjunktur.

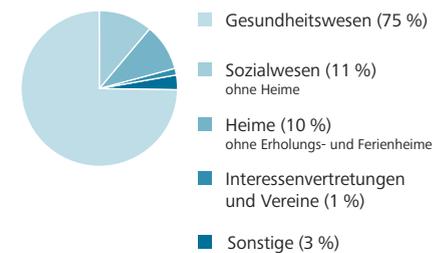
Die Arbeitslosenquote lag zuletzt deutlich unter ihrem Durchschnittswert von 2,1 % für den Zeitraum 2000–2011. Die Vakanzquote verharrte hingegen in 2010 und 2011 auf einem ungewöhnlich hohen Wert von 1,2 %. Offene Stellen blieben im Schnitt mit 76 Tage relativ lange unbesetzt. Dennoch stieg die Vakanzdauer in den letzten beiden Beobachtungsjahren erneut kräftig an. Gleichzeitig sank die Anzahl Arbeitsloser je offener Stelle auf zuletzt 0,7 und damit auf weniger als ein Viertel ihres Durchschnittswertes von 2,9. Die jährliche Absolventenzahl nahm 2000–2011 um insgesamt 13 % ab. Diese Entwicklungen deuten auf die Herausbildung von Engpässen hin, wobei sich die Anzeichen dafür in den Jahren 2010 und 2011 verdichten.

Das Wachstum des Bruttoentgelts für Krankenschwestern in Vollzeit spiegelt die Verknappung des Angebots allerdings nicht wider. Im Zeitraum 2000–2010 betrug es (in den alten Ländern) 13,4 %, das ist weniger als der durchschnittliche Anstieg von 14,2 % für alle Berufe. Unter diesen Umständen ist es fraglich, ob sich der vergangene Anstieg des Beschäftigtenbestands weiter fortsetzen wird.

Merkmale des Berufs

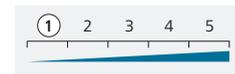
Die BO 853 umfasst 78 Einzelberufe. Die meisten sind Weiterbildungsberufe, die auf der Grundausbildung zur Krankenschwester (männlich: Krankenpfleger) aufbauen. Der Beruf Hebamme ist hingegen fast ausschließlich ein Ausbildungsberuf. Im Jahr 2011 waren 2,6 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in dieser BO tätig; drei Viertel davon im Gesundheitswesen. Für Frauen ist es einer der beliebtesten Berufe (2009 auf dem dritten Platz). 2011 waren 86 % der Beschäftigten weiblich. Die Teilzeitquote ist hoch und verläuft steigend: 1993 lag sie bei 23 %, 2010 bereits bei 41 %. Die Belastung im Beruf ist hoch, insbesondere die psychische.

Branchenstruktur

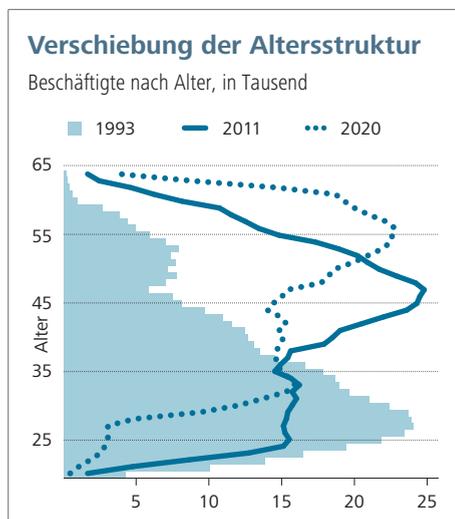


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im niedrigsten Wertebereich.

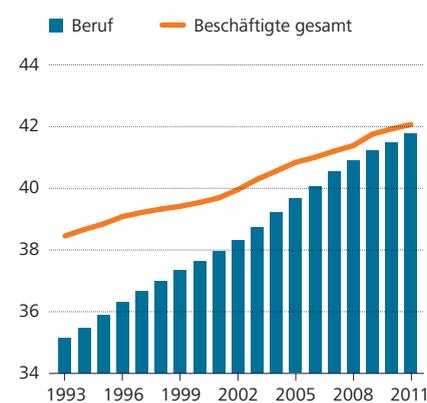


Altersstruktur und Alterung



Durchschnittsalter (15–64)

1993–2011, in Jahren



Die Altersverteilung im Beruf zeigt große Veränderungen. 1993 waren die jüngeren Altersgruppen weit stärker besetzt als die älteren, danach kehrte sich das Verhältnis um. Das Durchschnittsalter erhöhte sich seit 1993 um 6,6 Jahre und nähert sich damit rasch dem Wert für alle Beschäftigten im Alter 15–64 an, das nur um 3,6 Jahre zunahm. Rund zwei Jahre und damit fast ein Drittel der Alterung in der Berufsordnung ist auf demografische, der Rest auf ökonomische Faktoren zurückzuführen. Die Trendfortschreibung prognostiziert fortgesetzte Alterung: Bis zum Jahr 2020 könnte das Durchschnittsalter in der Berufsordnung auf 46,5 Jahre ansteigen.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Die altersspezifischen Wachstumsraten zeigen, dass der Beschäftigungszuwachs im Wesentlichen bei den über 40-Jährigen stattfand. Der Abstand zwischen den beiden Kurven ist ein Maß für Veränderungen in den Zugriffsquoten und damit auch der Attraktivität der Berufe für verschiedene Alter. Die Berufsordnung konnte ihren Zugriff auf die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter für alle Altersstufen ab 30 erhöhen, auf die 23–30 Jährigen veränderte er sich hingegen kaum. So waren 1993 wie 2011 1,59 % der Bevölkerung im Alter 25 in dieser Berufsordnung beschäftigt. Die Zahl der Krankenschwestern im Alter 25 sank demnach im Gleichschritt mit der Zahl der 25-Jährigen

in der Bevölkerung. Anders hingegen bei den 40- und 60-Jährigen, hier stiegen die Zugriffsquoten deutlich an. Die Berufe entfalteten für Junge eine relativ konstante und für Ältere eine steigende Attraktivität. Dadurch konnten demografische Auswirkungen kompensiert werden.

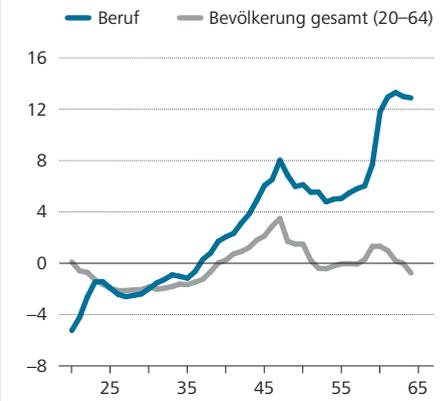
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	1,59	1,11	0,11
2011	1,59	1,55	0,76

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



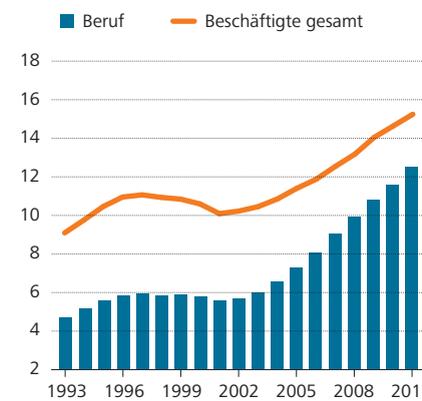
Ältere im Beruf

Die Zahl der 55+-Jährigen nimmt seit 2004 mit hoher Rate zu, entsprechend stieg auch der Anteil Älterer. Noch ist er geringer als unter allen Beschäftigten, bis 2020 könnte er sich jedoch gegenüber 2011 mehr als verdoppeln und dann höher als der Durchschnitt liegen.

Ein Hauptgrund ist der steigende Verbleib Älterer im Beruf. Dieser nahm für das Alter 55 zwischen den Kohorten 1939 und 1945 von 5 auf 6,3 Jahre zu. Die Nettoabgangsrate aus der Beschäftigung im Alter 60–64 sank seit 1997 mit leichten Schwankungen und lag zuletzt bei knapp 22 %. Das bedeutet, 2011 verließ netto ein gutes Fünftel der 60+-Jährigen den Beruf vor Erreichen des Renteneintrittsalters von 65 Jahren, während es 1996 mit 49 % noch fast die Hälfte gewesen ist. Bis 2020 könnte sich die Abgangsrate bis auf rund 16 % und damit den Durchschnittswert für alle Berufe verringern. Berechnet man Abgangswahrscheinlichkeiten aus dem Beruf (ohne Bild), zeigen sich typische Einflüsse der Rentenregelungen. Vor dem Alter 60 ist die Abgangswahrscheinlichkeit niedrig. Für Ältere steigt sie mit 60, 63 und 65 Jahren stark an. Dabei sind alle Werte bis jene für das Alter 65 in jüngeren Kohorten niedriger. In den Jahren 2000–2011 verließen netto 70 505 Personen im Alter 55–64 den Beruf. Bis 2020 ist mit weiteren 88 518 Abgängen Älterer zu rechnen. Die Ersatzquote dürfte schon sehr bald nicht mehr zur Kompensation genügen.

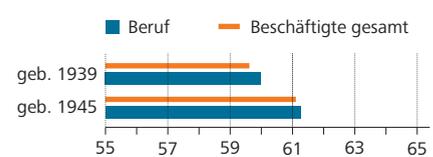
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



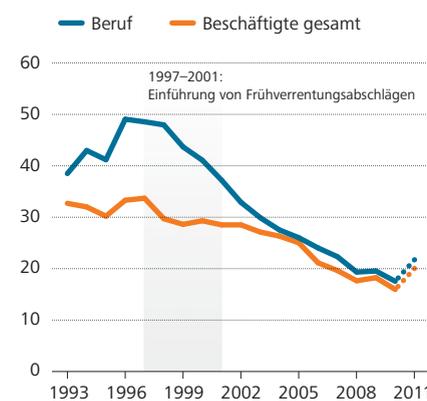
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	25 648	7 412
60-Jährige und älter	44 857	81 106
Gesamt 55+	70 505	88 518

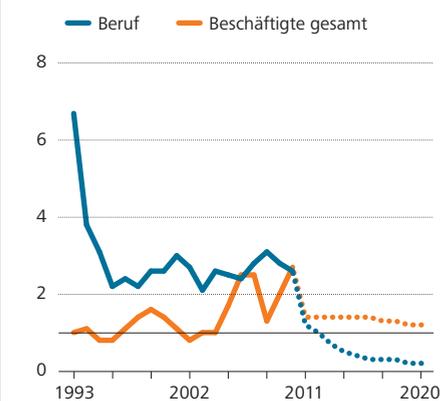
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



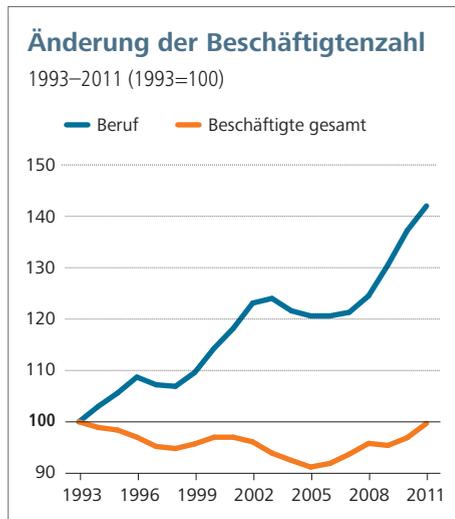
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Helfer in der Krankenpflege

Beschäftigungsentwicklung



Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	6,6	3,9	3,1
Vakanzquote in %	0,4	0,5	0,6
Vakanzdauer in Tagen	51	68	71
Arbeitslose je Stelle	22,7	7,6	5,4

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	4510	4819	4866
WTR Bruttoentgelt in % ²	0,3	-0,7	0,9

1) In den Berufsklassen: Gesundheits- und Krankenpflegehelfer, Gesundheits- und Krankenpflegeassistent, Rettungsassistent.
2) Jährliche Wachstumsrate, im Durchschnitt oder gegenüber Vorjahr.

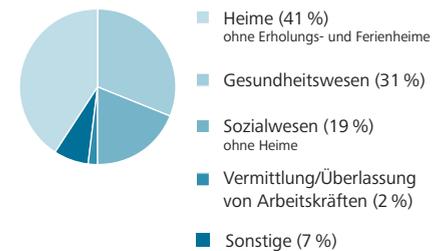
Der Beschäftigtenstand stieg seit 1993 auf 263 726 und damit um 42 % an. Das entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von 1,95 %. Der Korrelationskoeffizient mit dem Wachstum aller Beschäftigten beträgt 0,42. Krankenpflege ist in einer alternden Gesellschaft ein gefragter Beruf.

Die Arbeitslosenquote war 2000–2011 mit 6,6 % nur halb so hoch wie der Wert von 12,6 % für alle Berufe und zeigte zuletzt mit 3,9 % (2010) und 3,1 % (2011) eine sinkende Tendenz. Die Vakanzquote lag in beiden Jahren über ihrem Durchschnittswert von 0,9 %. Beides entspricht dem normalen empirischen Zusammenhang zwischen offenen Stellen und Zahl der Arbeitslosen. Offene Stellen blieben im Schnitt nur 51 Tage vakant, in 2010 und 2011 stieg die Vakanzdauer jedoch auf 68 bzw. 71 Tage an. Die jährliche Absolventenzahl nahm mit einigen Schwankungen auf 4 866 in 2011 und damit um fast ein Drittel zu. Dennoch sank die Zahl der Arbeitslosen je offener Stelle von durchschnittlich rund 23 auf 5,4 in 2011 und damit auf ein Viertel des Ausgangswertes. Diese Entwicklungen deuten auf eine anziehende Kräftenachfrage und in einigen Jahren auch auf Engpassrisiken in der Berufsordnung hin. Das Bruttoentgelt der Helfer in Vollzeit nahm (in den alten Ländern) 2000–2010 allerdings nur um 2,5 % zu. Ein Grund könnten geringe Produktivitätsfortschritte in der Pflege sein.

Merkmale des Berufs

Die BO 854 umfasst 27 Einzelberufe. Für Helfer in der Krankenpflege ist eine einjährige Ausbildung vorgeschrieben; in einigen Bundesländern findet stattdessen eine zweijährige Ausbildung zum Gesundheits- und Pflegeassistenten statt. Mit dem steigenden Bedarf an Begleitern von Demenzerkrankten dürfte sich das Berufsbild weiter auffächern. Im Jahr 2011 waren 1,0 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in dieser Berufsordnung tätig, darunter mit einem Anteil von 74 % vor allem Frauen. Die Teilzeitquote stieg ab 1993 fast kontinuierlich und hat sich seither auf zuletzt 49 % mehr als verdoppelt. Die physische und psychische Belastung im Beruf ist hoch.

Branchenstruktur

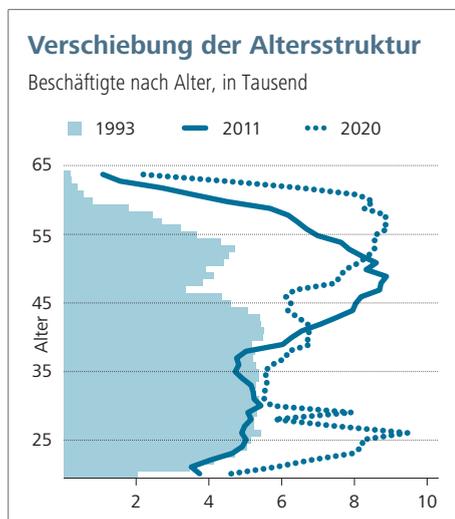


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im mittleren Wertebereich.

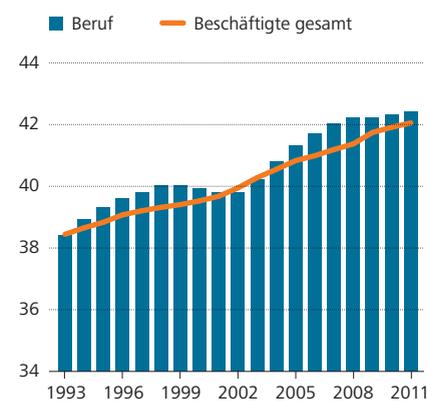


Altersstruktur und Alterung



Durchschnittsalter (15–64)

1993–2011, in Jahren



1993 waren die Altersgruppen 25–45 ähnlich stark besetzt, ohne große Unterschiede zu den etwas Jüngeren. Neben der Alterung des vorhandenen Bestands gab es viele Neuzugänge in den oberen Altersstufen. Das Durchschnittsalter lag bei 38,4 Jahren, bis 2011 erfolgte ein Anstieg auf 42,4. Es bildete sich ein weit nach rechts reichender Buckel der 40–55-Jährigen heraus, bei nur wenig Änderung in den Altersstufen unter 40. Rund die Hälfte der Alterung ist demografisch bedingt, der Rest ökonomisch. Bis 2020 verschiebt sich der Buckel in höhere Altersstufen, es könnte aber auch einen zum Teil starken Zuwachs bei den 20–30-Jährigen geben.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Das Bild der altersspezifischen Wachstumsraten der Beschäftigten im Alter 20–64 verdeutlicht, dass diese kaum je negativ waren und durchgehend über den Werten für die Bevölkerung im gleichen Alter lagen. Die Zahl der Beschäftigten im Alter unter 35 Jahren blieb konstant. Angesichts eines Rückgangs der jungen Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter war das nur möglich, weil sich die Zugriffsquoten der Berufsordnung auf diese Altersstufen erhöhten. Der größte Anstieg in den Zugriffsquoten erfolgte aber bei den über 60-Jährigen. So waren 1993 nur 0,1 % der 60-Jährigen als Helfer in der Krankenpflege beschäftigt, 2011 aber bereits 0,42 %. Diese Entwicklungen zeigen,

dass die Berufsordnung für Beschäftigte aller Altersstufen Attraktivität entfaltet und sowohl zum Einstieg als auch zum Wiedereinstieg in den Arbeitsmarkt taugt. Dadurch gelang es der BO bislang, demografische Einflüsse auf die Verfügbarkeit von Arbeitskräften gut zu kompensieren.

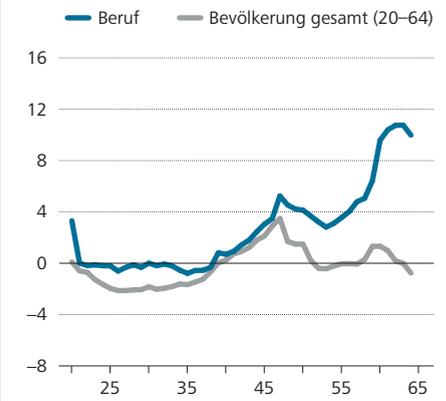
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	0,37	0,48	0,10
2011	0,51	0,52	0,42

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



Ältere im Beruf

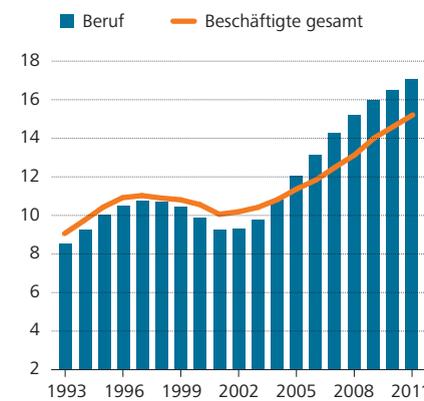
Die Zahl der Beschäftigten im Alter 55+ nimmt seit 2002 mit hoher und in einigen Jahren kritischer Rate zu. Ihr Anteil lag bis 2004 nahe an dem Durchschnittswert für alle Beschäftigten, seither ist er höher. Bis 2020 könnte er 23 % erreichen und dann wieder leicht unter dem Durchschnittswert für alle Berufe liegen.

Ein Grund ist der längere Verbleib Älterer im Beruf: 55-Jährige aus der Geburtskohorte 1945 verblieben bereits 6,4 weitere Jahre im Beruf. Ferner sank die Abgangsrate der 60–64-Jährigen, die lange Zeit weit über dem Durchschnittswert für alle Berufe gelegen war, auf 17 % in 2008. Bis 2020 könnte sie nach einigen Schwankungen weiter bis auf 15 % sinken und damit den Durchschnittswert für alle Berufe erreichen. Der starke Einfluss von Rentenregelungen auf den Erwerbsausstieg lässt sich auch an den Abgangswahrscheinlichkeiten (ohne Bild) erkennen. Diese zeigen im Alter 60, 63 und 65 Jahre einen steilen Anstieg und sinken nach der Einführung von Frühverrentungsabschlägen für alle Alter unter 65.

Die Abgangszahlen sind ein Hinweis auf den Ersatzbedarf. Die Zahl der Abgänge 55+-Jähriger aus dem Beruf dürfte 2012–2020 40 365 und damit nur wenig mehr als 2000–2011 betragen. Das Verhältnis von Zugängen Junger (< 30) zu Abgängen Älterer (55+) würde sich damit nicht weiter verschlechtern. Die für 2020 vorausberechnete Ersatzquote beträgt 1,7.

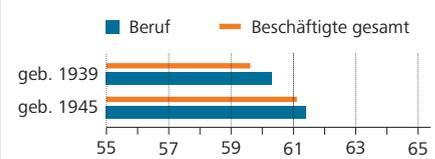
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



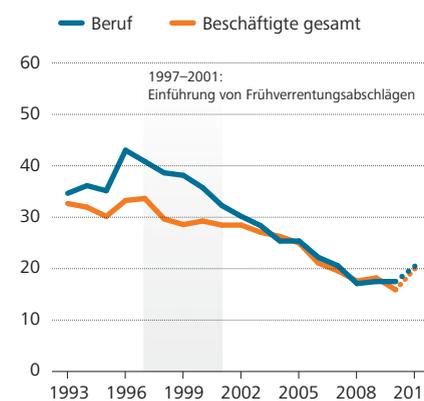
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	13 413	2 548
60-Jährige und älter	25 525	37 818
Gesamt 55+	38 938	40 366

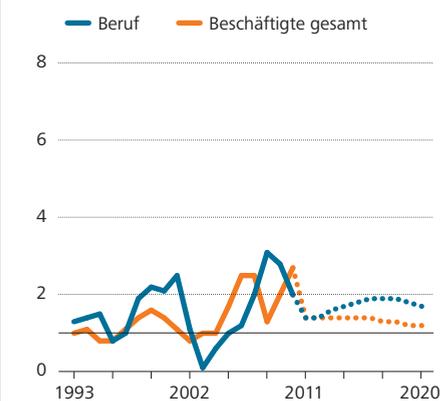
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



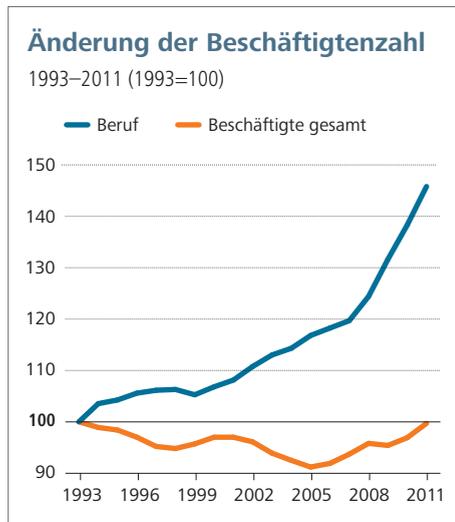
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Erzieher und Kinderpfleger

Beschäftigungsentwicklung



Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten erhöhte sich von 321 261 in 1993 auf 468 323 in 2011. Das entspricht einem Anstieg von 46 %. Die jährliche Wachstumsrate lag 1993–2011 bei 2,1 % und in den letzten 10 Jahren mit 3,8 % weit höher als davor. Das Wachstum korreliert nur leicht mit der Konjunktur. Trotz sinkender Kinderzahlen ist Erzieher ein prosperierender Beruf.

Die Arbeitslosenquote war 2000–2011 mit 8,3 % im Durchschnitt relativ hoch, fiel zuletzt jedoch auf 4,3 % (2010) und weiter auf 3,7 % (2011). Die Vakanzquote lag hingegen in beiden Jahren über ihrem Durchschnittswert von 0,7 %. Offene Stellen blieben im Schnitt nur 30 Tage unbesetzt, was mit Abstand der geringste Wert unter allen 12 hier untersuchten Berufen ist. Allerdings erhöhte sich die Vakanzdauer 2010 auf 39 und 2011 auf 44 Tage. Die Absolventenzahl kletterte stetig auf 23 022 im Jahr 2007, um ein Jahr später auf 18 418 zu fallen und erst 2011 mit 24 203 einen neuen Höhepunkt zu erreichen. Die Anzahl der Arbeitslosen je offener Stelle sank dabei stark ab. Kamen im Durchschnitt der Jahre 2000–2011 noch 17 arbeitslose Erzieher auf eine offene Stelle, so waren es 2011 nur noch 3,2. Diese Entwicklung deutet auf Engpassrisiken im Beruf hin. Das Bruttoentgelt nahm zwischen den Jahren 2000 und 2010 um überdurchschnittliche 17,3 % zu.

Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	8,6	4,3	3,7
Vakanzquote in %	0,7	1,1	1,2
Vakanzdauer in Tagen	30	39	44
Arbeitslose je Stelle	16,8	4,2	3,2

Absolventen und Einkommen

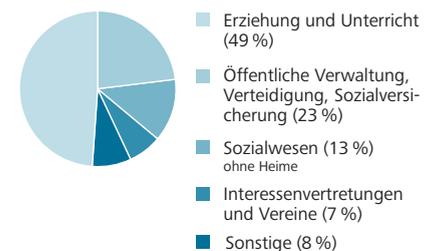
2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	19 803	24 203	23 461
WTR Bruttoentgelt in % ²	1,6	1,9	0,8

1) In den Berufsklassen: Erzieher, Sozialpädagogischer Assistent, Kinderpfleger.
2) Jährliche Wachstumsrate, im Durchschnitt oder gegenüber Vorjahr.

Merkmale des Berufs

Die BO 864 umfasst 11 Einzelberufe. Die Ausbildungsvorgaben variieren je nach Bundesland. 2011 hatten 86,0 % der Erzieher und Kinderpfleger eine abgeschlossene Berufsausbildung, darunter 5,6 % Abitur. Im gleichen Jahr waren 1,7 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in dieser BO tätig, darunter gut die Hälfte in Teilzeit (noch im Jahr 1993 war es nur ein knappes Viertel). Der Frauenanteil liegt bei 95,5 %. Die physische und psychische Belastung im Beruf wird als mittel eingestuft. Die Substituierbarkeit mit Personal aus anderen Berufen liegt aufgrund der moderaten Ausbildungsanforderungen im mittleren Bereich.

Branchenstruktur

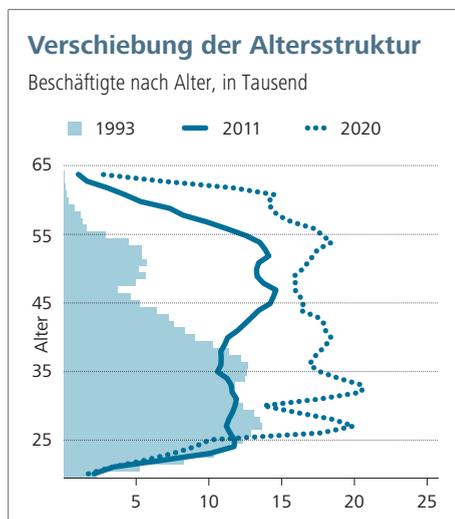


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im mittleren Wertebereich.

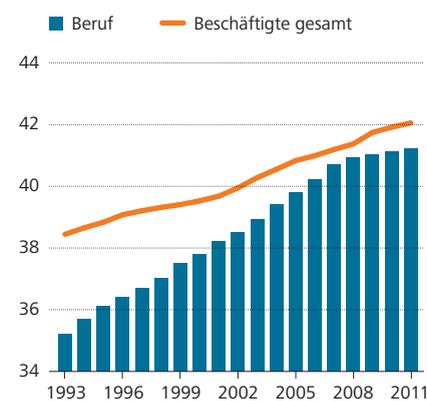


Altersstruktur und Alterung



Durchschnittsalter (15–64)

1993–2011, in Jahren



Die Altersverteilung der Erzieher und Kinderpfleger zeigt ebenfalls die Besonderheit, dass 1993 die Altersgruppen 25–40 ähnlich stark besetzt waren, während es nur wenige Helfer älter als 45 gab. Das Durchschnittsalter lag bei 38,4 Jahren, bis 2011 stieg es auf 42,4. Es bildete sich ein weiterer Buckel bei den 45–55-Jährigen heraus, der auf Neuzugänge in diesen Altersstufen schließen lässt. Unterhalb des Alters 40 hat die Verteilung hingegen nur wenige Änderungen erfahren. Rund die Hälfte der Alterung ist demografisch bedingt, der Rest auf ökonomische Einflüsse zurückzuführen. Bis 2020 könnte es Zuwächse in allen Altersstufen über 25 geben.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Die altersspezifischen Wachstumsraten der Beschäftigten lagen mit Ausnahme der knapp 20-Jährigen oberhalb der Werte für die Bevölkerung im gleichen Alter. Das bedeutet, der Beruf konnte seine Zugriffsquoten auf nahezu alle Altersstufen erhöhen, auf die 25-Jährigen beispielsweise von 0,89 % in 1993 auf 1,20 % in 2011. Wenn die Wachstumsrate über den Zeitraum 1993–2011 dennoch Null war, die Zahl der Beschäftigten im Alter 25 also nicht zunahm, dann nur, weil der Anstieg in der Zugriffsquote das Sinken der Bevölkerung im Alter 25 zwar wettmachen, aber nicht überkompensieren konnte. Der Anteil 60-Jähriger, die als Erzieher beschäftigt waren, stieg be-

sonders stark: von 0,04 in 1993 auf 0,49 in 2011. Erzieher ist demnach ein Beruf, der für alle Altersstufen attraktiv ist und sowohl zum Einstieg als auch zum Wiedereinstieg in den Arbeitsmarkt taugt. Dadurch gelang es bislang sehr gut, trotz der demografischen Veränderungen die nötigen Arbeitskräfte zu sichern.

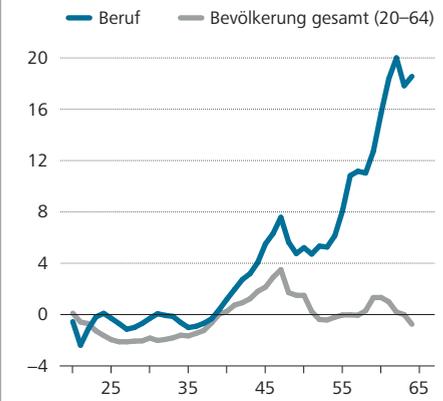
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	0,89	0,79	0,04
2011	1,20	0,94	0,49

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



Ältere im Beruf

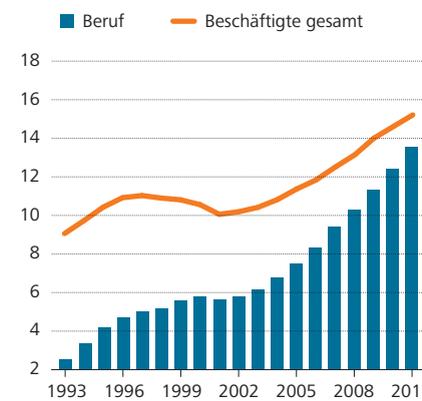
Die Anzahl der Beschäftigten im Alter 55+ nimmt schon lange mit hoher und in vielen Jahren kritischer Rate zu (ohne Bild). Ihr Anteil steigt entsprechend steil an, lag zuletzt aber immer noch unter dem Wert von 15 % für alle Berufe. Bis zum Jahr 2020 könnte er sich auf fast 20 % erhöhen; das wäre dann aber immer noch der zweitniedrigste Wert unter sämtlichen Berufsordnungen.

Der Verbleib der 55-Jährigen im Beruf stieg zwischen den Geburtskohorten der Jahre 1939 und 1945 von 3,8 auf 6,4 Jahre an. Die Abgangsrate der 60–64-Jährigen nahm stark ab und bewegt sich seit 2004 auf durchschnittlichem Niveau. Bis zum Jahr 2020 könnte sie aber mit kleinen Schwankungen erneut auf rund 21 % und damit deutlich über dem Wert für alle Berufe ansteigen. Die Wahrscheinlichkeit des Abgangs aus dem Beruf (ohne Bild) unterscheidet sich kaum von den Werten der anderen Berufsordnungen in der Berufsgruppe.

Bis 2020 dürften 70 095 Abgänge Älterer zu verkraften sein, das ist fast das Doppelte der Abgänge im Zeitraum 2000–2011. Das Verhältnis von Zugängen Junger (<30) zu Abgängen Älterer (55+) wird sich daher in der Tendenz weiter verschlechtern, die vorausberechnete Ersatzquote verbleibt jedoch größer eins, so dass sich der Beschäftigtenzuwachs fortsetzen könnte.

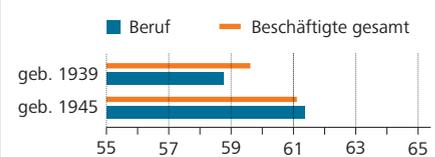
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



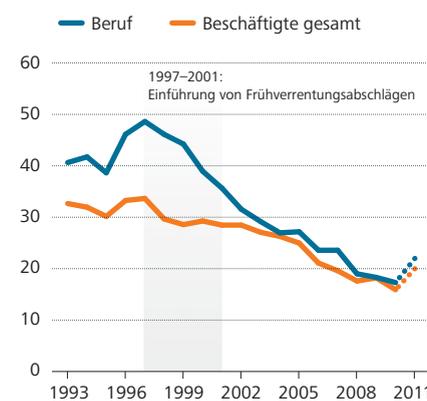
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	11 947	1 328
60-Jährige und älter	26 860	68 767
Gesamt 55+	38 807	70 095

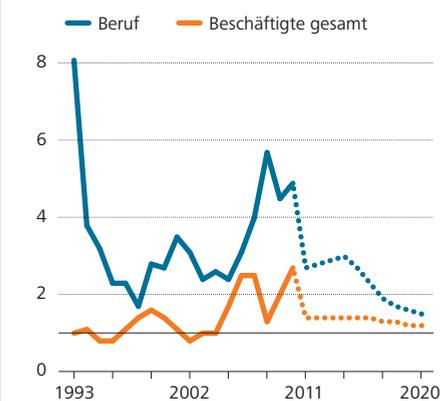
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



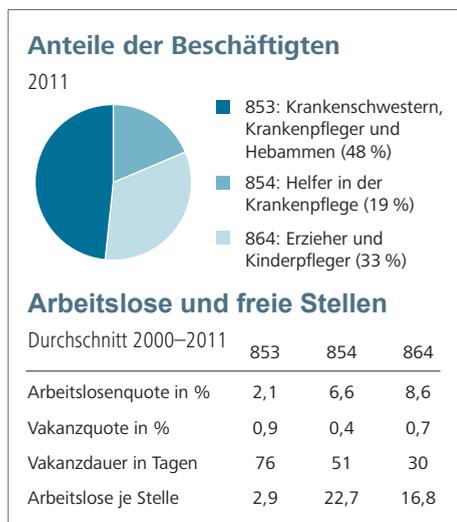
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Die Berufsordnungen 853, 854 und 864 im Vergleich

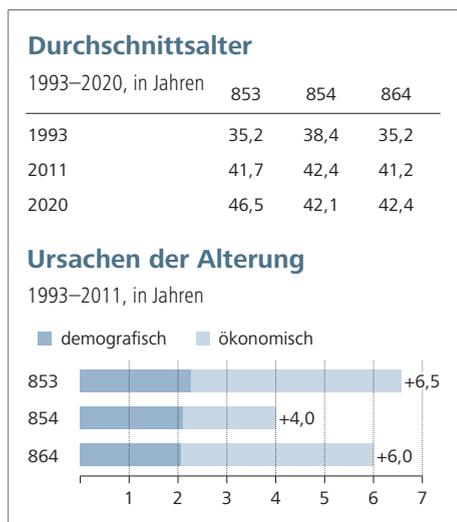
Beschäftigungsentwicklung im Vergleich



Die Gruppe der kranken- und sozialpflege- rischen Berufe macht rund 5,3 % der sozial- versicherungspflichtig Beschäftigten aus. Die Arbeitsmarktsituation zeigte 2000–2011 Ge- meinsamkeiten aber auch große Unterschiede. Der Beschäftigtenbestand stieg deutlich an, die jährlichen Wachstumsraten waren meist positiv und korrelierten kaum oder nur leicht mit der Konjunktur. Krankenschwester, Hel- fer in der Krankenpflege und Erzieher sind im Demografischen Wandel gefragte Berufe. Bis 2020 wird die Beschäftigtenzahl der Helfer und insbesondere der Erzieher voraussichtlich weiter steigen, jene der Krankenschwestern allerdings sinken.

Die Arbeitslosigkeit war unterdurchschnittlich, bei den Helfern aber drei Mal und bei den Er- ziehern vier Mal so hoch wie bei den Kranken- schwestern, in der Tendenz jedoch sinkend. Die Unterschiede in der generell niedrigen Vakanzquote waren nur gering. Die Vakanz- dauer war hingegen in der Tendenz steigend und für Krankenschwestern hoch. Die Zahl der Arbeitslosen je offener Stelle war bei Kranken- schwestern niedrig, bei Helfern und Erziehern dagegen zweistellig; die Werte sanken jedoch in den letzten Jahren stark ab. Diese Entwick- lungen deuten auf eine stark anziehende Kräf- tenachfrage und zum Teil auch auf das Risiko oder schon Vorhandensein von Engpässen hin.

Altersstruktur und Alterung im Vergleich



Die Altersstruktur der Beschäftigten erfuhr 1993–2011 deutliche Veränderungen. Höhere Altersstufen waren 2011 weit stärker besetzt als 1993. Bei den Krankenschwestern ging die Zahl der 20- bis 40-Jährigen stark zurück, die Änderungen bei Helfern und Erziehern waren jedoch gering. Das Durchschnittsalter stieg um 4 bis 6,5 Jahre an und erreichte 2011 den Wert von rund 42 Jahren für alle drei Berufsordnungen. Jeweils zwei Jahre des Anstiegs lassen sich auf demografische Einflüsse zurückführen, der Rest auf ökonomische. Bis 2020 dürfte sich die Alterung fortsetzen, am Durchschnittsalter allerdings nur bei den Krankenschwestern ersichtlich; für sie steigt es auf 46,5 Jahre an.

Die drei Berufe konnten 1993–2011 ihren Zu- griff auf nahezu alle Altersgruppen halten oder erhöhen: Die altersspezifischen Wachstumsra- ten lagen mindestens ab dem Alter 25 ganz nah bei oder sogar über den Werten für die Gesamtbevölkerung. Der Beschäftigungszu- wachs fand aber vornehmlich bei den über 40-Jährigen statt und die Zugriffsquoten auf die 60-Jährigen erhöhten sich um den Faktor vier bis zwölf. Dadurch gelang es den Berufen, demografische Auswirkungen auf die Verfüg- barkeit von Arbeitskräften gut zu kompensieren. Alle drei Berufsordnungen taugen zum Ein- und Wiedereinstieg in den Arbeitsmarkt. Die Zahl der Beschäftigten im Alter 55+ wird sich bis 2020 weiter erhöhen: bei Kranken- schwestern mit einer Jahresrate, die dem kriti- schen Wert von 7,9 % entspricht, bei Erziehern bleibt sie leicht, bei Helfern weit darunter. Ent- sprechend steigt der Anteil der 55+-Jährigen an den Beschäftigten auf rund 20–30 % an. Der Verbleib Älterer im Beruf erhöhte sich zwi- schen den Geburtsjahrgängen 1939 und 1945 um bis zu 2,6 Jahre (Erzieher). Die Abgangs- raten der Beschäftigten im Alter 60+, die vor dem Ablaufen des abschlagsfreien, vorzeitigen Renteneintritts 1997 auf bis zu 50 % gestiegen waren, fielen hernach auf bis zu 20 %. Die Ersatzquote dürfte 2020 bei den Kranken- schwestern nicht mehr reichen, um die Abgän- ge Älterer zu kompensieren.



Engpassanalyse (rückblickend)

Die Engpassanalyse geschieht anhand von vier Indikatoren (E1 bis E4). Für diese werden kritische Bereiche ab einem gewissen Schwellenwert definiert. Liegen drei der vier Indikatoren im kritischen Bereich, sprechen wir von einem Engpass.

Im Zeitraum 2000–2011 war im Beruf Krankenschwester in drei Jahren ein Engpass zu verzeichnen: 2009, 2010 und 2011. Die Vakanzdauer und die Anzahl Arbeitsloser je Stelle lagen klar oberhalb des jeweiligen berufsspezifischen Mittelwerts und waren kritisch im Querschnittsvergleich zu anderen Berufen. Diese Verfestigung der Engpässe deutet auf tatsächlichen Mangel hin. Das mittlere Entgelt

stieg dennoch kaum an. Hier liegt möglicherweise eine Stellschraube für die zukünftige Vermeidung eines Fachkräftemangels.

Für Helfer und Erzieher lagen keine Engpässe vor, der Arbeitsmarkt verengte sich jedoch. Für Helfer sind bereits im Jahr 2010 zwei Indikatoren im kritischen Bereich, für Erzieher erst 2011. In allen Fällen handelt es sich um eine deutliche Abweichung der Vakanzdauer und der Arbeitslosen je Stelle von dem jeweiligen berufsspezifischen Mittelwert. Die längere Vakanzdauer und das geringere Verhältnis von Arbeitslosen zu offenen Stellen als im Beruf im Mittel der Jahre 2000–2011 üblich sind Zeichen einer anziehenden Kräftenachfrage.

Engpassindikatoren

Berufsordnung		853	854	864
E1	2010	96,2	67,5	39,0
	2011	107,6	71,0	43,9
E2	2010	20,4	16,6	9,3
	2011	31,8	20,1	14,2
E3	2010	0,8	7,6	4,2
	2011	0,7	5,4	3,2
E4	2010	-73,8	-66,8	-75,1
	2011	-76,4	-76,4	-80,7
Engpass	2010	ja	nein	nein
	2011	ja	nein	nein
Häufigkeit	2000–11	3	0	0

Risikoanalyse (vorausschauend)

Die Risikoanalyse orientiert sich an 7 Indikatoren (R1 bis R7). Auch hier wird der kritische Bereich durch Schwellenwerte abgegrenzt. Zeigen sich in einem Jahr 3 der 7 Indikatoren als kritisch, wird auf ein Engpassrisiko bzw. dessen Erhöhung in näherer Zukunft geschlossen. Eine Trendfortschreibung der Indikatoren R1 bis R3 schätzt darüber hinaus die Entwicklung bis 2020 ab. In der nebenstehenden Tabelle wird der Durchschnitt der für 2012–2020 vorausgerechneten Werte als „Trend“ bezeichnet.

Für die BO Krankenschwester kann weiterhin von einem deutlichen Engpassrisiko ausgegangen werden (3 der 7 Indikatoren kritisch, dazu zwei kritische Trends). Der starke Anstieg der Anzahl Beschäftigter im Alter 55+ ermöglichte in der Vergangenheit zwar eine Kompensation des ausdünnenden Nachwuchses. Ältere füllen Lücken aber nur kurz und reißen bei ihrem Renteneintritt selbst eine, wie an den hohen Abgangszahlen bis 2020 und der drastisch sinkenden Ersatzquote zu sehen ist.

Bei den Helfern in der Krankenpflege signalisierten die Risikoindikatoren 2010 die Entstehung eines Engpassrisikos (3 aus 7 Indikatoren kritisch). 2011 nahm die Anzahl der Beschäftigten im Alter 55+ aber mit geringerer Rate zu, so dass sich das Risiko wieder abschwächte. Weil der Zugang von Personen mit anderem beruflichen Hintergrund viel einfacher ist als bei Krankenschwestern, können sich Engpass-

Risikoindikatoren

Berufsordnung		853	854	864
R1	2010	1,9	5,0	4,9
	2011	1,6	3,4	5,3
Trend	2012–20	-1,3	2,0	4,0
R2	2010	9,0	8,3	14,3
	2011	9,1	6,8	14,2
Trend	2012–20	7,9	5,3	7,8
R3	2010	2,6	2,0	4,9
	2011	1,2	1,4	2,7
Trend	2012–20	0,4	1,7	2,1
R4	2010	-54,4	-40,9	-49,9
	2011	-61,1	-52,8	-57,1
R5	2010	35,8	28,2	45,0
	2011	28,8	43,1	59,3
R6	2010	1	3	3
	2011	1	3	3
R7	2010	0,7	-0,7	1,9
	2011	1,1	0,9	0,8
Risiko	2010	ja	ja	ja
	2011	ja	nein	ja
Häufigkeit	2000–11	3	1	3

risiken auch rascher auflösen. Von den Trendvariablen befindet sich keine im kritischen Bereich.

Für die Erzieher gab es ebenfalls bereits 2010 Zeichen der Entstehung eines Engpassrisikos (3 Indikatoren kritisch), doch statt sich aufzu-

Legende der Indikatoren

Engpassindikatoren:

- E1 Vakanzdauer: laufender Wert, in Tagen, kritisch wenn $\geq 75,3$
- E2 Vakanzdauer: zentrierter Wert, in Tagen, kritisch wenn $\geq 14,2$
- E3 Arbeitslose je Stelle: laufender Wert, kritisch wenn $< 2,0$
- E4 Arbeitslose je Stelle: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\leq -61,2$

Risikoindikatoren:

- R1 Wachstum der Anzahl Beschäftigter, in Prozent, kritisch wenn $\geq 3,0$
- R2 Wachstum der Anzahl Beschäftigter im Alter 55+, in Prozent, kritisch wenn $\geq 7,9$
- R3 Ersatzquote, kritisch wenn < 1
- R4 Arbeitslosenquote: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\leq -35,6$
- R5 Vakanzquote: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\geq 49,0$
- R6 Substituierbarkeitsindex, kritisch wenn = 1
- R7 Lohnentwicklung, in Prozent, kritisch wenn $\geq 2,8$

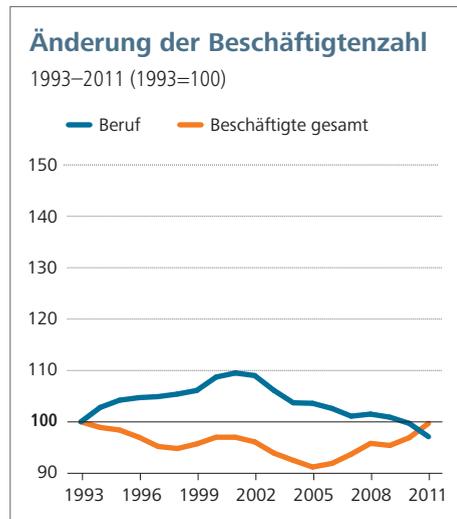
lösen, mehrten sich diese 2011 (4 Indikatoren kritisch). Auch die Trendvariable R1 ist kritisch und R2 liegt mit 7,8 % so nahe am kritischen Wert von 7,9 %, dass nicht davon ausgegangen werden kann, dass sich die Lage mittelfristig entspannt.

2.4

Kaufmännische
Berufe

Bankfachleute

Beschäftigungsentwicklung



Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	2,0	1,1	1,0
Vakanzquote in %	0,3	0,2	0,3
Vakanzdauer in Tagen	83	74	74
Arbeitslose je Stelle	6,6	4,9	3,4

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹⁾	—	—	—
WTR Bruttoentgelt in % ²⁾	2,6	2,5	1,7

1) Keine Angaben möglich.

2) Jährliche Wachstumsrate, im Durchschnitt oder gegenüber Vorjahr.

1993 gab es 546 499 sozialversicherungspflichtig beschäftigte Bankfachleute. Um die Jahrtausendwende war ihre Zahl um rund 50 000 angestiegen, 2011 jedoch auf 530 394 gesunken. Die Beschäftigtenentwicklung in der BO korreliert nicht mit der Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Erwerbstätigkeit insgesamt; der Korrelationskoeffizient von $-0,07$ ist statistisch insignifikant.

Die Arbeitslosigkeit verzeichnete 2000–2011 mit 2 % den niedrigsten Durchschnittswert unter den 12 untersuchten Berufen. 2010 und 2011 betrug die Arbeitslosenquote 1 %. Auch die Vakanzquote ist sowohl im Durchschnitt als auch in jüngerer Zeit extrem niedrig, die Vakanzdauer mit 83 Tagen im Durchschnitt und 74 Tagen in den letzten beiden Beobachtungsjahren hingegen relativ hoch. Die Zahl von durchschnittlich 6,6 Arbeitslosen je offener Stelle erklärt sich in diesem Kontext mit der geringen Zahl gemeldeter offener Stellen; zuletzt war das Verhältnis auf 4,9 und dann 3,4 gesunken.

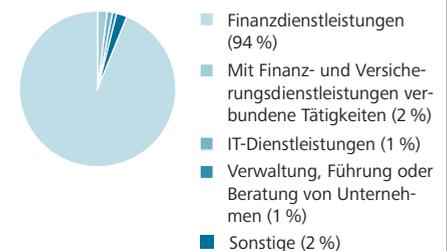
Wegen der vielfältigen Zugangswege in den Beruf ist eine verlässliche Angabe der Absolventenzahl nicht möglich. Das Medianeinkommen für Beschäftigte in Vollzeit (West) nahm im Zeitraum 2000–2011 um insgesamt über 30 % zu, die jährliche Wachstumsrate von durchschnittlich 2,6 % war doppelt so hoch wie für alle Berufe.

Merkmale des Berufs

Die BO 602 setzt sich aus 51 Einzelberufen zusammen. Mit 2,0 % hat sie einen relativ großen Anteil an der Gesamtzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Frauen bilden mit einem Anteil von 56 % knapp die Mehrheit. Die Teilzeitquote ist seit 1993 um 11 Prozentpunkte auf zuletzt 22 % gestiegen, liegt damit aber noch im Mittelfeld der Berufe.

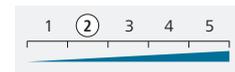
Zu den zentralen Aufgaben der Bankfachleute zählen vor allem Kundenbetreuung, Wertpapier- und Kreditgeschäft sowie Anlageberatung. Bankkaufleute sind aufgrund ihrer Spezialisierung nur schwach substituierbar. Die physische und psychische Belastung im Beruf wird als niedrig eingestuft.

Branchenstruktur

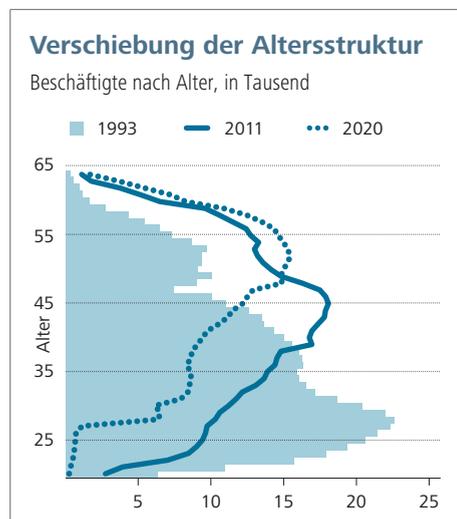


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im niedrigen Wertebereich.

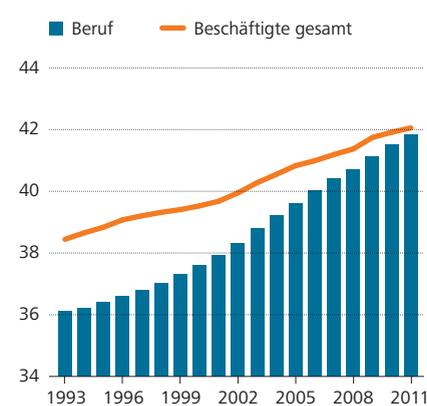


Altersstruktur und Alterung



Durchschnittsalter (15–64)

1993–2011, in Jahren



Der Bestand an Beschäftigten altert deutlich. 1993 lag das Maximum bei 25–30 Jahren, 2011 bei rund 46, wobei vom geburtenstarken Jahrgang 1965 mehr als 20 % die BO zwischenzeitlich verlassen hatten. Die Nachwuchszahlen sind weiterhin stark rückläufig, während der Bestand im Alter über 60 bis 2020 annähernd konstant bleibt. Bankfachleute waren stets relativ jung, das Durchschnittsalter erhöhte sich in der BO jedoch stärker als in der Gesamtbeschäftigung. Die Trendfortschreibung ergibt, dass sich die Relation 2013 umkehrt. Von der Alterung zwischen 1993 und 2011 sind 43 % der Demografie zuzuschreiben, der Rest ökonomischen Faktoren.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Die Durchschnittswerte der altersspezifischen Wachstumsraten verlaufen in der BO und in der Bevölkerung im Altersbereich 38 bis 50 Jahre nahezu deckungsgleich. Das bedeutet, diese Altersgruppen sind im Beruf im Gleichschritt mit der Bevölkerung gealtert. Die Jungen und Älteren hingegen wichen vom demografischen Trend ab: Bei den unter 32-Jährigen war der Rückgang in der BO noch stärker als in der Bevölkerung, während die Zahl über 50-Jähriger im Beruf schneller anstieg. Beides trägt dazu bei, dass die BO im Vergleich zur Bevölkerung überdurchschnittlich altert. Die Zugriffsquote auf die ohnehin schrumpfende Gruppe der 25-Jährigen sank von 1,50 % in 1993 auf 0,96

in 2011, während sie auf die wachsende Gruppe der 60-Jährigen von 0,19 auf 0,61 anstieg. Der Rückgang bei den Jungen kann auch auf längere Ausbildungszeiten aufgrund höherer Qualifikationsniveaus zurückzuführen sein. Der Zugriff auf die 40-Jährigen erhöhte sich nur unwesentlich auf 1,40 % in 2011.

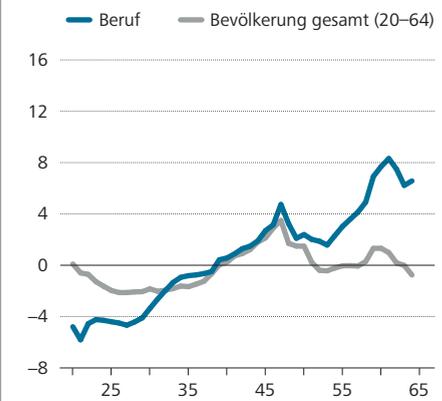
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	1,50	1,32	0,19
2011	0,96	1,40	0,61

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



Ältere im Beruf

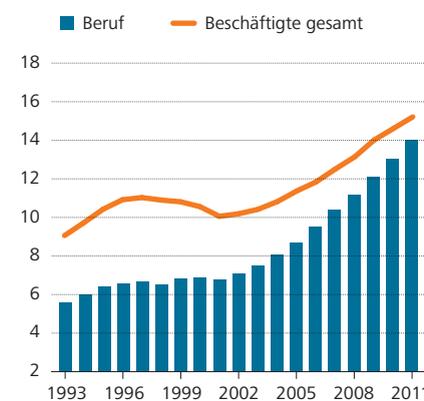
Die Zahl der Beschäftigten im Alter 55+ nimmt seit 1993 nahezu stetig zu, ihr Anteil erhöhte sich zwischen 1993 und 2011 um das 2,5-fache. Bis 2020 könnten rund 24 % der Beschäftigten 55 Jahre und älter sein.

Die Abgangswahrscheinlichkeit aus dem Beruf (ohne Bild) folgt dem üblichen Muster: Sie ist in den Altersstufen 60, 63 und 65 am höchsten, sinkt über die Kohorten für alle Altersgruppen außer 60 (konstant) und 65 (leicht ansteigend). Die Veränderungen zwischen den Jahrgängen sind aber nicht so ausgeprägt wie in anderen analysierten Berufen. Das zeigt sich auch im mittleren Verbleib im Beruf nach Erreichen des Alters 55: der Anstieg zwischen den Jahrgängen 1939 und 1945 beträgt nur ein gutes Jahr und war damit unterdurchschnittlich.

Die BO hatte im Zeitraum 1993–2011 91 880 Abgänge Älterer zu verkräften; bis 2020 dürften weitere 95 551 hinzukommen. Die Nettoabgangsrate in der Altersgruppe 60–64 lag fast über den gesamten Beobachtungszeitraum oberhalb des Wertes für alle Beschäftigten; seit 2002 betrug der Unterschied in jedem Jahr rund 10 Prozentpunkte. Die höchste Abgangsrate fällt zeitlich mit der Einführung von Frühverrentungsabschlägen zusammen. Entsprechend rasch sinkt die Ersatzquote: Hatte sie 1993 noch bei über 4,0 gelegen, unterschritt sie 2011 bereits das kritische Niveau von 1,0 und dürfte ab 2014 bei null verharren.

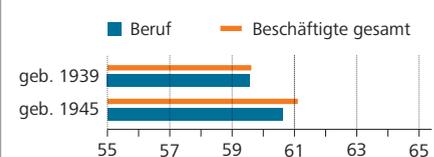
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



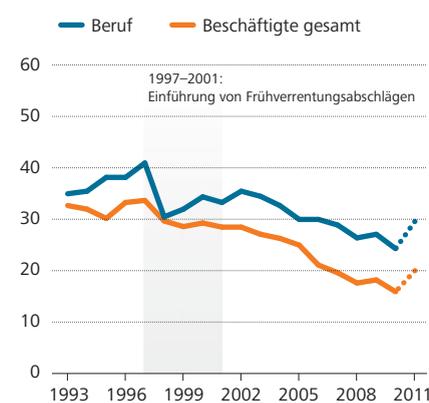
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	37 630	27 336
60-Jährige und älter	54 250	68 215
Gesamt 55+	91 880	95 551

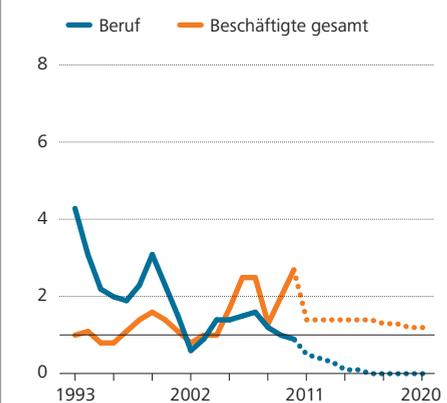
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



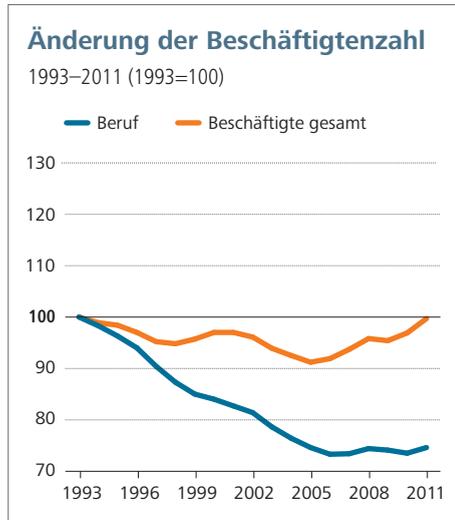
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Buchhalter

Beschäftigungsentwicklung



Arbeitslose und freie Stellen

2000–2011	Ø	2010	2011
Arbeitslosenquote in %	10,3	7,2	6,2
Vakanzquote in %	1,8	1,7	1,9
Vakanzdauer in Tagen	52	50	50
Arbeitslose je Stelle	7,4	4,6	3,4

Absolventen und Einkommen

2000–2011	Ø	2010	2011
Absolventenzahl ¹	—	—	—
WTR Bruttoentgelt in % ²	1,2	0,9	1,4

1) Keine Angaben möglich.

2) Jährliche Wachstumsrate, im Durchschnitt oder gegenüber Vorjahr.

Der Bestand an Buchhaltern sank 1993 bis 2006 drastisch und stabilisierte sich dann auf niedrigem Niveau. 1993 gab es 237 295 sozialversicherungspflichtig beschäftigte Buchhalter, 2011 nur noch 177 057, also ein gutes Viertel weniger. Diese Entwicklung korreliert mit jener der Beschäftigten insgesamt; der Korrelationskoeffizient der Wachstumsraten beträgt 0,60 und ist statistisch signifikant. Ein vergleichbarer Einbruch in den Beschäftigtenzahlen ist nur noch bei den Chemiebetriebswerkern zu beobachten.

Die durchschnittliche Arbeitslosenquote war mit 10,3 % so hoch wie in keiner anderen untersuchten BO, aber immer noch geringer als der Wert von 12,6 % für alle Berufe; 2010/11 sank sie auf 7,2 % bzw. 6,2 %. Die Vakanzquote lag sowohl im Durchschnitt als auch in den letzten beiden Beobachtungsjahren mit rund 1,8 % im Mittelfeld, die ebenfalls recht konstante Vakanzdauer ist mit rund 50 Tagen eher gering. Auf eine gemeldete offene Stelle kamen im Schnitt 7 Bewerber, 2010/11 jedoch nur noch 4,6 bzw. 3,4. Wegen der vielfältigen Zugangswege in den Beruf ist eine verlässliche Angabe der Absolventenzahl nicht möglich. Das Medianeinkommen für Beschäftigte in Vollzeit (West) nahm mit einer jährlichen Wachstumsrate von 1,2 % zu, das entspricht fast dem durchschnittlichen Wert für alle Berufe.

Merkmale des Berufs

Die BO 772 umfasst 14 Einzelberufe, die zusammen 0,7 % der gesamten sozialversicherungspflichtig Beschäftigten bilden. Der Frauenanteil ist mit 76 % relativ hoch. Die Teilzeitquote ist moderat; seit 2000 stieg sie leicht an auf zuletzt 20,4 %.

Notwendige Kompetenzen liegen neben der reinen Buchhaltungstätigkeit in den Bereichen Bilanzierung, Jahresabschluss, Steuerrecht und Controlling. Die physische und psychische Belastung im Beruf wird als niedrig eingestuft. Der Zugang in den Beruf ist noch offener als bei den Bankfachleuten und erfolgt nicht unwesentlich über im Erwerbsleben erworbene Zusatzqualifikationen.

Branchenstruktur

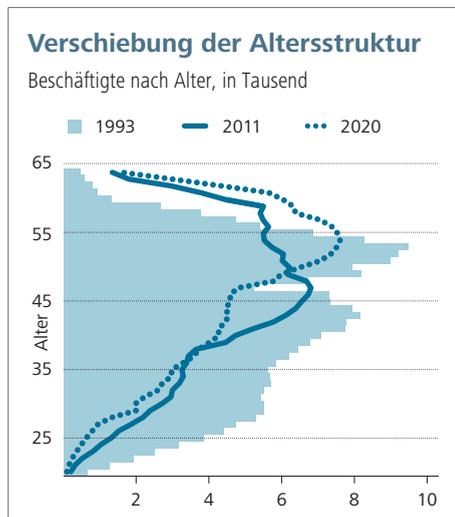


Substituierbarkeitsindex

Der Indexwert liegt im höchsten Wertebereich.

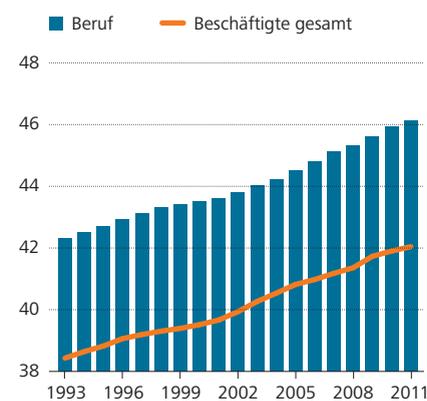


Altersstruktur und Alterung



Durchschnittsalter (15–64)

1993–2011, in Jahren



Die Altersstruktur zeigt Besonderheiten. Ihre Entwicklung ist weniger durch Alterung als durch Rückgang in allen Altersstufen gekennzeichnet. Der Schwerpunkt lag bereits 1993 bei 40–55 Jahren und im Vergleich der Jahre 1993/2011 ist nur die Zahl der 55–64-Jährigen gewachsen. Es fehlt der typische „Fußabdruck“ der geburtenstarken Jahrgänge. Das Durchschnittsalter stieg von 42,3 (1993) auf 46,1 (2011); die demografische Alterung erklärt 42 % dieses Anstiegs. Eine Trendfortschreibung ergibt, dass der Beschäftigtenbestand insgesamt kaum wachsen und in den Altersstufen 20–40 konstant bleiben wird. Das Durchschnittsalter könnte 2020 bei 48,3 liegen.

Altersspezifische Beschäftigungsentwicklung

Die altersspezifischen Wachstumsraten der Berufsordnung heben Veränderungen in der Altersverteilung der Beschäftigten hervor. Im Vergleich mit der demografischen Entwicklung zeigen sich zwei Besonderheiten: Erstens liegt die Kurve der BO bis zum Alter 55 deutlich unterhalb der Kurve für die Gesamtbevölkerung. Das bedeutet, die BO verlor in erheblichem Umfang ihren Zugriff auf diese Altersstufen. So waren 1993 0,28 % der 25-Jährigen als Buchhalter beschäftigt, 2011 jedoch nur noch 0,13 %. Zweitens verläuft die Kurve für die Alter 20–55 fast durchgehend im negativen Bereich. Die Beschäftigtenzahl der unter 55-Jährigen ging demnach selbst für die mitt-

leren Alter zurück, die in der Bevölkerung noch wuchsen oder stagnierten. So sank der Zugriff auf die 40-Jährigen von 0,62 % auf 0,39 %. Erst in den höheren Altersstufen ist eine positive Abweichung vom demografischen Trend zu beobachten. Die Zugriffsquote der BO auf die 60-Jährigen erhöhte sich von 0,16 auf 0,42.

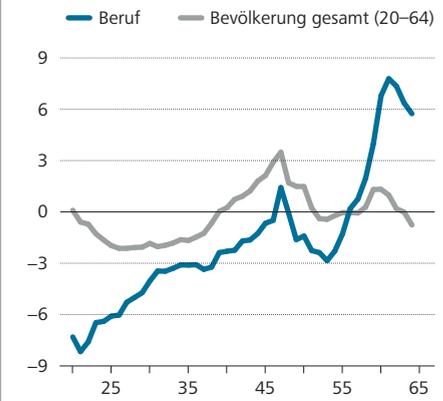
Zugriffsquoten

ausgewählte Altersgruppen, in Prozent

	25-Jährige	40-Jährige	60-Jährige
1993	0,28	0,62	0,16
2011	0,13	0,39	0,42

Wachstumsraten 20–64-Jähriger

Durchschnittswert für 1993–2011, in Prozent



Ältere im Beruf

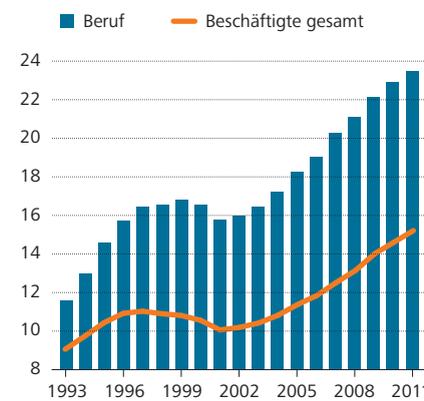
Die Zahl über 55-Jähriger im Beruf stieg im Zeitraum 1993–2011 um 50 % an und die Trendfortschreibung zeigt, dass sie sich bis 2020 gegenüber 1993 verdoppeln könnte (ohne Bild). Der Anteil Älterer in der BO nahm noch viel rascher zu: Bis 2011 hatte er sich verdoppelt, bis 2020 könnte er sich verdreifachen; fast ein Drittel der Beschäftigten wären dann 55 Jahre und älter, nur bei den Elektroingenieuren sind es mehr.

Die Abgangswahrscheinlichkeit aus dem Beruf (ohne Bild) ging in den Altersstufen 60–64 über die Kohorten deutlich zurück; der Erwerbsaustritt verlagerte sich ins Alter 65. Die mittlere Verbleibdauer im Beruf nach Erreichen des Alters 55 erhöhte sich dementsprechend zwischen den Jahrgängen 1939 und 1945 um 1,5 Jahre, blieb damit aber leicht unterdurchschnittlich. Die BO hatte im Zeitraum 1993–2011 53 282 Abgänge 55+-Jähriger zu verkraften; bis 2020 dürften weitere 34 969 hinzukommen. Die Nettoabgangsrate in der Altersgruppe 60–64 zeigt relativ wenige Schwankungen. 1995–2005 lag sie bis maximal sieben Prozentpunkte über dem Wert für alle Beschäftigten, davor und danach jedoch nah dran.

Die Ersatzquote unterschritt im gesamten Beobachtungszeitraum ihren kritischen Wert von eins und dürfte nach 2011 anhaltend unter 0,5 liegen.

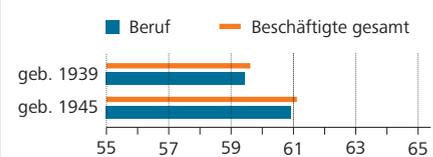
Anteil Beschäftigter im Alter 55+

1993–2011, in Prozent



Mittlerer Verbleib im Alter 55

nach Geburtsjahrgang, in Jahren



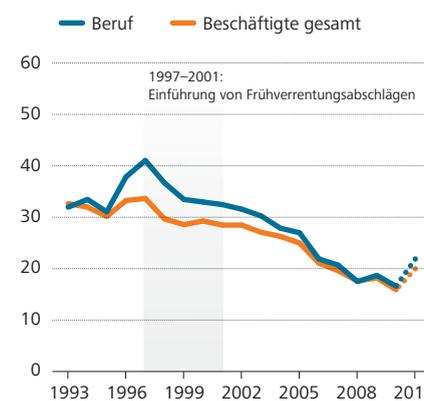
Abgänge im Alter 55+

2000–2020

	2000–2011	2012–2020
55- bis 59-Jährige	19 439	1 811
60-Jährige und älter	33 843	33 158
Gesamt 55+	53 282	34 969

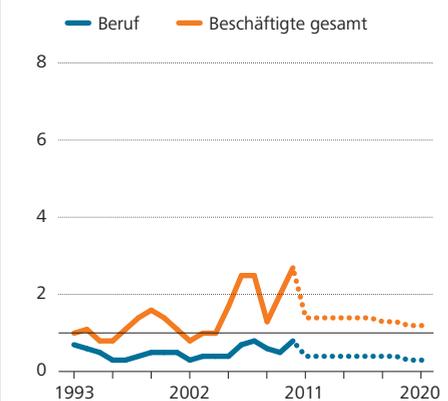
Abgangsrate im Alter 60–64

1993–2011, Nettorate in Prozent



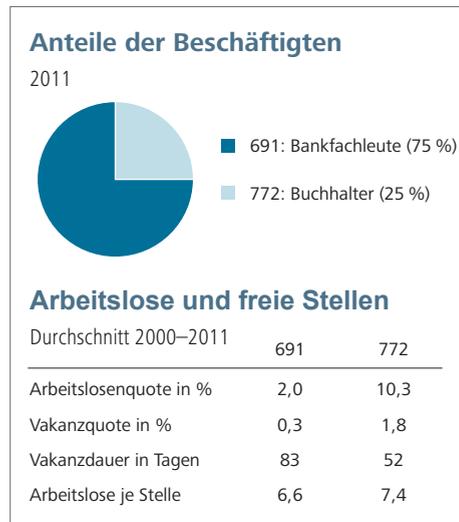
Ersatzquote

1993–2020, Nettozugänge < 30 / Nettoabgänge 55+



Die Berufsordnungen 691 und 772 im Vergleich

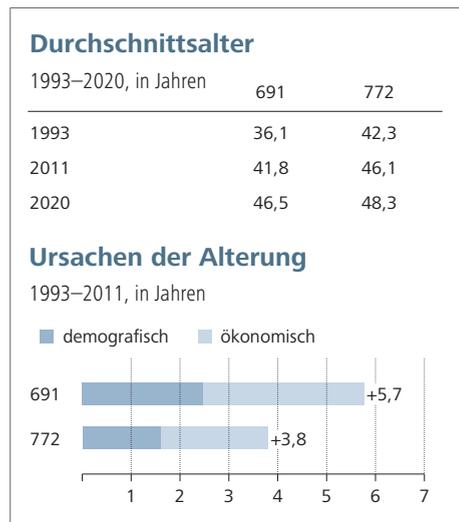
Beschäftigungsentwicklung im Vergleich



Die hier untersuchte Gruppe kaufmännischer und verwaltender Berufe wird von den Bankfachleuten dominiert; sie stellen drei Viertel der Beschäftigten. Zusammen machen die beiden Berufsordnungen rund 2,7 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aus; das ist ein ähnlicher Anteil wie jener der Helfer in der Krankenpflege. Die Dynamik der Beschäftigung fiel in den Jahren 1993–2011 sehr unterschiedlich aus: Während die Bankfachleute einen Konjunkturzyklus durchliefen, der sie in etwa auf das Ausgangsniveau zurückbrachte, schrumpfte der Bestand an Buchhaltern bis 2006 um rund ein Viertel und verharrt seither auf dem neuen Niveau.

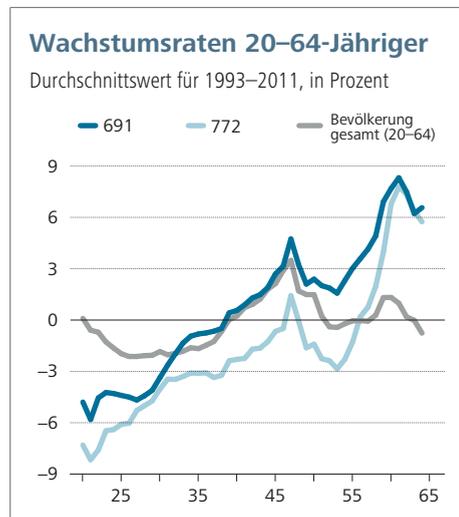
Entsprechend unterschiedlich ist auch die Arbeitsmarktsituation. Bei den Bankfachleuten herrschte 2000–2011 Vollbeschäftigung, wobei neue Stellen offenbar entweder rar waren oder nicht der BA gemeldet wurden, so dass die Zahl Arbeitsloser je offener Stelle dennoch 6,6 betrug. Das Entgeltwachstum war beachtlich; es bot zusammen mit der zeitweise extrem niedrigen Arbeitslosenquote gewisse Anzeichen eines Engpassrisikos, das sich jedoch nicht realisierte. Buchhalter erfuhren hingegen eine hohe Arbeitslosigkeit und ein geringes Wachstum ihrer Bezüge, wobei die Werte nahe an dem Durchschnitt für alle Berufe liegen – eine Entwicklung, die intuitiv plausibel ist.

Altersstruktur und Alterung im Vergleich



Bankfachleute waren bislang relativ jung, Buchhalter relativ alt. Der Unterschied reduzierte sich jedoch über die Zeit und könnte bis 2020 auf rund 2 Jahre zurückgehen. Ab 2013 dürften Bankfachleute ebenfalls älter als der Durchschnitt aller Beschäftigten sein. Für beide Berufsordnungen ist die Alterung 1993–2011 zu mindestens 40 % auf die Demografie zurückzuführen, im Detail gibt es jedoch große Unterschiede. Indem Bankfachleute aus sich heraus altern und herbe Verluste beim Nachwuchs erleiden, zeigen sie den typischen demografischen Fußabdruck der geburtenstarken Jahrgänge; bei den Buchhaltern fehlt dieser vollständig.

Im Zeitraum 1993–2011 verloren die beiden BO einen Teil ihres Zugriffs auf die ohnehin schrumpfenden Altersstufen 20 bis Anfang 30 und erhöhten stattdessen, wie alle anderen untersuchten BO auch, ihren Zugriff auf die rund 55–64-Jährigen. Die Entwicklung in den Altersstufen dazwischen ist sehr unterschiedlich: Während sich der Bestand an Bankfachleuten bis Anfang 40 im Gleichschritt mit der demografischen Entwicklung bewegte, ging bei den Buchhaltern die Beschäftigtenzahl selbst jener mittleren Altersstufen zurück, in denen die Bevölkerung insgesamt noch wächst oder stagniert. Strukturelle Faktoren verstärkten demnach den Effekt der Demografie.



Die Zahl der Beschäftigten im Alter 55+ erfuhr im Zeitraum 1993–2011 in den beiden kaufmännischen Berufsordnungen einen starken Anstieg: um 142 % (Bankfachleute) bzw. 52 % (Buchhalter). Der Verbleib im Beruf nach Erreichen des Alters 55 stieg jedoch nur (unter-) durchschnittlich an: Im Schnitt blieben 55-Jährige der Kohorte 1945 bis (kurz vor) Erreichen des Alters 61 im Beruf.

Der starke Schwund bei den Jungen und der Zuwachs bei den Älteren bedingen, dass die Ersatzquote, als Verhältnis von Nettozugängen unter 30-Jähriger zu den Nettoabgängen 55+-Jähriger, 2010 in beiden BO unter eins liegt und voraussichtlich noch weiter stark absinken wird.

Engpassanalyse (rückblickend)

Die Engpassanalyse geschieht anhand von vier Indikatoren (E1 bis E4). Für diese werden kritische Bereiche ab einem gewissen Schwellenwert definiert. Liegen drei der vier Indikatoren im kritischen Bereich, sprechen wir von einem Engpass.

Die beiden kaufmännischen Berufsordnungen kannten im Beobachtungszeitraum 2000–2011 in keinem einzigen Jahr einen Fachkräfteengpass – eine Gemeinsamkeit, die sie mit den Physikern und Mathematikern, Chemikern, Helfern in der Krankenpflege, Erziehern und Chemieingenieuren teilen.

Bemerkenswert für die Berufsordnung der Bankfachleute ist einerseits ihre Vollbeschäftigung,

was zu der hohen Vakanzdauer passt, die mit Werten von 80 bis 100 Tagen jahrelang kritisch war und erst in den Jahren 2010 und 2011 etwas unter dem kritischen Wert zu liegen kam. Andererseits war die Anzahl der Arbeitslosen je offener Stelle durchaus hoch. Ein Grund für diese Konstellation kann eine geringe Passung von angebotenen und erwarteten Fähigkeiten sein.

In der Berufsordnung der Buchhalter ist die Lage insofern klarer, wie hohe Arbeitslosigkeit herrschte und die Vakanzdauer stets unkritisch war, bei gleichzeitig ähnlich hohen Arbeitslosenzahlen je offener Stelle wie für die Bankfachleute.

Engpassindikatoren

Berufsordnung		691	772
E1	2010	73,6	49,6
	2011	74,0	50,1
E2	2010	-9,0	-2,7
	2011	-8,6	-2,2
E3	2010	4,9	4,6
	2011	3,4	3,4
E4	2010	-26,2	-38,3
	2011	-47,8	-53,3
Engpass	2010	nein	nein
	2011	nein	nein
Häufigkeit	2000–11	0	0

Risikoanalyse (vorausschauend)

Die Risikoanalyse orientiert sich an 7 Indikatoren (R1 bis R7). Auch hier wird der kritische Bereich durch Schwellenwerte abgegrenzt. Zeigen sich in einem Jahr 3 der 7 Indikatoren als kritisch, wird auf ein Engpassrisiko bzw. dessen Erhöhung in näherer Zukunft geschlossen. Eine Trendfortschreibung der Indikatoren R1 bis R3 schätzt darüber hinaus die Entwicklung bis 2020 ab. In der nebenstehenden Tabelle wird der Durchschnitt der für 2012–2020 vorausgerechneten Werte als „Trend“ bezeichnet.

Die Risikoanalyse zeigt, dass in keinem Jahr mit einem erhöhten Engpassrisiko zu rechnen war und auch in näherer Zukunft nicht zu rechnen ist. Zwar weisen die niedrigen Werte der Ersatzquote darauf hin, dass es den beiden kaufmännischen Berufen voraussichtlich nicht gelingen wird, die hohen Abgangszahlen durch Jüngere zu kompensieren. Die Berufe sind für Ältere jedoch attraktiv, insbesondere die Buchhalterberufe, so dass sich zum einen der Zeitpunkt des Abgangs weiter nach hinten verschieben dürfte und zum anderen die Abgänge der Mitte 60-Jährigen möglicherweise durch Zugänge von 55+-Jährigen auffangen lassen. Die geringe Belastung im Beruf, der Variable Zugang und die hohe Attraktivität für Frauen könnten das unterstützen. Gleiches gilt für die hohe Substituierbarkeit des Personals.

Dass der Markt dennoch etwas enger werden könnte, darauf weist neben der geringen Er-

Risikoindikatoren

Berufsordnung		691	772
R1	2010	-1,2	-0,8
	2011	-2,7	1,5
	Trend 2012–20	-3,5	-0,1
R2	2010	6,2	2,7
	2011	4,3	3,9
	Trend 2012–20	2,3	3,1
R3	2010	0,9	0,8
	2011	0,5	0,4
	Trend 2012–20	0,1	0,4
R4	2010	-43,7	-30,0
	2011	-50,2	-39,4
R5	2010	-24,6	-6,2
	2011	-5,7	6,3
R6	2010	2	5
	2011	2	5
R7	2010	2,5	0,9
	2011	1,7	1,4
Risiko	2010	nein	nein
	2011	nein	nein
Häufigkeit	2000–11	0	0

satzquote die zuletzt deutlich unter ihren berufsspezifischen Mittelwert der Jahre 2000–2011 gefallene Arbeitslosenquote hin. Für Bankfachleute war ferner, trotz Bankenkrise, in vielen Jahren auch die Entgeltentwicklung kritisch hoch (R7), was einmal mehr zeigt, dass

Legende der Indikatoren

Engpassindikatoren:

- E1 Vakanzdauer: laufender Wert, in Tagen, kritisch wenn $\geq 75,3$
- E2 Vakanzdauer: zentrierter Wert, in Tagen, kritisch wenn $\geq 14,2$
- E3 Arbeitslose je Stelle: laufender Wert, kritisch wenn $< 2,0$
- E4 Arbeitslose je Stelle: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\leq -61,2$

Risikoindikatoren:

- R1 Wachstum der Anzahl Beschäftigter, in Prozent, kritisch wenn $\geq 3,0$
- R2 Wachstum der Anzahl Beschäftigter im Alter 55+, in Prozent, kritisch wenn $\geq 7,9$
- R3 Ersatzquote, kritisch wenn < 1
- R4 Arbeitslosenquote: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\leq -35,6$
- R5 Vakanzquote: zentrierter Wert, in Prozent des Durchschnitts, kritisch wenn $\geq 49,0$
- R6 Substituierbarkeitsindex, kritisch wenn = 1
- R7 Lohnentwicklung, in Prozent, kritisch wenn $\geq 2,8$

diese nicht nur Knappheitsverhältnisse widerspiegelt, sondern auch technischen Fortschritt, Verhandlungsmacht und weitere Faktoren. In Summe sehen wir aufgrund der Alterungs-, Engpass- und Risikoanalyse aber keinen Grund zur Sorge über mögliche Fachkräfteengpässe.

3

**Methodische
Anmerkungen**

3 Methodische Anmerkungen

Berufe als Gliederungsmerkmal

Die Auswahl der Berufe basiert auf der Klassifikation der Bundesagentur für Arbeit (BA) von 1988 (KldB88). Diese unterscheidet mehrere Aggregationsebenen. Die Beschäftigungsdaten werden nur bis zu der dritten Ebene, jener der Berufsordnungen, ausdifferenziert, daher kommt in berufsbezogenen Analysen diese Ebene zur Anwendung. Die KldB88 listet 334 Berufsordnungen.¹ Eine Berufsordnung (BO) umfasst meist mehrere Berufsklassen (Viersteller), die weiter in Einzelberufe gegliedert sind, und wird ihrerseits mit anderen BO zu einer Berufsgruppe zusammengefasst (Zweisteller). Die „Berufe“, die wir untersuchen, sind demnach Berufsordnungen, d.h. Aggregate mehrerer Berufsklassen und Einzelberufe. Exemplarisch stellen wir die Aggregationsebenen für die BO der Erzieher und Kinderpfleger dar:

Gliederungsebene	Kennziffer und Bezeichnung	
1 Berufsbereich	V	Dienstleistungsberufe
2 Berufsabschnitt	Vh	Sozial- und Erziehungsberufe, anderweitig nicht genannte geistes- und naturwissenschaftliche Berufe
3 Berufsgruppe	86	Sozialpflegerische Berufe
4 Berufsordnung	864	Erzieher und Kinderpfleger
5 Berufsklassen	8641	Erzieher, anderweitig nicht genannte Berufsbenennungen Erzieher (BA) Erzieher Erzieher Schwerpunkt Heimerziehung Fachpädagogen für frühkindliche Erziehung (0–3 Jahre)
	8642	Kindergartenleiter Berufsbenennungen Kindergartenleiter Fachwirt – Erziehungswesen
	8643	Säuglings-, Kinderpfleger (nicht Kinderkrankenschwestern) Berufsbenennungen Sozialpädagogischer Assistent / Kinderpfleger Facharbeiter – Kinderpflege Krippenerzieher
	8647	Kindergarten-, Kinderpflegehelferinnen Berufsbenennungen Kindergartenhelfer Kinderpflegehelfer

Bei der Berufsauswahl wurden nur diejenigen BO berücksichtigt, die einen relativ geringen Anteil an Selbständigen und/oder Beamten aufweisen (in der Regel unter 15 %); die Dynamik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten wäre sonst für die Gesamtheit der Erwerbstätigen nicht repräsentativ. Unter diesen Berufen orientierten wir uns bei der weiteren Auswahl an folgenden Kriterien:

1) Siehe die Liste auf den Seiten 80–81.

- 1.) **Bedeutung** des Berufs auf dem Arbeitsmarkt: Der Anteil der Beschäftigten im jeweiligen Beruf an den Gesamtbeschäftigten sollte relativ hoch sein;
- 2.) **Beschäftigungsdynamik**: Die Berufe sollten Beschäftigungswachstum, Beschäftigungsstabilität und Beschäftigungsrückgang abbilden, um einen Hinweis darauf zu erlauben, ob überdurchschnittliche Alterung eher in Berufen mit rückläufiger Beschäftigung auftritt.
- 3.) **Alterung** der Beschäftigten, gemessen an der Veränderung des Durchschnittsalters über die Zeit: Die Berufe sollten vom Demografischen Wandel mit unterschiedlicher Intensität betroffen sein.

Auf Basis der Selektionskriterien wurden 12 Berufe aus vier Bereichen ausgewählt: Fertigungsberufe, ingenieurtechnische und naturwissenschaftliche Berufe, Gesundheits- und Pflegeberufe und kaufmännische Berufe; sie umfassten 2011 nahezu 11 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Die ausgewählten Berufe sind gemessen an den zusammengefassten Vierstellern nicht überdurchschnittlich homogen, sie sind jedoch in dem Sinne konsistent und homogen, dass sie sich jeweils einem Tätigkeits- und meist einem Branchenschwerpunkt zuordnen lassen (Tiemann et al., 2008).

Daten

Die Datenbasis für unsere Studie umfasst im Wesentlichen die Arbeitslosenstatistik, die Statistik der gemeldeten Stellen und die Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA). Diese Datensätze sind Sekundärstatistiken, die im Rahmen der Geschäftsprozesse der BA entstehen.

Die Beschäftigungsstatistik basiert auf Meldungen der Arbeitgeber an die Sozialversicherungen und damit auf einer Vollerhebung; Zeitpunkt der Datenerhebung ist der 30.6. des jeweiligen Jahres. Die Daten erfassen sämtliche inländischen Erwerbstätigen in sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnissen. Selbständige und mithelfende Familienangehörige, Beamte, Auszubildende, Wehr- und Zivildienstleistende, Berufs- und Zeitsoldaten sowie geringfügig Beschäftigte sind ausgeklammert.² Wir beschränken uns in der Auswertung auf den Altersbereich 15–64 Jahre. Die Daten liegen für den Zeitraum 1993 bis 2011 für Gesamtdeutschland disaggregiert nach Altersstufen und Berufsordnungen gemäß der KldB88 vor; unser Beobachtungszeitraum ist daher 1993–2011. In diesem Zeitraum waren im Schnitt 70 % der Erwerbstätigen sozialversicherungspflichtig beschäftigt (BA, 2012). Die Angaben zum Bruttoarbeitnehmerentgelt und der Ersatzquote sind im Datensatz nur bis 2010 enthalten bzw. daraus berechenbar, der Wert für 2011 entstammt unserer Projektion.

Angaben zu den Arbeitslosen und ihren Merkmalen in der Arbeitslosenstatistik werden von den lokalen Arbeitsagenturen und kommunalen Trägern erhoben; sie sind für den Zeitraum 2000–2011 verfügbar. In unserem Datensatz sind Arbeitslose ihrem Zielberuf zugeordnet und werden inklusive Helfer ausgewiesen. Die Arbeitslosenanzahl ist ein Jahresmittelwert. Die Informationen in der Statistik der gemeldeten Stellen beziehen sich auf nicht-geförderte sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse inklusive Helfertätigkeiten. Die Qualität der Informationen hängt davon ab, wie zeitnah Unternehmen und Arbeitsagenturen nach Ausschreibung und Besetzung der Stelle diese an- bzw. abmelden. Die Meldequote, d.h. der Anteil der bei der BA gemeldeten Stellen am gesamtwirtschaftlichen Stellenangebot, betrug zwischen dem 4. Quartal 2009 und dem 3. Quartal 2012 im Mittel 47 % (Kettner 2012).

Die Engpassanalyse nutzt Daten aus allen genannten Datensätzen; sie bezieht sich daher auf deren Schnittmenge, das sind die Jahre 2000–2011.

2) Ab 1999 umfasst die Beschäftigtenstatistik auch geringfügig Beschäftigte. Diese werden in unseren Analysen aber nicht berücksichtigt.

Dekomposition der Alterung

Als Demografischen Wandel bezeichnet man die Alterung der Bevölkerung und die Perspektive ihrer Schrumpfung (Tivig und Hetze, 2007). Eine Untergruppe der Bevölkerung, beispielsweise die Gruppe der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter von 15–64 Jahren, kann dabei stärker oder weniger als die Gesamtbevölkerung altern und schrumpfen. In Deutschland altert die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter weniger als die Gesamtbevölkerung, schrumpft aber stärker als diese. Grund ist vor allem, dass Gewinne an Lebenszeit in hohen Altersstufen nicht zu Buche schlagen und sich die immer kleineren Jahrgänge erst nach 15 bis 20 Jahren auf dem Arbeitsmarkt bemerkbar machen.³ Betrachtet man Alterungsprozesse von Erwerbstätigen in verschiedenen Berufen, so kommen zu den differenzierten demografischen Einflüssen noch weitere, „strukturelle“ hinzu, die dazu führen, dass Alterungs- und Schrumpfungprozesse in einzelnen Berufsordnungen noch einmal anderes als in der Untergruppe der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter verlaufen. Der Beitrag dieser strukturellen Einflüsse kann mit Hilfe einer Dekomposition ermittelt werden. Unseres Wissens ist die Anwendung des Dekompositionsansatzes auf die Alterung in Berufen neu in der Literatur.

Ein zentrales Maß der Altersverteilung ist das Durchschnittsalter. Alterung kann daher an der Änderung des Durchschnittsalters im Zeitablauf gemessen werden. Ausgangspunkt ist die Definition der altersspezifischen Beschäftigungsquote q_{at}^i als Anteil der Beschäftigtenzahl L_{at}^i im Beruf i an der Gesamtbevölkerung N_{at} im Alter a zum Zeitpunkt t :

$$q_{at}^i = L_{at}^i / N_{at} \quad (1)$$

Umgeschrieben auf Wachstumsraten, gr (von growth), ergibt sich:

$$gr(q_{at}^i) = gr(L_{at}^i) - gr(N_{at}) \quad (2)$$

Die Wachstumsrate der Beschäftigungsquote der Altersstufe a im Beruf i entspricht der Differenz aus der Wachstumsrate der Beschäftigten im Alter a in Beruf i und der Wachstumsrate der Bevölkerung im Alter a . Die altersspezifische Beschäftigungsquote nennen wir hier „Zugriffsquote“, um den Aspekt einer ggf. mangelnden Verfügbarkeit hervorzuheben. Wachstumsraten können positiv, null oder negativ sein. Bezogen auf die Bevölkerung fasst die altersspezifische Wachstumsrate, $gr(N_{at})$, Veränderungen in den drei demografischen Kernkräften Fertilität, Mortalität und Migration zusammen (Horiuchi und Preston, 1988). Veränderungen in den Zugriffsquoten, $gr(q_{at}^i)$, geben an, wie sich die berufsspezifischen Beschäftigtenzahlen im Vergleich zur Gesamtbevölkerung entwickeln. Sie fassen kurzfristig konjunkturelle und mittel- bis langfristig eher strukturelle Entwicklungen zusammen.

Der Anstieg des Durchschnittsalters der Beschäftigten, \bar{A}_{it} , in Beruf i zum Zeitpunkt t kann mit Hilfe der altersspezifischen Wachstumsraten in einzelne Komponenten zerlegt werden (Preston et al., 1989; Prskawetz et al., 2005; Vaupel und Canudas-Romo, 2002). Zunächst wird der Anstieg als Kovarianz zwischen dem Altersstufenindex a und den altersspezifischen Wachstumsraten des Beschäftigtenbestands ausgedrückt:

$$\dot{\bar{A}}_{it} = \frac{\partial}{\partial t} \bar{A}_{it} = \text{cov}(a, gr(L_{at}^i)) \quad (3)$$

Unter Verwendung von (2) folgt:

$$\dot{\bar{A}}_{it} = \frac{\partial}{\partial t} \bar{A}_{it} = \text{cov}(a, [gr(N_{at}) + gr(q_{at}^i)]) \quad (4)$$

3) Regional können darüber hinaus altersspezifische Wanderungsströme zu Abweichungen in die eine oder andere Richtung führen (Tivig und Kühntopf, 2009).

Da die Kovarianz einer Zufallsvariable und der Summe zweier Zufallsvariablen gleich der Summe der einzelnen Kovarianzen ist, lässt sich (4) umschreiben zu:

$$\dot{\bar{A}}_{it} = \frac{\partial}{\partial t} \bar{A}_{it} = \text{cov}[a, \text{gr}(N_{at})] + \text{cov}[a, \text{gr}(q_{at}^i)] \quad (5)$$

Der erste Term beschreibt den Beitrag des Demografischen Wandels am Anstieg des Durchschnittsalters der Beschäftigten. Der zweite Term fasst den Beitrag der Zugriffsquoten zusammen. Aufgrund unterschiedlicher Altersstrukturen in den Berufen im Ausgangsjahr 1993 wird der demografische Beitrag über die Berufe variieren.

Abgangswahrscheinlichkeiten, Abgangsraten und Ersatzquote

Altersspezifische Bestandsveränderungen

In der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit wird der Beschäftigtenbestand zu einem Stichtag differenziert nach dem Alter beim letzten Geburtstag erhoben. Aus den Daten ist damit nicht zu erkennen, wie viele Personen in einem bestimmten Alter (beispielsweise im Alter 55 Jahre) zwischen zwei Zeitpunkten, etwa 2010 (t) und 2011 ($t+1$), den Beruf verließen oder in den Beruf wechselten. Um altersspezifische Nettoveränderungen in einem Beschäftigtenbestand abzuleiten, müssen daher Annahmen darüber getroffen werden, wie sich die Veränderung zwischen zwei Zeitpunkten auf die aufeinanderfolgenden Altersstufen aufteilt. Zunächst werden Geburtsjahrgänge definiert, die in der Beschäftigungsstatistik über die Zeitpunkte und Altersstufen der Betrachtung verfolgt werden können. Beispielsweise gehören alle Beschäftigten, die am 30.6.2010 zwischen 55–56 Jahre alt waren und am 30.6.2011 genau um ein Jahr auf 56–57 Jahre gealtert sind, zum gleichen Geburtsjahrgang. Dann wird die Annahme getroffen, dass die Geburtstage in den Jahrgängen gleichverteilt sind. Zum 31.12.2010 ist also die Hälfte der am 30.6.2010 noch 55–56 Jährigen bereits in der Altersstufe 56–57 Jahre. Ebenso ist von den Personen, die am 30.6.2010 in der Altersstufe 54–55 Jahre waren, annahmegemäß die Hälfte am 31.12.2010 bereits im Alter 55–56 Jahre. Analog dazu wird schließlich die Annahme getroffen, dass auch Ab- und Zugänge gleichverteilt über die drei Altersstufen erfolgen. Die Formel zur Abschätzung der Bestandsveränderung lautet damit:

$$\Delta_a L_{t,t+1} = 0,5(L_{a,t+1} - L_{a-1,t}) + 0,5(L_{a+1,t+1} - L_{a,t}) \quad (6)$$

wobei ${}_a L_t$ den Beschäftigtenbestand im Alter a zum Zeitpunkt t beschreibt. Ab- und Zugänge können in den Beschäftigungsdaten allerdings nicht getrennt werden. Daher beschreibt $\Delta_a L_{t,t+1}$ die geschätzte Nettoveränderung innerhalb der Altersstufe a über ein Jahr. Die auf diese Weise approximierten, altersspezifischen Bestandsveränderungen bilden die Grundlage zur Berechnung der Ersatzquote und der Abgangsrate.

Ersatzquote

Die Ersatzquote stellt die Nettoveränderungen im Beschäftigtenbestand in den Altersstufen 16–29 Jahre den Nettobestandsveränderungen im Altersbereich 55–64 gegenüber. Dabei wird angenommen, dass erstere Zugänge in den Beruf und letztere Abgänge aus dem Beruf darstellen, was eine gewisse Einschränkung darstellt. So ist die Beschäftigtendynamik in den Altersgruppen unter 30 Jahren zwar vor allem durch Zugänge von Ausbildungsabsolventen und Berufseinsteigern in den Arbeitsmarkt gekennzeichnet (Hoffmann et al., 2011), der typische Altersbereich für Ab- und Zugänge kann aber berufsspezifisch variieren. Ferner ist im Alter 55–64 ein Wiedereinstieg nicht auszuschließen. Die Ersatzquote, ErQ , wird wie folgt berechnet:

$$ErQ = \frac{\sum_{a=16}^{a=29} \Delta_a L_{t,t+1}}{\sum_{a=55}^{a=64} \Delta_a L_{t,t+1}} \quad (7)$$

Abgangsrate 60–64

Die Abgangsrate 60–64, ${}_{60-64}AR_t$, setzt die Nettoveränderungen des Beschäftigtenbestands in den Altersstufen 60–64 ins Verhältnis zu den Personenjahren in dieser Altersstufe, ${}_{60-64}PJ_t$:

$${}_{60-64}AR_t = \frac{\sum_{a=60}^{a=64} \Delta_a L_{a,t,t+1}}{{}_{60-64}PJ_t} \quad (8)$$

Die Personenjahre sind eine Stromgröße, die hier zusammenfasst, wie viele Beschäftigte in einem Beruf im Durchschnitt des Jahres t der Altersgruppe 60–64 angehört und damit dem Risiko ausgesetzt waren, den Beruf zu verlassen. Multipliziert mit 100 gibt die (Netto-)Abgangsrate den Prozentsatz aller in t 60–64-Jährigen an, die den Beruf innerhalb eines Jahres (t bis $t+1$) verlassen haben.

Die Personenjahre werden dabei nicht beobachtet, sondern müssen, wie auch die Abgangszahlen, approximiert werden. Unter der Annahme, dass die altersspezifischen Wachstumsraten des Beschäftigtenbestands zwischen t und $t+1$ konstant waren, können die Personenjahre entsprechend

$${}_aPJ_t = \frac{L_{a,t,t+1} - L_{a,t}}{\ln(L_{a,t,t+1}/L_{a,t})} \quad (9)$$

abgeleitet werden (Preston et al., 2001). Die Personenjahre werden anschließend für jede Altersstufe zwischen 60 und 64 aufsummiert, wobei noch die Hälfte der Personenjahre in der Altersstufe 59 bis unter 60 Jahre hinzu addiert wird.

Abgangswahrscheinlichkeiten und Mittlerer Verbleib im Alter 55

Die Abgangswahrscheinlichkeit $p_{a,a+1}^k$ bezeichnet die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit mit der eine beschäftigte Person der Geburtskohorte k , die im Alter a berufstätig war, im anschließenden Lebensjahr aus dem Beruf abgeht.

$$p_{a,a+1}^k = \frac{L_{a,k} - L_{a+1,k}}{L_{a,k}} \quad (10)$$

wobei $L_{a,k}$ für den berufsspezifischen Beschäftigtenbestand in der Geburtskohorte k im Alter a steht. Wir berechnen die Abgangswahrscheinlichkeiten für $a = [56,65]$, also für jene Beschäftigten, die mindestens bis zum Alter 55 im Beruf verblieben bzw. zum Stichtag als 55+-Jährige im Bestand waren.

Diese Einzelwahrscheinlichkeiten werden zu kohortenspezifischen Dauern des weiteren Verbleibs im Beruf im Alter 55 zusammengefasst. Dafür wird zunächst eine synthetische Kohorte l_a^k definiert, die im Alter 55 mit genau einem Beschäftigten in den Beruf startet. Wendet man auf die synthetische Kohorte die berechneten altersspezifischen Abgangswahrscheinlichkeiten zwischen 55–65 Jahren an, dann wird am Ende des 55. Lebensjahrs nur der Bestand

$$l_{55}^k = 1 \cdot (1 - p_{55,56}^k) \quad (11)$$

und generell von jeder Altersstufe a nach einem Jahr nur noch der Teil

$$l_a^k = l_{a-1}^k (1 - p_{a,a+1}^k) \quad (12)$$

übrig sein, um weiter „durchzualtern“.

Unter der Annahme, dass die Personenjahre und die Anzahl der durchschnittlich im Beruf Verbliebenen gleich sind⁴, ist die mittlere Verweildauer im Alter 55:

$$VD_{55}^k = \sum_{a=55}^{a=65} l_a^k \quad (13)$$

4) Durch diese Annahme dürfte die Verweildauer unterschätzt werden, allerdings unterschätzen wir auch die Abgangswahrscheinlichkeiten, da Abgänge mit (Wieder-)Eintritten vermengt sind.

Der mittlere Verbleib kann nur für Geburtskohorten berechnet werden, die den Altersbereich 55 bis 65 komplett durchlaufen haben. In den Daten sind das die Jahrgänge 1939 bis 1945.

Projektionsmethode

Die Studie verwendet eigens projizierte Beschäftigtenzahlen bis 2020. Daraus werden die Aussagen zur weiteren Alterung im Beruf und aller Beschäftigten (Verschiebungen in der Altersstruktur und im Durchschnittsalter) bis 2020 hergeleitet. Ferner sind sie Grundlage für die Fortschreibung der Werte dreier Risikoindikatoren: der Wachstumsrate der Anzahl Beschäftigter (R1), der Wachstumsrate der Anzahl Beschäftigter im Alter 55+ (R2) und der Ersatzquote (R3). Aus R1 und R2 lässt sich die Dynamik des Anteils 55+-Jähriger an allen Beschäftigten berechnen, die in den Profilen der einzelnen Berufe, ebenso wie R1, grafisch nur bis 2011 abgebildet ist, im Text aber mit ihrem Wert in 2020 ergänzt wird. Die Ersatzquote wird grafisch bis 2020 abgebildet.

Methodisch gingen wir bei der Projektion der Beschäftigtenzahlen wie folgt vor. Im ersten Schritt werden aus den Beschäftigtendaten 1993–2011 für jeden Beruf i alters- und periodenspezifische Übergangsraten $UeR_t^{i,a}$ berechnet. Diese Raten beschreiben, wie sich der Beschäftigtenbestand von Altersstufe zu Altersstufe entwickelt. Die Übergangsraten sind zwischen den Berufen und Jahren über weite Abschnitte der Altersverteilung äußerst stabil. Die größten Variationen beobachten wir in den Altersstufen unter 30 Jahren (Berufseintrittsphase) und im Altersbereich 55+ (Beginn des Übergangs in den Ruhestand).

Im zweiten Schritt werden basierend auf den berechneten Übergangsraten die Alters – und Jahrgangseffekte mit Hilfe eines linearen Regressionsmodells geschätzt. Dazu wird für jede Altersstufen-Berufsordnungskombination separat ein einfaches Zeitreihenmodell geschätzt. Es werden heteroskedastizitätsrobuste Standardfehler verwendet.

$$UeR_t^{i,a} = b_1^{i,a} + b_2^{i,a} \cdot t + e_t^{i,a} \quad (14)$$

Pro Schätzung stehen 19 Datenpunkte zur Verfügung. Wenn der Zeittrend signifikant positiv ist (Signifikanzniveau $p = 10\%$), werden die Übergangsraten linear fortgeschrieben, andernfalls wird der Durchschnittswert des Zeitraums 1993–2011 bis 2020 beibehalten. Ausnahme sind die Altersstufen 55–65. Nettozugänge in Beschäftigung und damit Übergangsraten größer eins sind in diesem Altersbereich unwahrscheinlich. Lediglich 1,4% der beobachteten Übergangsraten in dieser Altersstufe lagen in den ausgewählten Berufsordnungen zwischen 1993 und 2011 über eins. Daher werden die projizierten Übergangsraten für die Altersstufen 55–64 bei eins abgeschnitten.

Die Projektion der Neuzugänge in die jüngste betrachtete Altersstufe ist mit den größten Unsicherheiten verbunden. Im Gegensatz zu einer demografischen Betrachtung gibt es kein natürliches kalendarisches Startalter, bei dem alle Erwerbstätige in den Beruf eintreten. Als Ausgangspunkt der Prognose der Beschäftigtenanzahl wurde daher ein Alter von 17 bis 23 Jahren gewählt (Berufe mit Studium 23 Jahre und Berufe mit Berufsausbildung 17 bis 19 Jahre), in Abhängigkeit davon in welchem Alter typischerweise die ersten größeren Beschäftigtenzahlen beobachtet wurden. Bei diesem Alter wurde eine Zeitreihenanalyse der Beschäftigtenanzahl ausgeführt. Die Schätzung erfolgt mit heteroskedastizitätsrobusten Standardfehlern:

$$L_t^{A,i} = b_{1,i}^i + b_{2,i}^i \cdot t + e_t^{i,t} \quad (15)$$

$L_t^{A,i}$ beschreibt die Beschäftigtenanzahl im berufsspezifischen Startalter A zum Zeitpunkt t in Beruf i .

Bei signifikant positivem linearem Trend (Signifikanzniveau $p = 10\%$), werden die Beschäftigtenzahlen dieses Alters linear prognostiziert. Bei signifikant negativem exponentiellen Trend werden die Beschäftigtenzahlen exponentiell prognostiziert:

$$\ln L_t^{A,i} = b_{1,\text{exp}}^i + b_{2,\text{exp}}^i t + e_{\text{exp}}^{i,t} \quad (16)$$

Aufgrund des definierten Wachstumsprozesses kann die Beschäftigtenzahl nicht unter null sinken. Ist der Koeffizient nicht signifikant von null verschieden wird die durchschnittliche Beschäftigtenzahl im Startalter bis 2020 fortgeschrieben. Eine Überprüfung auf Autokorrelation in den Residuen der Zeitreihenanalysen wurde mit dem Durbin-Watson-d-Test ausgeführt. Wenn sich daraus signifikante Autokorrelation erster Ordnung ergibt und eine Korrektur mit HAC-Standardfehlern nach Newey-West zu einem anderen Ergebnis der Signifikanz führt, wird diese mit HAC-Standardfehlern korrigierte Variante angegeben.

Im letzten Schritt wird der Vektor des Beschäftigtenbestands 2011 mit den prognostizierten Übergangsraten und der prognostizierten Anzahl der Beschäftigten an der Altersuntergrenze in den 12 Berufsordnungen bis 2020 fortgeschrieben.

Die Interpretation der Ergebnisse sollte vorsichtig erfolgen. Insbesondere die Zahl der Zugänge ist volatil, aber auch die Veränderungen im Erwerbsaustrittsverhalten durch die Einführung der Rente mit 67 können über eine Trendfortschreibung kaum abgebildet werden. Es wird auch nicht beleuchtet, inwiefern die projizierten Alterungstrends kompatibel sind mit hohen beruflichen Anforderungen wie beispielsweise in den Metallberufen oder den Helfern in der Krankenpflege. Der Projektionsansatz kann jedoch aufzeigen, in welchen Bereichen zukünftig Anpassungen aufgrund geänderter Knappheitsverhältnisse notwendig werden.

Ausführliche Liste der Engpassindikatoren

E1 Vakanzdauer: Laufender Wert

Definition/Interpretation: „Vakanzdauer“ ist die Zeitspanne zwischen dem geplanten Besetzungstermin einer Stelle und dem Zeitpunkt ihrer Abmeldung aus dem Bestand der BA. Eine ungewöhnlich lange Vakanzdauer deutet auf die Entstehung oder das Vorhandensein eines Engpasses hin. Als ungewöhnlich lang wird eine Dauer ab 75,3 Tagen definiert.

Berechnung: Durchschnittliche Vakanzdauer in einer Berufsordnung in einem Jahr, in Tagen. Der Schwellenwert von 73,5 Tagen ergibt sich aus der Summe von Durchschnitt und Standardabweichung der Indikatorwerte für alle Berufsordnungen in den Jahren 2000–2011 bereinigt um Ausreißer.

Datenquelle: Statistik der gemeldeten Stellen der BA.

E2 Vakanzdauer: zentrierter Wert

Definition/Interpretation: Angenommen, die durchschnittliche Vakanzdauer über einen mehrjährigen Zeitraum spiegelt die normale Länge von Stellenbesetzungsprozessen in einer Berufsordnung wider. Der Indikator „Vakanzdauer: zentrierter Wert“ zeigt dann an, ob es in einem bestimmten Jahr besonders schwer war, die Stellen zu besetzen. Als besonders schwer wird eine Stellenbesetzung definiert, die mindestens 14,2 Tage länger als im Durchschnitt dauerte.

Berechnung: Vakanzdauer in einer Berufsordnung in einem Jahr (E1) abzüglich ihres Durchschnittswertes in den Jahren 2000–2011, in Tagen. Der Schwellenwert von 14,2 Tagen entspricht der Standardabweichung der Indikatorwerte für alle Berufsordnungen in den Jahren 2000–2011 bereinigt um Ausreißer.

Datenquelle: Statistik der gemeldeten Stellen der BA.

E3 Arbeitslose je Stelle: laufender Wert

Definition/Interpretation: „Arbeitslose je Stelle“ gibt an, wie viel Arbeitslose einer offenen Stelle gegenüberstehen. Sind es weniger als zwei, gilt dies als Hinweis auf die Entstehung oder das Vorliegen eines Fachkräfteengpasses.

Berechnung: Verhältnis aus der durchschnittlichen Anzahl registrierter Arbeitsloser und der durchschnittlichen Anzahl gemeldeter offener Stellen in einer Berufsordnung in einem Jahr. Da nur rund jede zweite offene Stelle bei der BA gemeldet wurde, genügt ein Schwellenwert von 2:1 gerade noch, um keinen Arbeitskräfteengpass entstehen zu lassen.

Datenquelle: Arbeitslosenstatistik der BA und Statistik der gemeldeten Stellen der BA.

E4 Arbeitslose je Stelle: zentrierter Wert

Definition/Interpretation: Angenommen, die durchschnittliche Arbeitslosenzahl je offener Stelle über einen längeren Zeitraum spiegelt die normale Marktsituation in einer Berufsordnung wider. Der Indikator „Arbeitslose je Stelle: zentrierter Wert“ zeigt dann an, ob es in einem bestimmten Jahr zu einem besonders starken Nachfrageüberschuss kam, so dass auf das Entstehen eines Engpasses geschlossen werden kann. Als besonders stark wird eine Unterschreitung des Durchschnitts um 61 % oder mehr definiert.

Berechnung: Arbeitslose je Stelle in einer Berufsordnung in einem Jahr (E3) abzüglich des Durchschnittswertes des Indikators in den Jahren 2000–2011, in Prozent des Durchschnitts. Der Schwellenwert von –61 % entspricht der negativen Standardabweichung der Indikatorwerte für alle Berufsordnungen in den Jahren 2000–2011 bereinigt um Ausreißer.

Datenquelle: Arbeitslosenstatistik der BA und Statistik der gemeldeten Stellen der BA.

Ausführliche Liste der Risikoindikatoren

R1 Wachstum der Anzahl Beschäftigter

Definition/Interpretation: Das „Wachstum der Anzahl Beschäftigter“ weist auf eine steigende Arbeitsnachfrage hin. Das Engpassrisiko steigt, wenn die Beschäftigtenzahl in einem Jahr um 3,0 % oder mehr wächst.

Berechnung: Jährliche Veränderungsrate der Beschäftigtenzahl in einer Berufsordnung, in Prozent. Der Schwellenwert von 3 % ergibt sich als Summe aus Durchschnitt und Standardabweichung der Indikatorwerte für alle Berufsordnungen in den Jahren 2000–2011 bereinigt um Ausreißer.

Datenquelle: Beschäftigtenstatistik der BA. Zahlen für 2012–2020 werden mit einem einfachen Projektionsmodell fortgeschrieben.

R2 Wachstum der Anzahl Beschäftigter im Alter 55+

Definition/Interpretation: Das „Wachstum der Anzahl Beschäftigter im Alter 55+“ deutet darauf hin, dass Unternehmen einen Anreiz haben, stärker ältere Fachkräfte zu beschäftigen, u.a. weil der Nachwuchs an Fachkräften knapper wird. Das Engpassrisiko steigt, wenn die Zahl der Beschäftigten im Alter 55+ um jährlich 7,9 % oder mehr wächst.

Berechnung: Jährliche Veränderungsrate der Beschäftigtenzahl im Alter 55+ in einer Berufsordnung, in Prozent. Der Schwellenwert von 7,9 % ergibt sich als Summe aus Durchschnitt und Standardabweichung der Indikatorwerte für alle Berufsordnungen in den Jahren 2000–2011 bereinigt um Ausreißer.

Datenquelle: Beschäftigtenstatistik der BA. Zahlen für 2012–2020 werden mit einem einfachen Projektionsmodell fortgeschrieben.

R3 Ersatzquote

Definition/Interpretation: Die „Ersatzquote“ gibt an, wie viele junge Berufseinsteiger einem altersbedingten Berufsausstieg gegenüberstehen. Eine Ersatzquote kleiner als eins stellt ein Engpassrisiko dar, weil der Nachwuchs an Fachkräften nicht ausreicht, um die Abgänge zu kompensieren.

Berechnung: Verhältnis aus den Nettozugängen von Beschäftigten im Alter 16–29 zu den Nettoabgängen von Beschäftigten im Alter 55–64 in einer Berufsordnung in einem Jahr. Bei einem Schwellenwert von 1 würden die Zugänge noch reichen, um das Engpassrisiko nicht zu erhöhen.

Datenquelle: Beschäftigtenstatistik der BA. Zu- und Abgänge werden aus Änderungen des Beschäftigtenbestands zwischen aufeinanderfolgenden Jahren abgeleitet. Die Ersatzquote für den Zeitraum t bis $t+1$ wird t zugeordnet. Zahlen für 2012–2020 werden mit einem einfachen Projektionsmodell fortgeschrieben.

R4 Arbeitslosenquote: zentrierter Wert

Definition/Interpretation: Angenommen, die durchschnittliche Arbeitslosenquote über einen längeren Zeitraum spiegelt die normale Marktsituation in einer Berufsordnung wider. Der Indikator „Arbeitslosenquote: zentrierter Wert“ gibt dann an, ob in einem bestimmten Jahr in einer Berufsordnung weniger Personen als üblich zur Besetzung offener Stellen verfügbar waren. Das Engpassrisiko steigt an, wenn die Arbeitslosenquote ihren Durchschnitt um 35,6 % oder mehr unterschreitet.

Berechnung: Arbeitslosenquote in einer Berufsordnung in einem Jahr abzüglich ihres Durchschnittswertes in den Jahren 2000–2011, in Prozent des Durchschnitts. Die Arbeitslosenquote ist der Anteil gemeldeter Arbeitsloser am Arbeitsangebot (Beschäftigte plus gemeldete Arbeitslose). Der Schwellenwert von –35,6 % entspricht der negativen Standardabweichung der Indikatorwerte aller Berufsordnungen in den Jahren 2000–2011 bereinigt um Ausreißer.

Datenquelle: Arbeitslosenstatistik der BA und Beschäftigtenstatistik der BA.

R5 Vakanzquote: zentrierter Wert

Definition/Interpretation: Angenommen, die durchschnittliche Vakanzquote beschreibt die normale Dynamik in einem Arbeitsmarktsegment. Der Indikator „Vakanzquote: zentrierter Wert“ gibt dann an, ob Unternehmen in einem bestimmten Jahr besonders viele zusätzliche Arbeitskräfte nachfragen. Das Engpassrisiko nimmt zu, wenn die Vakanzquote ihren Durchschnitt um 49,0 % oder mehr übersteigt.

Berechnung: Vakanzquote in einer Berufsordnung in einem Jahr abzüglich ihres durchschnittlichen Wertes in den Jahren 2000–2011, in Prozent des Durchschnitts. Die Vakanzquote ist der Anteil gemeldeter offener Stellen an der Arbeitsnachfrage (Beschäftigte plus gemeldete offene Stellen). Der Schwellenwert von 49,0 % entspricht der Standardabweichung des Indikatorwerts aller Berufsordnungen in den Jahren 2000–2011 bereinigt um Ausreißer.

Datenquelle: Beschäftigtenstatistik der BA und Statistik der gemeldeten Stellen der BA.

R6 Substituierbarkeitsindex

Definition/Interpretation: Der „Substituierbarkeitsindex“ gibt an, wie einfach Stellen in einer Berufsordnung mit Arbeitskräften aus anderen Berufsordnungen besetzt werden können. Je spezifischer und höher die Wissensanforderungen, desto geschlossener ist eine Berufsordnung für Außenseiter. Berufsordnungen mit niedrigen Indexwerten weisen ein erhöhtes Fachkräfteengpassrisiko auf.

Berechnung: Folgt Hoffmann et al. (2011) und Stumpf et al. (2012) in der Berechnung der Ähnlichkeiten zwischen den erforderlichen Kompetenzen in einer Berufsordnung mit den nötigen Kompetenzen in anderen Berufen. Für die Berechnung des Index siehe den Methodenreport (Henseke et al., 2013). Die Indexwerte werden in Quintile geteilt, die von sehr niedriger (1) und niedriger (2) über eine moderate (3) bis hin zu hoher (4) und sehr hoher (5) Substituierbarkeit der Beschäftigten reichen.

Datenquelle: Kompetenzprofile im BERUFENET der BA. Die Informationen stammen aus Expertenurteilen, die sich vor allem an Ausbildungsordnungen orientieren.

R7 Lohnentwicklung

Definition/Interpretation: Eine ansteigende „Lohnentwicklung“ deutet auf ein knappes Arbeitsangebot hin. Ein Engpassrisiko liegt vor, wenn das monatliche Entgelt um 2,8 % oder mehr pro Jahr wächst.

Berechnung: Jährliche Veränderungsrate des monatlichen Bruttomedianlohn in den alten Bundesländern, in Prozent. Der Schwellenwert ist die Summe aus Durchschnitt und Standardabweichung der Indikatorwerte aller Berufsordnungen in den Jahren 2000–2011.

Datenquelle: Beschäftigtenstatistik der BA. Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Vollzeit in den alten Bundesländern, ohne Auszubildende. Stichtag der Erhebung am 31. Dezember der Jahre 1999–2010. Zahlen für 2011 werden mit einem einfachen Fortschreibungsmodell geschätzt. Einschränkung: Entgelte werden in den Beschäftigtenaten nur bis zur Beitragsbemessungsgrenze angegeben.

Vergleichswerte aus der Gesamtbeschäftigung

In den Alterungs- und Verfügbarkeitsanalysen werden Indikatorwerte der Berufsordnungen immer wieder mit jenen aller Beschäftigten insgesamt verglichen. Weil die Werte für alle Beschäftigten selten explizit genannt werden, sind sie hier zusammenfassend dargestellt:

Indikator	Werte für alle Beschäftigten insgesamt
Vakanzdauer in Tagen, Durchschnitt 2010 und 2011	56 und 64
Arbeitslose je Stelle Durchschnitt 2010 und 2011 sowie 2000–2011	9,1 und 6,2 sowie 12,4
Wachstum der Beschäftigten in Prozent, Projektion des jährlichen Durchschnitts 2012–2020	0,7
Wachstum der Anzahl Beschäftigter im Alter 55+ in Prozent, jährlicher Durchschnitt 1993–2011 und 2012–2020 (Projektion)	2,9 und 6,1
Ersatzquote jährlicher Durchschnitt 1993–2011 und Projektion für 2020	1,4 und 1,2
Arbeitslosenquote in Prozent, Durchschnitt 2000–2011	12,6
Vakanzquote in Prozent, Durchschnitt 2000–2011	1,3
Lohnentwicklung in Prozent, jährlicher Durchschnitt 2000–2011	1,3
Anstieg des Durchschnittsalters in Jahren, zwischen 1993 und 2011	3,6
Anteil 55-Jähriger in Prozent, 1993 und 2011	9,1 und 15,2
Mittlerer Verbleib im Alter 55 in Jahren, Jahrgang 1939 und 1945	4,6 und 6,1

Literatur

Afentakis A, Maier T (2010) Projektionen des Personalbedarfs und -angebots in Pflegeberufen bis 2025. *Wirtschaft und Statistik* 11, 990–1002.

Arrow K J, Capron W M (1959) Dynamic Shortages and Price Rises: The Engineer-Scientist Case. *The Quarterly Journal of Economics* 73 2, 292–308.

Bachstein E (2004) Pflegefremde Mitarbeiter im Krankenhaus. *Pflege Aktuell* 58 4, 222–226.

Bergmann K-O (2011) Haftungsrechtliche Aspekte der Neuordnung von Aufgaben des Pflegedienstes. In: AG Rechtsanwälte im Medizinrecht e. V. (Hrsg) 25 Jahre Arbeitsgemeinschaft – 25 Jahre Arzthaftung. Springer, 11–20.

Bödeker W, Barthelmes I (2011) Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren und Berufe mit hoher Krankheitslast in Deutschland: Synopse des wissenschaftlichen Kenntnisstandes und ergänzende Datenanalysen. *iga-Report* 22.

Bundesagentur für Arbeit (BA, 2011) Analyse der gemeldeten Arbeitsstellen nach Berufen (Engpassanalyse) (KldB88). <http://statistik.arbeitsagentur.de/Statischer-Content/Statistische-Analysen/Analytikreports/Zentrale-Analytikreports/Monatliche-Analytikreports/Generische-Publikationen/Analyse-gemeldetes-Stellenangebot/Report-Engpassanalyse-KldB-1988-201111.pdf>, 22. Mai 2013.

Bundesagentur für Arbeit (2012) Handbuch Fachkräftenradar, Stand 29. Juni 2012.

Bundesagentur für Arbeit (2013) BERUFENET. <http://berufenet.arbeitsagentur.de>.

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ, 2011) Zweiter Zwischenbericht zur Evaluation des Kinderförderungsgesetzes.

Dietz M, Kettner A, Kubis A, Leber U, Müller A, Stegmaier J (2012) Unvollkommene Ausgleichsprozesse am Arbeitsmarkt. Analysen zur Arbeitskräftenachfrage auf Basis des IAB-Betriebspanels und der IAB-Erhebung des Gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots. *IAB-Forschungsbericht* 08/2012.

Goos M, Manning A, Salomons A (2009) Job Polarization in Europe. *American Economic Review* 99 2, 58–63.

Hartmann M, Reimer K (2011) Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Engpassanalyse nach Berufen. Bundesagentur für Arbeit.

Helmrich R, Zika G (Hrsg 2011) Berufe und Qualifikation in der Zukunft: BIBB-IAB-Modellrechnungen zu den Entwicklungen in Berufsfeldern und Qualifikationen bis 2025. Bundesinstitut für Berufsbildung.

Henseke G, Strohner B, Tivig T (2013) Methodenreport: Berufe im Demografischen Wandel. Alterungstrends und Fachkräftengpässe. Universität Rostock, Thünen-Reihe Angewandter Volkswirtschaftstheorie 130.

Hetze P (2011) Ingenieurmangel – alles andere als eine Fata Morgana. http://www.stifterverband.info/meinung_und_debatte/2011/hetze_mint, 23. Dez 2011.

Hoffmann J, Damelang A, Schulz F (2011) Strukturmerkmale von Berufen: Einfluss auf die berufliche Mobilität von Ausbildungsabsolventen. IAB-Forschungsbericht.

Horiuchi S, Preston S H (1988) Age-Specific Growth Rates: The Legacy of Past Population Dynamics. *Demography* 25 3, 429–441.

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB, 2011) Berufe im Spiegel der Statistik. <http://bisds.infosys.iab.de>, 22. Mai 2013.

Kettner A (2012) Fachkräftemangel und Fachkräftengpässe in Deutschland: Befunde, Ursachen und Handlungsbedarf.

Koppel O (2010) Ingenieurarbeitsmarkt 2009/10 – Berufs- und Branchenflexibilität, demografischer Ersatzbedarf und Fachkräftelücke. Institut der deutschen Wirtschaft Köln.

Koppel O (2011) Ingenieure: Die Mär vom Schweinezyklus. Institut der deutschen Wirtschaft Köln.

Kroll L E (2011) Konstruktion und Validierung eines allgemeinen Index für die Arbeitsbelastungen in beruflichen Tätigkeiten anhand von ISCO-88 und KldB-92. *Methoden – Daten – Analysen* 5 1, 63–90.

MINT Zukunft (2011) MINT-Lücke. <http://www.mintzukunftschaefen.de/mint-luecke-20.html>, 23. Dez 2011.

Preston S H, Heuveline P, Guillot M (2001) *Demography: Measuring and Modeling of Population Processes*. Blackwell.

Preston S H, Himes C, Eggers M (1989) Demographic Conditions Responsible for Population Aging. *Demography* 26 4, 691–704.

Prskawetz A, Zagaglia B, Fent T, Skirbekk V (2005) Decomposing the Change in Labour Force Indicators Over Time. *Demographic Research* 13 7, 163–188.

Spitz-Oener A (2006) Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking Outside the Wage Structure. *Journal of Labor Economics* 24 2, 253–270.

Stumpf F, Damelang A, Schulz F (2012) Die berufliche Strukturierung der frühen Erwerbsphase: Ereignisanalysen zur Beschäftigungsstabilität. IAB-Forschungsbericht 12.

Tiemann M, Schade H-J, Helmrich R, Hall A, Braun U, Bott P (2008) Berufsfeld-Definitionen des BIBB auf Basis der KldB 1992, zweite Fassung. Bundesinstitut für Berufsbildung.

Tivig T, Hetze P (Hrsg 2007) *Deutschland im Demografischen Wandel*. Rostocker Zentrum zur Erforschung des Demografischen Wandels.

Tivig T, Kühntopf S (2009) Demographic Risk Atlas. Schriftenreihe zu Nachhaltigkeit und CSR 3, econsense.

Vaupel J W, Canudas-Romo V (2002) Decomposing Demographic Change Into Direct vs. Compositional Components. Demographic Research 7, 1–14.

Verein Deutscher Ingenieure (VDI, 2011) Ingenieurmonitor: Der Arbeitsmarkt für Ingenieure im November 2011. <http://www.think-ing.de/index.php?media=9682>, 22. Mai 2013.

Wrohlich K (2008) The Excess Demand for Subsidized Child Care in Germany. Applied Economics 40 10, 1217–1228.

Berufsordnungen nach der Klassifikation der Berufe 1988

Landwirte	011	Verformung)		Hut-, Mützenmacher	355
Weinbauern	012	Dreher	221	Näher, a.n.g.	356
Tierzüchter	021	Fräser	222	Sonstige Textilverarbeiter	357
Fischer	022	Hobler	223	Textilfärber	361
Verwalter in der Landwirtschaft und Tierzucht	031	Bohrer	224	Textilausrüster	362
Agraringenieure, Landwirtschaftsberater	032	Metallschleifer	225	Lederhersteller, Darmsaitenmacher	371
Landarbeitskräfte	041	Übrige spanende Berufe	226	Schuhmacher	372
Melker	042	Metallpolierer	231	Schuhwarenhersteller	373
Familieneigene Landarbeitskräfte, a.n.g.	043	Graveure, Ziseleure	232	Groblederwarenhersteller, Bandagisten	374
Tierpfleger und verwandte Berufe	044	Metallvergüter	233	Feinlederwarenhersteller	375
Gärtner, Gartenarbeiter	051	Galvaniseure, Metallfärber	234	Lederbekleidungshersteller und sonstige Lederverarbeiter	376
Gartenarchitekten, Gartenverwalter	052	Emaillierer, Feuerverzinker, andere Metalloberflächenveredler	235	Handschuhmacher	377
Floristen	053	Schweißßer, Brennschneider	241	Fellverarbeiter	378
Forstverwalter, Förster, Jäger	061	Löter	242	Backwarenhersteller	391
Waldarbeiter, Waldnutzer	062	Nieter	243	Konditoren	392
Bergleute	071	Metallkleber und übrige Metallverbinder	244	Fleischer	401
Maschinen-, Elektro-, Schießhauer	072	Stahlschmiede	251	Fleisch-, Wurstwarenhersteller	402
Steinbrecher	081	Behälterbauer, Kupferschmiede und verwandte Berufe	252	Fischverarbeiter	403
Erden-, Kies-, Sandgewinner	082	Feinblechner	261	Köche	411
Erdöl-, Erdgasgewinner	083	Rohrinstallateure	262	Fertiggerichte-, Obst-, Gemüsekonservierer und -zubereiter	412
Mineralaufbereiter, Mineralbrenner	091	Rohrnetzbauer, Rohrschlosser	263	Weinküfer	421
Steinbearbeiter	101	Schlosser, o.n.A.	270	Brauer, Mälzer	422
Edelsteinbearbeiter	102	Bauschlosser	271	Sonstige Getränkehersteller, Koster	423
Branntsteinhersteller	111	Blech-, Kunststoffschlosser	272	Tabakwarenhersteller	424
Formstein-, Betonhersteller	112	Maschinenschlosser	273	Milch-, Fettverarbeiter	431
Keramiker	121	Betriebsschlosser, Reparaturschlosser	274	Mehl-, Nahrungsmittelhersteller	432
Glasmassehersteller	131	Stahlbauschlosser, Eisenschiffbauer	275	Zucker-, Süßwaren-, Speiseeishersteller	433
Hohlglasmacher	132	Kraftfahrzeuginstandsetzer	281	Maurer	441
Flachglasmacher	133	Landmaschineninstandsetzer	282	Betonbauer	442
Glasbläser (vor der Lampe)	134	Flugzeugmechaniker	283	Zimmerer	451
Glasbearbeiter, Glasveredler	135	Feinmechaniker	284	Dachdecker	452
Chemiebetriebswerker	141	Sonstige Mechaniker	285	Gerüstbauer	453
Chemielaborwerker	142	Uhrmacher	286	Pflasterer, Steinsetzer	461
Gummihersteller, -verarbeiter	143	Werkzeugmacher	291	Straßenbauer	462
Vulkaniseure	144	Metallfeinbauer, a.n.g.	301	Gleisbauer	463
Kunststoffverarbeiter	151	Edelmetallschmiede	302	Sprengmeister (außer Schießhauer)	464
Papier-, Zellstoffhersteller	161	Zahntechniker	303	Kultur-, Wasserbauwerker	465
Verpackungsmittelhersteller	162	Augenoptiker	304	Sonstige Tiefbauer	466
Buchbinderberufe	163	Musikinstrumentenbauer	305	Erdbewegungsarbeiter	471
Sonstige Papierverarbeiter	164	Puppenmacher, Modellbauer, Präparatoren	306	Sonstige Bauhilfsarbeiter, Bauhelfer, a.n.g.	472
Schriftsetzer	171	Elektroinstallateure, -monteure	311	Stuckateure, Gipsler, Verputzer	481
Druckstockhersteller	172	Fernmeldemonteure, -handwerker	312	Isolierer, Abdichter	482
Buchdrucker (Hochdruck)	173	Elektromotoren-, Transformatorenbauer	313	Fliesenleger	483
Flach-, Tiefdrucker	174	Elektrogerätebauer	314	Ofensetzer, Luftheizungsbauer	484
Spezialdrucker, Siebdrucker	175	Funk-, Tongerätetechnik	315	Glaser	485
Vervielfältiger	176	Elektrogeräte-, Elektroteilemontierer	321	Estrich-, Terrazzoleger	486
Druckerhelfer	177	Sonstige Montierer	322	Raumausstatter	491
Holzaufbereiter	181	Metallarbeiter, o.n.A.	323	Polsterer, Matratzenhersteller	492
Holzverformer und zugehörige Berufe	182	Spinner, Spinnvorbereiter	331	Tischler	501
Holzwarenmacher	183	Spuler, Zwirner, Seiler	332	Modelltischler, Formentischler	502
Korb-, Flechtwarenmacher	184	Webvorbereiter	341	Stellmacher, Böttcher	503
Eisen-, Metallherzeuger, Schmelzer	191	Weber	342	Sonstige Holz-, Sportgerätebauer	504
Walzer	192	Tuftingwarenmacher	343	Maler, Lackierer (Ausbau)	511
Metallzieher	193	Maschenwarenfertiger	344	Warenmaler, -lackierer	512
Former, Kernmacher	201	Filzmacher, Hutstumpenmacher	345	Holzoberflächenveredler, Furnierer	513
Formgießer	202	Textilverflechter	346	Keramiker, Glasmaler	514
Halbzeugputzer und sonstige Formgießerberufe	203	Schneider	351	Warenprüfer, -sortierer, a.n.g.	521
Blechpresser, -zieher, -stanzer	211	Oberbekleidungsnäher	352	Warenaufmacher, Versandfertigmacher	522
Drahtverformer, -verarbeiter	212	Wäscheschneider, Wäschenäher	353	Hilfsarbeiter ohne nähere Tätigkeitsangabe	531
Sonstige Metallverformer (spanlose	213	Sticker	354		

Energiemaschinisten	541	Technische Schiffsoffiziere, Schiffsmaschinisten	722	Heilpraktiker	851
Fördermaschinisten, Seilbahnmaschinisten	542	Decksleute in der Seeschifffahrt	723	Masseure, Krankengymnasten und verwandte Berufe	852
Sonstige Maschinisten	543	Binnenschiffer	724	Krankenschwestern, Krankenpfleger und Hebammen	853
Kranführer	544	Sonstige Wasserverkehrsberufe	725	Helfer in der Krankenpflege	854
Erdbewegungsmaschinenführer	545	Luftverkehrsberufe	726	Diätassistenten, Pharmazeutisch-technische Assistenten	855
Baumaschinenführer	546	Posthalter	731	Sprechstundenhelfer	856
Maschinenwärter, Maschinistenhelfer	547	Postverteiler	732	Medizinallaboranten	857
Heizer	548	Funker	733	Sozialarbeiter, Sozialpfleger	861
Maschineneinrichter, o.n.A.	549	Telefonisten	734	Heimleiter, Sozialpädagogen	862
Ingenieure des Maschinen- und Fahrzeugbaues	601	Lagerverwalter, Magaziner	741	Arbeits-, Berufsberater	863
Elektroingenieure	602	Transportgeräteführer	742	Erzieher und Kinderpfleger	864
Architekten, Bauingenieure	603	Stauer, Möbelpacker	743	Hochschullehrer, Dozenten an höheren Fachschulen, Akademien	871
Vermessungsingenieure	604	Lager-, Transportarbeiter	744	Gymnasiallehrer	872
Bergbau-, Hütten-, Gießereingenieure	605	Unternehmer, Geschäftsführer, Geschäftsbereichsleiter	751	Real-, Volks-, Sonderschullehrer	873
Übrige Fertigungsingenieure	606	Unternehmensberater, Organisatoren	752	Fachschul-, Berufsschul-, Werklehrer	874
Sonstige Ingenieure	607	Wirtschaftsprüfer, Steuerberater	753	Lehrer für musische Fächer, a.n.g.	875
Chemiker und Chemieingenieure	611	Abgeordnete, Minister, Wahlbeamte	761	Sportlehrer	876
Physiker, Physikingenieure, Mathematiker	612	Leitende, administrativ entscheidende	762	Sonstige Lehrer	877
Maschinenbautechniker	621	Verwaltungsfachleute		Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler, a.n.g., Statistiker	881
Techniker des Elektrofaches	622	Verbandsleiter, Funktionäre	763	Geisteswissenschaftler, a.n.g.	882
Bautechniker	623	Kalkulatoren, Berechner	771	Naturwissenschaftler, a.n.g.	883
Vermessungstechniker	624	Buchhalter	772	Seelsorger	891
Bergbau-, Hütten-, Gießereitechniker	625	Kassierer	773	Angehörige geistl. Orden, Mütterhäuser ohne Beruf	892
Chemietechniker, Physikotechniker	626	Datenverarbeitungsfachleute	774	Seelsorge-, Kulthelfer	893
Übrige Fertigungstechniker	627	Bürofachkräfte	781	Friseure	901
Techniker, o.n.A.	628	Stenographen, Stenotypisten, Maschinenschreiber	782	Sonstige Körperpfleger	902
Industriemeister, Werkmeister	629	Datentypisten	783	Gastwirte, Hoteliers, Gaststättenkaufleute	911
Biologisch-technische Sonderfachkräfte	631	Bürohilfskräfte	784	Kellner, Stewards	912
Physikalisch- und mathematisch-technische Sonderfachkräfte	632	Werkenschutzleute, Detektive	791	Übrige Gästebetreuer	913
Chemielaboranten	633	Wächter, Aufseher	792	Hauswirtschaftsverwalter	921
Photolaboranten	634	Pförtner, Hauswarte	793	Verbraucherberater	922
Technische Zeichner	635	Haus-, Gewerbediener	794	Hauswirtschaftliche Betreuer	923
Groß- und Einzelhandelskaufleute, Einkäufer	681	Soldaten, Grenzschutz-, Polizeibedienstete	801	Wäscher, Plätter	931
Verkäufer	682	Berufsfeuerwehroleute	802	Textilreiniger, Färber und Chemischreiniger	932
Verlagskaufleute, Buchhändler	683	Sicherheitskontrolleure	803	Raum-, Hausratreiniger	933
Drogisten	684	Schornsteinfeger	804	Glas-, Gebäudereiniger	934
Apothekenhelferinnen	685	Gesundheitssichernde Berufe	805	Straßenreiniger, Abfallbeseitiger	935
Tankwarte	686	Rechtsfinder	811	Fahrzeugreiniger, -pfleger	936
Handelsvertreter, Reisende	687	Rechtspfleger	812	Maschinen-, Behälterreiniger und verwandte Berufe	937
Ambulante Händler	688	Rechtsvertreter, -berater	813	Mithelfende Familienangehörige außerhalb der Landwirtschaft	971
Bankfachleute	691	Rechtsvollstreckler	814	Auszubildende mit noch nicht feststehendem Ausbildungsberuf	981
Bausparkassenfachleute	692	Publizisten	821	Praktikanten, Volontäre mit noch nicht feststehendem Beruf	982
Krankenversicherungsfachleute (nicht Sozialversicherung)	693	Dolmetscher, Übersetzer	822	Arbeitskräfte (arbeitsuchend) mit nicht bestimmtem Beruf	983
Lebens-, Sachversicherungsfachleute	694	Bibliothekare, Archivare, Museumsfachleute	823	Arbeitskräfte ohne nähere Tätigkeitsangabe	991
Speditionskaufleute	701	Musiker	831		
Fremdenverkehrsfachleute	702	Darstellende Künstler	832		
Werbefachleute	703	Bildende Künstler, Graphiker	833		
Makler, Grundstücksverwalter	704	Dekorationen-, Schildermaler	834		
Vermieter, Vermittler, Versteigerer	705	Künstlerische, zugeord. Berufe der Bühnen-, Bild- u. Tontechnik	835		
Geldeinnehmer, -auszahler, Kartenverkäufer, -kontrolleure	706	Raum-, Schauwerbegestalter	836		
Schienenfahrzeugführer	711	Photographen	837		
Eisenbahnbetriebsregler, -schaffner	712	Artisten, Berufssportler, künstlerische Hilfsberufe	838		
Sonstige Fahrbetriebsregler, Schaffner	713	Ärzte	841		
Kraftfahrzeugführer	714	Zahnärzte	842		
Kutscher	715	Tierärzte	843		
Straßenwarte	716	Apotheker	844		
Nautiker	721				

Mit der KldB 2010 liegt eine neue Klassifizierung vor, die zwar Berufe in Deutschland realistisch abbilden kann, deren Datenbasis für eine Analyse jedoch noch nicht ausreicht.

Projekt:



Kooperationspartner:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Im Rahmen der Initiative:



Fachlich begleitet durch:

