

Cordes, Alexander; Schultze, Gabriel

## Research Report

Projektionen von Arbeitsangebot und -nachfrage nach Qualifikation und Beruf im Vergleich: Schwerpunktthema zum Bericht "Bildung und Qualifizierung als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands"

Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 3-2012

## Provided in Cooperation with:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

*Suggested Citation:* Cordes, Alexander; Schultze, Gabriel (2012) : Projektionen von Arbeitsangebot und -nachfrage nach Qualifikation und Beruf im Vergleich: Schwerpunktthema zum Bericht "Bildung und Qualifizierung als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands", Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 3-2012, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/156566>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# **Projektionen von Arbeitsangebot und -nachfrage nach Qualifikation und Beruf im Vergleich**

Schwerpunktthema zum Bericht „Bildung und Qualifizierung als  
Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands“

Alexander Cordes

unter Mitarbeit von Gabriel Schultze

---

**Studien zum deutschen Innovationssystem**

**Nr. 03-2012**

---

Niedersächsisches Institut  
für Wirtschaftsforschung e.V., Hannover

Februar 2012

Diese Studie wurde im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Die EFI hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 03-2012

ISSN 1613-4338

Herausgeber:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle:

c/o Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft

Pariser Platz 6

10117 Berlin

[www.e-fi.de](http://www.e-fi.de)

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der EFI oder der Institute reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

**Kontakt und weitere Informationen:**

Dr. Alexander Cordes

Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung (NIW)

Königstraße 53

30175 Hannover

Tel.: +49-511-123316-43

Fax: +49-511-123316-55

Email: [cordes@niw.de](mailto:cordes@niw.de)

---

**Inhaltsverzeichnis**

0	Das Wichtigste in Kürze	1
1	Einleitung	3
1.1	Hintergrund der Untersuchung	3
1.2	Konsequenzen des demographischen Wandels für den innovationsorientierten Strukturwandel	4
2	Die demographische Ausgangssituation	6
3	Methodik ausgewählter Projektionen von Qualifikation und Beruf auf dem Arbeitsmarkt	10
3.1	Zur Auswahl der untersuchten Projektionen	10
3.2	Beschreibung der Methodik im Einzelnen	11
3.2.1	Grundlegende methodische Gemeinsamkeiten	11
3.2.2	IZA (2007)	13
3.2.3	Prognos (2010)	15
3.2.4	BIBB/IAB (2010)	17
3.2.5	Cedefop (2010)	18
4	Zentrale Ergebnisse im Vergleich	20
4.1	Erwerbspersonen und Erwerbstätige insgesamt	20
4.2	Hochqualifizierte	21
4.3	Ausgewählte Tätigkeiten	24
5	Fazit	27
5.1	Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse	27
5.2	Diskussion der methodischen Ansätze	28
6	Literaturverzeichnis	31
7	Anhang	34

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1:	Projektion der Zahl der Erwerbspersonen bis zum Jahr 2060	7
Abb. 2.2:	Szenarien zur Entwicklung der Erwerbspersonenzahl 2010 bis 2045	8
Abb. 3.1:	Modellbausteine einer Arbeitsmarktprojektion	12
Abb. 4.1:	Entwicklung von Angebot (Erwerbspersonen) und Nachfrage (Erwerbstätige)	20
Abb. 4.2:	Entwicklung von Angebot und Nachfrage bei Personen mit Fach- /Hochschulabschluss	21
Abb. 4.3:	Entwicklung der Wissensintensität der Nachfrage	22
Abb. 4.4:	Entwicklung von Angebot und Nachfrage in ausgewählten Tätigkeiten	24
Abb. 5.1:	Beitrag der Annahmen und Funktionsweisen zum Umfang der Angebotsengpässe	29
Abb. A 1:	Wanderungen zwischen Deutschland und dem Ausland 2003 bis 2010	34

## Tabellenverzeichnis

Tab. 2-1:	Bevölkerung insgesamt sowie im erwerbsfähigen bzw. im Kernerwerbsalter 2010 bis 2060 (Variante 1-W1)	6
Tab. 4-1:	Abweichungen in der Zahl der Erwerbspersonen im Rahmen der Variationen gegenüber der Grundvariante	23
Tab. 4-2:	Beschäftigungsnachfrage bei wissenschaftlich geprägten Berufen (ISCO 2) im europäischen Vergleich 2010 und 2020	25
Tab. A 1:	Projektion von Angebot und Nachfrage nach Bildungsniveau in IZA (2007)	35
Tab. A 2:	Projektion von Angebot und Nachfrage nach Bildungsniveau in Prognos (2010)	36
Tab. A 3:	Projektion von Angebot und Nachfrage nach Bildungsniveau in BIBB/IAB (2010) bzw. FIT-2010	37
Tab. A 4:	Projektion von Angebot und Nachfrage nach Bildungsniveau in BIBB/IAB (2010) bzw. BIBB/DEMOS	37
Tab. A 5:	Projektion von Angebot und Nachfrage nach Bildungsniveau in Cedefop (2010)	38

## Abkürzungsverzeichnis

A	Angebot
%	Prozent
Abb.	Abbildung
AKE	Europäische Arbeitskräfteerhebung, siehe auch LFS
BBAW	Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn
BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, Bonn
Cedefop	European Centre for the Development of Vocational Training, Thessaloniki
EP	Erwerbspersonen
ET	Erwerbstätige
FEK	Forschen, Entwerfen, Konstruieren (Tätigkeiten nach Mikrozensus)
FIT	Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik, Sankt Augustin
FIT-2007	Teilprojektion des FIT im Rahmen der Studie IZA (2007)
FIT-2010	Teilprojektion des FIT im Rahmen der Studie BIBB/IAB (2010)
GIB	Gesellschaft für Innovationsforschung und Beratung, Berlin
GWS	Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung, Osnabrück
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg
IER	Institute for Employment Research (IER), University of Warwick
IZA	Institut zur Zukunft der Arbeit, Bonn
IT	Informationstechnologie
IW Köln	Institut der deutschen Wirtschaft Köln
KMK	Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Kultusministerkonferenz)
LFS	(Community) Labour Force Survey, siehe auch AKE
Mio.	Million
N	Nachfrage
NIW	Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V., Hannover
NRC	National Research Council, Washington
o. B. d. A.	ohne Beschränkung der Allgemeinheit
ROA	Research Centre for Education and the Labour Market, Maastricht University School of Business and Economics
SVR	Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden
Tab.	Tabelle
UOE	UNESCO/OECD/EUROSTAT Database on Education Statistics
vbw	Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V., München



## 0 Das Wichtigste in Kürze

Die demographische Entwicklung wird in den nächsten Dekaden zu erheblichen Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt führen. So betrug die Einwohnerzahl Deutschlands im Jahr 2010 rund 81,5 Mio. Personen und wird bis 2030 voraussichtlich um 4,1 Mio. bzw. -5,1 % auf 77,4 Mio. zurückgehen. Die Zahl der Personen im erwerbsfähigen Alter wird um -15,5 % sinken. Inwieweit dadurch das Arbeitsangebot für einzelne Einsatzbereiche, also nach Qualifikationen und Berufen, beeinflusst wird, ist Gegenstand verschiedener umfangreicher Projektionen, die in der vorliegenden Metastudie diskutiert und ausgewertet werden. Ausgewählt wurden hierzu:

- IZA bzw. Bonin et al. (2007): Zukunft von Bildung und Arbeit
- PROGNOSE bzw. Gramke et al. (2008, 2010): Arbeitslandschaft 2030
- BIBB/IAB bzw. Helmrich/Zika (2010): Beruf und Qualifikation in der Zukunft
- Cedefop (2010): Skills supply and demand in Europe

Die wesentliche methodische Gemeinsamkeit dieser Studien liegt darin, dass die in der Vergangenheit beobachteten strukturellen Entwicklungen von Arbeitsangebot und -nachfrage für die Projektion fortgeschrieben werden. Auf diesem Weg werden die geschätzten Aggregate der Erwerbspersonen bzw. der nachgefragten Erwerbstätigen insgesamt auf einzelne Qualifikationen und Berufe/Tätigkeiten herunter gebrochen.

Durch die separate Projektion von Angebot und Nachfrage werden allerdings Interaktionseffekte (z. B. Löhne oder andere Signale für die Ausbildungsentscheidung, Komplementaritäten zwischen Tätigkeitsbereichen), die zu einer Abweichung vom bisherigen Trend führen können, vernachlässigt. Darüber hinaus ist – insbesondere bei einer Saldierung von Angebot und Nachfrage – zu berücksichtigen, dass Mismatch-Probleme den Umfang der zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht besetzten Stellen zusätzlich erhöhen. Hier zählen vor allem Sucharbeitslosigkeit, regionaler Mismatch oder auch relevante Qualifikationsmerkmale, die mangels verfügbarer Daten nicht in die Projektionen eingehen konnten (z. B. Berufserfahrung oder außerfachliche Kompetenzen).

Die Ergebnisse der betrachteten Studien weichen teilweise erheblich voneinander ab. Die Unterschiede lassen sich relativ eindeutig auf die jeweils getroffenen Annahmen zurückführen, insbesondere über die gruppenspezifische Erwerbsbeteiligung, Übergangs- und Erfolgsquoten im Bildungssystem sowie die Höhe der Nettozuwanderung. Insbesondere hinsichtlich des Kohorteneintritts in den Arbeitsmarkt werden sehr unterschiedliche methodische Ansätze verfolgt: So werden einerseits Trends oder auch nur zu einem einzigen Zeitpunkt bestehende Strukturen fortgeschrieben oder andererseits tief gegliederte Übergangsmodelle des Bildungssystems angewandt.

Darüber hinaus besteht eine erhebliche Unsicherheit bei der Nettozuwanderung. Dies ist umso gravierender, da Zuwanderung zwar relativ große und auch kurzfristige Auswirkungen auf das Arbeitsangebot hat, Informationen über die Höher der zu erwartenden Nettozuwanderung (Annahmen zwischen 0 und 200.000 Personen) geschweige denn die Qualifikationsstruktur (häufige Annahme: entspricht der zum jeweiligen Zeitpunkt aus dem Bildungssystem übergehenden Kohorte) jedoch nur unzureichend vorliegen.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass nur vereinzelt auf Parametervariationen bzw. Szenarien eingegangen wird. Dies erschwert den Nutzern dieser Projektionen allerdings die Beurteilung des Ge-

wichts der verschiedenen Annahmen und damit auch die Priorisierung möglicher politischer Maßnahmen.

Soweit die Gliederungsmerkmale der Projektionen miteinander vergleichbar sind, ergeben sich folgende Perspektiven für die Entwicklung von Angebot und Nachfrage im Bereich qualifizierter und technologisch relevanter Tätigkeiten:

- Die Zahl der verfügbaren Personen mit einem Fachhochschul- oder Hochschulabschluss kann nach einigen Projektionen bis 2025 um bis zu 20 % steigen. Andere Modellrechnungen sehen dagegen nur geringfügige Veränderungen im Vergleich zu dem für 2010 geschätzten Bestand.
- Die Nachfrage nach Hochqualifizierten wird auf jeden Fall weiter steigen – bis 2025 je nach Projektion zwischen 5 % und 20 %. Infolgedessen nimmt auch die Wissensintensität in der Wirtschaft kontinuierlich zu.
- Im Bereich der technisch-wissenschaftlichen Tätigkeiten wird spätestens im Jahr 2030 die Unterschreitung des heutigen Niveaus an Erwerbspersonen erwartet, während die Nachfrage relativ eindeutig aufwärtsgerichtet verläuft.
- Im internationalen Vergleich werden die Länder Nord- und Kerneuropas ihren Vorsprung beim Einsatz wissenschaftlich geprägter Berufe gegenüber Deutschland bis 2020 weiter ausbauen. Große Länder wie Großbritannien und Frankreich hingegen werden eher stagnieren und damit auch nicht die relative Position Deutschlands beeinträchtigen.
- Besonders schwer wiegt aber in Deutschland bis 2020 die außerordentlich hohe Ersatznachfrage in diesem Bereich. Die Gefahr von Humankapitalverlusten aufgrund der altersbedingten Fluktuation ist damit größer als andernorts.

Je nach Qualifikation und Einsatzbereich sind die Erwartungen an die – zumindest nominelle Befriedigung der Nachfrage – daher sehr unterschiedlich. Eine wesentliche Voraussetzung zur Milderung drohender Engpässe ist zum einen die weiterhin steigende Erwerbsbeteiligung insbesondere von Frauen und Älteren. Diese Entwicklung wurde mit den Trendfortschreibungen bereits in den Projektionen unterstellt. Zum anderen stellt im Bildungsbereich die Verbesserung des Übergangs von der beruflichen Bildung in die Hochschulbildung eine vielversprechende Maßnahme dar, um Engpässen im Bereich der hochqualifizierten Tätigkeiten vorzubeugen. Grundsätzlich gilt aber auch im Bildungssystem, dass zurückliegende positive Entwicklungen der Vergangenheit sich auch in Zukunft so fortsetzen, wie es im Rahmen der optimistischen Projektionen unterstellt wurde.

Ergänzend zu den gesamtwirtschaftlichen Projektionen, die in der vorliegenden Metastudie betrachtet wurden, sind aber berufsspezifische Untersuchungen unabdingbar, um den Einfluss der (institutionellen) Rahmenbedingungen des Bildungs- und Beschäftigungssystems zu analysieren und auch Interaktionen zwischen Angebot und Nachfrage besser abschätzen zu können. Hierzu existieren bereits sehr unterschiedliche Ansätze, die zukünftig ausgebaut werden sollten, um gerade in den für die technologische Leistungsfähigkeit relevanten Tätigkeitsbereichen mehr gesicherte Erkenntnisse über die Anforderungen auf der Nachfrageseite und die Umsetzungsbedingungen auf der Angebotsseite zu gewinnen.

# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergrund der Untersuchung

Bereits in den vergangenen Jahrzehnten wurde regelmäßig zu konjunkturell günstigen Zeitpunkten beklagt, dass Probleme bei der Rekrutierung von hochqualifiziertem Personal auftreten. In dem jeweils anschließenden Abschwung verloren diese Probleme schnell an Bedeutung. Mitunter konnten es sich große Industrieunternehmen leisten, die Einstellung von Hochschulabsolventen phasenweise und mit großer öffentlicher Aufmerksamkeit auszusetzen. Anfang der 1990er Jahre war von einer „Ingenieurschwemme“ zu lesen. Im Aufschwung der Jahre 2006 bis 2008 jedoch haben sich demgegenüber neben spürbaren Engpässen bei der Besetzung von Stellen für Akademiker sogar zusätzlich Schwierigkeiten in einigen Berufen des mittleren Bildungssegments ergeben. Daher wird bereits ein „allgemeiner Fachkräftemangel“ befürchtet – ein Begriff der in der öffentlichen Wahrnehmung mit unterschiedlichen Konsequenzen besetzt ist, i. A. aber mit Wachstumseinbußen assoziiert wird.

Der demographisch bedingte Rückgang der Zahl der Erwerbspersonen ist damit endgültig in das gesellschaftliche Bewusstsein gerückt. Bildungs-, Arbeitsmarkt-, Sozial- sowie Migrations- bzw. Integrationspolitik – um nur einige Politikbereiche zu nennen – werden entsprechend zunehmend auf die Abmilderung drohender Angebotsengpässe ausgerichtet bzw. neuformuliert.

Vor diesem Hintergrund werden differenzierte Projektionen der Entwicklung auf der Angebots- und Nachfrageseite des Arbeitsmarktes von Politik und Öffentlichkeit stärker wahrgenommen und eingefordert. Die vielfältigen, mehr oder weniger regelmäßig veröffentlichten Befunde zum wahrgenommenen Fachkräftebedarf aus Unternehmensbefragungen sowie kurz-, mittel- oder langfristig ausgerichteter Fallstudien und Projektionen erscheinen mitunter allerdings widersprüchlich. Eine Bestandsaufnahme und methodische Diskussion soll daher zur Auflösung möglicher Widersprüche beitragen. Dies ist das Ziel der vorliegenden Untersuchung.

Bereits in der Vergangenheit wurden Projektionen durchgeführt, um aufkommende Mismatch-Situationen zu identifizieren und ggf. bildungspolitisch umzusteuern oder arbeitsmarktpolitische Maßnahmen zu ergreifen. Dabei ging es auch darum, Überangebote in einzelnen Berufen und damit Arbeitslosigkeit zu vermeiden. Umgekehrt besteht aktuell vor allem ein hohes Interesse darin, die möglichen zukünftigen Engpässe, v. a. in technologisch relevanten Schlüsselqualifikationen, genauer zu untersuchen.

Der Nutzen von Projektionen des Arbeitsmarktes liegt dabei nicht in einer möglichst genauen Abbildung tatsächlich eintretender Verhältnisse. Vielmehr steht die Frage im Vordergrund, welche Entwicklungen sich ergeben, wenn man „den Dingen freien Lauf lässt“, d. h. im Status quo ohne politische Eingriffe. Die Ergebnisse dieser Projektionen sind dann von den Nutzern bzw. politischen Entscheidungsträgern im Hinblick darauf zu bewerten, ob sie gesellschaftlich, ökonomisch und politisch erstrebenswert sind.<sup>1</sup> Daraufhin ist in weiteren Szenarien zu untersuchen, inwieweit politi-

---

<sup>1</sup> So wird beispielsweise eine niedrige Arbeitslosigkeit sozialpolitisch zunächst begrüßt, gesamtwirtschaftlich kann durch ein ungenügendes Arbeitsangebot allerdings Wachstum nicht realisiert werden, Investitionen unterbleiben bzw. es werden Desinvestitionen vorgenommen. Zudem sind vielfältige Friktionen vor allem auf dem Arbeitsmarkt allgegenwärtig, die einen tatsächlichen Ausgleich verhindern, auch wenn nominell Angebot und Nachfrage in den jeweiligen Segmenten als gleich hoch beziffert werden. Dazu zählt z. B. die hohe Heterogenität des Humankapitals in seinen verschiedenen Formen (spezialisierte und generalisierte Fachrichtungen, Berufserfahrung, soziale Kompetenzen etc.)

sche Maßnahmen geeignet sind, den wahrscheinlichen Entwicklungen entgegenzusteuern. Eine erhebliche Bedeutung kommt dabei der eingeschränkten Aussagefähigkeit der Modellrechnungen zu, denn Projektionen sind vor allem bedingte Prognosen, die in besonderem Maße von den Annahmen abhängen, die notwendigerweise zu treffen sind. Insofern handelt es sich dabei „immer um ‚Wenn-Dann‘-Aussagen“ (Helmrich/Zika 2010, S. 13).

Ziel dieser Studie ist es ein Verständnis dafür zu entwickeln, welche Faktoren für die teils sehr unterschiedlichen Ergebnisse verantwortlich zeichnen können. Vor allem gilt es, für die Nutzung dieser Studien – und das heißt insbesondere: die Erwartung an die Güte der Ergebnisse – die Bedeutung der zugrunde liegenden Annahmen und Funktionsweisen der Modelle herauszuarbeiten. Schließlich sollen auch die grundlegenden Ergebnisse der Projektionen für wichtige Schlüsselqualifikationen (Bildungsniveau, Einsatz/Tätigkeiten) auf einer gemeinsamen Basis aufbereitet werden. Eine Bewertung der einzelnen Projektionen, z. B. im Sinne einer Qualitätsanalyse, erfolgt nicht.

Auch eine Gegenüberstellung aktueller Kennzahlen mit den für die Jahre prognostizierten Werten wird nicht vorgenommen, da dies dem langfristig angelegten Ansatz nicht gerecht werden würde. Jahresergebnisse sind immer geprägt von konjunkturellen Einflüssen, auf dem Arbeitsmarkt noch eher als in demographischer Hinsicht. Aus diesem Grund wird beispielsweise auch in der damaligen Studie des IZA (2007) auf den Ausweis von Projektionsergebnissen für den Zeitraum vor 2010 vollständig verzichtet. Die „Treffsicherheit“ der Projektionen lässt sich daher nur über mehrjährige Durchschnitte bemessen, die zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht vorliegen können. Eine derartige Validierung wird im Übrigen auch von den Instituten selbst vorgenommen, um die eigenen Modelle, die oftmals mehrfach verwendet werden, auch kontinuierlich zu verbessern bzw. an größere strukturelle Veränderungen anzupassen.

Die vorliegende Meta-Studie beginnt zunächst mit einer kurzen Darstellung der wesentlichen demographischen Veränderungen und der Auswirkungen auf das Erwerbspotenzial (Kapitel 2). Anschließend werden die methodischen Ansätze der vier aktuell relevanten Studien detailliert beschrieben (Kapitel 3) sowie die wesentlichen Ergebnisse für die Zahl der Erwerbspersonen insgesamt, Hochqualifizierte sowie ausgewählte Tätigkeiten gegenübergestellt (Kapitel 4). Die Studie endet mit einer Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse sowie Schlussfolgerungen zum Umgang mit bzw. zur Entwicklung differenzierter Arbeitsmarktprojektionen (Kapitel 5).

### **1.2 Konsequenzen des demographischen Wandels für den innovationsorientierten Strukturwandel**

Der demographische Wandel in Deutschland stellt die Unternehmen vor große Herausforderungen, beim Einsatz qualifizierter Arbeitskräfte wie auch auf den Absatzmärkten. Dieser letzte Aspekt, der an dieser Stelle nicht untersucht wurde, sollte dennoch erwähnt werden, da sich die Entwicklungen hier parallel zur Verschärfung der Angebotsengpässe ereignen. Eine alternde bzw. rückläufige Bevölkerung kann – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – u. a. Auswirkungen auf folgende Bereiche haben:

---

oder auch regionaler Mismatch aufgrund mangelnder Faktormobilität.

---

- Geringere “Home Market”-Effekte (Krugman 1980) bzw. Impulse in „lead markets“ (Beise 2000) durch das rückläufige inländische
- Kundenpotenzial,
- Technikakzeptanz und Konsumgüternachfrage (Krey/Meier 2004, Wydra 2009),
- Gründungsneigung (z. B. Kohn/Spengler 2008).

Diese demographisch bedingten Veränderungen betreffen mehr oder minder alle westlichen Industrieländer. Die sinkenden Marktpotenziale in diesen Regionen können nur teilweise von den zielgruppenspezifischen Expansionen (z. B. in der Gesundheitswirtschaft, die zudem nur begrenzt exportierbare Dienstleistungen umfasst) innerhalb der Volkswirtschaften kompensiert werden. Zwangsläufig werden sich die Gewichte zwischen den Exportmärkten verschieben, auch vor dem Hintergrund des – mitunter bevölkerungsbedingten – Wachstums außereuropäischer Märkte.

Ebenfalls nicht zu vernachlässigen ist der möglicherweise begrenzte politische Handlungsspielraum durch die zusätzlich belasteten öffentlichen Haushalte, u. a. durch Steuerausfälle, weitere Finanzierungsbedarfe der sozialen Sicherungssysteme sowie Anpassungsinvestitionen im Bereich der öffentlichen Infrastruktur. Die öffentliche Förderung in allen relevanten Bereichen der technologischen Leistungsfähigkeit könnte daher ebenfalls auf den Prüfstand gestellt werden und das staatliche Engagement womöglich dort wieder zurückgefahren werden, wo es mitunter am Dringlichsten für Forschung und Innovation sein kann.

## 2 Die demographische Ausgangssituation

Die Einwohnerzahl Deutschlands betrug im Jahr 2010 rund 81,5 Mio. Personen. Bis 2030<sup>2</sup> lässt die 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes einen Rückgang um 4,1 Mio. auf 77,4 Mio. (entspricht -5,1 %) sowie bis 2060 auf 64,7 Mio. Einwohner (-20,7 %) erwarten (Tab. 2-1). Die Veränderungsrate wird dabei in den nächsten Jahren kontinuierlich zunehmen. Die Zahl der Personen im erwerbsfähigen Alter zwischen 15 und 64<sup>3</sup> Jahren wird voraussichtlich von aktuell (2010) 53,9 Mio. bis zum Jahr 2030 auf 45,5 Mio. (-15,5 %) sinken und damit stärker als die übrige Bevölkerung. Bei etwas enger gefassten Altersgrenzen zur Annäherung an ein Kernerwerbssalter (20 bis unter 60 Jahren) sind sogar bis 2025 deutlich stärkere absolute Rückgänge zu beobachten als bei den Personen im erwerbsfähigen Alter bzw. sogar bei der Bevölkerung insgesamt. Daran zeigt sich zum einen die hohe Bedeutung der Altersklasse der 60 bis unter 65-Jährigen, die 2025 mit 13,6 % den bislang höchsten Anteil an der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter verzeichnen wird (2010: 8,6 %). Zum anderen nimmt das Gewicht der nachrückenden Jahrgänge ab (Anteil der 15- bis 19-Jährigen im gleichen Zeitraum von 8,0 % auf 7,0 %).

Tab. 2-1: Bevölkerung insgesamt sowie im erwerbsfähigen bzw. im Kernerwerbssalter 2010 bis 2060 (Variante 1-W1)

Jahr	absolut (in Tsd.)			Veränderung		
	Bevölkerung insgesamt	im Alter von ...		Bevölkerung insgesamt	im Alter von ...	
		15 bis unter 65	20 bis unter 60		15 bis unter 65	20 bis unter 60
2010	81.545	53.856	45.071			
2015	80.772	52.987	43.723	-773	-869	-1.348
2020	79.914	51.250	41.743	-858	-1.737	-1.980
2025	78.790	48.753	38.668	-1.124	-2.497	-3.075
2030	77.350	45.520	35.954	-1.440	-3.233	-2.714
2045	71.729	40.271	32.449	-5.621	-5.249	-3.505
2060	64.651	35.246	28.378	-7.078	-5.025	-4.071

Quelle: 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung (Statistisches Bundesamt 2009), Berechnungen des NIW.

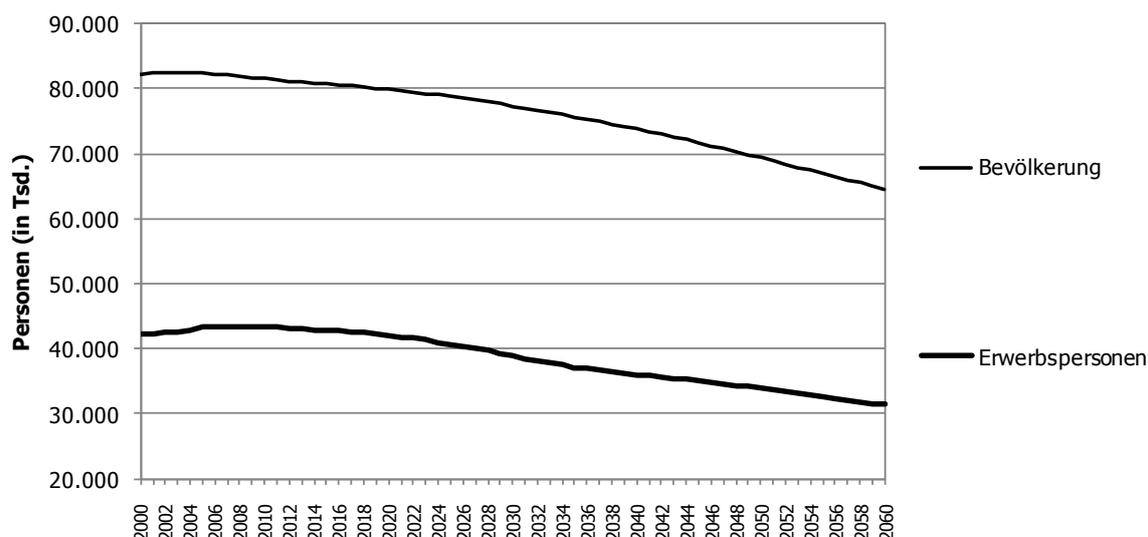
Der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) hat in einer jüngeren Expertise die wesentlichen ökonomischen Auswirkungen des demographischen Wandels in Deutschland dargestellt (SVR 2011). Auf Basis der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung (Variante 1-W1) sowie aktuellen Schätzungen alters- und geschlechtsspezifischer Erwerbsquoten (Werdning 2011) wird davon ausgegangen, dass die Zahl der Erwerbspersonen<sup>4</sup> im Jahr 2009 mit 43,4 Mio. ihren Höhepunkt erreicht hat und bis 2060 kontinuierlich um insgesamt 12 Mio. zurückgehen wird. Zwischen 2010 und 2030 wird eine Abnahme der Erwerbspersonenzahl um rund 4,4 Mio. (insgesamt 10,1 %) erwartet (Abb. 2.1).

<sup>2</sup> Das Jahr 2030 wird an dieser Stelle hervorgehoben, da es den Zeithorizont der ausgewählten Projektionen markiert.

<sup>3</sup> Die obere Altersklassengrenze wird o. B. d. A. zur Vereinfachung der Darstellung nicht an die Erhöhung des Renteneintrittsalters angepasst.

<sup>4</sup> Erwerbstätige (Inländerkonzept) und Erwerbslose.

Abb. 2.1: Projektion der Zahl der Erwerbspersonen bis zum Jahr 2060



Quelle: SVR (2011)

Darüber hinaus hat der SVR verschiedene Szenarien berechnet, v. a. in Abhängigkeit der Erwerbsquoten (Abb. 2.2).<sup>5</sup> An den Ergebnissen wird u. a. deutlich, dass ein ausgeglichener Wanderungssaldo bis 2030 einen Unterschied von mehr als drei Prozentpunkten in den relativen Rückgängen bewirken kann: Umgerechnet stünden im Vergleich zum Basisszenario dem Arbeitsmarkt rund 1 Mio. Erwerbspersonen weniger zur Verfügung.<sup>6</sup> Auch die Bedeutung des Renteneintrittsalters für das Arbeitsangebot zeigt sich im Vergleich der alternativen Entwicklungen für die Rente mit 65 bzw. mit 69 Jahren gegenüber dem Basisszenario (Anstieg des Rentenalters bis 67 Jahre). Demgegenüber hat eine weitere Steigerung der Frauenerwerbsquote nur einen geringen Effekt auf das Arbeitsangebot insgesamt – hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass der sehr dynamische jüngere Trend in Deutschland für das Basisszenario weiter fortgeschrieben wurde, wie der Vergleich zum Szenario mit konstanten Erwerbsquoten zeigt.

Der vom SVR geschätzte Rückgang des Arbeitsangebotes um 4,4 Mio. ist damit im Rahmen dieser Handlungsfelder nicht substanziell zu mildern.<sup>7</sup> Dabei ist zu berücksichtigen, dass bereits im Basis-szenario eine steigende Erwerbsbeteiligung angenommen und damit die Entwicklung der Erwerbsquoten wesentlicher Zielgruppen (Frauen unterschiedlichen Alters, ältere Erwerbspersonen generell) in der jüngeren Vergangenheit fortgeschrieben wird. Umso wichtiger ist daher, diese Dynamik aufrechtzuhalten. Die größte Unsicherheit besteht aktuell bei der Erhöhung der Nettozuwanderung,<sup>8</sup> die insbesondere kurzfristig direkte Auswirkungen auf das Arbeitsangebot hätte. Eine Veränderung

<sup>5</sup> Aufgrund der Divergenz einiger Szenarien nach 2030 ist die Abbildung erst im Jahr 2045 begrenzt. Die Ergebnisse der Modellrechnungen liegen auch hier wieder grundsätzlich bis zum Jahr 2060 vor.

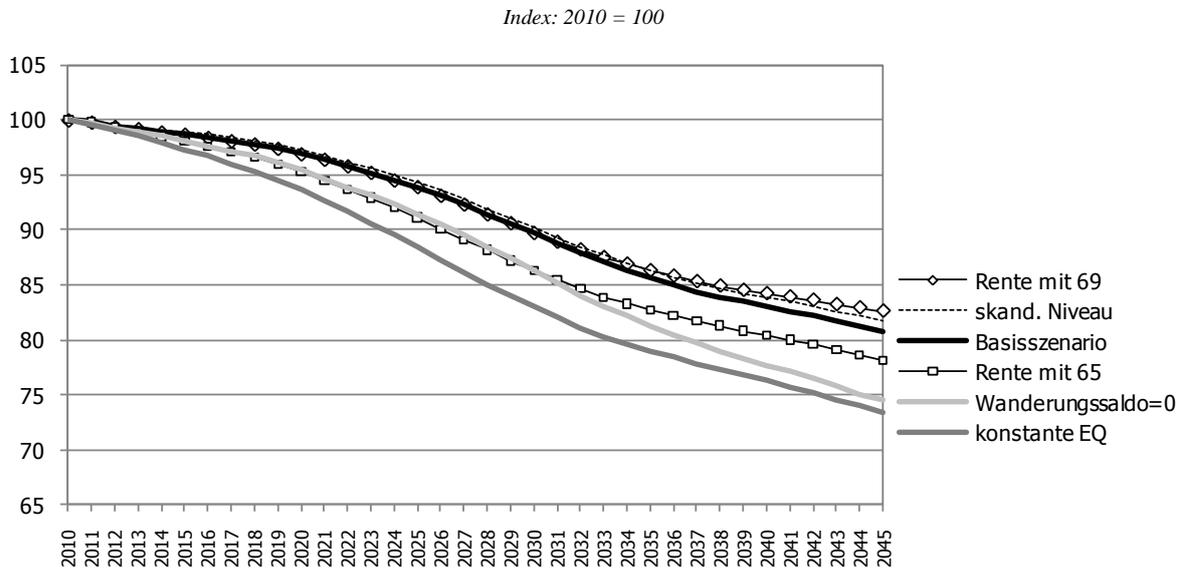
<sup>6</sup> Berechnungen des NIW.

<sup>7</sup> Vgl. auch Fuchs et al. (2011).

<sup>8</sup> Zwischen 2003 und 2006 hat der Wanderungssaldo (Zuzüge abzgl. Fortzüge) um 60.000 auf 83.000 Personen abgenommen, im Jahr 2010 betrug die Nettozuwanderung wieder 127.000 Personen (Abb. A 1). Auch die Entwicklungen der Zuzüge weisen keine eindeutige Richtung auf, wodurch Trendfortschreibungen zusätzlich erschwert werden. Für aktuelle Trendaussagen sowie politische Handlungsoptionen im Bereich der Zuwanderung vgl. Brücker (2010).

der Geburtenziffer (Kinder je Frau), die bei annähernder Konstanz in Höhe von 1,4 in das Basisszenario eingeht, würde hingegen frühestens nach 2030 die Zahl der Erwerbspersonen beeinflussen.

Abb. 2.2: Szenarien zur Entwicklung der Erwerbspersonenzahl 2010 bis 2045



Quelle: SVR (2011)

**Erläuterung zu den amtlichen Bevölkerungsvorausberechnungen**

Die Annahmen der Variante 1-W1 der **12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung** hinsichtlich der zentralen Modellparameter lauten

- annähernde Konstanz der Geburtenhäufigkeit in Höhe von 1,4 Kindern pro Frau,
- eine Basisannahme der Lebenserwartung im Jahr 2060 bei neugeborenen Jungen von 85,0 Jahren bzw. bei neugeborenen Mädchen von 89,2 Jahren,
- einen jährlichen Wanderungssaldo in Höhe von 100.000 Personen ab 2014.

Diese Variante wird auch als „**mittlere Untergrenze**“ bezeichnet und gilt bislang als die realistischste (z. B. SVR 2011). Demgegenüber wird beispielsweise in der Variante 1-W2 („**mittlere Obergrenze**“) von einem jährlichen Wanderungssaldo in Höhe von 200.000 Personen ausgegangen, was mehr doppelt so hoch ist wie der Durchschnitt der vergangenen Jahre, und aufgrund dieser Annahme für das Jahr 2030 ein um 1,7 Mio. höherer Bevölkerungsstand (insg. 79,0 Mio.) prognostiziert als in der Variante 1-W1.

Die Aktualisierung gegenüber der **11. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung** (Statistisches Bundesamt 2006) liefert für das Jahr 2030 geringfügig höhere Einwohnerzahlen: Der voraussichtliche Bevölkerungsstand wird demnach mit 77,2 beziffert, was einem Plus von 150.000 Personen entspricht. Die Annahmen zur Geburtenhäufigkeit sowie zur Nettozuwanderung sind bei den jeweiligen Varianten 1-W1 identisch. Die angenommene Lebenserwartung (88,0 Jahre bei Mädchen, 83,5 Jahre bei Jungen) bezieht sich auf das Jahr 2050 und ist insofern nicht direkt vergleichbar.

Zum Vergleich dazu wurde in der **10. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung** (Variante 5, wie auch in IZA 2007 verwendet) für den Zeitraum 2002 bis 2050 von einem noch höheren Wanderungssaldo ausgegangen, der sich aus einer Nettozuwanderung von 200.000 Ausländern sowie einer abnehmenden Nettozuwanderung von Deutschen (80.000 bis Null im Jahr 2040) ergibt. Die Geburtenrate wurde bereits damals mit 1,4 Kindern pro Frau veranschlagt, die Lebenserwartung von Mädchen und Jungen mit 86,6 bzw. 81,1 Jahren. Für das Jahr 2030 resultierte daraus eine prognostizierte Bevölkerungszahl von 81 Mio. Einwohnern. Bis zum Jahr 2020 wurde mit einer wachsenden Bevölkerung gerechnet.

Die Bevölkerungsvorausberechnung von Eurostat, **Europop2010** (Eurostat Population Projections 2010-based), ergibt für das Jahr 2030 einen Stand von 77,9 Mio. Einwohnern in Deutschland. Die Annahmen in diesem Modell ergeben sich aus einem Konvergenzscenario, das von identischen Parametern in den einzelnen Mitgliedsländern im Jahr 2150 ausgeht. Als Zielkriterien dienen dabei die Geburtenhäufigkeit Frankreichs sowie ein Zuwanderungssaldo von Null. Die Parameterwerte im Prognosezeitraum werden zwischen den Zielwerten im Jahr 2150 und den Parameterwerten zum Ausgangszeitpunkt interpoliert. Sie sind damit im Gegensatz zu dem Modell des Statistischen Bundesamtes nicht konstant. Die abgeleiteten Werte zur Nettozuwanderung in Deutschland liegen etwa zwischen 80.000 und 130.000 und damit ungefähr auf dem Niveau der Variante 1-W1 (12. KBV) des Statistischen Bundesamtes (2009). Vermutlich aus diesem Grund liegen die Europop2010-Ergebnisse auch näher an dieser als an der Variante 1-W2.

### 3 Methodik ausgewählter Projektionen von Qualifikation und Beruf auf dem Arbeitsmarkt

#### 3.1 Zur Auswahl der untersuchten Projektionen

Die aktuelle öffentliche Diskussion ist im Wesentlichen geprägt von zwei empirischen Größen – zum einen dem derzeitigen (ungedeckten) Fachkräftebedarf sowie zum anderen dem Rückgang des Erwerbspersonenpotenzials bis etwa Mitte der 2020er Jahre. Die erste Kennzahl, häufig bereits als „Fachkräftelücke“ bezeichnet, beruht zumeist auf Verbandsumfragen (z. B. VDI, BITKOM, IHK) oder wird anhand von gemeldeten Stellen, Arbeitslosen und Erwerbstätigen für den aktuellen Rand hochgerechnet (z. B. IW Köln 2011, Brenke 2010). Der Fokus liegt hierbei zumeist auf einzelnen Berufen oder Branchen.

Der zweite Ansatz im Hinblick auf das zukünftige Erwerbspersonenpotenzial nutzt die vorliegenden Bevölkerungsprognosen, meist die jeweils aktuelle koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes<sup>9</sup>, um unter bestimmten Annahmen die mittelfristige Entwicklung der Zahl der Erwerbspersonen abzuleiten. Tiefergehende Untersuchungen sind mit einer deutlich höheren Unsicherheit bezüglich der Qualifikationsstruktur der Erwerbspersonen behaftet und projizieren die vergangenen Entwicklungen – trendmäßig – in die Zukunft. Die Unsicherheit äußert sich beispielsweise in dem gewählten Zeithorizont von maximal 20 Jahren, in dem die Bildungsbeteiligung der jüngsten Kohorten gerade noch beobachtet und der Großteil der Austritte aus dem Erwerbsleben über die derzeitige Altersstruktur approximiert werden kann.

Die Vielzahl von Annahmen über die empirische Abbildung von Angebot und Nachfrage führt allerdings zwangsläufig zu unterschiedlichen, mitunter widersprüchlichen Ergebnissen. In der öffentlichen Kommunikation derartige Analysen jedoch nur verkürzt zulasten der methodischen Details dargestellt werden. Hierdurch steigt das Risiko eines allgemeinen Glaubwürdigkeitsverlustes derartiger Modellrechnungen, insbesondere wenn es auch durch Stellungnahmen der Studienverfasser selbst nicht gelingt, die Diskussion zu versachlichen. Auch die Interessenvertretungen nutzen mittlerweile die Interpretationsspielräume auf diesem Gebiet für ihre jeweiligen Zwecke. Die Ableitung politischer Handlungsempfehlungen sowie auch ihre Umsetzung werden auf diesem Weg erheblich erschwert.

Über den jeweils aktuellen und meist konjunkturell geprägten Zeitpunkt hinaus liegt demgegenüber nur eine kleine Zahl von Modellrechnungen zur Entwicklung von Angebot und Nachfrage in Teilbereichen des Arbeitsmarktes vor, die insbesondere nach Qualifikationen und/oder Tätigkeiten differenzieren. Nur anhand derartiger Analysen lassen sich jedoch Timing, Umfang und Zielgruppen entsprechender Maßnahmen in den für die technologische Leistungsfähigkeit relevanten Arbeitsmarkt Bereichen ableiten.<sup>10</sup> Vor diesem Hintergrund wurden folgende Studien ausgewählt:

---

<sup>9</sup> Aus dem Jahr 2009 liegt aktuell die 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung bis zum Jahr 2060 vor.

<sup>10</sup> Mit erheblichen Personalengpässen außerhalb der hier fokussierten Berufe wird vor allem im Pflegesektor gerechnet.

- IZA bzw. Bonin et al. (2007): Zukunft von Bildung und Arbeit
- PROGNOSE bzw. Gramke et al. (2008, 2010): Arbeitslandschaft 2030
- BIBB/IAB bzw. Helmrich/Zika (2010): Beruf und Qualifikation in der Zukunft
- Cedefop (2010): Skills supply and demand in Europe

Die Auswahl wurde im Mai 2011 getroffen.<sup>11</sup> Für die Gegenüberstellung wurden das Datenmaterial sowie die methodischen Erläuterungen genutzt, wie sie in den oben zitierten Studien enthalten sind.

## 3.2 Beschreibung der Methodik im Einzelnen

### 3.2.1 Grundlegende methodische Gemeinsamkeiten

Zum besseren Verständnis der detaillierten Modellbeschreibungen werden kurz die wesentlichen Bestandteile der Modelle beschrieben (vgl. beispielhaft Abb. 3.1). Während sich dabei die Komponenten der Angebotsseite durchgängig gliedern lassen in demographische Entwicklung, Erwerbsbeteiligung und Bildungsbeteiligung, wird die Nachfrageseite in den meisten Fällen durch komplexe Makromodelle abgebildet (Ausnahme: IZA 2007).

Das Angebot wird zunächst durch die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter bestimmt (meist 15 bis unter 65 Jahre). Dazu kann auf die amtlichen Bevölkerungsprognosen zurückgegriffen werden, die häufig auch bis auf kleinräumiger Ebene verfügbar sind. Der größte Unsicherheitsfaktor sind hierbei die Wanderungen. Daher wird gelegentlich parallel mit einer ausgeglichenen Wanderungsbilanz, d. h. einer Nettozuwanderung von Null, gerechnet, um die Bedeutung dieser demographischen Komponente und der damit verbundenen Unsicherheit zu illustrieren. Üblicherweise wird eine konstante absolute Nettozuwanderung zwischen 100.000 und 200.000 Personen jährlich angenommen. Ein weiterer Aspekt sind die unzureichenden Informationen über die (einsatzfähige, anerkannte) Qualifikationsstruktur der abgewanderten sowie der zugewanderten Bevölkerungsteile. Zur Vereinfachung wird häufig angenommen, dass die Qualifikationsstruktur der Nettozuwanderung der jeweiligen inländischen Kohorte entspricht, die vom Bildungssystem in den Arbeitsmarkt übergeht.

Hinsichtlich der Erwerbsbeteiligung können geschlechts-, alters- und qualifikationsspezifische Erwerbsquoten, d. h. zusammengesetzte Anteile der Erwerbstätigen und Erwerbslosen, genutzt werden, um das Arbeitsangebot weiter einzugrenzen. Diese Gruppe umfasst all diejenigen, die dem Arbeitsmarkt grundsätzlich zur Verfügung stehen, auch wenn sie nicht voll erwerbstätig sind. Das Angebot wird allerdings deshalb grundsätzlich unterschätzt, weil differenzierte Größenordnungen zur sog. „Stillen Reserve“ nur schwer zu ermitteln sind und v. a. die heterogenen individuellen Gründe der Nichterwerbstätigkeit erst recht eine Projektion dieser Personengruppe erschweren.<sup>12</sup>

Die Qualifikationsstruktur der Erwerbspersonen wird im einfachsten Fall fortgeschrieben, in verfeinerter Form demgegenüber als Übergangmodell jüngerer Kohorten endogen modelliert. Hierzu sind allerdings detaillierte und vor allem konsistente Informationen zu den Übergängen im Bildungssystem erforderlich, die zuletzt einzig im Rahmen der Bildungsgesamtrechnung des IAB bereitgestellt wurden.

---

<sup>11</sup> Ältere Studien sind z. B. Weidig et al. (1999) oder BLK (1995, 2002).

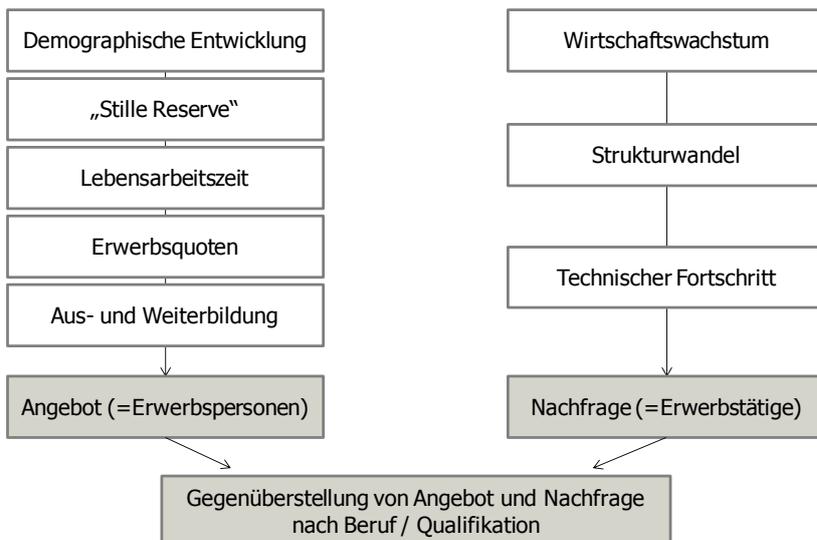
<sup>12</sup> Vgl. z. B. Fuchs/Weber (2010).

Auf der Nachfrageseite besteht das wesentliche Defizit darin, Vakanzen mangels geeigneter Daten unberücksichtigt zu lassen. Das Ausmaß dieser ungedeckten Nachfrage lässt sich kaum in der erforderlichen Tiefe (Wirtschaftszweig, Qualifikation und Beruf) für die gesamte Wirtschaft quantifizieren. In diese Lücke stoßen die eingangs erwähnten Studien, deren Ergebnisse sich allerdings nur auf Teilsegmente bzw. den aktuellen Rand beziehen und damit kein empirisches Fundament für Projektionen der hier beschriebenen Art bieten. Die Annahme einer vollständig gedeckten Arbeitsnachfrage ist zumindest abhängig vom gewählten Zeitpunkt: Für konjunkturell ungünstige Phasen der Vergangenheit dürfte die Beziehung „Beschäftigung = Nachfrage“ eher Gültigkeit besitzen als in einem ausgereiften Aufschwung. Gleichzeitig ist in einer rezessiven Situation die Relation zwischen Angebot und Nachfrage nach oben verzerrt. Demgegenüber wirken sich veränderte Bildungsentscheidungen oder der Rückzug in die Stille Reserve aufgrund gesunkener Arbeitsmarktperspektiven vermutlich nur in einem geringen Maße auf die Strukturen im Stützzeitraum für die Angebotsseite aus.

Die Differenzierung der sektoralen Nachfrage nach Qualifikation und Beruf wird in der Regel durch Trendfortschreibungen zurückliegender Entwicklungen vorgenommen.

Des Weiteren wird bei den meisten methodischen Ansätzen lediglich die Gesamtnachfrage geschätzt, einschließlich der Expansionsnachfrage. Eine Quantifizierung der Ersatznachfrage bleibt dabei aus (Ausnahme: Cedefop 2008, 2010).<sup>13</sup>

Abb. 3.1: Modellbausteine einer Arbeitsmarktprojektion



Quelle: leicht verändert nach Helmrigh/Zika (2010), S. 64

Eine wesentliche Gemeinsamkeit der ausgewählten Studien ist somit die separate Projektion von Angebot und Nachfrage. Die jeweiligen Ergebnisse für die qualifikatorischen (z. B. Personen mit Hochschulabschluss) und beruflichen (z. B. Ingenieure) Teilarbeitsmärkte werden saldiert und daraus Überhänge von Angebot oder Nachfrage abgeleitet. Allerdings lassen sich dadurch auch die Einzelentwicklungen studienübergreifend vergleichen.

---

<sup>13</sup> Die Bestimmung des Ersatzbedarfs anhand der Erwerbstätigen der Altersklasse 57 bis 64 Jahre ist fester Bestandteil des jährlichen Berichts „Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands“ (vgl. Leszczensky et al. 2011 und Vorjahresberichte).

Bei diesem isolierten Vorgehen bleiben jedoch Interaktionen zwischen Angebot und Nachfrage unberücksichtigt. Dieser Nachteil wiegt relativ schwer, da in der mittleren bis langen Sicht verschiedene Kausalbeziehungen auftreten können. So ist aus zurückliegenden Entwicklungsstadien bekannt, dass ein überdurchschnittliches Angebot an hochqualifizierten Arbeitskräften die Wahl der Produktionstechnologie bzw. den Kapitaleinsatz und damit die Nachfrage nach unterschiedlichen Qualifikationen beeinflusst („endogenous/skill-biased technological change“). Auch Komplementaritäten zwischen den Tätigkeiten des heterogenen Faktors Arbeit können dazu führen, dass die Unterversorgung mit einer Qualifikation limitierend auf die Nachfrage nach anderen Qualifikationen wirkt. Schließlich können Arbeitsmarktsignale, die aus der Nachfrage zu einem bestimmten Zeitpunkt resultieren (z. B. relative Lohnhöhe) die Ausbildungsentscheidung derart beeinflussen, dass sog. „Schweinezyklen“ zukünftige Mismatch-Situationen verschärfen bzw. sogar erst hervorrufen können. Diese und weitere Interdependenzen zwischen mittel- bis langfristiger Angebots- und Nachfrageentwicklung lassen sich jedoch bislang nur unzureichend modellieren. Auf jeden Fall würde darunter die Nachvollziehbarkeit der Modellmechanismen leiden und letztlich auch die Handlungsorientierung, für die ein eigenes Verständnis der Funktionsweisen durch die Entscheidungsträger unerlässlich ist.

Auch aus diesem Grund verstehen sich alle hier ausgewählten Studien als „Projektionen mit Modellcharakter“. Im Gegensatz zur Bevölkerungsentwicklung, die mit einer relativ hohen Sicherheit bestimmbar ist, erlaubt die Vielzahl von exogenen Variablen, Parametern und weiteren Annahmen lediglich zurückhaltende Einschätzungen, da die Korridore der möglichen Szenarien, die zudem nur eingeschränkt dargestellt werden können, entsprechend breit sind. Aus diesem Grund nimmt die Genauigkeit und Robustheit der Modelle auch mit der Länge des betrachteten Zeitraums ab (Cedefop 2008, S. 4).

### 3.2.2 IZA (2007)

Die IZA-Projektion im Auftrag des BMBF wurde bereits Anfang 2007 veröffentlicht.<sup>14</sup> Die Berechnungen für die Angebotsseite hat das Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik (FIT) durchgeführt.<sup>15</sup> Eine Besonderheit liegt in der Regionalisierung für West- und Ostdeutschland aufgrund der unterschiedlichen demographischen und ökonomischen Entwicklungen. Der primäre Zeithorizont, bis zu dem auch die zugrunde liegenden Parameter veränderlich sind, umfasst die Jahre 2010 bis 2020. Darüber hinaus wird – unter Annahme konstanter Parameter – eine Abschätzung der weiteren Entwicklungstendenzen bis zum Jahr 2035 vorgenommen.

Die Entwicklung der **Nachfrage** wird vom IZA mit dem sog. „Manpower-Ansatz“ geschätzt. Dazu wurde die (log.) Zahl der Erwerbstätigen auf (log.) Bruttowertschöpfung und (log.) Bevölkerung regressiert. Die geschätzten Koeffizienten wurden für jedes Jahr mit der prognostizierten Einwohnerzahl nach der 10. KBV (Variante 5) multipliziert sowie für Westdeutschland mit der unterstellten Bruttowertschöpfung im Projektionszeitraum (bei einem jährlichen Wachstum von 2,4 %) bzw. in Ostdeutschland mit einem Parameter zur Berücksichtigung des allgemeinen Beschäftigungsabbaus.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Bei der Studie handelt es sich um die Aktualisierung bzw. den Folgebericht von BLK (2002).

<sup>15</sup> An dieser Stelle auch als „FIT-2007“ bezeichnet.

<sup>16</sup> Für Westdeutschland wird eine Fortsetzung des in der Vergangenheit beobachteten jährlichen Wirtschaftswachstums

Aus verschiedenen Gründen (Erwerbstätige nach VGR vs. Mikrozensus, Arbeitsvolumen, Haupt- und Nebentätigkeit, Kompatibilität Angebots- und Nachfrageseite) werden geringfügig Beschäftigte sowie Erwerbstätige in Ausbildung (einschließlich Studierende) herausgerechnet, um schließlich die Zahl der „Kernerwerbstätigen“ zu erhalten. Die Zahl der Erwerbstätigen in Ausbildung wird der Projektion der Angebotsseite entnommen, d. h. annahmegemäß existieren keine unbesetzten Ausbildungsplätze.

Die Gesamtnachfrage wird stufenweise heruntergebrochen: Zunächst wird eine Schätzung des sektoralen Strukturwandels mit abschwächendem (näherungsweise logarithmischen) Trend vorgenommen (auf Null im Jahr 2020), anschließend analog dazu für jeden Wirtschaftszweig separat die Entwicklung der Qualifikationsstruktur (nach formaler und beruflicher Qualifikation). Es werden fünf Qualifikationsstufen unterschieden (ohne Berufsabschluss, mit Berufsabschluss, mit Meister-, Techniker- und Fachschulabschluss, mit Fachhochschulabschluss und mit Universitätsabschluss). Der Stützzeitraum für die (lineare) Trendschätzung innerhalb der Wirtschaftszweige sind die Jahre 1998 bis 2003. Die Projektion der Arbeitsnachfrage nach 22 Berufsfeldern (zusammengefasste 2- und 3-Steller der Klassifikation der Berufe 1988) folgt methodisch dem Vorgehen bei der formalen Qualifikation. Für den Zeitraum 2020 bis 2035 wurden die Parameter als unveränderlich gesetzt, um der größeren Unsicherheit aufgrund des längeren Zeithorizonts Rechnung zu tragen.

Auf der **Angebotsseite** werden die Vorausberechnungen der KMK hinsichtlich der Schüler- und Studierendenzahlen genutzt, vor allem aber die Bildungsgesamtrechnung des IAB<sup>17</sup>. Für die Übergänge in das berufsschulische bzw. das Ausbildungssystem werden die Quoten des Jahres 2003 übernommen, hinsichtlich des Übergangs auf die Hochschulen der Mittelwert der beiden Varianten der KMK (75 % und 85 %) gewählt. Die Übergangsquoten im Teilzeitraum 2020 bis 2035, für den keine Vorausberechnungen zur Verfügung stehen, werden festgeschrieben.

Beim Eintritt in den Arbeitsmarkt wird nach Qualifikation, Geschlecht und Alter differenziert und diese Kohorten werden in den Folgejahren auch fortgeschrieben. Weitere Bestandteile der Fortschreibung sind Sterbefälle sowie die Nettozuwanderung, bei der die gleiche Qualifikationsstruktur wie von den Übergängen aus dem Bildungssystem angelegt wird. Die alters-, geschlechts- und qualifikationsspezifischen Erwerbsquoten werden mithilfe logarithmischer Trendregressionen (bis 2035) fortgeschrieben, sofern sie nicht bereits in der Vergangenheit innerhalb einer gewissen Spannbreite konstant waren und in diesem Fall auch weiterhin unveränderlich bleiben.

Es werden zudem verschiedene Varianten der Projektion gerechnet:

- a) Wanderungssaldo von Null (statt +200.000)
- b) Steigerung der Erwerbsquoten der 55- bis unter 65-Jährigen um 10 % sowie der 65- bis unter 70-Jährigen um 5 % bis zum Jahr 2030 (jeweils linearer Anstieg ab 2016, maximal bis zur Erwerbsquote der nächstjüngeren Altersgruppe gleichen Geschlechts und gleicher Qualifikation)

---

in Höhe von 2,4 % angenommen und entsprechend mit dem geschätzten Koeffizienten multipliziert. In Ostdeutschland ist der zurückliegende Beobachtungszeitraum für derartige Parameterschätzungen jedoch zu kurz. Hier wurde (mithilfe des Koeffizienten für die Bevölkerungszahl in Westdeutschland) eine um demographische Einflüsse bereinigte Wachstumsrate der Erwerbstätigenzahl in Höhe von -0,32 % ermittelt. Annahmegemäß soll dieser (negative) Einfluss bis 2020 linear auf Null steigen und damit das Ende einer Phase wirtschaftlich bedingten Abbaus von Arbeitsplätzen in Ostdeutschland erreichen („Aufholvariante“). In einer „Stagnationsvariante“ wird mit weiterhin ökonomisch bedingt – konstanten – negativen Wachstumsraten gerechnet.

<sup>17</sup> Dazu Abstimmung mit den Ergebnissen der Vorausberechnungen der KMK für den Zeitraum 2003 bis 2020.

- c) Steigerung der Frauenerwerbsquote zwischen 2016 und 2030 um 10 Prozentpunkte (linearer Anstieg, maximal aber bis zur Erwerbsquote der Männer in der gleichen Altersgruppe und mit gleicher Qualifikation)
- d) Halbierung der Abbrecherquoten in den jeweiligen Ausbildungsarten bis zum Jahr 2015
- e) Aufnahme eines Studiums durch einen bestimmten Anteil der Abgänger aus der betrieblichen Lehre und der Berufsfachschulen (bis zum Jahr 2015 linear ansteigend auf 15 %)
- f) Fortbildung (an einer Berufsfachschule, zum Meister/Techniker oder dgl.) von 15 % der Abgänger aus einer betrieblichen Lehre (Quote wird 2015 erreicht)
- g) Umstellung der Hochschulausbildung auf Bachelor und Master bis 2010 (mittlere Studiendauer von 3,5 bzw. 2,5 Jahren, Erfolgsquote im Bachelor 80 %), allerdings unter Berücksichtigung unterschiedlicher Umsetzungen und Master-Erfolgsquoten an Fachhochschulen und Universitäten:
  - a. Fachhochschulen: Komplette Umstellung.  
Von den Bachelorabsolventen wechseln 75 % in den Arbeitsmarkt, 25 % gehen in einen Masterstudiengang über. Erfolgsquote beim Master 85 %.
  - b. Für die Universitäten werden insgesamt vier Varianten gerechnet: eine unvollständige Umstellung mit 20 % der Studierenden im alten System, 80 % Bachelor/Master sowie eine vollständige Umstellung. Zudem werden für alle Bachelor/Master-Studiengänge jeweils zwei Übergangsphasen – entweder bis 2010 oder bis 2015 – berücksichtigt.  
Bei der unvollständigen Umstellung wechseln 50 % der Bachelorabsolventen von Universitäten in den Arbeitsmarkt, die übrigen 50 % gehen in einen Masterstudiengang über. Bei der vollständigen Umstellung beträgt die Übergangsrate in den Master demgegenüber 60 % (entsprechend Wechsel von 40 % der Bachelorabsolventen in den Arbeitsmarkt).

Lediglich die erste Variante wirkt sich auch auf die Nachfrage aus (über die Bevölkerungszahl), die übrigen setzen ausschließlich an der Angebotsseite an, mit unterschiedlichen Effekten auf die Qualifikationsstruktur.

Schließlich wird auch eine Projektion des Expansionsbedarfs nach Hochschul-Fächergruppen vorgenommen. Dem liegen erneut Trendberechnungen innerhalb der Wirtschaftszweige zugrunde. Somit kann auch zwischen allgemeinen oder fächerspezifischen Wachstumstrends sowie Branchen- und Qualifikationstrends unterschieden werden.

### 3.2.3 Prognos (2010)

Die Studie von Prognos (2010) wurde im Auftrag der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft (vbw) erstellt und knüpft an vergangene Arbeiten zusammen mit dem IAB<sup>18</sup> an. Charakteristisch ist dabei im Vergleich zu den anderen Projektionen, die den Qualifikationseinsatz über *Berufe* operationalisieren, der Ansatz auf Basis von *Tätigkeiten*<sup>19</sup>. Außerdem handelt es sich explizit um eine Status-Quo-Projektion, d. h. die Parameter des Stützzeitraums (1996 bis 2004) werden unverändert für

---

<sup>18</sup> Vgl. Prognos (2008, S. 21f.)

<sup>19</sup> In der Indikatorenberichterstattung wird dieses Merkmal vor allem genutzt, um die funktionale Bedeutung von Forschen, Entwerfen und Konstruieren (sog. FEK-Tätigkeiten) abzubilden. Tätigkeiten werden im Mikrozensus bzw. im Labour Force Survey etwa alle vier Jahre erfasst, zuletzt im Erhebungsjahr 2007.

den Projektionszeitraum übernommen. Ziel der Studie ist daher weniger, ein möglichst realistisches Szenario vorzulegen, sondern auf dieser empirischen Grundlage die Bedeutung der verschiedenen Handlungsfelder aufzuzeigen, die die Angebotsdefizite vollständig beheben sollen.<sup>20</sup> Mit der 2010er-Veröffentlichung wurde aufgrund der Wirtschaftskrise die Vorgängerstudie aus 2008 (bezeichnet als „Arbeitslandschaft 2030“) insofern aktualisiert als zwei verschiedene Szenarien („Wirtschaftskrise“ und „lange Wirtschaftskrise“) zur weiteren wirtschaftlichen Entwicklung ergänzt wurden.

Aufgrund der relativ schnellen Erholung der deutschen Wirtschaft wird das pessimistischere Szenario an dieser Stelle nicht weiter vertiefend beschrieben. Die wesentlichen Unterschiede seien nur kurz dargestellt: Vergleicht man die Ergebnisse der 2008er-Studie mit den beiden Szenarien in der 2010er-Studie anhand der quantifizierten Arbeitskräftelücke („Mismatch“) für das Jahr 2030, so beträgt die Differenz zwischen der Ursprungsrechnung 2008 (5,5 Mio. Personen) und dem realistischen, weniger folgenreichen Krisenszenario (5,2 Mio.) lediglich 300.000 Personen, während das Szenario „lange Wirtschaftskrise“ (4,2 Mio.) aufgrund der weitaus niedrigeren Beschäftigungsnachfrage zu einem – um 1 Mio. – deutlich geringeren Mismatch führt.<sup>21</sup>

Die Entwicklung der **Beschäftigungsnachfrage** wird mit dem Prognos-eigenen Branchenmodell geschätzt.<sup>22</sup> Die Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise werden anhand des aktuelleren Datenstands gegenüber der 2008er Veröffentlichung als Szenario „Wirtschaftskrise“ berechnet. Beim Szenario „lange Wirtschaftskrise“ wird von einer längeren Erholungsphase ausgegangen. Wesentlicher Unterschied zur „Arbeitslandschaft 2030“ ist die Berücksichtigung des relativ starken Beschäftigungsaufbaus insbesondere von Hochqualifizierten vor der Krise, was auch in der Folgezeit zu einer höheren erwarteten Nachfrage führt. Die nach Tätigkeiten differenzierte Nachfrage ergibt sich aus qualitativen Trendanalysen.<sup>23</sup>

Auf der **Angebotsseite** wird auf Basis des Mikrozensus 2004 eine Status-Quo-Rechnung zum Einfluss der Bevölkerungsentwicklung nach Alter und Geschlecht durchgeführt, und zwar hinsichtlich:

- Qualifikationsniveau (drei Stufen) und Fachrichtungen sowie darunter
- die alters- und geschlechtsspezifische Erwerbsbeteiligung und Arbeitszeit,
- die Struktur der ausgeübten Tätigkeiten (20 Ausprägungen).

„Status Quo“ bedeutet, dass z. B. die Zusammensetzung der ausgeübten Tätigkeiten nach Fachrichtungen konstant gehalten wird. Den Bevölkerungsgruppen, die während des Projektionszeitraums in die drei Altersgruppen (5-Jahres-Klassen) zwischen 20 bis unter 35 Jahren hineinwachsen, wird die altersspezifische Qualifikationsstruktur des Basisjahres 2004 zugewiesen. Mit der Alterung einer Kohorte bleibt das Qualifikationsniveau erhalten. Damit weisen fast alle Altersgruppen im Jahr 2030 das Qualifikationsniveau der 30- bis unter 35-Jährigen aus 2004 auf.

---

<sup>20</sup> Aufgrund dieses extremen Ansatzes, der eher eine wünschenswerte als eine realistische Wirkung der Modellvariationen hervorruft, wird im Weiteren auf eine Vertiefung dieser Ergebnisse verzichtet und ausschließlich die Status-Quo-Projektion dargestellt.

<sup>21</sup> Der Mismatch im Jahr 2010 wird mit 1,5 Mio. Personen beziffert.

<sup>22</sup> Vgl. u. a. Prognos Deutschland Report 2030.

<sup>23</sup> Vgl. dazu ausführlich Prognos (2010, S. 22ff.) bzw. die Identifikation qualitativer Einflussfaktoren in dem zugehörigen Anlagenband. Unklar bleibt allerdings dabei, woraus die Entwicklung nach Qualifikationsstufen abgeleitet wird.

Für die Bevölkerungsentwicklung wird die Variante 1-W1 der 11. koordinierten Bevölkerungsvorausrechnung genutzt, mit der abweichenden Annahme eines durchschnittlichen Wanderungssaldos von 150.000 Personen (gegenüber ursprünglich 100.000 Personen). Die Nettozuwanderung verteilt sich zudem nicht gleichmäßig über die Jahre, sondern ist 2008/2009 zunächst nahezu ausgeglichen und liegt zum Ende des Projektionszeitraums 2028/29 bei knapp 300.000 Personen.

### 3.2.4 BIBB/IAB (2010)

Die BIBB-IAB-Modellrechnungen stellen die ersten umfassenden Ergebnisse eines langfristig angelegten Vorhabens dar (Helmrich/Zika 2010). Methodisch besonders interessant ist bei diesem Projekt die Nutzung von zwei verschiedenen Angebotsprojektionen: Zum einen vom FIT<sup>24</sup> (Kalinowski/Quinke 2010), zum anderen des BIBB-DEMOS-Modells vom BIBB mit der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) (Drosdowski/Wolter 2010). Die Bedarfsprojektion wurde vom IAB mit dessen INFORGE-Modell erstellt (Hummel et al. 2010). Der Projektionszeitraum endet mit dem Jahr 2025.

Das Arbeitsangebot umfasst Erwerbspersonen im Alter von 16 bis 64 Jahren, differenziert nach Alter, Geschlecht und erlerntem Beruf. Dabei wird unterschieden nach vier Qualifikationsstufen (ISCED 1 bis 3a und nicht in Schule/Ausbildung; 3b und 4; 5b; 5a und 6)<sup>25</sup> und 12 Berufshauptfeldern bzw. 54 Berufsfeldern, die das BIBB aus den Berufsordnungen (3-Steller) und -gruppen (2-Steller) der Klassifikation der Berufe 1992 entwickelt hat. Ausgangsjahr der Angebotsprojektionen ist 2005. In beiden Projektionen wird die Variante 1-W1 der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung genutzt.

**Die FIT-Projektion** (FIT-2010) konzentriert sich auf die Übergänge der Bevölkerungsgruppen zwischen den Bildungseinrichtungen bzw. dem Arbeitsmarkt. Dabei wird die Bildungsgesamtrechnung des IAB an die Vorausberechnungen der KMK aus den Jahren 2007 (Schüler- und Absolventenzahlen) und 2009 (Studienanfängerzahlen) angepasst,<sup>26</sup> die dazu ebenfalls zunächst mit den neueren Ergebnissen der Bevölkerungsvorausberechnung abgestimmt werden müssen. Für den Übergang der Absolventen in den Arbeitsmarkt – nach Berufen – werden die Erwerbsquoten nach dem Mikrozensus herangezogen. Die Erwerbsquoten für ältere Jahrgänge werden alters- und qualifikationspezifisch durch (logistische) Trendregressionen (Basis: 1996-2005) bestimmt. Bezüglich der Nettozuwanderung wird angenommen, dass die Qualifikations- und Berufsstrukturen der Zu- und Auswandernden identisch sind mit denen der Abgänger des Bildungssystems.

**Das BIBB-Demos-Modell** unterscheidet sich von FIT-2010 vor allem durch die Annahme konstanter Übergangs- und Beteiligungsquoten in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. Bei der Nettozuwanderung wird ebenfalls angenommen, dass die Qualifikationsstruktur identisch ist mit der der übrigen Bevölkerung. Strukturelle Verschiebungen in der Bildungs- und Berufsstruktur (ab 33 bzw. 35 Jahren konstant) werden daher allein durch die jeweiligen Bevölkerungsanteile nach Geschlecht

---

<sup>24</sup> Nachstehend als FIT-2010 bezeichnet.

<sup>25</sup> Darüber hinaus wird auch die Zahl der Erwerbspersonen und Erwerbstätigen in Ausbildung projiziert.

<sup>26</sup> Für die Vorausberechnung der Hochschulabsolventen werden die Übergangs- und Erfolgsquoten der Studienanfänger des Jahres 2008 genutzt. Zudem werden aufgrund der 2020 endenden Vorausberechnung für die Jahre danach konstante Übergangsquoten (des Jahres 2020) verwendet.

und Altersgruppen bestimmt. Die Entwicklung der Erwerbsquoten nach Alter, Geschlecht und Qualifikation wird mithilfe von Trendfortschreibungen geschätzt.

Die **Nachfrageentwicklung** wird auf Basis des IAB/INFORGE-Modells projiziert. Hierbei handelt es sich um ein komplexes Modell, in dem rund 200 exogene Variablen zur Erklärung der Dynamik in 59 Sektoren beitragen, u. a. die Berücksichtigung der weltwirtschaftlichen und interindustriellen Verflechtungen. Auf dem Arbeitsmarkt werden im Gegensatz zu anderen Modellen Arbeitsvolumenberechnungen durchgeführt (erst anschließend erfolgt die Umrechnung in „Köpfe“). Zudem ist das Arbeitsangebot (Erwerbspersonenpotenzial) exogen<sup>27</sup> und wirkt damit im Zuge des Bevölkerungsrückgangs limitierend auf die sektorale Entwicklung. Insbesondere dieser letzte Punkt führt dazu, dass aufgrund von Anpassungsreaktionen bei den Unternehmen nach 2020 leicht rückläufige Erwerbstätigenzahlen (= Nachfrage) erwartet werden. Der Stützzeitraum des Modells ist die Periode 1991 bis 2006.

Für die Jahre 1996 bis 2006 werden für jeden Wirtschaftszweig die Erwerbstätigen nach ihrem ausgeübten Beruf herangezogen. Diese Strukturen bzw. ihre Veränderung werden mithilfe einer logistischen Trendfortschreibung (und anschließender Korrektur der Gewichte innerhalb der Wirtschaftszweige) projiziert. Damit wird die Nachfrage in den Berufsfeldern aus der sektoralen Entwicklung abgeleitet. Analog dazu wird hinsichtlich der Arbeitsnachfrage in den vier Qualifikationsstufen (plus Personen in Schule und Ausbildung, die eine eigene Kategorie bilden) verfahren, die aus der Entwicklung der Berufsfelder resultiert.

Bei der Verrechnung von Angebot und Bedarf wird auf ein Übergangsmodell („Flexibilitätsmatrix“) zwischen erlerntem und ausgeübtem Beruf zurückgegriffen, das auf Auswertungen des Mikrozensus 2005 beruht und – über die Basisvariante hinaus – nach Geschlecht, Alter und Qualifikationsstufe differenziert.

### 3.2.5 Cedefop (2010)

Das Cedefop (European Centre for the Development of Vocational Training) hat 2004 seine Arbeiten zur frühzeitigen Erkennung von Qualifikationsbedarfen in Kooperation mit anderen europäischen Instituten im Rahmen des Netzwerks „Skillsnet“ gebündelt (Cedefop 2008, S. 3f). Auf dieser Grundlage wurde eine regelmäßige Berichterstattung im Auftrag der Europäischen Kommission etabliert, die differenzierte Ergebnisse für die Länder der EU-27 sowie Norwegen und die Schweiz generiert. Aktuell sind an der Projektion (Cedefop 2010) das Institute for Employment Research (IER) der University of Warwick, Alphametrics, Cambridge Econometrics sowie das Research Centre for Education and the Labour Market (ROA) beteiligt. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse mit Experten der nationalen Arbeitsmärkte und Bildungssysteme diskutiert. In Deutschland war in diesem Rahmen u. a. das BIBB beteiligt.

Wie im Fall der Prognos-Studie wurden mit der jüngeren Veröffentlichung aktualisierte Ergebnisse vorgelegt, um die möglichen Auswirkungen der Wirtschaftskrise 2008/2009 zu berücksichtigen. Entsprechend kommt die 2010er Studie (Cedefop 2010), über den gesamten Projektionszeitraum, zu einem niedrigeren Beschäftigungsniveau als noch in der 2008er Studie (Cedefop 2008).

---

<sup>27</sup> Unter Berücksichtigung der Anhebung der Rentenaltersgrenze auf 67 Jahre.

Der methodische Ansatz folgt einem multisektoralen Makromodell, in dem die Qualifikationsnachfrage in Abhängigkeit der Güter- und Dienstleistungsmärkte und das Qualifikationsangebot im Zuge demographischer und sozioökonomischer Veränderungen geschätzt wird. Hierzu wurden die sektoralen Erwerbstätigenzahlen sowie der Output aus den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen mit den Ergebnissen der Europäischen Arbeitskräfteerhebung (AKE, auch: Community Labour Force Survey, LFS) sowie der UNESCO/OECD/Eurostat-Datenbank (UOE) zur Bildungsbeteiligung konsolidiert. Mithilfe des ökonometrischen Zeitreihenmodells, das der Projektion zugrunde liegt, konnten darüber hinaus Datenlücken im Stützzeitraum gefüllt werden.

Die **Nachfrageprojektion** setzt sich aus vier Teilen zusammen:

- Eine **sektorale Beschäftigungsprognose** (E3ME) für 42 Branchen unter Berücksichtigung des technologischen Fortschritts und des internationalen Wettbewerbs sowie eines langfristigen Gleichgewichts (sog. CGE-Modell, „computable general equilibrium“). Darüber hinaus beinhaltet das Modell E3ME – unspezifizierte – sektorale Interaktionseffekte mit dem Energiemarkt sowie dem Arbeitsangebot nach Geschlecht und Altersgruppen.
- Schätzung des **Expansionsbedarfs auf Berufsebene** (Extrapolation des relativen sektoralen Einsatzes) sowie der **Veränderung der Qualifikationsstruktur** nach drei zusammengefassten ISCED-Stufen.
- **Ermittlung des Ersatzbedarfs** aufgrund von Ruhestand und sonstigen Austritten aus dem Arbeitsmarkt, darunter auch Migration, sowie im Zuge von Berufswechseln. Zentrale individuelle Unterscheidungsmerkmale sind hierbei erneut Geschlecht und Alter. Dieses Modul wird gespeist von Niveau- und Strukturinformationen aus den zuvor genannten Berufs- und Qualifikationsprojektionen.

Die Nachfrage zum Ausgangszeitpunkt wird auch hier durch die Zahl der Erwerbstätigen approximiert.

Auf der **Angebotsseite** wird differenziert nach Alter, Geschlecht und formaler Qualifikation. Die Projektion umfasst dabei die Bevölkerung und Erwerbspersonen (ILO-Konzept) im Alter von mindestens 15 Jahren. Die Berufswahl mit gegebener Qualifikation wird explizit nicht modelliert, da die Bandbreite der möglichen Berufe eine zu große Variation beinhaltet. Zudem würden Berufswechsel während des Erwerbslebens die Analyse erschweren. Das Arbeitsangebot wird ebenfalls im Modell E3ME ermittelt. Für jedes Land wurden dabei individuelle Modellparameter zum Einfluss von Reallohn, Arbeitslosigkeit und Transferleistungen auf das Angebot nach Alter und Geschlecht geschätzt. Bei der Bildungsbeteiligung werden ebenfalls alters- und geschlechtsspezifische Trends und Strukturen der einzelnen Länder aus dem LFS angewandt.

Zukünftig sollen noch zwei weitere Module in der regelmäßigen Berichterstattung des Cedefop eingesetzt werden. Zum einen soll die Schätzung der alters- und geschlechtsspezifischen Bildungsbeteiligung mit individuellen Übergangsinformationen aus dem LFS gespeist werden. Momentan werden lediglich Strukturinformationen fortgeschrieben. Zum anderen ist ein Modul geplant, das über einen Matching-Prozess direkt Angebot und Nachfrage verknüpft und damit auch Aussagen über das Arbeitslosigkeitsrisiko trifft. Darüber hinaus sollen damit auch Abgrenzungsprobleme gemildert werden, die u. a. aus den unterschiedlichen Konzepten Wohnort (LFS) und Arbeitsort (Kontensysteme) bzw. Erwerbstätige vs. Beschäftigungsverhältnisse resultieren.

## 4 Zentrale Ergebnisse im Vergleich

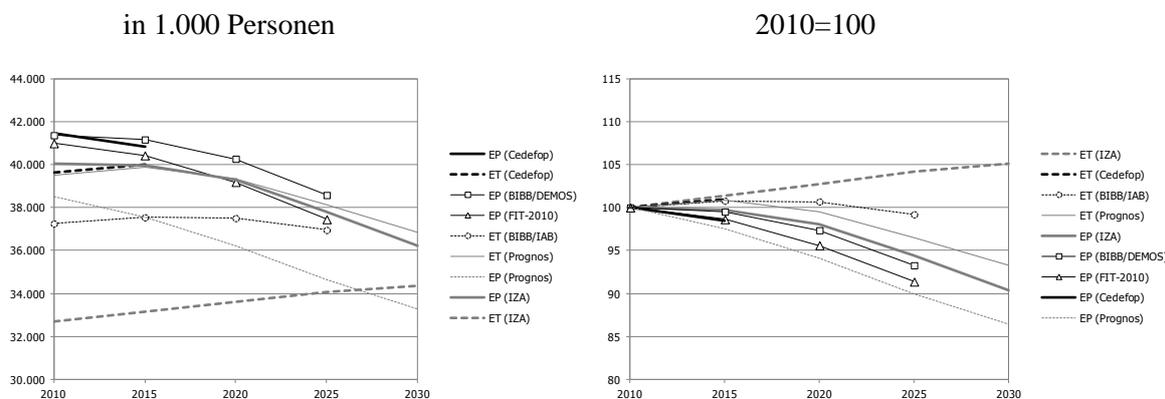
Im Folgenden sollen die Ergebnisse der vier Projektionen hinsichtlich Angebot und Nachfrage der Arbeitskräfte insgesamt sowie nach Bildungsniveau (insbesondere Personen mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss) und ausgewählten Tätigkeiten (technisch-naturwissenschaftliche Berufe bzw. Forschen, Entwerfen, Konstruieren (FEK)) vergleichend gegenübergestellt werden. Startzeitpunkt der jeweils projizierten Entwicklung ist das Jahr 2010, das in allen Fällen selbst bereits in den Projektionszeitraum fällt. Aufgrund unterschiedlicher Stütz- und Projektionsperioden unterscheiden sich die Studien teilweise deutlich bereits hinsichtlich des entsprechenden Niveaus in 2010. Daher soll in dieser Gegenüberstellung ein Fokus auf die Dynamik gelegt werden.

### 4.1 Erwerbspersonen und Erwerbstätige insgesamt

Der SVR (2011) weist für das Jahr 2010 rund 43,3 Mio. Erwerbspersonen aus. Diese Zahl nimmt kontinuierlich ab und erreicht demnach 2020 ein Niveau in Höhe von 42,1 Mio. sowie 2030 von 38,9 Mio. Erwerbspersonen. Demgegenüber liegen sämtliche an dieser Stelle herangezogenen Projektionen unterhalb von 42 Mio. (Abb. 4.1)<sup>28</sup>. Diese Differenz ist vor allem der zuletzt äußerst positiven konjunkturellen Entwicklung geschuldet, die verhältnismäßig viele Personen in den Arbeitsmarkt ziehen konnte. Da alle Projektionen ausschließlich langfristigen Wachstumstrends folgen, die naturgemäß zwischen den konjunkturbedingten Amplituden verlaufen, ist daher anzunehmen, dass diese aktuell zu beobachtende Abweichung eher vorübergehend als dauerhaft ist. Umgekehrt dürfte der Rückgang der Erwerbspersonen nach Überschreiten des derzeitigen konjunkturellen Höhepunktes stärker ausfallen als im Rahmen der Projektionen vorgesehen.

Die jüngeren Studien von Cedefop (41,5) BIBB/DEMOS (41,4 Mio.), FIT-2010 (41,0) bilden entsprechend eine höhere Erwerbspersonenzahl ab als die Studien mit älteren Stützzeiträumen (IZA: 40,1 Mio., Prognos: 38,5 Mio.). Mit Ausnahme der Prognos-Studie, die von äußerst niedrigen Erwerbsquoten ausgeht, sind allerdings auch die langfristigen Rückgänge bei den jüngeren Projektionen ausgeprägter, z. B. -8,6 % bis 2025 bei FIT-2010 gegenüber -5,6 % bei IZA (FIT-2007).

Abb. 4.1: Entwicklung von Angebot (Erwerbspersonen) und Nachfrage (Erwerbstätige)



Lesehilfe: Durchgezogene Linien stellen das Angebot der Erwerbspersonen dar, gestrichelte Linien die in der jeweiligen Projektion ermittelte Nachfrage. Quelle: Projektionen, Berechnungen des NIW.

<sup>28</sup> Siehe dazu auch die ausführlichen Ergebnistabellen der jeweiligen Projektionen im Anhang (Tab. A 1-Tab. A 5)

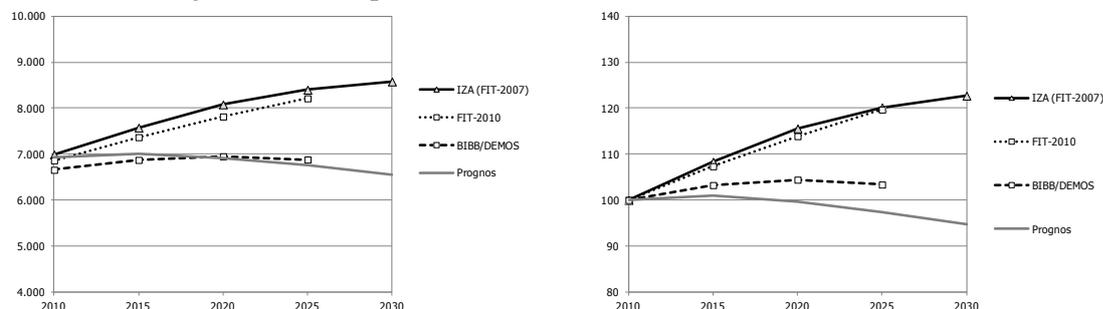
Da die Nachfrageseite durch die Zahl der Erwerbstätigen operationalisiert wird,<sup>29</sup> und diese eine Untergruppe der Erwerbspersonen darstellt, liegt die Nachfrage im frühen Projektionsstadium grundsätzlich unterhalb des Angebots. In der Prognos-Studie hingegen übersteigt bereits 2010 die Nachfrage das Angebot deutlich um rund 1 Mio. Personen – insbesondere aufgrund der äußerst restriktiven Annahmen hinsichtlich der Angebotsentwicklung sowie des frühen Startzeitpunkts (2004). Eine weitere Besonderheit hierbei ist auch die rückläufig Entwicklung der Nachfrage nach 2015. Lediglich die Projektion des BIBB/IAB weist – innerhalb sehr enger Grenzen (max. 37,5 Mio., min. 37,0 Mio.) – eine annähernd vergleichbare Entwicklung auf: nach einer geringfügigen Zunahme bis 2015 sowie einer anschließenden Stagnationsphase, ist die Nachfrage über 2020 hinaus rückläufig. Die Nachfrageprojektionen von Cedefop sowie IZA sind im Vergleich dazu dynamischer und gehen bis 2020 von einem Wachstum um 1 % bzw. 2,7 % aus, bei IZA auch im zweiten Teilzeitraum bis 2030 nochmal um 2,3 %. Bei Cedefop bspw. schrumpft damit der rechnerische Angebotsüberschuss von 1,8 Mio. im Jahr 2010 auf nur noch 823.000 im Jahr 2020.

## 4.2 Hochqualifizierte

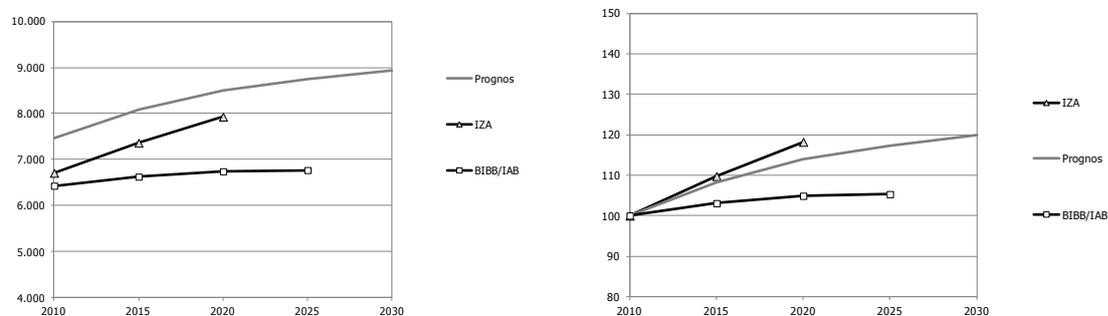
In verschiedenen Teilsegmenten des Arbeitsmarktes sind darüber hinaus wesentlich engere Relationen von Angebot und Nachfrage zu beobachten. Dies betrifft vor allem die Hochqualifizierten. Gemessen am höchsten beruflichen Abschluss wird hier die Entwicklung bei den Personen mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss näher betrachtet.

Abb. 4.2: Entwicklung von Angebot und Nachfrage bei Personen mit Fachhochschul- / Hochschulabschluss

Arbeitskräfteangebot (Erwerbspersonen, in 1.000 und 2010=100)



Arbeitskräftenachfrage (Erwerbstätige, in 1.000 und 2010=100)



Quelle: Projektionen, Berechnungen und Darstellung des NIW.

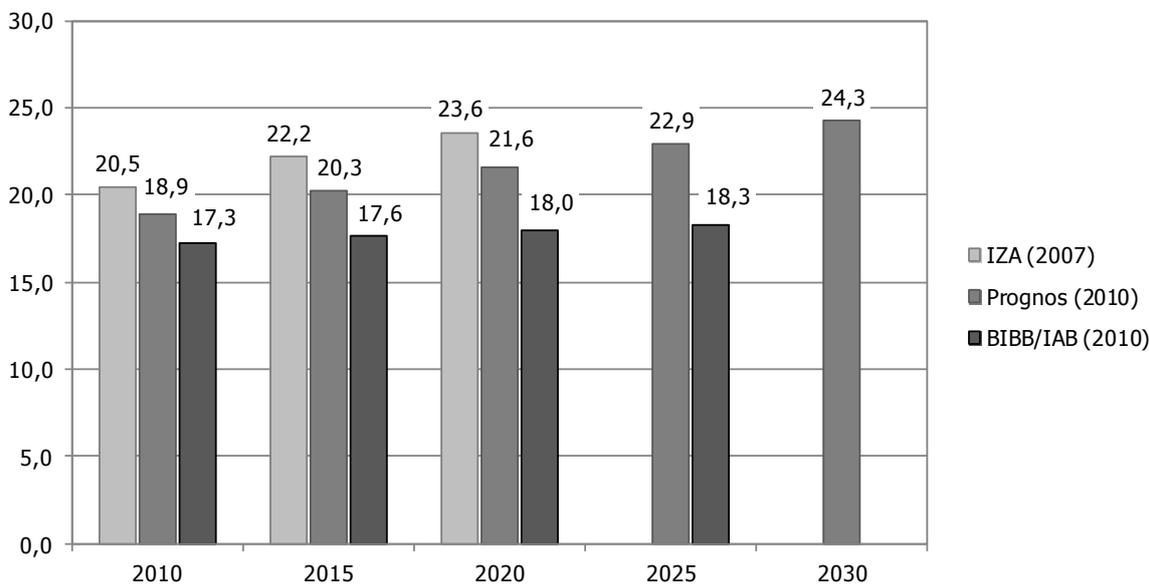
<sup>29</sup> Bezüglich IZA (2007) werden an dieser Stelle die Kern-erwerbstätigen betrachtet, da nur für diese Gruppe auch qualifikationspezifische Ergebnisse vorliegen.

Ausgehend von aktuell rund 7 Mio. erwerbstätigen Hochschulabsolventen zeichnen sich zwischen den Projektionen zwei Entwicklungspfade ab (Abb. 4.2): Während Prognos und BIBB/DEMOS zu einer Stagnation bzw. nur einer sehr geringfügigen Steigerung kommen und damit für 2020 in etwa das Niveau von 2010 angeben, wird in den FIT-Projektionen durch das Wachstum hochqualifizierter Erwerbspersonen bis 2020 um 15,6 % (FIT-2007) bzw. 13,9 % (FIT-2010) ein Niveau von etwa 8,1 Mio. bzw. 7,8 Mio. erreicht.

Die Nachfrage liegt mit Ausnahme der Prognos-Studie auch bei den Hochqualifizierten unterhalb des Angebots. Am geringsten ist der rechnerische Angebotsüberschuss bei der IZA-Projektion mit lediglich 151.000 im Jahr 2020, bei der Saldierung zwischen BIBB/IAB und BIBB/DEMOS beträgt die Differenz ebenfalls nur 209.000 Personen, demgegenüber steigt bei FIT-2010 die Differenz von 437.000 im Jahr 2010 auf rund 1,5 Mio. im Jahr 2025. Der voraussichtliche Nachfrageanstieg im Zeitraum 2010 bis 2020 beträgt damit, je nach Ansatz, 4,9 % (BIBB/IAB), 13,9 % (Prognos) oder 18,2 % (IZA).

Hinsichtlich der **Wissensintensität** (der Nachfrage), also dem Anteil der Hochqualifizierten an allen Erwerbstätigen, zeigen die Projektionen zwar in die gleiche Richtung, allerdings auch hier wieder in unterschiedlichem Maße (Abb. 4.3). Laut IZA (2007) ist mit einer Zunahme um 3,1 Prozentpunkte auf 23,6 % im Jahr 2020 zu rechnen, eine ähnliche Dynamik wird bei Prognos (2010) ermittelt – um 2,7 Prozentpunkte steigt die Wissensintensität hier zunächst auf 21,6 % im Jahr 2020, bis 2030 sogar auf 24,3 %. Die Nachfrageprojektion von BIBB/IAB (2010) kommt demgegenüber auf eine deutlich langsamere Wissensintensivierung: Um lediglich einen Prozentpunkt steigt demnach zwischen 2010 und 2025 der Anteil Hochqualifizierter.

Abb. 4.3: Entwicklung der Wissensintensität der Nachfrage



Quelle: Projektionen, Berechnungen und Darstellung des NIW.

**Variationen der Projektion des IZA (2007)**

Die Grundvariante der Studie des IZA (2007) führt u. a. zu folgenden Ergebnissen (2020 und 2030):

- 2020: 41,8 Mio. Erwerbspersonen, davon 39,3 Mio. nicht in Ausbildung und darunter wiederum 8,1 Mio. Personen mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss.
- 2030: 38,6 Mio. Erwerbspersonen, davon 36,2 Mio. nicht in Ausbildung und darunter wiederum 8,6 Mio. Personen mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss.

Hierzu wurden verschiedene Variationen der wesentlichen Annahmen gerechnet (vgl. 3.2.2), die das Gewicht der einzelnen Komponenten etwas besser verdeutlichen (Tab. 4-1). Die Größenordnung der Variationen bewegt sich dabei eher an der Grenze dessen, was noch als realistisch gelten kann.

Tab. 4-1: Abweichungen in der Zahl der Erwerbspersonen im Rahmen der Variationen gegenüber der Grundvariante

Variante	Abweichung 2020						Abweichung 2030					
	insgesamt		nicht in Ausb.		FH/HS		insgesamt		nicht in Ausb.		FH/HS	
	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %
a) Nullvariante	-2.828	-6,8					-4.486	-11,6				
b) Erwerbsquoten Älterer	501	1,2					1.331	3,4				
c) Frauenerwerbsquoten	734	1,8					1.706	4,4				
d) Erfolgsquoten	137	0,3	137	0,3	344	4,2	230	0,6	230	0,6	674	7,9
e) Übergang Berufsfachschulen/Hochschulen			-483	-1,2	638	7,9			-477	-1,3	1.495	17,4
f) Übergang Fachschulen			-260	-0,7	64	0,8			-229	-0,6	162	1,9

Quelle: IZA (2007), Berechnungen des NIW.

Es zeigt sich, dass eine ausgeglichene Wanderungsbilanz (Nullvariante) im Gegensatz zu jährlichen Wanderungsgewinnen in Höhe von 200.000 im Jahr 2030 eine um mehr als 10 % niedrigere Erwerbspersonenzahl zur Folge hätte. Kontinuierlich steigende Erwerbsquoten Älterer bzw. von Frauen bewirken bis 2020 eine Erhöhung der Zahl der Erwerbspersonen zwischen 1 und 2 %, bis 2030 um bis zu 4,4 %. Die bildungsbezogenen Variationen haben nur geringe, teils negative Effekte (Bildungsbeteiligung vs. höhere qualifikationsspezifische Erwerbsbeteiligung) auf die Erwerbspersonen insgesamt. Die Zahl der Personen mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss (FH/HS) steigt allerdings bereits bei höheren Erfolgsquoten, d. h. niedrigeren Abbrecherquoten, bis 2020 um 4 % und bis 2030 insgesamt um fast 8 %. Etwa doppelt so hoch so sind die Effekte des ausgebauten Übergangs von Absolventen einer betrieblichen (oder vergleichbaren) Ausbildung auf tertiäre Bildungseinrichtungen, insbesondere Hochschulen.

Eine weitere Modellvariation, die aufgrund einer abweichenden Struktur nicht in die obige Übersicht eingefügt werden kann, bezieht sich auf die Einführung von Bachelor/Master-Studiengängen (Variante g). Demnach resultiert ein Anstieg der Zahl der Erwerbspersonen mit Hochschulabschluss – je nach Übergangsszenario und Zeitpunkt – um 10 % bis 12 % gegenüber der Grundvariante. Ursächlich dafür sind vor allem die Annahmen einer höheren Erfolgsquote an Universitäten sowie einer kürzeren durchschnittlichen Studiendauer.

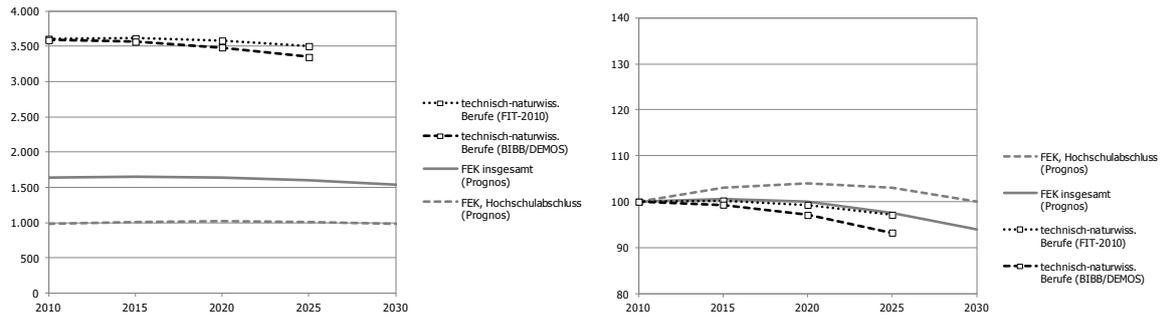
### 4.3 Ausgewählte Tätigkeiten

Die Innovationstätigkeit und auch -fähigkeit ist in besonderem Maße vom Personaleinsatz in bestimmten funktionalen Unternehmensbereichen abhängig. Hierzu wird regelmäßig die Erwerbstätigkeit in ausgewählten Berufs- und Tätigkeitsfeldern untersucht, zum einen die sog. MINT-Berufe, zum anderen FEK-Tätigkeiten. Beide Bereiche zeichnen sich durch gewisse Überschneidungen aus, sind jedoch nicht vollständig kongruent. Je nach Projektion wurde entweder der eine oder der andere Bereich untersucht. Auch bei der Abgrenzung der MINT-Berufe bestehen Unterschiede zwischen BIBB/IAB und IZA. Die Größenordnungen sind daher nicht direkt vergleichbar.

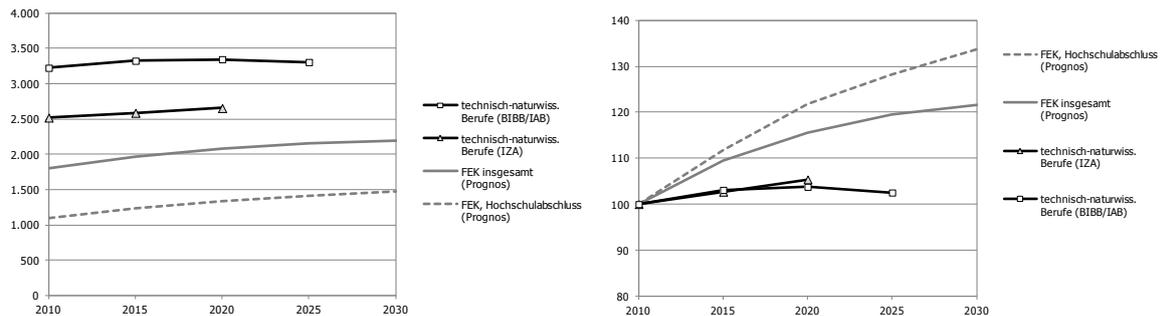
Die beiden Angebotsprojektionen im Rahmen der BIBB/IAB-Studie beginnen im Jahr 2010 auf einem ähnlichen Stand von rund 3,6 Mio. Erwerbspersonen in technisch-naturwissenschaftlichen Berufen (Abb. 4.4).<sup>30</sup> In beiden Fällen ergeben sich jedoch langfristig Rückgänge, bei FIT-2010 bis 2020 um 0,7 %, bei BIBB/DEMOS um 2,9 %. Demgegenüber wird bei Prognos bis 2020 zunächst von konstanten Erwerbspersonenzahlen im Bereich FEK insgesamt ausgegangen bzw. bei Hochqualifizierten in FEK-Tätigkeiten von einem Angebotszuwachs um 4,1 %. Zwischen 2020 und 2030 wird allerdings mit einem rückläufigen Angebot gerechnet.

Abb. 4.4: Entwicklung von Angebot und Nachfrage in ausgewählten Tätigkeiten

Arbeitskräfteangebot (Erwerbspersonen, in 1.000 und 2010=100)



Arbeitskräftenachfrage (Erwerbstätige, in 1.000 und 2010=100)



Quelle: Projektionen, Berechnungen und Darstellung des NIW.

Die Nachfrage liegt bei den technisch-naturwissenschaftlichen Berufen mit 3,2 Mio. Erwerbstätigen um weniger als 400.000 unter dem Angebot. Bis 2020 steigt die Nachfrage dann auf 3,3 Mio., geht aber anschließend wieder leicht zurück. Während sich damit bis 2025 bei FIT-2010 der rechnerische Überschuss halbiert (196.000), reduziert er sich nach dem BIBB/DEMOS-Modell auf 42.000. Die FEK-Tätigkeiten werden lt. Prognos dagegen insgesamt um 21,7 % stärker nachgefragt werden,

<sup>30</sup> Unter Berücksichtigung der „Flexibilität“ (siehe dazu Abschnitt 3.2.4).

bei den Hochqualifizierten in diesem Bereich sogar um 33,6 %. Der FEK-Anteil insgesamt steigt damit bei den Kernerwerbstätigen von 4,6 % auf 5,9 %.

Eine internationale Einordnung der Nachfrageentwicklung in wissensintensiven Tätigkeiten in Deutschland erlaubt die Projektion des Cedefop (2010). Hierbei wird auch die Ersatznachfrage für den Zeitraum 2010 bis 2020 quantifiziert. In Anlehnung an die Indikatorenberichterstattung (vgl. Leszczensky/Cordes 2012, Leszczensky et al. 2011) wird die strukturelle Entwicklung wissenschaftlicher Berufe (ISCO 2) in Deutschland insbesondere mit den nächstgrößeren Ländern Großbritannien und Frankreich sowie den Ländergruppen Nord- und Kerneuropas verglichen (Tab. 4-2).<sup>31</sup>

Tab. 4-2: *Beschäftigungsnachfrage bei wissenschaftlich geprägten Berufen (ISCO 2) im europäischen Vergleich 2010 und 2020*

	2010		Veränderung 2010-2020					2020	
	Beschäftigung		Ersatznachfrage		Expansionsnachfrage			Beschäftigung	
	absolut	Anteil an insg. (in %)	absolut	Anteil an B. 2010 (in %)	absolut	Anteil an B. 2010 (in %)	jd. in %	absolut	Anteil an insg. (in %)
GER	6.141	15,5	2.917	47,5	565	9,2	0,9	6.706	16,8
GBR	4.337	14,3	1.572	36,2	316	7,3	0,7	4.653	14,3
FRA	3.635	14,5	1.507	41,5	122	3,4	0,3	3.757	14,8
NORD	2.428	17,1	1.283	52,8	420	17,3	1,6	2.848	18,7
KERN	4.084	18,7	1.258	30,8	402	9,8	0,9	4.486	19,7
SÜD	5.969	11,3	2.084	34,9	407	6,8	0,7	6.376	11,6
EU -15	25.443	14,4	10.230	40,2	1.938	7,6	0,7	27.381	14,9
NMS	5.806	13,4	1.736	29,9	443	7,6	0,7	6.249	14,3

Erläuterungen: Nordeuropa: SWE, FIN, NOR, DEN, ISL, IRL; Südeuropa: ESP, ITA, POR, GRE; Kerneuropa: SUI, AUT, BEL, LUX, NED; NMS (Neue Mitgliedstaaten, EU-12 neu). Quelle: Cedefop (2010), Berechnungen und Darstellung des NIW.

Demnach steigt die Nachfrage nach Wissenschaftlern in Deutschland von 6,1 Mio. auf 6,7 Mio. Personen. Dies ist ein Zuwachs von insgesamt 9,2 %, d. h. 0,9 % jahresdurchschnittlich. Damit verbunden ist ein Anstieg der Wissenschaftlerintensität von 15,5 % auf 16,8 %. Etwa die Hälfte der aktuell Beschäftigten (47,5 %) ist dabei aufgrund von Verrentungen zu ersetzen. Im internationalen Vergleich bedeutet dies:

- Deutschland würde seine Position im relativen Einsatz von Wissenschaftlern halten, während die dahinterliegenden Länder Großbritannien und Frankreich eher stagnieren und die Länder Nord- und Kerneuropas ihren Vorsprung weiter ausbauen.
- Die Expansionsnachfrage in Deutschland fällt deutlich hinter den nordeuropäischen Staaten zurück und entwickelt sich in etwa wie in den übrigen Ländern Kerneuropas. Vor allem in Frankreich werden kaum Zuwächse verzeichnet.
- Das Ausmaß der Ersatznachfrage in Deutschland wird nur von Ländern aus Nordeuropa überstiegen. In Großbritannien und Südeuropa insgesamt muss demgegenüber nur etwas mehr als ein Drittel der Beschäftigten ersetzt werden, im übrigen Kerneuropa sind es sogar nur rund 30 %.

<sup>31</sup> Nach Qualifikationsstufen stehen nur die Gesamtzahlen für die neu zu beschäftigenden Personen zur Verfügung, die allerdings nicht nach Ersatz- und Expansionsnachfrage differenziert werden. Anhand dieser Daten ist weder die Berechnung von Beschäftigungsanteilen Hochqualifizierter, noch ihrer Entwicklung möglich.

Besonders das Risiko verrentungsbedingter Humankapitalverluste in Deutschland wiegt schwer. Diesem hohen Gewicht der Ersatznachfrage kann nur durch Maßnahmen generationenübergreifenden Wissenstransfers Rechnung getragen werden.

---

## 5 Fazit

### 5.1 Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse

Die Einwohnerzahl Deutschlands wird voraussichtlich im Jahr 2030 nur 77,4 Mio. betragen und damit um rund 4,2 Mio. Personen niedriger liegen als noch 2010. Etwa im gleichen Umfang wird ein Rückgang der Erwerbspersonen erwartet (4,4 Mio.), dies entspricht rund einem Zehntel des derzeitigen Arbeitsangebotes. Eine vergleichbare Dynamik ergibt sich auch aus den ausgewählten Projektionen, die allerdings bislang von einem niedrigeren Niveau ausgingen. Demgegenüber werden auch zukünftig weitere Nachfragesteigerungen bzw. nur geringfügig rückläufige Beschäftigung erwartet. Der Bevölkerungsrückgang wirkt sich den Modellrechnungen zufolge also unterproportional auf die Güter- und Dienstleistungsnachfrage und damit schließlich auch auf die Beschäftigungsnachfrage aus. Die Verknappung des Faktors Arbeit ist daher eine zwangsläufige Folge der demographischen Entwicklung.

Sollten sich die seit einigen Jahren zu beobachtenden Trends höherer Bildungs- und Erwerbsbeteiligung fortsetzen, kann das Angebot an Hochqualifizierten, d. h. Personen mit einem Fachhochschul- oder Hochschulabschluss, bis 2030 um bis zu 20 % weiter ansteigen und damit – je nach wirtschaftlicher Entwicklung – den zunehmenden Bedarf befriedigen. Stagniert allerdings die Teilnahme an höheren Bildungsgängen und ist es nicht möglich, die Erwerbsneigung einzelner Bevölkerungsgruppen weiter zu steigern, wird das Angebot an Akademikern nach einem zwischenzeitigen Maximum zwischen 2015 und 2020 wieder sinken und womöglich 2030 unter das heutige Niveau fallen. Insgesamt bieten die ausgewerteten Studien aber eine große Spannweite möglicher Entwicklung auf beiden Seiten des Arbeitsmarktes: Bereits für das Jahr 2020 ergeben sich Unterschiede von bis zu 10 Prozentpunkten gegenüber dem Niveau von 2010. Ähnlich heterogen sind die Erwartungen an die Nachfrageentwicklung.

Grundsätzlich wird die Wissensintensität in der Wirtschaft weiter zunehmen. Die Höhe ist zwar abhängig vom Ausgangs- bzw. Stützzeitraum der einzelnen Modellrechnungen, die Entwicklung allerdings ist eindeutig positiv. Um das Erwerbspersonenangebot bei Hochqualifizierten substantiell zu steigern, bestehen jedoch nur begrenzte Spielräume. Als relativ vielversprechend stellt sich noch der Ausbau des Übergangs von der betrieblichen oder vergleichbaren Ausbildung in Hochschulen dar. Auch die Umstellung auf Bachelor/Master-Studiengänge vermag der Zahl der Hochschulabsolventen insgesamt einen Niveauschub geben, wenn – insbesondere durch erfolgreiche Bachelor-Absolventen – Studienzeiten verkürzt und Erfolgsquoten erhöht werden.

Im Gegensatz zum Einsatz von Akademikern insgesamt werden bei technisch-naturwissenschaftlichen Tätigkeiten eindeutig weitere Divergenzen von Angebot und Nachfrage erwartet: Das Angebot wird ab 2020 spürbar zurückgehen, während bis dahin die Nachfrage weiter zunehmen wird.

Die Nachfrage nach Arbeitskräften in wissenschaftlich geprägten Berufen wird in Deutschland nach der einzigen international vergleichbaren Projektion des Cedefop (2010) dem bisherigen Trend folgen. Die Position bei der Beschäftigungsintensität in diesen Tätigkeiten vor Großbritannien und Frankreich wird voraussichtlich gehalten, die übrigen Staaten Nord- und Kerneuropas werden ihren Vorsprung aber weiter ausbauen. Die Befriedigung der Nachfrage wird in Deutschland zudem dadurch erschwert, dass bereits eine verhältnismäßig hohe Ersatznachfrage zu bewältigen ist, bevor die weitere Expansion unterfüttert werden kann.

## 5.2 Diskussion der methodischen Ansätze

Für alle ausgewiesenen Teilsegmente wie auch die Gesamtheit von Angebot und Nachfrage gilt: Die kalkulatorische Differenz zwischen Angebot und Nachfrage sollte nicht als quantifizierte Überschussnachfrage bzw. als Überschussangebot interpretiert werden. Dafür bestehen noch zu viele methodische Hindernisse:

- Die Nachfrage wird durch Vernachlässigung von Vakanzen potenziell unterschätzt.
- Auf der Angebotsseite bleibt häufig die Stille Reserve unberücksichtigt.
- Das regionale und fachliche Matching geht bislang nur ansatzweise in die Gegenüberstellung von Angebot und Nachfrage ein.

Speziell der erste und der letzte Punkt haben zur Folge, dass ein nominell ausreichendes Angebot aus Unternehmenssicht unzureichend sein kann. Die einzig seriöse Interpretation wäre, dass sich bestehende Engpässe verschärfen werden.

Matching-Probleme ergeben sich auch dann, wenn das benötigte Humankapital nur unzureichend differenziert wurde. Dies ist allerdings ein grundsätzliches Problem bei der empirischen Operationalisierung von „Humankapital“ bzw. „Qualifikation“ (NRC 2007, S. 64). Eine wesentliche Rolle spielen hierbei Berufserfahrung und überfachliche Kompetenzen.

Wie der internationale Vergleich zeigt, besteht in Deutschland ein relativ hoher Ersatzbedarf. Dies bedeutet, dass eine große Zahl erfahrener Arbeitskräfte ausscheidet. Insbesondere wenn dies in einer großen Welle erfolgt und sich die Verrentungen nicht gleichmäßig über die Zeit verteilen und damit dem Nachwuchs die Gelegenheit zum Erwerb von Erfahrungswissen bieten, gehen damit effektiv Humankapitalverluste einher, auch wenn zahlenmäßig die Versorgung gesichert erscheint.<sup>32</sup>

Zum anderen mag die formale Qualifikation (in der entsprechenden Fachrichtung) eine notwendige Bedingung für die Besetzung eines Arbeitsplatzes sein. Die gegebenenfalls hinreichenden Kompetenzen allerdings (wie z. B. Kommunikation, Problemlösung, Verantwortungsbewusstsein, Entscheidungsfreude, sog. „transversal core skills“, Cedefop 2010, S. 69), also die weiteren Selektionskriterien, sind kaum messbar.

Die zunehmende Heterogenität selbst innerhalb eng eingrenzter Berufe, wie sie auch in empirischen Analysen der Lohnstruktur deutlich wird (z. B. Borghans ter Weel 2008, Antonczyk et al. 2009, Baumgarten et al. 2010), dürfte die Matching-Probleme insgesamt zusätzlich verschärfen.

Nicht untersucht wurde zudem die Bedeutung des Alterungsprozesses der Beschäftigten für die Art der Verwertung ihrer Arbeitskraft. Mit dem Alter verändern sich die Tätigkeitsprofile, z. B. durch Spezialisierung oder Beförderung bzw. Management-/Verwaltungsaufgaben. Auch aufgrund des Erwerbs spezifischen Humankapitals nimmt die Substituierbarkeit von Arbeitskräften unterschiedlichen Alters mit der Qualifikation ab.<sup>33</sup> Demgegenüber findet die empirische Literatur keinen (negativen) Zusammenhang zwischen dem Alter der Beschäftigten und der Innovationsfähigkeit (z. B. Frosch et al. 2011).

---

<sup>32</sup> Eine geringe Substituierbarkeit von Arbeitnehmern unterschiedlichen Alters (aber gleicher Qualifikation) finden auch Fitzenberger/Kohn (2006).

<sup>33</sup> Vgl. dazu insbesondere Plünnecke/Seyda (2004).

Neben dem Alterungseffekt wird die Nachfrage nach hochqualifizierten Fachkräften noch aus einem weiteren Grund unterschätzt: Die Grenzen zwischen Design, Produktion und Vertrieb verschwimmen und damit auch die Arbeitsteilung zwischen den Beschäftigten („technoservice workers“, National Research Council 2007). Insbesondere technische Fachkräfte werden auch in anderen Bereichen beansprucht (BBAW 2012). Dies hat zu Auswirkungen auf die benötigten Kompetenzen in diesen Berufsfeldern, in denen verstärkt auch soziale und kaufmännische Fähigkeiten gefordert werden. Zum anderen bedeutet dies für die übrigen Berufsfelder, dass auch hier Arbeitnehmer aus technisch-naturwissenschaftlichen Fachrichtungen zunehmend eingesetzt werden (z. B. Ingenieure in Positionen des Managements oder im Vertrieb).

Darüber hinaus bewirken die jeweiligen Annahmen teilweise erhebliche Unterschiede zwischen den Projektionen (Abb. 5.1):

- Ältere Bevölkerungsprognosen, die in der Zwischenzeit „nach unten“ revidiert wurden, sowie optimistische Wanderungsbilanzen erhöhen grundsätzlich das Angebot an Erwerbspersonen. Damit reduzieren sich die diagnostizierten Engpässe tendenziell.
- Dies betrifft zum Teil auch die geschätzte Nachfrage. Bei rückläufiger Bevölkerung nimmt die Versorgung mit Arbeitskräften ab, was zu explizit berücksichtigten Anpassungen der Nachfrage führt (Arbeit als limitierender Faktor). Die demzufolge niedrigere Nachfrage nimmt allerdings auch den politischen Handlungsdruck aus den Projektionsergebnissen heraus, da an dieser Stelle von den Adressaten zunächst eher unbeeinflusstes, mögliches Wachstum erwartet wird.
- Bei der Erwerbsbeteiligung konnten die meisten Studien die jüngere Dynamik noch nicht berücksichtigen, wodurch die Erwerbsquoten – sofern sie nicht rein konjunkturell bedingt sind – eher zu niedrig angesetzt wurden. Cedefop (2010) ist hier aktueller und umfasst auch einen größeren Personenkreis (keine obere Altersgrenze).

Abb. 5.1: Beitrag der Annahmen und Funktionsweisen zum Umfang der Angebotsengpässe

	IZA (2007)	Prognos (2010)	BIBB/IAB (2010)	Cedefop (2010)
Bevölkerung, Migration	+ (Nachfrage) - (Angebot)	-		-
Abgrenzung Erwerbspersonen, Erwerbsbeteiligung	+	+	+	-
Bildungsbeteiligung		+	+ (BIBB/DEMOS) - (FIT)	
Arbeit als limitierender Faktor	-		-	?
Matching			-	?

Lesehilfe: „+“ Annahmen tragen zur Identifizierung eines Unterangebots / einer Überschussnachfrage in Fokusbereichen des Arbeitsmarktes bei; „-“ vice versa; „?“ Annahmen getroffen, aber Auswirkungen auf die Ergebnisse unklar. Quelle: Zusammenstellung des NIW.

Für die Entwicklung der Nachfrage wurden überwiegend Trends aus der Vergangenheit fortgeschrieben. Allerdings befinden sich die Triebkräfte der Qualifikationsnachfrage womöglich in einem Veränderungsprozess. Dies wird u. a. an dem auch in Deutschland zu beobachtenden Polarisierungstrend deutlich (Dustmann et al. 2009). Demnach steigt die Beschäftigung einerseits im Bereich der wissensorientierten Tätigkeiten sowie andererseits bei Dienstleistungstätigkeiten mit geringeren

qualifikatorischen Anforderungen, die jedoch im Vergleich zu mittelqualifizierten Tätigkeiten nicht aufgrund von routinemäßigen Aufgaben maschinell substituiert oder verlagert werden können (Autor et al. 2003). In diesem Zusammenhang weist auch der US-amerikanische Wissenschaftsrat NRC darauf hin, dass „[...] if this hypothesis is correct, it means that researchers cannot simply look at patterns of occupational growth from the recent past and project them into the future.“ (NRC, 2008: 2). Diese Trendfortschreibungen sind allerdings die dominierende Form der hier betrachteten Projektionen. Erst wenn auf Ebene der einzelnen Berufe veränderte Ausgangsbedingungen und Determinanten beschrieben werden und damit berufsspezifische Projektionen möglich sind, können Schlussfolgerungen für die Neuorientierung des Bildungssystems abgeleitet werden.

Einen derartigen Ansatz verfolgt beispielsweise Elliott (2007), indem der Einfluss der zukünftigen technologischen Entwicklung auf die Arbeitsnachfrage aus der aktuellen computerwissenschaftlichen Literatur abgeschätzt wird. Dabei werden die Tätigkeitsanforderungen, die in der US-amerikanischen Berufedatenbank O\*NET dokumentiert sind, mit den Leistungen verglichen, die nach derzeitigem Forschungsstand genauso rechnergestützt erfolgen können. In der Projektion für das Jahr 2030 ist einerseits der geringste Grad der Computerisierung der bisher erbrachten Arbeitsleistung in juristischen Berufen sowie im Bereich Architektur und Engineering zu erwarten. Relativ hohe Anteile substituierbarer Tätigkeiten finden sich aber ebenso in wissensorientierten Berufen, wie z. B. im Management oder in Lehre, Ausbildung und Bibliothekswesen.

Bei der Projektion des beruflichen Strukturwandels ist daher immer zu berücksichtigen, dass technologische Einflüsse auf der einen Seite Arbeit produktiver machen oder sogar ersetzen können. Andererseits entstehen dadurch jedoch genauso neue Tätigkeiten, Berufe und Dienstleistungen, deren Entwicklung zuvor nicht abzusehen war (NRC 2007, S. 60). Dieses Potenzial „nach oben“ ist schwer einzuschätzen und vermutlich wird die Genese neuer Arbeitsbereiche im Rahmen von Projektionen unterschätzt. Wenn also die Fragestellung auf bestimmte Tätigkeitsbereiche zielt, wie z. B. Hochqualifizierte, die zur Entwicklung und Umsetzung von Innovationen beitragen, sind berufsbezogene Studien vorzuziehen, die u. a. stärker auf Besonderheiten in der Ausbildung, Arbeitsplatzbedingungen und benötigte überfachliche Kompetenzen abstellen als es in gesamtwirtschaftlichen Arbeitsmarktmodellen möglich ist.

## 6 Literaturverzeichnis

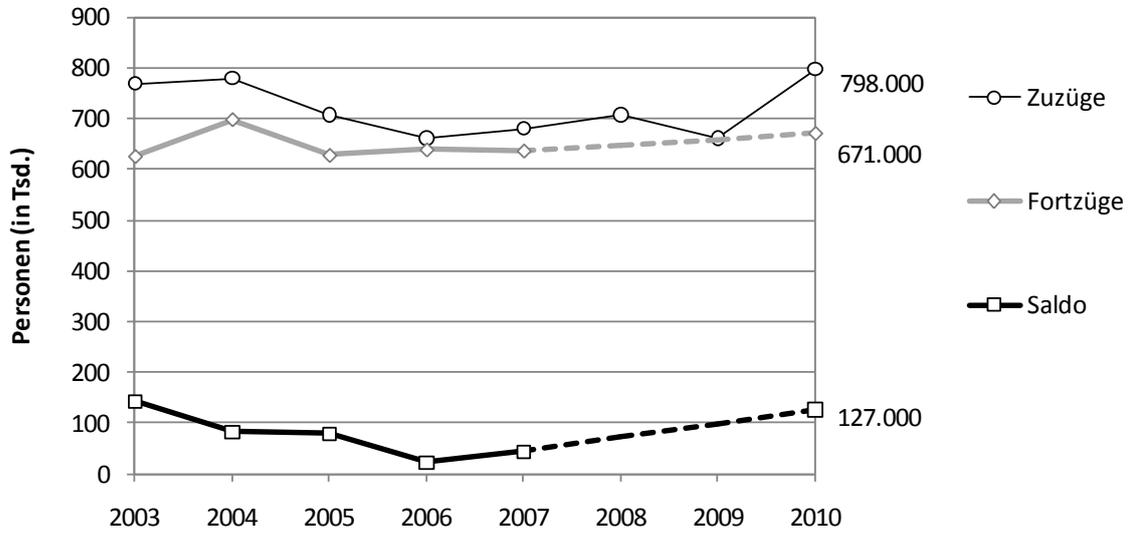
- Antonczyk, Dirk / Fitzenberger, Bernd / Leuschner, Ute (2009): Can a Task-Based Approach Explain the Recent Changes in the German Wage Structure? IZA Discussion Paper No. 4050.
- Autor, David H. / Levy, Frank / Murnane, Richard J. (2003): The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *Quarterly Journal of Economics*, 118(4): 1279-1333.
- Baumgarten, Daniel / Geishecker, Ingo / Görg, Holger (2010): Offshoring, Tasks, and the Skill-Wage Pattern. IZA Discussion Paper No. 4828.
- Beise, Marian (2000): Lead Markets: A Theory of the International Diffusion of Innovations Exemplified by the Cellular Mobile Telephone Industry, PhD thesis, Technical University of Berlin.
- BBAW (2012): Stellungnahmen und Empfehlungen zur MINT-Bildung in Deutschland auf der Basis einer europäischen Vergleichsstudie. Berlin.
- Bonin, Holger / Schneider, Marc / Quinke, Hermann / Arens, Tobias (2007): Zukunft von Bildung und Arbeit. Perspektiven von Arbeitskräftebedarf und -angebot bis 2020. IZA Research Report No. 9.
- Borghans, Lex / ter Weel, Bas (2008): Understanding the Technology of Computer Technology Diffusion: Explaining Computer Adoption Patterns and Implications for the Wage Structure. IZA Discussion Paper No. 3792.
- BLK (1995): Beschäftigungsperspektiven der Absolventen des Bildungswesens – Analysen und Projektionen bis 2010 und Folgerungen für die Bildungspolitik. Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 45, Bonn.
- BLK (2002): Zukunft von Bildung und Arbeit. Perspektiven von Arbeitskräftebedarf und -angebot bis 2015. Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 104, Bonn.
- Brücker, Herbert (2010): Zuwanderungsbedarf und politische Optionen für die Reform des Zuwanderungsrechts. Hintergrundpapier.
- Cedefop (2010): Skills supply and demand in Europe. Medium-term forecast up to 2020. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Drosdowski, Thomas / Wolter, Marc I. (2010): Entwicklung der Erwerbspersonen nach Berufen und Qualifikationen bis 2025: Modellrechnung mit dem BIBB-DEMOS-Modell. In: Helmrich / Zika (2010).
- Dustmann, Christian / Ludsteck, Johannes / Schönberg, Uta (2009): Revisiting the German Wage Structure. *The Quarterly Journal of Economics*, 124(2): 843-881.
- Elliott, Stuart (2007): Projecting the Impact of Computers on Work in 2030. Prepared for the Workshop on Research Evidence Related to Future Skill Demands.  
[http://www7.nationalacademies.org/cfe/Stuart\\_Elliott\\_Paper.pdf](http://www7.nationalacademies.org/cfe/Stuart_Elliott_Paper.pdf)  
(zuletzt besucht am 09.08.2011).
- Fitzenberger, Bernd / Kohn, Karsten (2006): Skill Wage Premia, Employment, and Cohort Effects: Are Workers in Germany All of the Same Type? ZEW Discussion Paper No. 06-044.

- Frosch, Katharina / Göbel, Christian / Zwick, Thomas (2011): Separating What and Chaff: Age-Specific Staffing Strategies and Innovative Performance at the Firm Level. ZEW Discussion Paper No. 11-047.
- Fuchs, Johann / Söhnlein, Doris / Weber, Brigitte (2011): Projektion des Arbeitskräfteangebots bis 2050. Rückgang und Alterung sind nicht mehr aufzuhalten. IAB-Kurzbericht Nr. 16/2011.
- Fuchs, Johann / Weber, Brigitte (2010): Umfang und Struktur der westdeutschen Stillen Reserve Aktualisierte Schätzungen. IAB-Forschungsbericht Nr. 11/2010.
- Gramke, Kai / Fischer, Dominik / Schlesinger, Michael / Schüssler, Reinhard / Wildhövel, Kerstin / Wolff, Heimfrid (2008): Arbeitslandschaft 2030. Eine Studie der Prognos AG, herausgegeben von der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft. Anlagenband mit ausführlichen Ergebnistabellen unter [www.vbw-bayern.de/Arbeitslandschaft](http://www.vbw-bayern.de/Arbeitslandschaft) (zuletzt besucht 24.08.2011).
- Gramke, Kai / Fischer, Dominik / Schlesinger, Michael / Schüssler, Reinhard / Wildhövel, Kerstin / Wolff, Heimfrid (2010): Arbeitslandschaft 2030 – Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise, Langfassung. Eine Studie der Prognos AG, herausgegeben von der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft.
- Helmrich, Robert / Zika, Gerd (Hrsg.) (2010): Beruf und Qualifikation in der Zukunft. BIBB-IAB-Modellrechnungen zu den Entwicklungen in Berufsfeldern und Qualifikation bis 2025. Berichte zur beruflichen Bildung, Bonn.
- Hummel, Markus / Thein, Angela / Zika, Gerd (2010): Der Arbeitskräftebedarf nach Wirtschaftszweigen, Berufen und Qualifikationen bis 2025. In: Helmrich / Zika (2010).
- Kalinowski, Michael / Quinke, Hermann (2010): Projektion des Arbeitskräfteangebots bis 2025 nach Qualifikationsstufen und Berufsfeldern. In: Helmrich / Zika (2010).
- Kohn, Karsten / Spengler, Hannes (2008): Gründungsintensität, Gründungsqualität und alternde Bevölkerung. In: Zeitschrift für KMU und Entrepreneurship 56(4), S. 253-271.
- Krey, Kerstin / Meier, Bernd (2004): Innovationsfähigkeit. In: IW Köln (Hrsg.): Perspektive 2050, Ökonomik des demographischen Wandels. Deutscher Instituts-Verlag, Köln, S. 145-172.
- Krugman, Paul (1980): Scale economies, product differentiation and the pattern of trade. In: American Economic Review 70, S. 950–959.
- Leszczensky, Michael / Cordes, Alexander (2012): Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 1-2012.
- Leszczensky, Michael / Gehrke, Birgit / Helmrich, Robert (2011): Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 1-2011.
- National Research Council (2008): Research on Future Skill Demands: A Workshop Summary. Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academic Press.
- Plünnecke, Axel / Seyda, Susanne (2004): Bildung. In: IW Köln (Hrsg.): Perspektive 2050, Ökonomik des demographischen Wandels. Deutscher Instituts-Verlag, Köln, S. 121-431.
- Schömann, Klaus / Gülker, Silke / Hilbert, Christoph (2000): Qualifikationsbedarf in den Ländern der OECD – Ermittlung, Analysen und Implementation. Endbericht, Berlin.

- Statistisches Bundesamt (2006): Entwicklung der Bevölkerung Deutschlands bis 2050. Ergebnisse der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2009): Bevölkerung Deutschlands bis 2060. Ergebnisse der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden.
- SVR (2011): Herausforderungen des demografischen Wandels. Expertise im Auftrag der Bundesregierung, Wiesbaden.
- Weidig, Inge / Hofer, Peter / Wolff, Heimfried (1999): Arbeitslandschaft 2010 nach Tätigkeiten und Tätigkeitsniveau. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Band 227. Nürnberg.
- Werdig, Martin (2011): Demographie und öffentliche Haushalte – Simulationen zur langfristigen Tragfähigkeit der gesamtstaatlichen Finanzpolitik in Deutschland, Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Arbeitspapier 03/2011.
- Wydra, Sven (2009): Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Leistungsfähigkeit von Innovationssystemen. Fraunhofer ISI Arbeitspapier.

## 7 Anhang

Abb. A 1: Wanderungen zwischen Deutschland und dem Ausland 2003 bis 2010



Quelle: Statistisches Bundesamt. Berechnungen des NIW.

Anm.: Melderegisterbereinigungen im Zuge der Einführung der persönlichen Steueridentifikationsnummer haben zu einer deutlichen Erhöhung der statistisch ausgewiesenen Fortzüge in den Jahren 2008 und 2009 geführt. Aus diesem Grund wurden für diese Darstellung die Werte für die Fortzüge sowie für den Wanderungssaldo zwischen 2007 und 2010 linear interpoliert.

Tab. A 1: Projektion von Angebot und Nachfrage nach Bildungsniveau in IZA (2007)

	2010	2015	2020	2025	2030	Veränd. 2010-2020 absolut	Veränd. 2010-2020 in %	Veränd. 2010-2025 absolut	Veränd. 2010-2025 in %	Veränd. 2020-2030 absolut	Veränd. 2020-2030 in %	Veränd. 2010-2030 absolut	Veränd. 2010-2030 in %
Bevölkerung	83.066	83.052	82.619	81.966	80.969	-447	-0,5	-1.100	-1,3	-1.650	-2,0	-2.097	-2,5
A: Erwerbspersonen	40.059	39.943	39.296	37.808	36.211	-763	-1,9	-2.251	-5,6	-3.085	-7,9	-3.848	-9,6
N: Erwerbstätige	32.707	33.153	33.591	34.060	34.369	884	2,7	1.353	4,1	778	2,3	1.662	5,1
Differenz (A-N)	7.352	6.790	5.705	3.748	1.842								
A: ISCED 5+6	10.880	11.462	11.895	12.042	12.018	1.015	9,3	1.162	10,7	123	1,0	1.138	10,5
N: ISCED 5+6	10.434	11.206	11.891			1.458	14,0						
Differenz (A-N)	446	256	4										
A: (Fach-)Hochschulabschluss	6.990	7.573	8.078	8.398	8.576	1.088	15,6	1.408	20,1	498	6,2	1.586	22,7
N: (Fach-)Hochschulabschluss	6.705	7.360	7.927			1.223	18,2						
Differenz (A-N)	285	213	151										
A: Berufsausb., Fachschulabschl. u. dgl.	27.402	26.840	25.850	24.287	22.738	-1.552	-5,7	-3.115	-11,4	-3.112	-12,0	-4.664	-17,0
N: Berufsausb., Fachschulabschl. u. dgl.	22.568	22.610	22.674			106	0,5						
Differenz (A-N)	4.834	4.230	3.176										
A: Fachschulabschluss und dgl.	3.890	3.889	3.817	3.644	3.442	-73	-1,9	-246	-6,3	-375	-9,8	-448	-11,5
N: Fachschulabschluss und dgl.	3.729	3.846	3.964			235	6,3						
Differenz (A-N)	161	43	-147	3.644	3.442								
A: Berufsausbildung und dgl.	23.512	22.951	22.033	20.643	19.296	-1.479	-6,3	-2.869	-12,2	-2.737	-12,4	-4.216	-17,9
N: Berufsausbildung und dgl.	18.839	18.765	18.710			-129	-0,7						
Differenz (A-N)	4.673	4.186	3.323										
A: ohne abgeschl. Berufsausbildung	5.667	5.530	5.369	5.123	4.897	-298	-5,3	-544	-9,6	-472	-8,8	-770	-13,6
N: ohne abgeschl. Berufsausbildung	3.434	3.216	3.023			-411	-12,0						
Differenz (A-N)	2.233	2.314	2.346										
A: Anteil (Fach-)Hochschulabschluss	17,4	19,0	20,6	22,2	23,7								
N: Anteil (Fach-)Hochschulabschluss	20,5	22,2	23,6										
A: Anteil ISCED 5+6	27,2	28,7	30,3	31,9	33,2								
N: Anteil ISCED 5+6	31,9	33,8	35,4										

Quelle: IZA (2007), Berechnungen des NIW.

Tab. A 2: Projektion von Angebot und Nachfrage nach Bildungsniveau in Prognos  
(2010)

	2010	2015	2020	2025	2030	Veränd. 2010-2020 absolut	Veränd. 2010-2020 in %	Veränd. 2010-2025 absolut	Veränd. 2010-2025 in %	Veränd. 2020-2030 absolut	Veränd. 2020-2030 in %	Veränd. 2010-2030 absolut	Veränd. 2010-2030 in %
Bevölkerung	81.887	81.102	80.057	78.773	77.203	-1.830	-2,2	-3.114	-3,8	-2.854	-3,6	-4.684	-5,7
A: Erwerbspersonen	38.490	37.550	36.230	34.630	33.260	-2.260	-5,9	-3.860	-10,0	-2.970	-8,2	-5.230	-13,6
N: Erwerbstätige	39.520	39.860	39.330	38.130	36.850	-190	-0,5	-1.390	-3,5	-2.480	-6,3	-2.670	-6,8
Differenz (A-N)	-1.030	-2.310	-3.100	-3.500	-3.590								
A: ISCED 5+6													
N: ISCED 5+6													
Differenz (A-N)													
A: (Fach-)Hochschulabschluss	6.930	7.000	6.910	6.750	6.560	-20	-0,3	-180	-2,6	-350	-5,1	-370	-5,3
N: (Fach-)Hochschulabschluss	7.460	8.080	8.500	8.750	8.940	1.040	13,9	1.290	17,3	440	5,2	1.480	19,8
Differenz (A-N)	-530	-1.080	-1.590	-2.000	-2.380								
A: Berufsausb., Fachschulabschl. u. dgl.	25.190	24.430	23.400	22.150	21.090	-1.790	-7,1	-3.040	-12,1	-2.310	-9,9	-4.100	-16,3
N: Berufsausb., Fachschulabschl. u. dgl.	25.430	25.210	24.480	23.360	22.210	-950	-3,7	-2.070	-8,1	-2.270	-9,3	-3.220	-12,7
Differenz (A-N)	-240	-780	-1.080	-1.210	-1.120								
A: Fachschulabschluss und dgl.													
N: Fachschulabschluss und dgl.													
Differenz (A-N)													
A: Berufsausbildung und dgl.													
N: Berufsausbildung und dgl.													
Differenz (A-N)													
A: ohne abgeschl. Berufsausbildung	6.370	6.130	5.920	5.730	5.610	-450	-7,1	-640	-10,0	-310	-5,2	-760	-11,9
N: ohne abgeschl. Berufsausbildung	6.620	6.560	6.350	6.030	5.700	-270	-4,1	-590	-8,9	-650	-10,2	-920	-13,9
Differenz (A-N)	-250	-430	-430	-300	-90								
A: Anteil (Fach-)Hochschulabschluss	18,0	18,6	19,1	19,5	19,7								
N: Anteil (Fach-)Hochschulabschluss	18,9	20,3	21,6	22,9	24,3								
A: Anteil ISCED 5+6													
N: Anteil ISCED 5+6													

Quelle: Prognos (2010), Berechnungen des NIW

Tab. A 3: Projektion von Angebot und Nachfrage nach Bildungsniveau in BIBB/IAB (2010) bzw. FIT-2010

	2010	2015	2020	2025	Veränd. 2010-2020		Veränd. 2010-2025	
					absolut	in %	absolut	in %
Bevölkerung	81.545	80.772	79.914	78.790	-1.631	-2,0	-2.755	-3,4
A: Erwerbspersonen	40.988	40.424	39.185	37.449	-1.803	-4,4	-3.539	-8,6
N: Erwerbstätige	37.249	37.538	37.504	36.950	255	0,7	-299	-0,8
Differenz (A-N)	3.739	2.885	1.680	499				
A: ISCED 5+6	10.981	11.500	11.879	12.119	898	8,2	1.138	10,4
N: ISCED 5+6	10.222	10.386	10.429	10.331	208	2,0	109	1,1
Differenz (A-N)	759	1.114	1.450	1.788				
A: (Fach-)Hochschulabschluss	6.863	7.367	7.816	8.212	953	13,9	1.349	19,7
N: (Fach-)Hochschulabschluss	6.426	6.623	6.740	6.767	314	4,9	341	5,3
Differenz (A-N)	437	744	1.076	1.445				
A: Berufsausb., Fachschulabschl. u. dgl.	27.043	26.349	25.094	23.444	-1.949	-7,2	-3.600	-13,3
N: Berufsausb., Fachschulabschl. u. dgl.	25.085	25.296	25.285	24.905	199	0,8	-180	-0,7
Differenz (A-N)	1.958	1.053	-190	-1.462				
A: Fachschulabschluss und dgl.	4.118	4.133	4.063	3.907	-55	-1,3	-211	-5,1
N: Fachschulabschluss und dgl.	3.796	3.763	3.689	3.564	-107	-2,8	-231	-6,1
Differenz (A-N)	322	370	374	343				
A: Berufsausbildung und dgl.	22.926	22.216	21.032	19.537	-1.894	-8,3	-3.389	-14,8
N: Berufsausbildung und dgl.	21.290	21.533	21.596	21.341	306	1,4	51	0,2
Differenz (A-N)	1.636	683	-564	-1.805				
A: ohne abgeschl. Berufsausbildung	7.082	6.708	6.274	5.794	-808	-11,4	-1.288	-18,2
N: ohne abgeschl. Berufsausbildung	5.738	5.619	5.479	5.278	-258	-4,5	-460	-8,0
Differenz (A-N)	1.344	1.089	795	516				
A: Anteil (Fach-)Hochschulabschluss	16,7	18,2	19,9	21,9				
N: Anteil (Fach-)Hochschulabschluss	17,3	17,6	18,0	18,3				
A: Anteil ISCED 5+6	26,8	28,4	30,3	32,4				
N: Anteil ISCED 5+6	27,4	27,7	27,8	28,0				

Quelle: BIBB/IAB (2010), Berechnungen des NIW.

Tab. A 4: Projektion von Angebot und Nachfrage nach Bildungsniveau in BIBB/IAB (2010) bzw. BIBB/DEMOS

	2010	2015	2020	2025	Veränd. 2010-2020		Veränd. 2010-2025	
					absolut	in %	absolut	in %
Bevölkerung	81.545	80.772	79.914	78.790	-1.631	-2,0	-2.755	-3,4
A: Erwerbspersonen	41.363	41.164	40.267	38.580	-1.096	-2,6	-2.784	-6,7
N: Erwerbstätige	37.249	37.538	37.504	36.950	255	0,7	-299	-0,8
Differenz (A-N)	4.114	3.625	2.763	1.629				
A: ISCED 5+6	10.716	10.896	10.845	10.541	129	1,2	-175	-1,6
N: ISCED 5+6	10.222	10.386	10.429	10.331	208	2,0	109	1,1
Differenz (A-N)	494	510	416	210				
A: (Fach-)Hochschulabschluss	6.656	6.872	6.950	6.879	294	4,4	223	3,4
N: (Fach-)Hochschulabschluss	6.426	6.623	6.740	6.767	314	4,9	341	5,3
Differenz (A-N)	230	249	209	113				
A: Berufsausb., Fachschulabschl. u. dgl.	27.449	27.206	26.444	25.117	-1.006	-3,7	-2.333	-8,5
N: Berufsausb., Fachschulabschl. u. dgl.	25.085	25.296	25.285	24.905	199	0,8	-180	-0,7
Differenz (A-N)	2.364	1.910	1.159	211				
A: Fachschulabschluss und dgl.	4.060	4.024	3.895	3.661	-165	-4,1	-399	-9,8
N: Fachschulabschluss und dgl.	3.796	3.763	3.689	3.564	-107	-2,8	-231	-6,1
Differenz (A-N)	264	261	206	97				
A: Berufsausbildung und dgl.	23.390	23.182	22.549	21.456	-841	-3,6	-1.934	-8,3
N: Berufsausbildung und dgl.	21.290	21.533	21.596	21.341	306	1,4	51	0,2
Differenz (A-N)	2.100	1.649	953	114				
A: ohne abgeschl. Berufsausbildung	7.258	7.086	6.873	6.583	-384	-5,3	-674	-9,3
N: ohne abgeschl. Berufsausbildung	5.738	5.619	5.479	5.278	-258	-4,5	-460	-8,0
Differenz (A-N)	1.520	1.466	1.394	1.305				
A: Anteil (Fach-)Hochschulabschluss	16,1	16,7	17,3	17,8				
N: Anteil (Fach-)Hochschulabschluss	17,3	17,6	18,0	18,3				
A: Anteil ISCED 5+6	25,9	26,5	26,9	27,3				
N: Anteil ISCED 5+6	27,4	27,7	27,8	28,0				

Quelle: BIBB/IAB (2010), Berechnungen des NIW.

Tab. A 5: Projektion von Angebot und Nachfrage nach Bildungsniveau in Cedefop (2010)

	2010 2020		Veränd. 2010-2020	
			absolut	in %
Bevölkerung	82.145	81.472	-673	-0,8
A: Erwerbspersonen	41.458	40.815	-643	-1,6
N: Erwerbstätige	39.619	39.992	373	0,9
Differenz (A-N)				
A: ISCED 5+6	10.287	10.960	673	6,5
N: ISCED 5+6	10.330	11.116	786	7,6
Differenz (A-N)	-43	-156		
A: (Fach-)Hochschulabschluss				
N: (Fach-)Hochschulabschluss				
Differenz (A-N)				
A: Berufsausb., Fachschulabschl. u. dgl.				
N: Berufsausb., Fachschulabschl. u. dgl.				
Differenz (A-N)				
A: Fachschulabschluss und dgl.				
N: Fachschulabschluss und dgl.				
Differenz (A-N)				
A: Berufsausbildung und dgl.	24.786	24.716	-70	-0,3
N: Berufsausbildung und dgl.	23.734	24.190	456	1,9
Differenz (A-N)				
A: ohne abgeschl. Berufsausbildung	6.384	5.139	-1.245	-19,5
N: ohne abgeschl. Berufsausbildung	5.555	4.687	-868	-15,6
Differenz (A-N)				
A: Anteil (Fach-)Hochschulabschluss				
N: Anteil (Fach-)Hochschulabschluss				
A: Anteil ISCED 5+6	24,8	26,9		
N: Anteil ISCED 5+6	26,1	27,8		

Quelle: BIBB/IAB (2010), Berechnungen des NIW.