

## **Das Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten: Messkonzept, Projektion und Anwendungsbeispiele**

Von Thomas A. Knetsch, Katja Sonderhof  
und Wolfram Kempe\*

### **Abstract**

We propose a concept of potential labour force in full-time equivalents which can be used to measure aggregate labour supply in terms of hours worked. It is designed to calculate labour input in production function estimates of medium-run potential output. Particular attention is paid to the interdependency between labour force participation and working-time decisions. Assuming that participation in working life among older people and women will increase, and if migration surpluses remain high, the potential labour force is likely to be stabilised until 2020 despite the evident curbing impact of the age cohort effect. However, a decline is to be expected in full-time equivalents due to the negative repercussions of rising labour force participation on working hours.

### **Zusammenfassung**

Mit dem Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten wird ein Messkonzept für das gesamtwirtschaftliche Arbeitsangebot auf Stundenbasis vorgeschlagen. Es dient zur Berechnung des Faktors Arbeit in angebotsseitigen Schätzungen des Produktionspotenzials in der mittleren Frist. Besondere Aufmerksamkeit wird der Interdependenz zwischen Erwerbsbeteiligung und Arbeitszeitscheidung geschenkt. Unter der Annahme zunehmender Beteiligung von Älteren und Frauen am Erwerbsleben sowie bei fortgesetzt hohen Wanderungsüberschüssen kann das Erwerbspersonenpotenzial trotz eines spürbar dämpfenden Alterskohorteneffekts bis 2020 stabilisiert werden. In Vollzeitäquivalenten ist aufgrund der negativen Rückwirkung steigender Erwerbsbeteiligung auf die Arbeitszeit allerdings mit einem Rückgang zu rechnen.

*JEL Klassifikation: J11, J21, J22, F22.*

Received: 13 July 2013

Accepted: 20 February 2014

---

\* Die Autoren danken Johann Fuchs, Heinz Herrmann, Susanne Wagner und Enzo Weber sowie zwei anonymen Gutachtern und der Herausgeberin Regina Riphahn für hilfreiche Kommentare und Vorschläge. Die hier vertretenen Auffassungen sind die persönliche Meinung der Autoren und spiegeln nicht notwendigerweise die Sichtweise der Deutschen Bundesbank wider.

## 1. Einleitung

Das Arbeitsangebot in einer Volkswirtschaft wird häufig durch das Erwerbspersonenpotenzial gemessen. Allgemein betrachtet umfasst es alle Personen der inländischen Wohnbevölkerung, die sich am Erwerbsleben tatsächlich beteiligen beziehungsweise es wünschen oder unter bestimmten Umständen eine Erwerbsbeteiligung anstreben. Für die Arbeitsmarktanalyse ist diese Größe von Interesse, weil sie in der Gegenüberstellung mit der Erwerbstätigkeit Rückschlüsse auf bestehende Knappheitsverhältnisse erlaubt, woraus sich beispielsweise Aussagen zum Ausmaß des Lohndrucks ableiten lassen. Projektionen des Erwerbspersonenpotenzials spielen zudem für Untersuchungen zur langfristigen Tragfähigkeit der öffentlichen Haushalte und der Sozialversicherungssysteme eine wichtige Rolle. Diesen Anwendungsgebieten ist gemein, dass die Messung des Erwerbspersonenpotenzials in Form einer „Zahl an Köpfen“ als angemessen oder ausreichend erscheint.

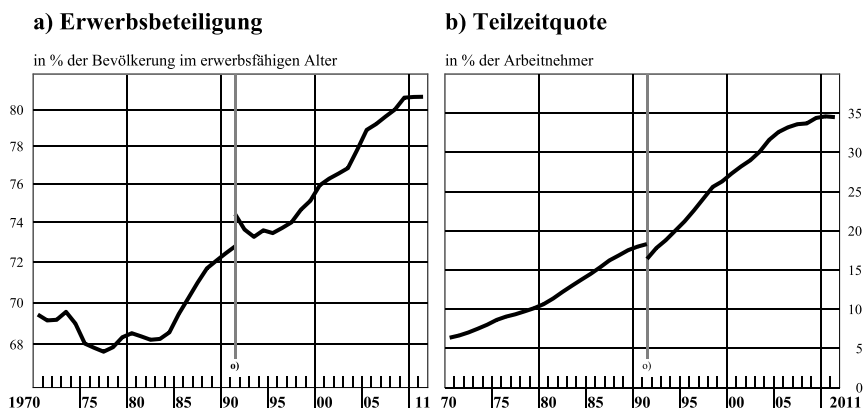
Das Kopfkonzzept erweist sich aber als zu kurz gegriffen, wenn es um die Abschätzung der Produktionsleistung des potenziellen Arbeitsangebots geht. In einer makroökonomischen Produktionsfunktion wird der Faktor Arbeit üblicherweise als gesamtwirtschaftliches Arbeitsvolumen (d. h. Anzahl der in der Betrachtungsperiode geleisteten Arbeitsstunden) gemessen. Somit ist nicht allein die Zahl der Personen, die sich am Erwerbsleben beteiligen können, von Belang, sondern auch der von ihnen potenziell zu erbringende Stundenumfang. In diesem Beitrag wird mit dem Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten ein Maß eingeführt und diskutiert, das beide Komponenten in einer aggregierten Größe vereint.<sup>1</sup>

Von der bestehenden Literatur unterscheidet sich die vorliegende Arbeit vor allem dadurch, dass es sich beim Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten um ein rein angebotsseitiges Arbeitsvolumenkonzept handelt. Ehing/ Moog (2013) berücksichtigen in ihren Projektionen des Arbeitsvolumens nicht nur die Arbeitszeiten der Erwerbstätigen, sondern auch mögliche Trendveränderungen in den Erwerbslosenquoten. Hierin reflektieren sich auch strukturelle Faktoren, die analytisch entweder der Arbeitsnachfrage oder dem Grad der Passgenauigkeit zwischen den Arbeitsmarktseiten zuzuordnen sind. Auf diesen Zusammenhang weisen auch Börsch-Supan/Wilke (2009) mit Blick auf die Erwerbstätigenprojektionen hin, bei denen Annahmen bezüglich des langfristigen, konjunkturunabhängigen Verlaufs der Arbeitslosenquote verarbeitet werden. Wanger et al. (2013) präsentieren in Ergänzung zu den Langfristprojektionen des Erwerbspersonenpotenzials darauf aufbauende Schätzungen des potenziellen Arbeitsvolumens bei unterschiedlichen Arbeitszeitszenarien.

---

<sup>1</sup> Der Begriff des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten wurde in Deutsche Bundesbank (2012) eingeführt. Die vorliegende Arbeit vertieft die konzeptionellen Grundlagen, beschreibt ausführlich den Schätzansatz einschließlich der zugrundegelegten Annahmen und stellt weitere Anwendungen vor.

Zwischen Erwerbsbeteiligung und Teilzeitarbeit bestehen empirisch relevante Wechselwirkungen. So verdeutlicht Abb. 1, dass der Anstieg der Arbeitsmarktpartizipation auf gesamtwirtschaftlicher Ebene mit einem zunehmenden Anteil an Teilzeitbeschäftigung einhergegangen ist. Ausschlaggebend hierfür war, dass sich in den vergangenen Jahrzehnten immer mehr Frauen am Erwerbsleben beteiligten. Der empirische Zusammenhang könnte auch in Zukunft fortbestehen, wenn man bedenkt, dass die inländischen Reserven für den Arbeitsmarkt vor allem in der älteren Wohnbevölkerung sowie bei Personen mit gleichzeitigen familiären Verpflichtungen zu suchen sind, deren zeitliches Engagement für den Beruf im Vergleich zu den anderen Bevölkerungsgruppen unterdurchschnittlich ausfallen dürfte. Die Alterung der Bevölkerung wird in den kommenden Jahren stark voranschreiten und über Kohorteneffekte erhebliche Auswirkungen auf das gesamtwirtschaftliche Arbeitsangebot haben (Fuchs, 2009). Eine integrierte Betrachtung der Erwerbsbeteiligung und der Arbeitszeit nach Altersgruppen ist daher unumgänglich. So zeigt sich beispielsweise in der vorgestellten Projektion, dass das Erwerbspersonenpotenzial unter plausiblen Annahmen bis 2016 noch zunehmen und trotz anschließender Einbußen auch 2020 noch über den Stand von 2012 liegen kann. In Vollzeitäquivalenten gerechnet muss aber bis 2020 mit einem Minus von knapp 1% gegenüber dem Jahr 2012 gerechnet werden.



Quelle: Statistisches Bundesamt, IAB-Arbeitszeitrechnung und eigene Berechnungen. <sup>o)</sup> Bis 1990 Angaben für Westdeutschland, ab 1991 für Deutschland als Ganzes.

Abbildung 1: Erwerbsbeteiligung und Teilzeitquote

Trendabschätzungen des in Stunden gemessenen Arbeitsvolumens werden unter anderem für die Berechnung des Produktionspotenzials in der kurzen und mittleren Frist (d. h. bis maximal zehn Jahre in die Zukunft) benötigt. Das Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten ist aber nur dann – bis auf einen Skalierungsfaktor – mit dem trendmäßigem Arbeitsvolumen identisch,

wenn sich die Regelarbeitszeiten der Vollzeitbeschäftigten im Zeitverlauf nicht verändern.<sup>2</sup> Anfang der neunziger Jahre war diese Voraussetzung durch das Nachwirken von Tarifverträgen zur generellen Arbeitszeitverkürzung nicht gegeben. In der letzten Dekade blieben die Regelarbeitszeiten der Vollzeitbeschäftigten hingegen nahezu konstant. Im Umkehrschluss gilt aber auch, dass unter der recht wahrscheinlichen Annahme, dass in der Zeit bis 2020 diesbezüglich kaum mit Anpassungen zu rechnen ist, das Trendarbeitsvolumen als Maß für den Faktor Arbeit in aggregierten Produktionsfunktionen durch das Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten gut approximiert werden kann.

Der Aufsatz ist wie folgt gegliedert: In Abschnitt 2 werden die konzeptionellen und rechnerischen Grundlagen zur Bestimmung des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten als Erweiterung des (eigentlichen) Erwerbspersonenpotenzials erläutert. Es wird dargelegt, dass nicht nur makroökonomische Datenquellen wie die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und die Arbeitszeitrechnung des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), sondern auch aggregierte Informationen aus Einzeldatensätzen wie dem Mikrozensus und dem Sozio-oekonomischen Panel (SOEP) verwendet werden. In Abschnitt 3 werden mit der Abschätzung des Alterungseffekts und des Trendarbeitsvolumens zwei Anwendungsbeispiele des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten diskutiert. Die Studie endet mit einem Fazit.

## **2. Konzeptionelle und rechnerische Grundlagen des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten**

Das Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten ist ein Maß für das Arbeitsangebot der Volkswirtschaft im Sinne eines Stundenkonzepts, da es die Erwerbsbeteiligungs- und Arbeitszeitentscheidungen der Wohnbevölkerung (Inländer) in einer Größe integriert. Dem Potenzialansatz wird Rechnung getragen, indem von zyklischen und saisonalen Schwankungen sowie sonstigen temporären Einflüssen (z. B. Streiks) abstrahiert wird. Begrifflich nimmt es weiterhin Bezug auf das Erwerbspersonenpotenzial als dem gängigen Personenkonzept für die Angebotsseite am Arbeitsmarkt. Die Umrechnung in Vollzeitäquivalente ist abhängig von der Regelarbeitszeit der Vollzeitbeschäftigten. Dies impliziert, dass die Trendentwicklung der Gesamtzahl der Arbeitsstunden, welche die Inländer in einer Periode anbieten würden, nur dann mit dem Pfad des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten übereinstimmt, wenn die Regelarbeitszeit der Vollzeitbeschäftigten unabhängig vom Alter ist und sich im Zeitablauf nicht ändert.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Asef et al. (2011) weisen auf diesen Aspekt im Rahmen ihrer Diskussion der in einer vergleichbaren Beziehung stehenden Konzepte „Arbeitsvolumen“ und „Vollzeitäquivalente der Erwerbstätigen“ hin.

<sup>3</sup> Dieser Zusammenhang wird im Abschnitt 3.2 näher erläutert.

Im Folgenden wird zunächst die Berechnung des Erwerbspersonenpotenzials skizziert. Daran schließt sich die Bestimmung der Arbeitszeitkomponente und die Verknüpfung der beiden Bestandteile zum Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten an.

## 2.1 Messung und Projektion des Erwerbspersonenpotenzials

Das Erwerbspersonenpotenzial lässt sich über zwei Rechenwege bestimmen. Zum einen setzt es sich aus der Wohnbevölkerung im erwerbsfähigen Alter zusammen, soweit sich diese am Erwerbsleben beteiligen. Im erwerbsfähigen Alter sind alle Personen, die mindestens 15 Jahre alt sind und das gesetzliche Renteneintrittsalter nicht erreicht haben.<sup>4</sup> In dieser entstehungsseitigen Berechnung wird überdies nach Alter und Geschlecht unterschieden. Zum anderen verteilt sich das Erwerbspersonenpotenzial auf die Erwerbstätigen und aktiv Arbeitssuchenden sowie diejenigen Personen im erwerbsfähigen Alter, welche gegenwärtig weder erwerbstätig noch arbeitslos sind, aber unter den Bedingungen der zyklischen Normalauslastung bereit und willens wären, sofort eine Arbeit anzunehmen.<sup>5</sup> Dieser hier als Verteilungsrechnung bezeichnete Weg wird zur Bestimmung der Arbeitszeitkomponente genutzt, da sich die gewünschte Wochenstundenzahl nicht nur nach Alter und Geschlecht, sondern auch danach unterscheidet, ob die Personen erwerbstätig oder arbeitslos sind oder nicht am Erwerbsleben teilhaben.

Das Erwerbspersonenpotenzial berechnet sich entstehungsseitig als

$$(1) \quad EPP(t) = \sum_{a=1}^{10} [p_a^m(t)B_a^m(t) + p_a^f(t)B_a^f(t)],$$

wobei  $B_a^m$ ,  $B_a^f$  die Zahl der Männer beziehungsweise Frauen in der Altersgruppe  $a$  sind.<sup>6</sup> Für jede männliche und weibliche Altersgruppe wird eine spezifi-

<sup>4</sup> Bis Ende 2011 lag das gesetzliche Renteneintrittsalter bei 65 Jahren. Beginnend mit dem Jahr 2012 steigt es jährlich zunächst um einen Monat, ab 2024 um zwei Monate, sodass 2029 die „Rente mit 67“ erreicht sein wird. Durch diesen Effekt ist die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter um rund  $\frac{3}{4}$  Mio. Personen höher als im Fall einer konstanten oberen Altersgrenze von 65 Jahren.

<sup>5</sup> Das Kriterium der zyklischen Normalauslastung ist gewählt, um das hier eingeführte Messkonzept als Maß für den Faktor Arbeit in produktionstheoretisch fundierten Schätzungen des Produktionspotenzials verwenden zu können. Der gängigen Definition zufolge misst das Produktionspotenzial die Wirtschaftsleistung, die in einem konjunkturellen Stadium ohne nachfrageseitigem Auf- oder Abwärtsdruck auf die Preise erbracht und verwendet wird.

<sup>6</sup> Eine ausführliche Beschreibung des Schätzverfahrens findet sich in Knetsch et al. (2013). Dort wird auch die Unterscheidung zwischen permanenter Wohnbevölkerung und Migrantengruppen dargestellt, die im Rechenwerk ebenfalls eine Rolle spielt. Dieser Aspekt wird in der vorliegenden Arbeit aus Platzgründen nicht thematisiert.

sche Potenzialerwerbsquote  $p_a^i$ ,  $i = m, f$ , unterstellt, die sich im Zeitablauf verändern kann. Der Zeitindex wird mit  $t$  bezeichnet.

Es werden zehn Alterskohorten abgegrenzt, welche das gesamte mögliche Erwerbsleben in Fünfjahresabschnitte aufteilen, d. h. 15–19 Jahre, 20–24 Jahre, ..., von 60 Jahre bis zum gesetzlichen Renteneintritt. Im Rahmen der Projektionen wird die Altersstruktur in den einzelnen Personengruppen gemäß den Sterblichkeitsannahmen der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung StaBu (2009) fortgeschrieben.<sup>7</sup> Davon wird mit Blick auf die Außenwanderungsannahmen allerdings abgewichen. Abgesehen davon, dass bis zum Jahr 2012 nunmehr die tatsächlichen Wanderungsüberschüsse vorliegen, wird für den Projektionszeitraum bis 2020 unterstellt, dass pro Jahr zwischen 150 000 und 300 000 Personen mehr ein- als auswandern.<sup>8</sup> Es wird die Kohorten-Überlebensmethode angewendet, die auch in den amtlichen Bevölkerungsvorausberechnungen gängig ist (Bretz, 2000). Für die im Rahmen des Zensus 2011 festgestellten Diskrepanzen zwischen der Bevölkerungsfortschreibung und den Ergebnissen der Stichtagserhebung (StaBu, 2013) wird in Form von Niveauanpassungen korrigiert.

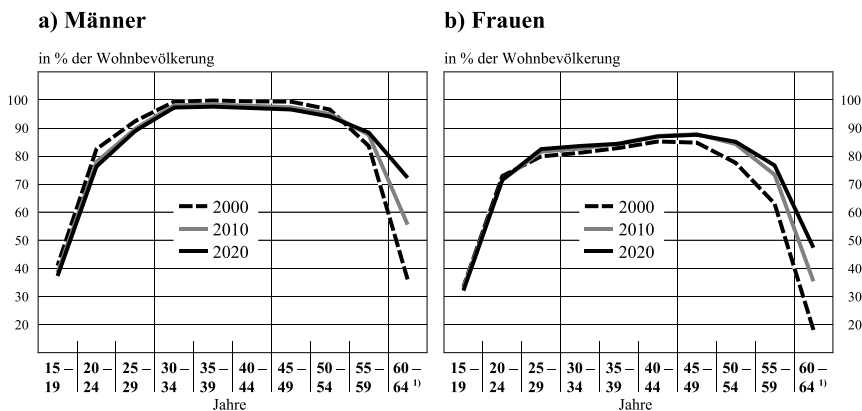
In Anlehnung an die IAB-Konzeption (Fuchs/Dörfler, 2005) bezieht die Potenzialerwerbsquote alle drei verteilungsseitigen Komponenten des Erwerbspersonenpotenzials auf die Bevölkerung im jeweiligen Teilsegment, wohingegen die Erwerbsquoten des Mikrozensus im Zähler lediglich Erwerbstätige und Arbeitslose beinhalten. Die Erwerbsquoten bilden gleichwohl die empirische Basis zur Ableitung der alters- und geschlechtsspezifischen Potenzialerwerbsquoten, wobei der Beitrag der inaktiven erwerbsfähigen Bevölkerung schätzungsweise hinzugerechnet wird.

Abb. 2 dokumentiert die Altersprofile der Potenzialerwerbsquoten für Männer und Frauen.<sup>9</sup> Es sind Schätzwerte für die Jahre 2000, 2010 und 2020 dargestellt. Eine wichtige Annahme ist, dass in der Altersgruppe der Über-60-Jährigen mit einem Anstieg der Beteiligung am Erwerbsleben zu rechnen ist. In die-

<sup>7</sup> Da der Projektionshorizont auf zehn Jahre beschränkt ist, spielen die Annahmen zur Geburtenhäufigkeit keine Rolle.

<sup>8</sup> In den zentralen Varianten von StaBu (2009) wird unterstellt, dass der Wanderungsüberschuss langfristig entweder 100 000 oder 200 000 Personen pro Jahr beträgt. Die jeweiligen Zielwerte werden ausgehend vom Wanderungssaldo des letzten statistisch erfassten Jahres nach einem fünf- beziehungsweise zehnjährigen monotonen Anpassungsprozess erreicht. In den Jahren 2009 bis 2012 sind per Saldo 760 000 Personen nach Deutschland gezogen, wohingegen in die Vorausberechnung für diesen Vierjahresabschnitt nur ein knapper Gesamtüberschuss von 80 000 Personen eingestellt wurde.

<sup>9</sup> Als Rohdaten dienen die altersspezifischen Erwerbsquoten aus dem Mikrozensus. Die Rohdaten werden angepasst, um für den Unterschied zwischen tatsächlicher und potenzieller Beteiligung am Erwerbsleben zu korrigieren und für statistische Ungenauigkeiten im Zusammenhang mit der Erfassung im Mikrozensus (z. B. Untererfassung der geringfügigen Beschäftigung) Rechnung zu tragen.



Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen. <sup>1)</sup> Beziehungswise bis zum gesetzlichen Renteneintrittsalter.

Abbildung 2: Potenziärerwerbsquoten

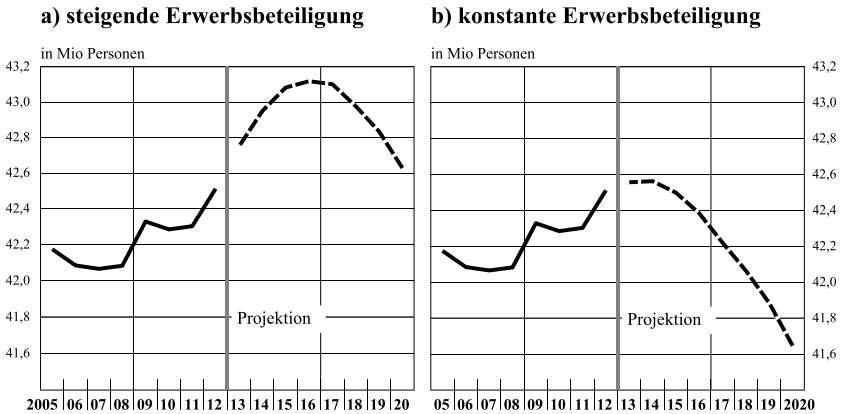
ser Gruppe hat sich die Erwerbsbeteiligung bereits zwischen 2000 und 2010 mehr als verdoppelt, allerdings liegt sie mit rund 44% immer noch in einem relativ niedrigen Bereich.<sup>10</sup> Es wird angenommen, dass sie bis zum Jahr 2017 auf knapp 58% steigt und dann konstant bleibt. Darüber hinaus wird erwartet, dass die Erwerbsbeteiligung von Frauen mittleren Alters steigt, da die Vereinbarkeit von Beruf und Familie beispielsweise durch den Ausbau von Betreuungseinrichtungen weiter gefördert wird. Lediglich in der Altersgruppe der 15–19-Jährigen wird von einem leichten Rückgang der Beteiligung am Erwerbsleben ausgegangen. Dahinter steht die Vorstellung, dass die Bildungsbeteiligung in Richtung höherer Abschlüsse weiter zunehmen wird.

Die Definition der Personengruppe, die keine Erwerbspersonen sind, aber zum Erwerbspersonenpotenzial gezählt werden, ist am Kriterium der unmittelbaren Verfügbarkeit ausgerichtet. Hierfür ist ausschlaggebend, dass es um die Bemessung des Arbeitsangebots geht, das in der Betrachtungsperiode produktionswirksam werden könnte. Die Abgrenzung ist enger als die der sogenannten Stillen Reserve. Nach dem Konzept des IAB umfasst diese zum Beispiel auch „Rentner, Erwerbsunfähige, Praktikanten, Schüler und Studenten“, die „nur deshalb nicht arbeiten, weil der Arbeitsmarkt keine oder unzureichende Beschäftigungsmöglichkeiten bietet“, Fuchs/Weber (2010, S. 11). Ein Großteil dieser Personen dürfte sich nicht sofort (re)aktivieren lassen. Das Statistische Bundesamt grenzt die Stille Reserve in Anlehnung an das Labour-Force-Konzept der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) ebenfalls breiter ab (Ren-

<sup>10</sup> Die Erwerbsbeteiligung dieser Altersgruppe liegt zum Beispiel in den nordeuropäischen Ländern deutlich über 50%.

gers, 2012). Von den beiden Teilkategorien „suchend, aber kurzfristig nicht verfügbar“ und „verfügbar, aber nicht suchend“ ist explizit die zweite, aber nicht die erste Bestandteil des hier vertretenen Konzepts.<sup>11</sup>

Abb. 3 zeigt die Entwicklung des Erwerbspersonenpotenzials bis 2020, wobei in a) der projizierte Pfad unter der Maßgabe der oben skizzierten Zunahme der Erwerbsbeteiligung dargestellt ist. In b) wird hingegen von konstanten alters- und geschlechtsspezifischen Beteiligungsquoten ausgegangen, womit nur die Effekte der Altersstrukturverschiebung und der Zuwanderung zum Tragen kommen. Im Jahr 2012 lag das Erwerbspersonenpotenzial bei 42½ Mio. Personen. Das sind vier Fünftel der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter. Das Erwerbspersonenpotenzial wird dem Basisszenario zufolge nach der Seitwärtsbewegung in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrzehnts bis 2016 nochmals leicht um ½ Mio. zunehmen. Danach können auch die unterstellten Wanderungsgewinne die rückläufige natürliche Bevölkerungsbewegung nicht mehr kompensieren. Bis 2020 läge das Erwerbspersonenpotenzial dennoch knapp über dem Niveau des Jahres 2012.



Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 3: Erwerbspersonenpotenzial

Im Verlauf ähnelt die vorgelegte Schätzung des Erwerbspersonenpotenzials den Rechnungen von Fuchs (2009), Fuchs et al. (2011) und Ehing/Moog

<sup>11</sup> Konkret wird in der vorliegenden Rechnung die Zahl der Teilnehmer in Weiterbildungsmaßnahmen sowie Maßnahmen der Aktivierung und beruflichen Eingliederung der Bundesagentur für Arbeit zum Erwerbspersonenpotenzial gezählt. Entsprechend der Vorgabe, dass bei der Bemessung von einer Situation zyklischer Normalauslastung auszugehen ist, wird der Durchschnitt der letzten 15 Jahre eingestellt. Das sind rund 300 000 Personen.



(2013), sofern vergleichbare Szenarien mit Blick auf Wanderungsannahmen und Entwicklung alters- und geschlechtsspezifischer Erwerbsquoten betrachtet werden. Unterschiede im Niveau lassen sich zum großen Teil auf konzeptionelle Unterschiede (z. B. Definition der Stillen Reserve) und verschiedene Datenstände (z. B. Einbeziehung der Ergebnisse des Zensus 2011) zurückführen.

## 2.2 Messung und Projektion des Arbeitszeitfaktors und des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten

Das Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten in der Periode  $t$  lässt sich in Analogie zu (1) wie folgt berechnen:

$$(2) \quad EPP^V(t) = \sum_{a=1}^{10} [w_a^m(t)p_a^m(t)B_a^m(t) + w_a^f(t)p_a^f(t)B_a^f(t)].$$

Der Arbeitszeitfaktor  $w_a^i$ ,  $i = m, f$ , in der Altersgruppe  $a$  ist definiert als

$$(3) \quad w_a^i(t) = \frac{[1 - q_a^i(t)]V_a^i(t) + q_a^i(t)T_a^i(t)}{V_a^i(t)}, \quad 0 < w_a^i \leq 1,$$

wobei  $q_a^i$  die Teilzeitquote der durch  $i$  und  $a$  gekennzeichneten Teilgruppe ist.  $V_a^i$  und  $T_a^i$  bezeichnen die in einer konjunkturellen Normallage üblicherweise geleistete beziehungsweise gewünschte alters- und geschlechtsspezifischen Arbeitszeiten in Voll- beziehungsweise Teilzeit.<sup>12</sup>

Die Neigung zur Teilzeitarbeit und die Arbeitszeitpräferenzen variieren nicht nur nach Alter und Geschlecht, sondern dürften auch davon abhängen, ob die Person erwerbstätig, arbeitslos oder derzeit nicht aktiv arbeitssuchend ist.<sup>13</sup> Innerhalb der Erwerbstätigen sind diesbezüglich Unterschiede zwischen Arbeitnehmern und Selbständigen (einschließlich mithelfender Familienangehöriger) empirisch relevant.<sup>14</sup> Die altersspezifischen Arbeitszeitfaktoren der Männer und Frauen werden demnach als gewichtete Summe der entsprechenden Ar-

<sup>12</sup> Das Maximum  $w_a^i = 1$  wird erreicht, wenn alle Personen der entsprechenden Alters- und Personengruppe in Vollzeit arbeiten. Der Faktor  $w_a^i$  ist umso kleiner, je höher die Teilzeitquote und je größer die Differenz zwischen den Arbeitszeiten der Voll- und Teilzeitbeschäftigten.

<sup>13</sup> Eine vergleichbare Vorgehensweise findet sich in Wanger et al. (2013).

<sup>14</sup> Die Teilzeitquoten der abhängig Beschäftigten werden auf Basis der Trends fortgeschrieben, die sich aus den entsprechenden IAB-Daten über die Jahre 2000 bis 2007 ermitteln lassen. Die Teilzeitquoten der Selbständigen ergeben sich analog auf Basis der Angaben aus dem Mikrozensus. Bei Arbeitslosen wird die Bereitschaft, in Teilzeit zu arbeiten, aus den SOEP-Daten der Jahre 2005 bis 2010 geschätzt.

beitszeitfaktoren von männlichen beziehungsweise weiblichen Arbeitnehmern, Selbständigen, Arbeitslosen und nicht aktiv arbeitssuchenden erwerbsfähigen Personen bestimmt.<sup>15</sup>

Mit der Potenzialbetrachtung steht im Einklang, die Arbeitszeiten bei einer zyklischen Normalauslastung anzusetzen. Darüber hinaus ist es aus konzeptioneller Sicht angebracht, das potenzielle Arbeitsangebot anhand der gewünschten Arbeitszeit zu bemessen, sofern der tatsächlich geleistete Stundenumfang nachfrageseitig beschränkt ist.<sup>16</sup> Dabei muss aber auf Umfragedaten zurückgegriffen werden, deren Belastbarkeit in Teilsegmenten aufgrund geringer Fallzahlen begrenzt ist.

Für die Berechnung der Arbeitszeitfaktoren der Arbeitnehmer wird die Arbeitszeitrechnung des IAB herangezogen.<sup>17</sup> Diese weist zum einen Teilzeitquoten nach Alter und Geschlecht aus. Zum anderen werden dort die tariflichen beziehungsweise betriebsüblichen Wochenarbeitszeiten erfasst. Diese sind allerdings nicht generell mit den in einer zyklischen Normallage geleisteten Wochenstunden gleichzusetzen. In letzteren ist das durchschnittlich erbrachte Überstundenvolumen einzurechnen und der konjunkturneutrale Krankenstand abzuziehen. Überdies kann es – wie in der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/09 der Fall (siehe z. B. Deutsche Bundesbank, 2010) – konjunkturell bedingte Kürzungen der Regelarbeitszeiten geben.

Die alters- und geschlechtsspezifischen Wochenarbeitszeiten in Vollzeit sind dem Mikrozensus (Welle 2007) entnommen, wobei auf die normalerweise geleistete Wochenarbeitszeit abgestellt wird. Zur tariflichen beziehungsweise betriebsüblichen Wochenarbeitszeit in Teilzeit wird – differenziert nach Alter und Geschlecht – der Abstand zwischen gewünschter und tatsächlicher Arbeitszeit pro Woche addiert. Die Angaben hierzu basieren auf dem SOEP des Jahres 2010. Die so berechneten alters- und geschlechtsspezifischen Wochenarbeitszeiten in Voll- und Teilzeit werden über den Projektionszeitraum konstant gehalten.<sup>18</sup>

---

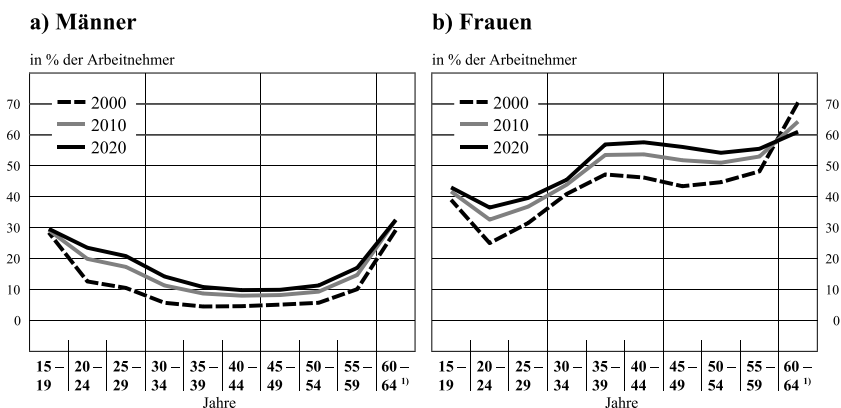
<sup>15</sup> Das Gewicht der Arbeitnehmer ist mit weitem Abstand am größten (80,4% im Durchschnitt über alle Altersgruppen und die beiden Geschlechter), gefolgt von Selbständigen (10,3%), Arbeitslosen (8,6%) und Maßnahmenteilnehmer der Stillen Reserve (0,7%). Die Gewichtung ergibt sich aus dem Mikrozensus, gemittelt über die Jahre von 2000 bis 2007. Es wird angenommen, dass sich die Gewichte im Projektionshorizont nicht verändern.

<sup>16</sup> Vollzeitbeschäftigte wünschen sich in allen Altersgruppen einen Stundenumfang, der geringer als der tatsächlich geleistete ist. Bei Vollzeitbeschäftigten wird daher die tatsächlich geleistete Arbeitszeit berücksichtigt.

<sup>17</sup> Die Arbeitszeitrechnung des IAB ist in Wanger (2013) beschrieben.

<sup>18</sup> Bei Verwendung von Daten aus verschiedenen Quellen kann es zu einer Reihe von Verzerrungen kommen. Beispielsweise kann es sogar eine Rolle spielen, an welcher Stelle des Fragebogens eine Frage positioniert ist (vgl. dazu Schief, 2003). Hierfür wird allerdings nicht korrigiert.

In Abb. 4 sind die altersspezifischen Teilzeitquoten von abhängig beschäftigten Männern und Frauen für die Jahre 2000, 2010 und 2020 dargestellt, wobei eine Vollzeitstelle definitionsgemäß dann vorliegt, wenn die wöchentliche Stundenzahl mindestens 35 Stunden beträgt. Bei Männern wie Frauen ist der Teilzeitanteil bei den 15–19-Jährigen vergleichsweise hoch. Dies liegt daran, dass in diesem Alter Aus- und Weiterbildung häufig mit zeitlich reduzierter Beschäftigung kombiniert werden. Während die Teilzeitquote der Männer in den folgenden Altersgruppen kontinuierlich sinkt und im vierten und fünften Lebensjahrzehnt auf einem sehr niedrigen Niveau verharrt, steigt der Anteil teilzeitbeschäftigter Frauen in der Phase der Familiengründung auf mehr als die Hälfte an. Die im Altersprofil höchste Teilzeitquote wird bei Männern wie Frauen in der Zeit vor dem Eintritt in den Ruhestand gemessen.



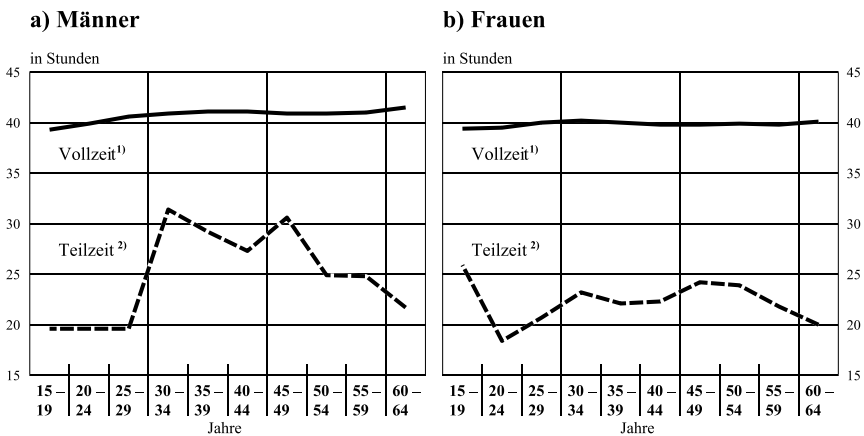
*Quelle:* IAB-Arbeitszeitrechnung, eigene Berechnungen. <sup>1)</sup> Beziehungswise bis zum gesetzlichen Renteneintrittsalter.

Abbildung 4: Teilzeitquoten

Zwischen 2000 und 2010 hat die Teilzeitquote beider Geschlechter in allen Altersklassen unter 60 Jahren zugenommen. Bei den Über-60-Jährigen ist mittlerweile ein leichter Rückgang der Teilzeitquote zu beobachten, wenngleich die Quote in dieser Altersgruppe auf einem sehr hohen Niveau liegt. Der Rückgang könnte unter anderem damit zusammenhängen, dass in den letzten Jahren teilweise staatliche geförderte Frühverrentungsprogramme ausgelaufen sind und weniger Möglichkeiten, Altersteilzeit in Anspruch zu nehmen, bestanden haben. In der Projektion wird angenommen, dass die Teilzeitquoten aller Altersgruppen mit Ausnahme derjenigen vor dem Renteneintritt weiter zunehmen werden – allerdings nicht mehr im Tempo der vergangenen Dekade.

Wie in Abb. 5 zu sehen, unterscheidet sich die durchschnittliche Wochenarbeitszeit der vollzeitbeschäftigten Arbeitnehmer weder zwischen den Ge-

schlechtern noch nach Altersklassen. Außerdem hat es über die letzten Jahre hinweg wenig Variation gegeben. Bei den Teilzeitbeschäftigten sind hingegen die alters- und geschlechtsspezifischen Unterschiede markant. Die Unter-20-Jährigen außer Acht gelassen, zeigen sich buckelförmigen Altersprofile bei beiden Geschlechtern, wobei männliche Teilzeitbeschäftigte mittleren Alters wesentlich mehr Stunden als weibliche leisten. Zwischen 1995 und 2001 ist die Wochenarbeitszeit in Teilzeit dem SOEP zufolge um rund  $3\frac{1}{2}$  Wochenstunden gesunken und verharrt seitdem bei etwa 23 Stunden. Die höchste Arbeitszeit haben die mittleren Altersklassen, während Jüngere in Teilzeit nur rund 16 Stunden arbeiten. In Abb. 6 zeigt sich, dass männliche wie weibliche Teilzeitbeschäftigte eine höhere Arbeitszeit anstreben.

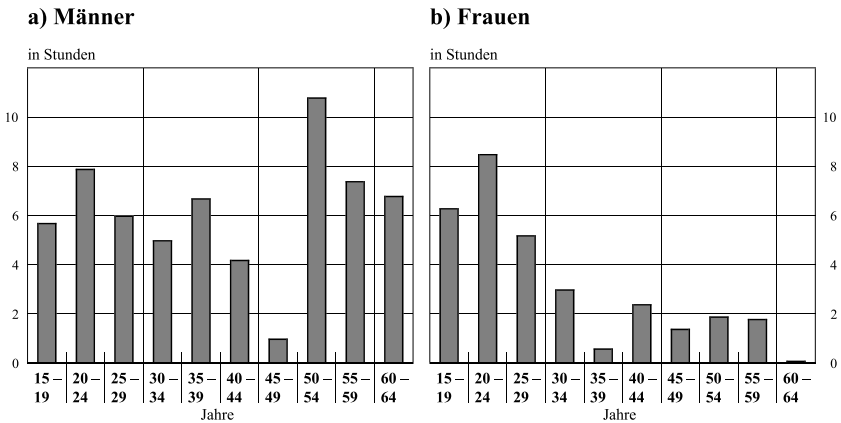


Quelle: <sup>1)</sup> Mikrozensus (2007), <sup>2)</sup> SOEP (2010).

Abbildung 5: Geleistete Wochenarbeitszeiten

Selbständige arbeiten im Vergleich zu den abhängig Beschäftigten weitaus seltener in Teilzeit. Die Geschlechterverteilung wird ebenso wie die entsprechenden Altersprofile dem Mikrozensus entnommen. Da in den betrachteten Wellen keine Trends erkennbar sind, werden die Werte aus dem Jahr 2007 in den Folgejahren sowie dem Projektionshorizont fortgeschrieben.

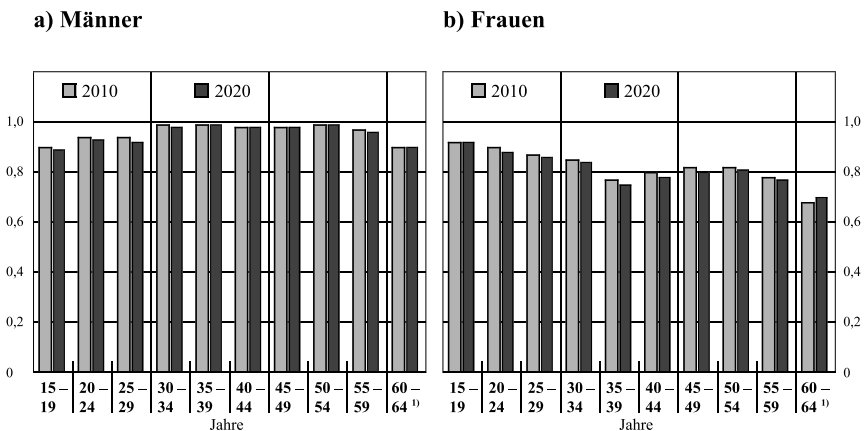
Zur Ermittlung des Arbeitszeitfaktors von Arbeitslosen und nicht aktiv Arbeitssuchenden müssen Annahmen über die angestrebten Beschäftigungsverhältnisse und die gewünschten Arbeitszeiten getroffen werden. Hierzu wird anhand des SOEP ermittelt, in welchem Verhältnis Arbeitslose eine Vollzeit- oder Teilzeitstelle suchen. Diese Relation wird auch für die nicht aktiv Arbeitssuchenden unterstellt. Die angesetzten Arbeitszeiten entsprechen denen der abhängig Beschäftigten.



Quelle: SOEP (2010).

Abbildung 6: Unterschied zwischen den gewünschten und geleisteten Wochenarbeitszeiten der Teilzeitbeschäftigten

Abb. 7 dokumentiert die Schätzungen der alters- und geschlechtsspezifischen Arbeitszeitfaktoren für die Jahre 2010 und 2020, berechnet gemäß (3) auf Basis der genannten Daten und Annahmen und aggregiert über die verteilungsseitigen Komponenten des Erwerbspersonenpotenzials. Der Arbeitszeitfaktor von Männern ist generell höher als der von Frauen und liegt in der Altersgruppen zwischen 30 und 60 Jahren nahe bei 1. Dies ist vor allem auf die sehr niedrige Teilzeitquote von Männern in diesem Lebensabschnitt zurückzu-

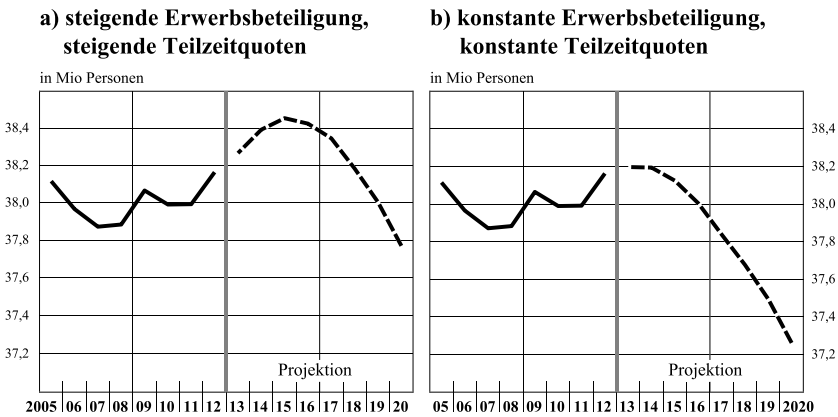


Quelle: Eigene Berechnungen. <sup>1)</sup> Beziehungswise bis zum gesetzlichen Renteneintrittsalter.

Abbildung 7: Arbeitszeitfaktoren

führen. Bei Frauen haben die Unter-20-Jährigen mit 0,9 den höchsten Arbeitszeitfaktor; zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr fällt er kontinuierlich bis auf 0,75 ab und erhöht sich im fünften und sechsten Lebensjahrzehnt wiederum etwas. Am oberen Rand der Altersverteilung wird für beide Geschlechter der jeweils geringste Arbeitszeitfaktor gemessen. Bei Männern liegt er bei 0,9; bei Frauen sind es knapp 0,7. Im Projektionszeitraum nimmt der Arbeitszeitfaktor gegenüber 2010 in fast allen Altersgruppen ab. Hierin schlägt sich die Annahme nieder, dass sich der Teilzeitanteil unter den Beschäftigten weiter erhöht. Ausnahme sind Frauen im Alter über 60 Jahren; in diesem Fall kommt es wegen der sinkenden Teilzeitquote zu einer leichten Zunahme des Arbeitszeitfaktors.

Der Verlauf des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten wird durch den negativen Arbeitszeiteffekt sichtbar beeinflusst. Abb. 8a) zeigt, dass vom Zuwachs bis 2016, der das Erwerbspersonenpotenzial bei steigender Erwerbsbeteiligung und hoher Nettozuwanderung prägt, in Vollzeitäquivalenten betrachtet nur halb so hoch ausfällt. Für das Ende des Projektionshorizonts ist ein Minus von  $\frac{3}{4}\%$  gegenüber 2012 zu erwarten. Im hypothetischen Szenario ohne Veränderung von Erwerbsbeteiligung und Arbeitszeit ergäbe sich ein Rückgang von knapp  $2\frac{1}{2}\%$  (siehe Abb. 8b)).



Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 8: Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten

Der Arbeitszeiteffekt steht in einem ursächlichen Zusammenhang mit der steigenden Erwerbsbeteiligung, weil der längere Verbleib Älterer im Berufsleben ebenso wie die höhere Arbeitsmarktpartizipation von Personen mit familiären Verpflichtungen annahmegemäß nur zu reduzierten Arbeitszeiten verwirklicht werden kann.<sup>19</sup> Der letztlich interessierende Nettoeffekt auf das Arbeitsan-

gebot kann mit dem Analyseinstrumentarium, das in Abschnitt 3.1 vorgestellt wird, quantifiziert werden.

### 3. Anwendungsbeispiele

In diesem Abschnitt werden zwei Anwendungsbeispiele des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten betrachtet. Zum einen wird ein Verfahren zur Berechnung des Altersstruktureffekts auf das Arbeitsangebot vorgestellt. Zum anderen wird erläutert, unter welchen Voraussetzungen die disaggregierte Schätzung des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten zur Bestimmung des Faktors Arbeit in makroökonomischen Produktionsfunktionen verwendet werden kann.

#### 3.1 Altersstruktureffekte auf das Arbeitsangebot

Die Altersstruktur der Bevölkerung beeinflusst das gesamtwirtschaftliche Arbeitsangebot zum einen durch Unterschiede im Altersprofil der Erwerbsbeteiligung. Zum anderen sind die Arbeitszeiten von Altersgruppe zu Altersgruppe verschieden. Zur Berechnung der Wirkung des Partizipationskanals wird das Erwerbspersonenpotenzial herangezogen. Der Gesamteffekt beider Kanäle lässt sich auf Basis des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten ermitteln.

Für die folgende Analyse werden die Bestimmungsgleichungen der beiden Konzepte dahingehend vereinfacht, dass die nur schätztechnisch wichtige Unterscheidung nach Männern und Frauen ausgeblendet wird. Es gilt:

$$(1') \quad EPP(t) = \sum_a p_a(t) B_a(t),$$

$$(2') \quad EPP^V(t) = \sum_a w_a(t) p_a(t) B_a(t).$$

Die Anzahl aller Altersgruppen, über welche die Summation erfolgt, wird mit  $A$  bezeichnet.

Die mittlere Potenzialerwerbsquote der Wohnbevölkerung  $p$  ergibt sich aus (1') durch Division mit der Bevölkerungszahl  $B = \sum_a B_a$ :

$$(4) \quad p(t) = \frac{EPP(t)}{B(t)} = \sum_a \beta_a(t) p_a(t),$$

---

<sup>19</sup> Aus diesem Grund macht es inhaltlich keinen Sinn, im Fall des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten Alternativszenarien mit konstanter Erwerbsbeteiligung zu rechnen.

wobei  $\beta_a = B_a/B$ ,  $0 \leq \beta_a \leq 1$  der Anteil der Altersgruppe  $a$  an der Gesamtbevölkerung ist. Analog dazu kann die mittlere standardisierte Potenzialerwerbsquote  $\pi$  definiert werden als

$$(4a) \quad \pi(t) = \frac{EPP^V(t)}{B(t)} = \sum_a \beta_a(t) \pi_a(t)$$

mit  $\pi_a = w_a p_a$ . Die Standardisierung erfolgt im Hinblick auf den Stundenumfang, wobei die altersspezifische Regelarbeitszeit eines Vollzeitbeschäftigten als Norm angesehen wird.

Die Effekte, die sich aus der Veränderung der Altersstruktur, d. h. Verschiebungen im Vektor  $\{\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_A\}$ , über die Zeit auf  $p$  und  $\pi$  ergeben, lassen sich rechnerisch im Rahmen einer „Shift-Share-Analyse“ trennen. Werden (4) und (4a) nach der Zeit differenziert, erhält man nach einigen Umformungen die Gleichungen:

$$(5) \quad \frac{dp(t)/dt}{p(t)} = \sum_a g_a(t) \frac{dp_a(t)/dt}{p_a(t)} + \sum_a g_a(t) \frac{d\beta_a(t)/dt}{\beta_a(t)}, \quad g_a(t) = \frac{\beta_a(t)p_a(t)}{p(t)},$$

$$(5a) \quad \frac{d\pi(t)/dt}{\pi(t)} = \sum_a \gamma_a(t) \frac{d\pi_a(t)/dt}{\pi_a(t)} + \sum_a \gamma_a(t) \frac{d\beta_a(t)/dt}{\beta_a(t)}, \quad \gamma_a(t) = \frac{\beta_a(t)\pi_a(t)}{\pi(t)}.$$

Die Altersstruktureffekte werden in den Gleichungen durch den jeweils zweiten Term abgebildet. Weil im Allgemeinen  $g_a \neq \gamma_a$ , wirken sich die Veränderungen in der Altersverteilung der Bevölkerung auf die standardisierte und nicht-standardisierte Potenzialerwerbsquote unterschiedlich aus.

Abb. 9a) und b) dokumentieren die Verschiebungen der Altersstruktur der Bevölkerung bis 2015 und 2020. In diesen Jahren wird der Anteil von Personen, die sich im Lebensjahrzehnt vor dem Renteneintritt befinden, weitaus höher sein als 2010. Dies geht hauptsächlich zu Lasten der 40–49-Jährigen. Hierbei ist zu beachten, dass die Zuwanderung für sich genommen eine Verjüngung bewirkt. Diese Wirkung wird rechnerisch dem Altersstruktureffekt zugeschlagen, während sie in der Dekomposition von Fuchs (2009) als Teil des Wanderungseffekts angesehen wird.

Aus der Verschiebung resultiert ein negativer Altersstruktureffekt auf die mittlere Potenzialerwerbsquote, der sich im Projektionszeitraum auf 0,1 bis 0,2 Prozentpunkte pro Jahr beläuft (siehe Abb. 10a)). Der Effekt lässt sich darauf zurückführen, dass das gegenwärtig erhebliche Gefälle in der Erwerbsbeteiligung zwischen den betroffenen Altersgruppen der Basisprojektion zufolge trotz einer gewissen Abflachung fortbestehen wird. Ab 2018 wird die aggregierte Potenzialerwerbsquote der Basisprojektion zufolge sinken, da der Altersstruktureffekt weiter wirkt, es aber annahmegemäß nicht mehr zu einer merklichen



Erhöhung der Erwerbsbeteiligung innerhalb der Alters- und Personengruppen kommen wird.

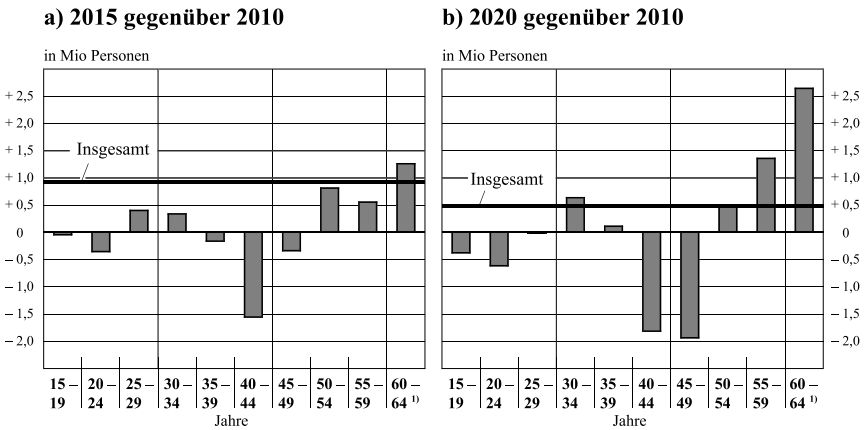


Abbildung 9: Veränderung der Wohnbevölkerung nach Altersklassen

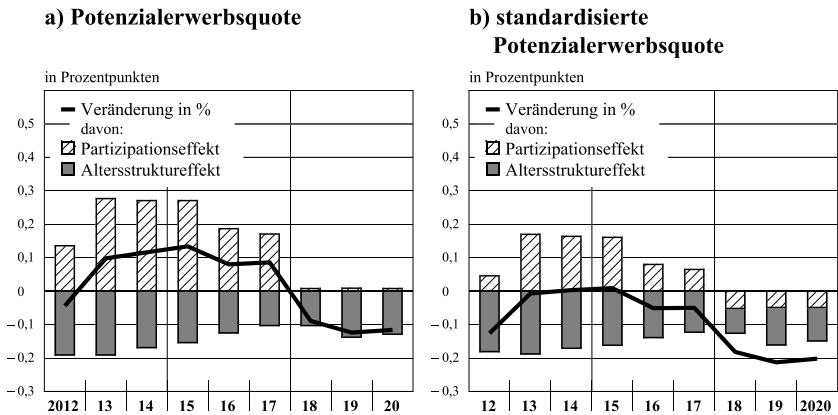


Abbildung 10: Zerlegung der Veränderung der (standardisierten) Potenzialerwerbsquote

Die mittlere standardisierte Potenzialerwerbsquote nimmt im Basisszenario nicht mehr zu (siehe Abb. 10b)). Der Altersstruktureffekt ist in diesem Fall dem Partizipationseffekt, der durch die Berücksichtigung des Arbeitszeitfaktors geringer als bei der nicht-standardisierten Potenzialerwerbsquote ausfällt, be-

tragsmäßig bis 2015 praktisch ebenbüdig. Danach würde die standardisierte Potenzialerwerbsquote abnehmen; ab 2018 um 0,2 Prozentpunkte pro Jahr.

### 3.2 Angebotsseitige Berechnung des Trendarbeitsvolumens

Das trendmäßige Arbeitsvolumen  $AV$ , das in aggregierten Produktionsfunktionen üblicherweise als Maß für den Faktor Arbeit verwendet wird, lässt sich angebotsseitig wie folgt zerlegen:

$$(6) \quad AV(t) = \frac{AV(t)}{ET(t)} \frac{ET(t)}{EPP(t)} \frac{EPP(t)}{B(t)} B(t) = \tilde{W}(t) e(t) p(t) B(t),$$

wobei  $\tilde{W}$  die durchschnittliche Arbeitszeit der Erwerbstätigen  $ET$  bei zyklischer Normalauslastung und  $e$  den konjunkturbereinigten Beschäftigungsgrad bezeichnen.<sup>20</sup>

Eine wichtige Anwendung dieses Konzepts ist die Schätzung des Produktionspotenzials.<sup>21</sup> In den vorherrschenden Rechenverfahren auf Basis der Wachstumszerlegung von Solow (1957) wird nicht das Niveau, sondern nur die Trendveränderung des Arbeitsvolumens gebraucht:

$$(7) \quad \frac{dAV(t)/dt}{AV(t)} = \frac{d\tilde{W}(t)/dt}{\tilde{W}(t)} + \frac{de(t)/dt}{e(t)} + \frac{dp(t)/dt}{p(t)} + \frac{dB(t)/dt}{B(t)}.$$

Anhand von (4) ist direkt nachvollziehbar, dass statt der letzten beiden Terme die Veränderungsrate des Erwerbspersonenpotenzials gesetzt werden kann. Die entsprechende Verwendung des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten bedarf hingegen zusätzlicher Annahmen, die im Folgenden diskutiert werden.

Die durchschnittliche Arbeitszeit der Erwerbstätigen ergibt sich als gewichtetes Mittel der Arbeitszeiten von Voll- und Teilzeitbeschäftigten sowie Aggregation über die Alterklassen:

$$(8) \quad \tilde{W}(t) = \sum_a \tilde{\delta}_a(t) \tilde{W}_a(t) \quad \text{mit} \quad \tilde{W}_a(t) = [1 - \tilde{q}_a(t)] \tilde{V}_a(t) + \tilde{q}_a(t) \tilde{T}_a(t),$$

wobei  $\tilde{\delta}_a = ET_a/ET$  den Anteil der erwerbstätigen Personen der Altersgruppe  $a$  an allen Erwerbstätigen darstellt.

<sup>20</sup> Im Folgenden sind alle Größen, die sich auf die Erwerbstätigen beziehen, mit einer Tilde ( $\sim$ ) markiert.

<sup>21</sup> Vgl. z. B. Deutsche Bundesbank (2012) und D'Auria et al. (2010). Die zweite Referenz enthält die Beschreibung der Schätzmethode der EU-Kommission, die für deutsche Regierungsstellen zur Berechnung der Produktionslücke im Rahmen der Bestimmung des Konjunkturreinflusses auf die Nettokreditaufnahme verbindlich ist.

Die Aggregationsvorschrift für den in (3) definierten Arbeitszeitfaktor lautet:

$$(9) \quad w(t) = \sum_a \delta_a(t) \frac{W_a(t)}{V_a(t)} \quad \text{mit} \quad W_a(t) = [1 - q_a(t)] V_a(t) + q_a(t) T_a(t),$$

wobei  $\delta_a = EPP_a / EPP$  das Gewicht der Altersgruppe  $a$  im Erwerbspersonenpotenzial ist. Diese Bezugsgröße – und nicht wie in (8) die Erwerbstätigen – steht auch hinter  $q_a$ ,  $V_a$ ,  $T_a$  und  $W_a$ .

Die Veränderungsdaten der durchschnittlichen Arbeitszeit der Erwerbstätigen und des aggregierten Arbeitszeitfaktors erhält man über das totale Differenzial der Gleichungen (8) und (9). Daraus ergibt sich nach einigen Umformungen:

$$(10) \quad \frac{d\tilde{W}(t)/dt}{\tilde{W}(t)} = \sum_a \tilde{\delta}_a(t) \frac{\tilde{W}_a(t)}{\tilde{W}(t)} \left[ \frac{d\tilde{\delta}_a(t)/dt}{\tilde{\delta}_a(t)} + \frac{d\tilde{W}_a(t)/dt}{\tilde{W}_a(t)} \right],$$

$$(11) \quad \frac{dw(t)/dt}{w(t)} = \sum_a \delta_a(t) \frac{W_a(t)/V_a(t)}{w(t)} \left[ \frac{d\delta_a(t)/dt}{\delta_a(t)} + \frac{dW_a(t)/dt}{W_a(t)} - \frac{dV_a(t)/dt}{V_a(t)} \right].$$

Aus dem Vergleich der beiden Gleichungen wird deutlich, dass

$$\frac{d\tilde{W}(t)/dt}{\tilde{W}(t)} = \frac{dw(t)/dt}{w(t)}$$

als Voraussetzung für

$$\frac{dAV(t)/dt}{AV(t)} = \frac{dEPP^V(t)/dt}{EPP^V(t)} + \frac{de(t)/dt}{e(t)}$$

nur gilt, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- (i) Die Altersstruktur der Erwerbstätigen ist in jeder Periode mit der des Erwerbspersonenpotenzials identisch. Dasselbe gilt für die Altersprofile der Teilzeitquote sowie der Regelarbeitszeiten von Voll- und Teilzeitbeschäftigten:  $\delta_a(t) = \tilde{\delta}_a(t)$ ,  $q_a(t) = \tilde{q}_a(t)$ ,  $V_a(t) = \tilde{V}_a(t)$ ,  $T_a(t) = \tilde{T}_a(t)$  für alle  $a$  und  $t$ .
- (ii) Regelarbeitszeit der Vollzeitbeschäftigten variiert nicht über die Altersgruppen:  $V_a(t) = V(t)$  für alle  $a$ .
- (iii) Regelarbeitszeit der Vollzeitbeschäftigten bleibt über die Zeit konstant:  $V(t) = V$  für alle  $t$ .

Bei der Beurteilung der Relevanz von Bedingung (i) ist zu berücksichtigen, dass in der Praxis für den konjunkturbereinigten Beschäftigungsgrad häufig  $e(t) = 1 - u^*(t)$  gesetzt wird, wobei  $u^*$  als NAIRU (*non-accelerating inflation*)

rate of unemployment) aufgefasst wird.<sup>22</sup> Es findet ein makroökonomisches Konzept Verwendung, das für die Abschätzung der Veränderung über die Zeit geschaffen ist, wohingegen Unterschiede im Beschäftigungsgrad, die auf das Alter zurückzuführen sind, keine Rolle spielen. Vor diesem Hintergrund ist es folgerichtig, im Rahmen der angebotsseitigen Zerlegung des trendmäßigen Arbeitsvolumens auf die altersspezifischen Struktur- und Arbeitszeitinformatio- nen des Erwerbspersonenpotenzials (und nicht der Erwerbstätigen) abzustellen.

Ruft man sich die Befunde aus Abb. 5 in Erinnerung, kann die Bedingung (ii) als erfüllt angesehen werden. Bedingung (iii) hingegen als gegeben zu betrach- ten, ist zumindest mit Blick auf die Vergangenheit, in der es lange Zeit einen Trend zur Arbeitszeitverkürzung gegeben hatte, nicht zu rechtfertigen.

Bei Gültigkeit der Bedingungen (i) und (ii) kann jedoch aus (7) im Fall kleiner  $u^*$  die folgende Approximation abgeleitet werden:

$$(12) \quad \frac{dAV(t)/dt}{AV(t)} \approx \frac{dEPP^V(t)/dt}{EPP^V(t)} + \frac{dV(t)/dt}{V(t)} - [du^*/dt].$$

Die Trendveränderung des Arbeitsvolumens (in Prozent) ergibt sich dem- nach aus der Summe der prozentualen Veränderungen des Erwerbspersonenpo- tenzials zu Vollzeitäquivalenten und der Regelarbeitszeit von Vollzeitbeschäf- tigten, bereinigt um die NAIRU-Veränderung in Prozentpunkten.

Von den angebotsseitigen Faktoren der Trendveränderung des Faktors Arbeit umfasst das Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten die demogra- phischen Veränderungen und die Verschiebungen in der Erwerbsbeteiligung vollständig. Darüber hinaus werden Stukturveränderungen in den Regelarbeits- zeiten relativ zum Stundenumfang von Vollzeitbeschäftigten abgedeckt. Dauer- haft wirksame Anpassungen bei der Arbeitszeit von Vollzeitbeschäftigten wä- ren separat zu berücksichtigen. Dasselbe gilt für Veränderungen der NAIRU.

Aus Tab. 1 geht hervor, dass der Entwicklungspfad des trendmäßigen Ar- beitsvolumens arbeitsangebotsseitig im vergangenen Jahrzehnt praktisch voll- ständig durch das Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten beschrie- ben werden kann, da es keine Veränderungen in der Regelarbeitszeit der Voll- zeitbeschäftigten gab. Dieses Muster wird auch für den Projektionszeitraum bis 2020 angenommen. Durch die sogenannten Hartz-Reformen und die erhebli-

<sup>22</sup> Aus konzeptioneller Sicht ist dies insoweit ungenau, als sich der Beschäftigungs- grad auf das Erwerbspersonenpotenzial bezieht, die NAIRU aber als Anteil an den Er- werbspersonen ausgedrückt wird. Rechnerisch fällt der Unterschied allerdings kaum ins Gewicht. Es handelt sich um einen Niveauunterschied von 0,7% des Erwerbspersonen- potenzials (siehe Abschnitt 2.1), der konstruktionsbedingt zudem kaum schwankt und somit für die letztlich relevante Betrachtung in zeitlichen Veränderungsdaten unschädlich ist. NAIRU-Schätzungen für Deutschland, die auf einem Phillipskurvenzusammenhang basieren, werden beispielsweise in Kajuth (2010) vorgestellt.

chen Flexibilisierungsschritte im tariflichen Bereich in der ersten Hälfte der letzten Dekade verbesserten sich die Ausgleichsmechanismen am Arbeitsmarkt beträchtlich. Dies spiegelt sich in einer Verringerung der NAIRU zwischen 2006 und 2010 wider. Vermutlich wird dieser Effekt auch im nachfolgenden Jahrfünft noch zu spüren sein. Eine quantitativ ebenso große Bedeutung haben in diesem Zeitraum den Schätzungen zufolge die Stimuli auf das trendmäßige Arbeitsvolumen, die von der Zunahme der Erwerbsbeteiligung und der kräftigen Nettozuwanderung ausgehen. Für die zweite Hälfte der laufenden Dekade sieht die Basisprojektion demgegenüber einen spürbaren Rückgang des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten vor, der für die Entwicklungstendenz beim Faktor Arbeit maßgeblich sein dürfte.

Tabelle 1

### Zerlegung der jährlichen Veränderung des trendmäßigen Arbeitsvolumens

Zeitraum	trendmäßiges Arbeitsvolumen*	Erwerbspersonen- potenzial zu Voll- zeitäquivalenten	Regelarbeitszeit in Vollzeit- beschäftigung	NAIRU <sup>†</sup>
2001 – 2005	0,1	0,1	0,0	0,0
2006 – 2010	0,3	-0,1	0,0	0,3
2011 – 2015	0,4	0,2	0,0	0,2
2016 – 2020	-0,3	-0,4	0,0	0,0

\* Durchschnittliche Veränderung gegenüber Vorjahr in %.

† Durchschnittliche NAIRU-Veränderung in Prozentpunkten mit umgekehrtem Vorzeichen.

## 4. Fazit

Die Studie konzentriert sich auf die Abschätzung des angebotsseitigen Trendarbeitsvolumens in kurz- und mittelfristiger Perspektive. Hierbei wird der integrierten Betrachtung von Erwerbsbeteiligung und Arbeitszeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die beiden Aspekte bedingen sich im Rahmen individueller Arbeitsangebotsentscheidungen häufig gegenseitig. Vorgestellt werden das Rechenwerk zur Bestimmung des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten und zwei Anwendungsbeispiele des Konzepts.

Das Messkonzept des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten hat den Nachteil, dass es nur dann denselben Verlauf wie das Trendarbeitsvolumen aufweist, wenn die Regelarbeitszeiten der Vollzeitbeschäftigten über die Zeit konstant sind. Dieser Vorbehalt war Anfang der neunziger Jahre angesichts tarifvertraglich festgelegter genereller Arbeitszeitverkürzungen relevant, im hier betrachteten Projektionszeitraum bis 2020 dürfte die Bedingung aller Voraussicht nach keine große Rolle spielen. Der Vorteil des Erwerbspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten ist, dass es mit der Erwerbsbeteiligung, der

Teilzeitquote und der Arbeitszeit von Teilzeitbeschäftigten alle Komponenten der Arbeitsvolumensrechnung umfasst, die durch ein akzentuiertes Altersprofil charakterisiert sind. Dadurch lässt sich der Gesamteffekt der Alterung auf das Arbeitsangebot abschätzen.

Die vorgestellten Projektionen des Erwerbsspersonenpotenzials und des Erwerbsspersonenpotenzials zu Vollzeitäquivalenten basieren auf einer Vielzahl von Annahmen. Die Studie konzentriert sich aus Platzgründen auf die Darstellung eines Szenarios, in dem die Erwerbsbeteiligung von Älteren und Frauen weiter zunimmt und sich die in den vergangenen Jahren hohe Nettozuwanderung nur langsam normalisiert. Eine systematische Auswertung der Robustheit der Schätzungen gegenüber allen Annahmen und Parametersetzungen steht noch aus. Hierbei könnte auf Verfahren zurückgegriffen werden, die aus der Analyse der Annahmenabhängigkeit von Bevölkerungsvorausberechnungen bekannt sind (Babel, 2007; Bomsdorf/Babel, 2007).

## Literatur

- Asef, D./Wanger, S./Zapf, I.* (2011): Statistische Messung des Arbeitseinsatzes: Erkenntnisgewinn durch die Berechnung von Arbeitsvolumen und Vollzeitäquivalenten der Erwerbstätigen, *Wirtschaft und Statistik* 11/2011, 1058–1063.
- Babel, B.* (2007): Bevölkerungsvorausberechnungen unter besonderer Berücksichtigung von Unsicherheiten, Lohmar/Köln.
- Bomsdorf, E./Babel, B.* (2007): Annahmenflexible Bevölkerungsvorausberechnungen und die 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamts, *Wirtschaft und Statistik*, September 2007, 905–912.
- Börsch-Supan, A./Wilke, C. B.* (2009): Zur mittel- bis langfristigen Entwicklung der Erwerbstätigkeit in Deutschland, *Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung* 42, 1, 29–48.
- Bretz, M.* (2000): Methoden der Bevölkerungsvorausberechnung, in: U. Müller/B. Nauck/A. Diekmann (Hrsg.), *Handbuch der Demographie* 2, Berlin et al., 643–681.
- D’Auria, F./Denis, C./Havik, K./McMorrow, K./Planas, C./Raciborski, P./Röger, W./Rossi, A.* (2010): The production function methodology for calculating potential growth rates and output gaps, European Commission, *Economic Papers* 420.
- Deutsche Bundesbank* (2010): Deutschland in der Finanz- und Wirtschaftskrise: Arbeitsmarkt, Monatsbericht, Oktober 2010, 59–73.
- Deutsche Bundesbank* (2012): Potenzialwachstum der deutschen Wirtschaft – Mittelfristige Perspektiven vor dem Hintergrund demographischer Belastungen, Monatsbericht, April 2012, 13–28.
- Ehing, D./Moog, S.* (2013): Erwerbsspersonen- und Arbeitsvolumensprojektionen bis ins Jahr 2060, *Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung* 46, 2, 167–182.
- Fuchs, J.* (2009): Demographische Effekte auf das künftige Arbeitsangebot in Deutschland – eine Dekompositionsanalyse, *Schmollers Jahrbuch* 129, 571–595.

- Fuchs, J./Dörfler, K.* (2005): Projektion des Erwerbspersonenpotenzials bis 2050: Annahmen und Datengrundlagen, IAB Forschungsbericht Nr. 25/2005.
- Fuchs, J./Söhnlein, D./Weber, B.* (2011): Projektion des Arbeitskräfteangebots bis 2050: Rückgang und Alterung sind nicht mehr aufzuhalten, IAB Kurzbericht Nr. 16/2011.
- Fuchs, J./Weber, B.* (2010): Umfang und Struktur der westdeutschen Stillen Reserve: Aktualisierte Schätzungen, IAB Forschungsbericht Nr. 11/2010.
- Kajuth, F.* (2010): NAIRU estimates for Germany: New evidence on the inflation-unemployment trade-off, Deutsche Bundesbank Diskussionspapier 19/2010, Reihe 1.
- Knetsch, T. A./Sonderhof, K./Kempe, W.* (2013): Das Erwerbspersonenpotenzial zu Vollzeitäquivalenten: Messkonzept, Projektion und Anwendungsbeispiele, Deutsche Bundesbank Diskussionspapier 26/2013.
- Rengers, M.* (2012): Ungenutztes Arbeitskräftepotenzial in der Stillen Reserve: Ergebnisse für das Jahr 2010, Wirtschaft und Statistik, April 2012, 299–319.
- Schief, S.* (2003): Arbeitszeiten in Deutschland – Eine Frage der Messung? Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 36, 187–198.
- Solow, R. M.* (1957): Technical change and the aggregate production function, Review of Economics and Statistics 39, 312–320.
- Statistisches Bundesamt* (2009): Bevölkerung Deutschlands bis 2060: 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Begleitmaterial zur Pressekonferenz am 18. November 2009 in Berlin.
- Statistisches Bundesamt* (2013): Zensus 2011: Bevölkerung Bundesrepublik Deutschland am 9. Mai 2011, Begleitmaterial zur Pressekonferenz am 31. Mai 2013 in Berlin.
- Wanger, S.* (2013): Arbeitszeit und Arbeitsvolumen in Deutschland – Methodische Grundlagen und Ergebnisse der Arbeitszeitrechnung, AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv 7, 31–69.
- Wanger, S./Weber, B./Fuchs, J.* (2013): Kann ein Anstieg der Arbeitszeit den Rückgang des Arbeitskräfteangebots kompensieren? in: M. Göke/T. Heupel (Hrsg.), Wirtschaftliche Implikationen des demographischen Wandels, Wiesbaden, 335–348.