Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Die demografisch bedingte Innovationslücke in Deutschland

Ausmaß und Handlungsoptionen

Gutachten

Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft (INSM)
Georgenstraße 22
10117 Berlin

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Michael Grömling

Datenstand: Sommer 2016

Kontaktdaten Ansprechpartner

Prof. Dr. Michael Grömling
Telefon: 0221 4981-776
Fax: 0221 4981-99776
E-Mail: groemling@iwkoeln.de

Institut der deutschen Wirtschaft Köln
Postfach 10 19 42
50459 Köln

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 4

1 Demografie und Wachstum 6

1.1 Die demografische Entwicklung in Deutschland 6

1.2 Erwerbsquote, Pro-Kopf-Einkommen und Produktivität 13

1.3 Die Determinanten von Wachstum und Produktivität 15

1.4 Die Bedeutung der Wachstumsfaktoren 28

2 Die demografiebedingte Innovationslücke in Deutschland 36

2.1 Künftiges Produktionspotenzial und Innovationslücke 36

2.2 Wachstum und Produktivität im Kontext der Säkularen Stagnation 49

3 Wirtschaftspolitische Notwendigkeiten 57

3.1 Maßnahmen zur Verringerung der Innovationslücke 58

3.2 Maßnahmen zur Schließung der Innovationslücke 60

4 Literatur 63

Tabellen- und Übersichtsverzeichnis 69

Abbildungsverzeichnis 69

Zusammenfassung

Die gegenwärtig hohe Zuwanderung nach Deutschland wird die demografische Entwicklung verändern, aber nicht grundlegend. Gemäß der IW-Bevölkerungsschätzung wird die Anzahl der Einwohner in Deutschland in den kommenden beiden Dekaden nicht abnehmen, sondern bis zum Jahr 2035 wahrscheinlich um 1,2 Millionen auf 83,1 Millionen Menschen ansteigen. Allerdings nimmt die Bevölkerung ab Mitte der 2020er Jahre wieder leicht ab. Die Bevölkerungsstruktur verschiebt sich weiterhin zu den Älteren und entsprechend nimmt der Anteil der Erwerbspersonen an der Gesamtbevölkerung mit dem Beginn der 2020er Jahre deutlich ab. Im Betrachtungszeitraum dieser Studie sinkt die Erwerbsbevölkerung jahresdurchschnittlich bis zum Jahr 2035 um 0,4 Prozent. Dieser Effekt nimmt in den 2020er Jahren mehr und mehr zu und erreicht in den frühen 2030er Jahren mit gut 0,8 Prozent pro Jahr seinen Höchstwert.

Die mit der Alterung der Bevölkerung verbundenen Anpassungslasten – etwa in den sozialen Sicherungssystemen – bleiben somit bestehen. Dies gilt vor allem, wenn ab Mitte der nächsten Dekade die Baby-Boom-Generation in den Ruhestand eintritt. Bei einer rückläufigen Erwerbsquote muss die Wirtschaftsleistung der Erwerbstätigen entsprechend stark ansteigen, um zumindest das Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung zu stabilisieren. Wird darüber hinaus ein weiterer Anstieg des Lebensstandards angestrebt, dann müssen zusätzliche Produktivitätspotenziale gehoben werden. Dieser mit Blick auf ein bestimmtes Einkommensziel notwendige Produktivitätsanstieg wird im vorliegenden IW-Gutachten als Produktivitätslücke bezeichnet.

Diese Produktivitätslücke kann über technischen Fortschritt und über eine zunehmende Kapitalintensivierung geschlossen werden. Eine infolge der demografischen Entwicklung entstehende Produktivitätslücke signalisiert somit, wie groß die Technologieanstrengungen und die Notwendigkeiten für Investitionen in der Zukunft sind. Die Wachstums- und Produktivitätseffekte der Kapitalakkumulation sind im Gegensatz zum technologischen Fortschritt jedoch begrenzt. Nur wenn das technologische Wissen in einer Volkswirtschaft beständig expandiert, kommt es auch permanent zu einem Anstieg der Produktivität.

Im Projektionszeitraum 2017 bis 2035 wirken dem Rückgang der Erwerbsbevölkerung zum Teil eine zunehmende Arbeitsmarktpartizipation, eine höhere Arbeitszeit und eine leicht rückläufige Erwerbslosigkeit entgegen. Trotzdem wird ab der ersten Hälfte der 2020er Jahre das Arbeitsvolumen hierzulande das Potenzialwachstum verringern. Die positiven Wachstumsbeiträge der Kapitalbildung und des technischen Fortschritts können zwar durchgehend diesen Rückgang kompensieren. Insgesamt wird sich das Potenzialwachstum von derzeit 1,4 Prozent bis zum Jahr 2035 halbieren.

Gemäß dem Basisszenario wird die Produktivität der Erwerbstätigen zunehmend höhere Veränderungsraten aufweisen. Dagegen nimmt das jährliche Wachstum der Pro-Kopf-Einkommen bis Anfang der 2030er Jahre um rund einen Viertelprozentpunkt auf gut 0,8 Prozent ab. Die Produktivitätslücke steigt damit auf gut einen halben Prozentpunkt an. Das heißt: Die Wirtschaftsleistung der Erwerbstätigen muss pro Jahr um einen halben Prozentpunkt stärker ansteigen als die Pro-Kopf-Einkommen. Um einen durchgehenden Anstieg des Pro-Kopf-Einkommens von 1,5 Prozent pro Jahr zu erwirtschaften, müssen die Produktivität und somit auch der Wachstumsbeitrag des technischen Fortschritts deutlich stärker ansteigen als im Basisszenario. Im Durchschnitt des Betrachtungszeitraums bis 2035 ist ein permanenter Innovationsschub von 1,3 Prozentpunkten pro Jahr notwendig.

Im Vergleich mit der Produktivitätsentwicklung in der Vergangenheit besteht ein beträchtlicher technologischer Handlungsbedarf in den kommenden beiden Dekaden. Die ausgeprägte Produktivitätsschwäche, die in den letzten Jahren nicht nur in Deutschland zu beobachten ist, verschärft diese Notwendigkeit für technologischen Fortschritt bereits heute erheblich. Schon jetzt besteht eine enorme technologische Aufhollücke, um ein erforderliches Produktivitätswachstum und die damit verbundenen Wohlstandseffekte zu ermöglichen.

Die Notwendigkeit für einen erheblich stärkeren technischen Fortschritt – und die spiegelbildliche Innovationslücke – fallen geringer aus, wenn es gelingt, die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital stärker zu mobilisieren. Dazu tragen eine Beschäftigungsmobilisierung (etwa durch längere Lebensarbeitszeiten, Familienpolitik und eine erfolgreiche Integration von Zuwanderern), eine Humankapitalforcierung (etwa durch verstärkte MINT-Ausbildung) sowie eine Investitionsstimulierung (etwa durch Kostendisziplin und Unternehmensgründungen) bei. Hierfür muss die Wirtschaftspolitik gute Rahmenbedingungen schaffen.

Selbst wenn es gelingt, dass mit diesen Maßnahmen die künftige Innovationslücke kleiner ausfällt, bleibt trotzdem noch eine erhebliche und nicht nachlassende Notwendigkeit für technischen Fortschritt. Die technologische Leistungsfähigkeit kann in Deutschland durch eine Vielzahl von Maßnahmen gesteigert werden: Exemplarisch können wettbewerbsfähige Forschungsstrukturen mit einer evaluationsorientierten Forschungsförderung, Deregulierungen sowie die vielfältigen Wege zur Forcierung der Digitalökonomie genannt werden.

1 Demografie und Wachstum

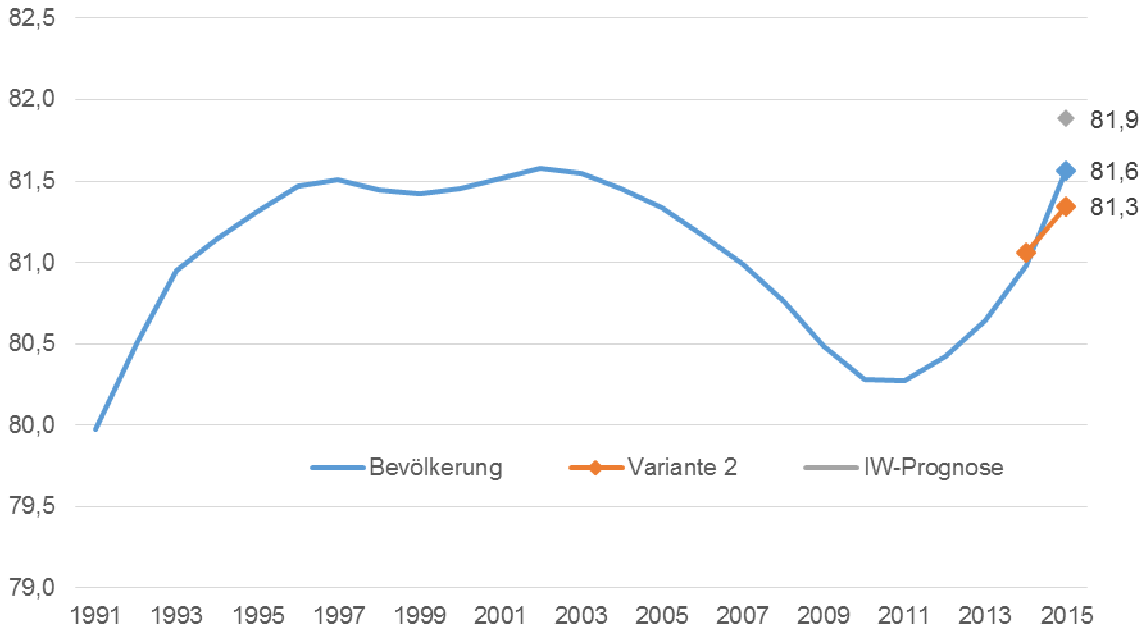
1.1 Die demografische Entwicklung in Deutschland

Das wirtschaftliche und soziale Leben wurde in allen Ländern in der Vergangenheit maßgeblich von der demografischen Entwicklung geprägt. Einwanderungsländer wie die USA (Uebele/Geis, 2016) haben gezeigt, welche gewaltigen wirtschaftlichen Impulse mit einer stark wachsenden Bevölkerung einhergehen können. Auch in Westdeutschland brachten die starken Zuwanderungen in den frühen 1990er Jahren wirtschaftliche Belebungseffekte mit sich.

Im vergangenen Vierteljahrhundert weist die Bevölkerungsentwicklung in Deutschland keine eindeutige Richtung auf (Abbildung 1-1). Nach dem genannten starken Zuwachs in den frühen 1990er Jahren ging die Bevölkerung im Zeitraum 2004 bis 2010 um 1,2 Millionen Personen zurück. Seit 2011 nahm sie schließlich wieder um 1,3 Millionen Personen zu. Abbildung 1-1 zeigt auch, wie deutlich die Angaben für das Jahr 2015 zu den registrierten Einwohnern auf Basis der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) vom Februar 2016, der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes vom April 2015 und der IW-Bevölkerungsprognose vom Mai 2016 divergieren. Dies zeigt den flüchtlingsbedingten Aktualisierungsbedarf.

Abbildung 1-1: Bevölkerungsentwicklung in Deutschland

Angaben in Millionen Personen[1)]



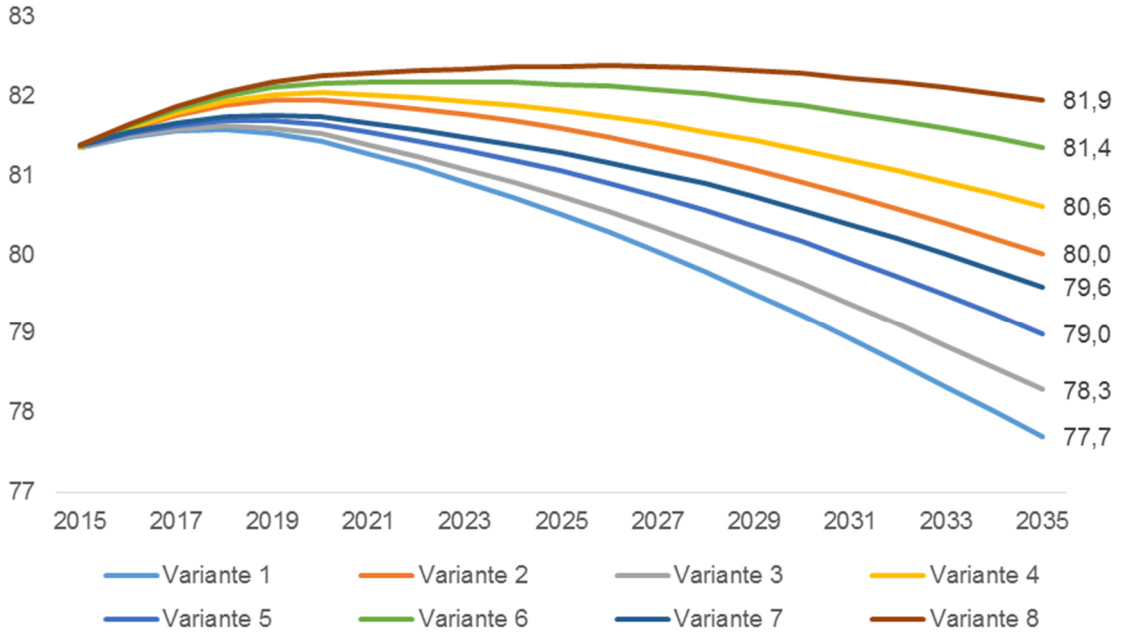
1) 1991 bis 2015: Werte des Statistischen Bundesamtes (VGR) sowie Vorausberechnungen auf Basis Variante 2 der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes und der IW-Bevölkerungsprognose.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Deschermeier, 2016; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Die Migration aus den mittel- und osteuropäischen EU-Ländern in den vergangenen Jahren und vor allem die Flüchtlingswanderungen, die kriegsbedingt besonders stark im Jahr 2015 einsetzten, stellen nicht nur große Fragen hinsichtlich der unmittelbaren ökonomischen Effekte (Hüther/Geis, 2016), sondern auch die weitere langfristige Bevölkerungsentwicklung in Deutschland erhält ein zusätzliches Unsicherheitsmoment.

Über lange Zeit war es weitgehend unbestritten, dass die Bevölkerung hierzulande in den kommenden beiden Jahrzehnten abnehmen wird. Abbildung 1-2 zeigt, dass es auf Basis der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes (2015) nur in einem der acht Szenarien zu einem Bevölkerungszuwachs im Zeitraum 2015 bis 2035 kommen sollte. In allen anderen Szenarien ergeben sich aufgrund der unterstellten Annahmen zum Teil deutliche Bevölkerungsrückgänge. Gemäß der Variante 1 würde die Bevölkerung sogar um mehr als 3,6 Millionen Personen auf knapp 77,7 Millionen zurückgehen.

Abbildung 1-2: Bevölkerungsszenarien des Statistischen Bundesamtes
Angaben zur Bevölkerung in Deutschland in Millionen Personen auf Basis der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung bis 2035



Quellen: Statistisches Bundesamt; Deschermeier, 2016; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Die gesellschaftlichen und ökonomischen Auswirkungen von Bevölkerungsveränderungen ergeben sich nicht nur aus der mengenmäßigen Bevölkerungsentwicklung. Auch die Veränderungen der Bevölkerungsstruktur können von hoher Bedeutung sein. Dabei geht es in erster Linie um eine sich ändernde Altersstruktur der Bevölkerung – hin zu einem höheren Anteil von älteren Einwohnern („ageing“).

Die gesamte demografische Entwicklung in einer Volkswirtschaft – Größe und Struktur – wird direkt durch drei Faktoren bestimmt (SVR, 2011a, 20 ff.):

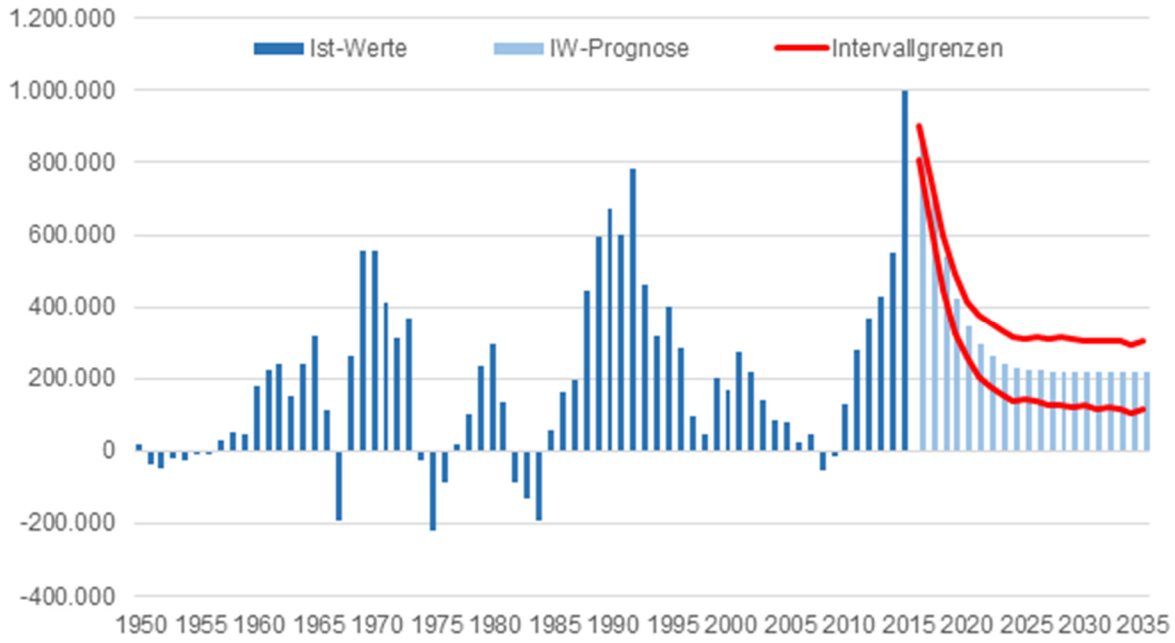
- Die Bevölkerungsgröße und die künftige Altersstruktur hängen von der **Fertilität** ab, also der Anzahl der Kinder je Frau. Generell gilt, dass rund 210 Kinder je 100 Frauen geboren

werden müssen, um die Elterngeneration zu ersetzen. Wird dies nicht erreicht, dann ist unter sonst gleichen Bedingungen die Bevölkerung über eine längere Zeit rückläufig, denn die nicht geborenen Mädchen fehlen in der Folgezeit auch als Mütter. In Westdeutschland liegt die Geburtenrate – nach einem starken Rückgang in den 1960er Jahren – seit Mitte der 1970er Jahre mehr oder weniger stabil bei etwa 1,4 Kindern je Frau. Auch in vielen anderen Ländern gingen die Fertilitätsraten zurück und liegen heute unterhalb des Reproduktionsniveaus.

- Bevölkerungsniveau und Altersstruktur werden auch von der **Mortalität** bestimmt. Durch den Rückgang der Kindersterblichkeit hat sich die Sterberate deutlich vermindert. Damit hat sich auch die Lebenserwartung eines Neugeborenen deutlich erhöht. Hinzu kommt, dass sich durch eine bessere medizinische Versorgung die Lebenserwartung der Älteren erhöhte.
- Die Größe und Struktur der Bevölkerung hängen letztlich auch von der **Migration** ab. Die Bevölkerung in Deutschland ist in den letzten Dekaden vor allem durch Zuwanderungen gewachsen. Ein positiver Zuwanderungssaldo hat bislang dazu beigetragen, das Geburtendefizit zu kompensieren.

Abbildung 1-3: Zuwanderung nach Deutschland

Saldo aus Zuwanderung und Abwanderung in Personen[1)]



1) 1950 bis 2014: Statistisches Bundesamt; ab 2015: IW-Bevölkerungsprognose.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Deschermeier, 2016; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Abbildung 1-3 zeigt die Entwicklung der Nettozuwanderung nach Deutschland seit Anfang der 1950er Jahre. Dabei ergab sich in der Vergangenheit kein einheitliches Bild. Vielmehr zeigt sich teilweise ein Gleichlauf mit der konjunkturellen Entwicklung – vor allem wirtschaftlich schlechte Zeiten gehen mit einem negativen Wanderungssaldo einher. Hinzu kommen Sondereffekte wie die Öffnung der mittel- und osteuropäischen Länder Anfang der 1990er Jahre. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass der positive und hohe Wanderungssaldo in den letzten Jahren zum einen durch die Zuwanderung aus europäischen Ländern bestimmt wurde. Die vollständige Freizügigkeit hat die Einwanderung aus osteuropäischen Ländern zuletzt deutlich belebt. Zum

anderen fand eine hohe Zuwanderung aus Bürgerkriegsländern wie Syrien statt. Nach Schätzungen (Deschermeier, 2016; Statistisches Bundesamt, 2016b) wird für das Jahr 2015 von einer Nettozuwanderung in Höhe von gut 1 Million Personen ausgegangen. Das markiert noch vor dem Jahr 1992, das durch hohe Zuwanderungen aus Osteuropa geprägt war, die bisher höchste Nettomigration.

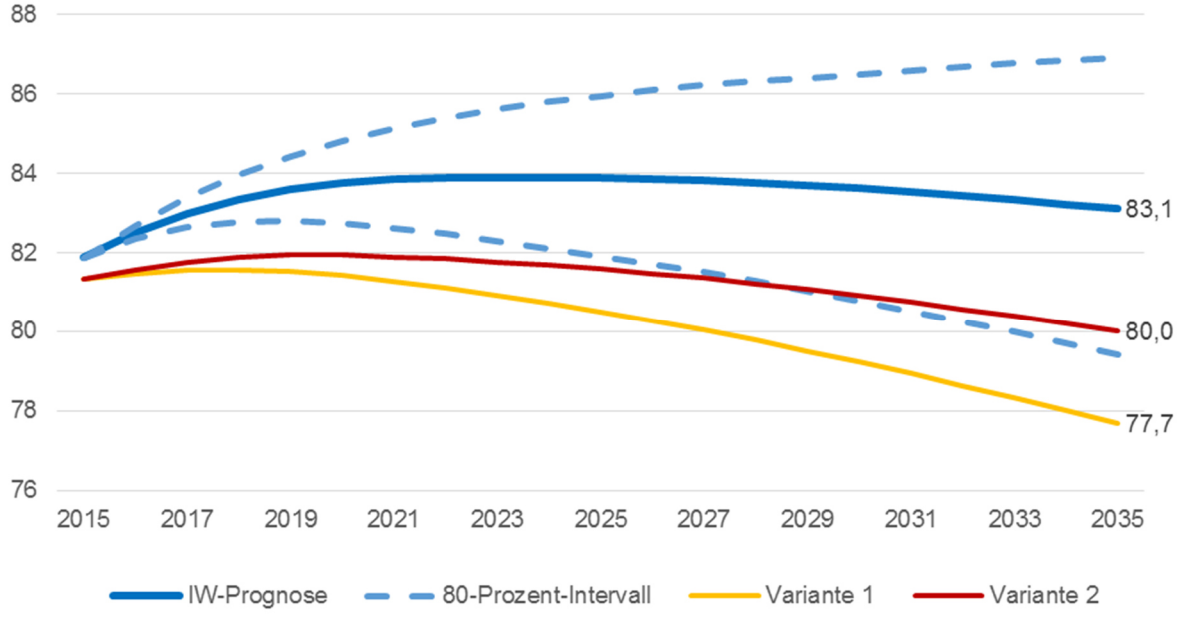
Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob die bisher vorliegenden Bevölkerungsprojektionen noch eine realistische Grundlage für die künftige demografische Entwicklung und die damit einhergehenden ökonomischen Folgen bieten können. In einer Pressemitteilung erklärte das Statistische Bundesamt (2016a), dass es zunächst keine Aktualisierung der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung vorsieht. Dagegen hat das Institut der deutschen Wirtschaft Köln (IW Köln) im Mai 2016 eine eigene Bevölkerungsprognose vorgelegt (Deschermeier, 2016). Diese berücksichtigt nicht nur die hohen Nettozuwanderungen am aktuellen Rand, sondern auch höhere Wanderungssalden in den kommenden Jahren. Abbildung 1-3 zeigt ebenfalls die Prognose der Nettomigration ab 2016 sowie den oberen und unteren Rand des Prognoseintervalls. Außerdem wendet die IW-Bevölkerungsprognose auch eine andere Methode an als das Statistische Bundesamt (Deschermeier, 2015; 2016). Die Projektion des Statistischen Bundesamtes legt der künftigen Entwicklung unterschiedliche Annahmen bezüglich der Fertilität, Mortalität und Nettomigration zugrunde. Durch die Kombination dieser Annahmen ergeben sich unterschiedliche Szenarien oder Varianten. Dagegen handelt es sich bei der IW-Prognose um einen stochastischen Ansatz. Auch diese methodischen Unterschiede führen zu anderen Ergebnissen.

Abbildung 1-4 zeigt die Unterschiede zwischen der IW-Bevölkerungsprognose und den Varianten 1 und 2 der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes. Beide Varianten gehen von der gleichen Geburtenrate (1,4 Kinder je Frau) und der gleichen Lebenserwartung bei der Geburt für Jungen (84,8 Jahre) und Mädchen (88,8 Jahre) aus. Der Unterschied resultiert aus den unterschiedlichen langfristigen Wanderungssalden in Höhe von 100.000 Personen (Variante 1) und 200.000 Personen (Variante 2). Aufgrund der methodischen Unterschiede und der angepassten Nettomigration ergibt sich im Gesamtzeitraum 2015 bis 2035 eine deutlich abweichende Entwicklung. Gemäß der IW-Bevölkerungsprognose werden im Jahr 2035 insgesamt 83,1 Millionen Menschen in Deutschland leben. Die Bevölkerung nimmt demnach also nicht ab, sondern in der Randpunktbetrachtung um 1,2 Millionen Menschen zu. Das steht in einem klaren Gegensatz zu allen Projektionen des Statistischen Bundesamtes (Abbildung 1-2). Vor allem im Vergleich mit Variante 1 wird die Bevölkerung am Ende des Betrachtungszeitraums um 5,4 Millionen Menschen höher ausfallen. Die Abbildung 1-4 macht auch deutlich, dass die Variante 2 am Ende des Projektionszeitraums gerade noch innerhalb des 80-Prozent-Intervalls der IW-Prognose liegt. Daran gemessen ist auch diese Variante als eher unwahrscheinlich einzustufen.

Gemäß der IW-Bevölkerungsprognose nimmt die Einwohnerzahl hierzulande noch bis zum Jahr 2021 mit schwächer werdenden Raten zu. Danach bleibt sie über sechs Jahre hinweg stabil bei rund 83,9 Millionen Menschen. Schließlich setzt in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre ein durchgehender, aber nur ganz leicht zunehmender Bevölkerungsrückgang ein. In den beiden aufgezeigten Varianten des Statistischen Bundesamtes kommt es dagegen schon ab Beginn der 2020er Jahre zu einem permanenten und vor allem beschleunigten Bevölkerungsrückgang.

Abbildung 1-4: IW-Bevölkerungsprognose im Vergleich

Bevölkerung in Millionen Personen auf Basis der IW-Bevölkerungsprognose und der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes[1)]



1) Annahmen Variante 1: Wanderungssaldo 100.000 Personen; Annahmen Variante 2: Wanderungssaldo 200.000 Personen.

Quellen: Deschermeier, 2016; Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

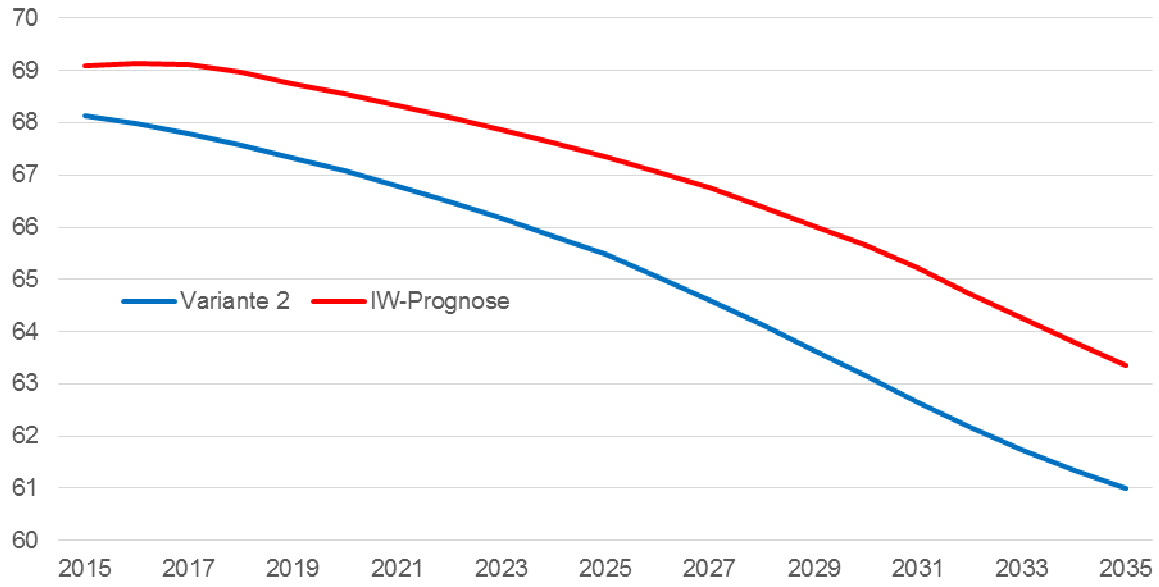
Die Auswirkungen eines absoluten Bevölkerungsrückgangs müssen in Deutschland gemäß der IW-Prognose somit erst ab dem Jahr 2028 berücksichtigt werden. Und auch dann ist dieser moderat. Diese Erwartung darf jedoch nicht als Aufforderung oder Bestätigung gesehen werden, die demografischen Herausforderungen in Deutschland zu ignorieren – oder im Extremfall sogar ins Gegenteil zu verkehren. Denn die Auswirkungen der niedrigen Geburtenrate und der niedrigeren Mortalität oder der höheren Lebenserwartung werden von der erwarteten höheren Nettomigration allenfalls abgeschwächt. Zudem hängt es auch davon ab, wie gut die Integration des zuwanderungsbedingt höheren Erwerbspersonenpotenzials faktisch in den Arbeitsmarkt gelingt (Fuchs et al., 2015).

Die Altersstruktur wird sich trotz der überproportionalen Zuwanderung von jüngeren Menschen verschieben. Abbildung 1-5-a zeigt auf Basis von zwei unterschiedlichen Bevölkerungsprojektionen die Entwicklung des Anteils der Einwohner im Alter von 15 bis 67 Jahren an der Gesamtbevölkerung. Diese Bevölkerungsgruppe ist mit Blick auf die in der folgenden Analyse vorzunehmenden Wachstumsbetrachtung relevant. Spiegelbildlich könnte auch der sogenannte Altenquotient dargestellt werden, der den Anteil der Einwohner, die älter als 67 Jahren an der Gesamtbevölkerung oder an der Erwerbsbevölkerung (15 bis 67 Jahre) misst. Diese Bevölkerungsgruppe wird wegen des Renteneintritts der sogenannten Baby-Boomer (Jahrgänge Anfang bis Mitte der 1960er Jahre) stark ansteigen. Der Anteil der Bevölkerung bis 15 Jahre bleibt weitgehend stabil.

Abbildung 1-5: Erwerbsbevölkerung im Vergleich

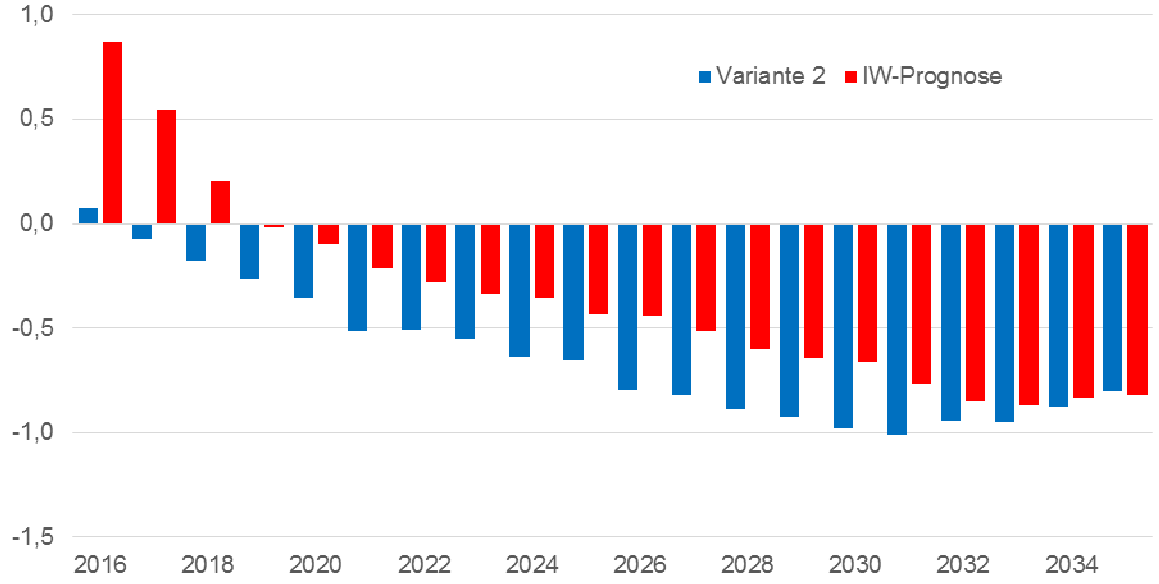
1-5-a

Anteil der Bevölkerung im Alter von 15 bis 67 Jahren an der Gesamtbevölkerung in Prozent auf Basis der IW-Bevölkerungsprognose und der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes[1)]



1-5-b

Veränderung der Bevölkerung im Alter von 15 bis 67 Jahren gegenüber Vorjahr in Prozent auf Basis der IW-Bevölkerungsprognose und der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes[1)]



1) Annahmen Variante 2: Wanderungssaldo 200.000 Personen.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Deschermeier, 2016; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter nimmt ungeachtet der infolge der Nettozuwanderung unterschiedlichen Bevölkerungsschätzungen relativ ab. Gemäß Variante 2 der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes sinkt ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung von gut 68 Prozent auf 61 Prozent. Auf Basis der IW-Prognose geht der entsprechende Anteil von gut 69 Prozent auf gut 63 Prozent etwas weniger stark zurück.

Für die folgende Wachstumsanalyse sind vor allem die absoluten und die darauf basierenden prozentualen Veränderungen der Erwerbsbevölkerung relevant. Abbildung 1-5-b zeigt hierzu die jährlichen Veränderungsraten auf Basis der beiden ausgewählten Projektionen. Gemäß der IW-Projektion nimmt die Erwerbsbevölkerung zumindest noch bis zum Jahr 2018 zu. Danach setzt auch hier ein Rückgang ein, der bis zum Anfang der 2030er Jahre deutlich schwächer ausfällt als bei Variante 2 des Statistischen Bundesamtes. Mit Blick auf den Gesamtzeitraum 2015 bis 2035 nimmt die Erwerbsbevölkerung anhand der IW-Prognose jahresdurchschnittlich um 0,4 Prozent ab. Der Vergleichswert der Variante 2 der 13. koordinierten Bevölkerungsprognose beträgt 0,6 Prozent pro Jahr.

Die in der IW-Prognose unterstellte höhere Zuwanderung – derzeit und in den kommenden Jahren – wirkt mit Blick auf das Beschäftigungspotenzial zumindest in den 2020er Jahren dem Renteneintritt der Baby-Boom-Generation teilweise entgegen. In der ersten Hälfte der 2030er Jahre fallen die Effekte in den beiden Vergleichsprognosen nahezu gleichhoch aus. Die Erwerbsbevölkerung geht dann pro Jahr um gut 0,8 Prozent zurück. Das wird für sich genommen deutliche Spuren am Wachstumspotenzial hinterlassen.

Die demografisch bedingten Anpassungslasten fallen somit auf Basis der IW-Prognose zunächst schwächer aus als gemäß der bisher vorliegenden Projektionen. Sie bleiben gleichwohl eine der wichtigsten ökonomischen und wirtschaftspolitischen Herausforderungen in den kommenden beiden Dekaden.

Kernaussagen auf einen Blick: Kapitel 1.1

- Die aktuelle Zuwanderung erfordert eine Korrektur der Bevölkerungsvorausberechnungen. Die IW-Bevölkerungsprognose realisiert eine Anpassung an die veränderten Rahmenbedingungen.
- Gemäß der IW-Prognose wird die Bevölkerung in Deutschland in den kommenden beiden Dekaden nicht abnehmen, sondern wahrscheinlich um 1,2 Millionen auf 83,1 Millionen Menschen ansteigen. Dabei nimmt die Bevölkerung nach dem Höhepunkt Mitte der 2020er Jahre leicht ab.
- Die Bevölkerungsstruktur verschiebt sich aber weiterhin zu den Älteren und entsprechend nimmt der Anteil der Erwerbsbevölkerung an der Gesamtbevölkerung mit dem Beginn der 2020er Jahre deutlich ab.
- Im Gesamtzeitraum 2015 bis 2035 sinkt die Erwerbsbevölkerung gemäß der IW-Prognose jahresdurchschnittlich um 0,4 Prozent. Dieser Effekt nimmt in den 2020er Jahren mehr und mehr zu und erreicht in den frühen 2030er Jahren mit gut 0,8 Prozent pro Jahr seinen Höchstwert.

1.2 Erwerbsquote, Pro-Kopf-Einkommen und Produktivität

Das Einkommen je Einwohner ist ein wichtiger Indikator für den Lebensstandard in einer Volkswirtschaft (Bardt et al., 2012; Enquête-Kommission, 2013). Sicherlich ist dabei zu beachten, wie die Verteilung des Einkommens auf die einzelnen Einwohner ausfällt und wie sich diese im Zeitablauf entwickelt. Diese Verteilungsaspekte werden hier nicht thematisiert. Das künftige Wirtschaftswachstum bestimmt darüber, wie sich der durchschnittliche materielle Wohlstand einer Bevölkerung in Zukunft weiterentwickelt.

Im vorhergehenden Kapitel wurde dargelegt, dass sich hierzulande das Verhältnis von erwerbstätiger zu nicht erwerbstätiger Bevölkerung (Erwerbsquote) in den nächsten Dekaden deutlich zurückbildet. Die gegenwärtig vergleichsweise hohe Zuwanderung nach Deutschland wird diese Verschiebung nur abbremsen, aber nicht aufheben.

Bei einer deutlich rückläufigen Erwerbsquote muss die Wirtschaftsleistung der Erwerbstätigen, also die Produktivität des Faktors Arbeit, entsprechend stark ansteigen, um zumindest das (reale) Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung zu stabilisieren. Wird darüber hinaus ein weiterer Anstieg des Lebensstandards der Bevölkerung angestrebt, dann müssen zusätzliche Potenziale bei der Arbeitsproduktivität gehoben werden.

Der Zusammenhang zwischen dem mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP oder Y) gemessenen Wirtschaftswachstum, dem Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung (Y/B) und der Arbeitsproduktivität der Erwerbstätigen (Y/L) kann anhand der folgenden grundlegenden Formel oder Identität veranschaulicht werden:

(1) $(Y/B) = (Y/N)*(N/B)$

Gleichung (1) zeigt, dass ein Rückgang des Anteils der Erwerbstätigen an der Bevölkerung (N/B) durch einen entsprechenden Anstieg der Produktionsleistung je Erwerbstätigen (Y/N) ausgeglichen werden muss, um die Produktionsleistung oder das Einkommen je Einwohner (Y/B) zumindest zu stabilisieren. Ein bestimmter prozentualer Rückgang der Erwerbsquote (N/B) muss durch einen gleich hohen prozentualen Anstieg der Arbeitsproduktivität (Y/N) ausgeglichen werden, um zumindest eine Stabilisierung des Lebensstandards zu gewährleisten. Wird darüber hinaus ein Einkommensanstieg der Bevölkerung (Y/B) angestrebt, dann sind umso höhere Produktivitätsanstiege notwendig.

Geht beispielsweise in den kommenden beiden Dekaden der Anteil der Erwerbstätigen an der Bevölkerung (N/B) von 69 Prozent auf 63 Prozent zurück, dann muss pro Jahr ein Produktivitätswachstum (Y/N) von 0,5 Prozent realisiert werden, um das Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung zu stabilisieren. Wird ein jährlicher Einkommensanstieg je Einwohner in Höhe von 1 Prozent angestrebt, muss die Produktivität, also die Wirtschaftsleistung jedes Erwerbstätigen, im Durchschnitt um 1,5 Prozent pro Jahr ansteigen. In Kapitel 2.2 wird deutlich, welche Herausforderung dies gemessen an den Erfahrungen der jüngsten Vergangenheit darstellt.

Dieser mit Blick auf ein bestimmtes Einkommensziel notwendige Produktivitätsanstieg wird im Folgenden als Produktivitätslücke bezeichnet. Nach Umstellung von Gleichung (1) veranschaulicht Gleichung (2) diese **Produktivitätslücke**:

(2) $(Y/N) = (Y/B)/(N/B)$

Dabei stellt der Term (Y/B) eine Einkommenszielgröße dar. Jeder Rückgang des Verhältnisses von der Anzahl der Erwerbstätigen zur Gesamtbevölkerung (N/B) erfordert also einen entsprechenden Anstieg der Arbeitsproduktivität (Y/N), um die formulierten Einkommensziele (Y/B) zu erreichen. Für die weiteren Untersuchungsschritte sind noch zwei weitere Umformulierungen sinnvoll.

Zum einen kann Gleichung (2) in ihre entsprechende Veränderungsgleichung überführt werden. Gleichung (3) zeigt, wie sich die Produktivität (Y/N) im Zeitverlauf entwickelt:

(3) $(g_Y - g_N) = (g_Y - g_B) - (g_N - g_B)$

Das erforderliche Produktivitätswachstum entspricht demnach der Differenz zwischen der Wachstumsrate der gesamtwirtschaftlichen Produktion (g_Y) und der Veränderungsrate der Erwerbstätigkeit (g_N). Das Produktivitätswachstum ergibt sich wiederum aus der Differenz der Terme ($g_Y - g_B$) und ($g_N - g_B$). Dabei beschreibt der Term ($g_Y - g_B$) das gewünschte Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens der Bevölkerung und der Term ($g_N - g_B$) entspricht der demografischen Anpassungslast. Diese ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Wachstum der Anzahl der Erwerbstätigen und dem der Bevölkerung. In Deutschland weisen die beiden Werte g_B und g_N ab Mitte der 2020er Jahre jeweils negative Werte auf, wobei der absolute Wert (Betrag) von g_N größer ist als der von g_B. Geht man zum Beispiel davon aus, dass die Bevölkerung in einem bestimmten Betrachtungszeitraum um insgesamt 1 Prozent zurückgeht, die Anzahl der Erwerbstätigen aber um insgesamt 5 Prozent sinkt, dann beläuft sich der demografische Anpassungsfaktor auf +4 Prozent. Die Produktivität muss also um diesen Faktor ansteigen, um ein bestimmtes Einkommensziel zu gewährleisten.

Der Term ($g_Y - g_N$) in Gleichung (3) beschreibt mit Blick auf die späteren Ausführungen in Kapitel 1-3 die Produktivitätslücke in Form einer Veränderungsrate.

Zum anderen kann Gleichung (2) durch eine einfache Erweiterung in Gleichung (4) überführt werden. Diese veranschaulicht, dass eine höhere Erwerbsbeteiligung der Erwerbspersonen (E) – in Gleichung (4) entspricht dies einem höheren Verhältnis (N/E) – diese Produktivitätslücke vermindern kann:

(4) $(Y/N) = (Y/B)/(N/E)/(E/B)$

Entsprechende wirtschaftspolitische Maßnahmen, um die Anzahl der Erwerbstätigen (N) an der Erwerbsbevölkerung (E) zu erhöhen, werden in Kapitel 3-1 aufgezeigt.

Ebenso kann ein Anstieg der Erwerbspersonen an der Bevölkerung (E/B) die Produktivitätslücke reduzieren. Dies kann zum Beispiel durch Zuwanderung erfolgen. In diesem Fall muss aber dieses höhere Erwerbspersonenpotenzial auch beschäftigungswirksam werden. Ansonsten würde der Term (N/E) sinken und dem positiven Effekt, also dem Anstieg von (E/B), entgegenwirken.

Kernaussagen auf einen Blick: Kapitel 1.2

- Bei einer rückläufigen Erwerbsquote muss die Wirtschaftsleistung der Erwerbstätigen entsprechend stark ansteigen, um zumindest das Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung zu stabilisieren. Wird darüber hinaus ein weiterer Anstieg des Lebensstandards angestrebt, dann müssen zusätzliche Produktivitätspotenziale gehoben werden.

- Dieser mit Blick auf ein bestimmtes Einkommensziel notwendige Produktivitätsanstieg wird hier als Produktivitätslücke bezeichnet.

- Die Produktivitätslücke ($g_Y - g_N$) ergibt sich aus dem formulierten Einkommensziel ($g_Y - g_B$) und dem demografischen Belastungsfaktor ($g_N - g_B$):

  (3) $(g_Y - g_N) = (g_Y - g_B) - (g_N - g_B)$

1.3 Die Determinanten von Wachstum und Produktivität

In Kapitel 1.2 wurde gezeigt, dass Produktivitätszuwächse notwendig sind, um den Lebensstandard bei einem Rückgang der Erwerbsquote mindestens zu halten. Im Folgenden geht es darum, die wichtigsten Determinanten des notwendigen Wirtschaftswachstums und der Produktivitätsentwicklung festzustellen. Dazu werden in einem ersten Schritt die Faktoren erläutert, die das Produktionspotenzial einer Volkswirtschaft bestimmen. Dem folgt eine kurze Darstellung der (neoklassischen) Wachstumstheorie, um die Wachstums- und Produktivitätseffekte dieser Größen zu verstehen. Anschließend wird in Kapitel 1.4 die hier zugrunde liegende Wachstumsgleichung herangezogen, um eine empirische Bestandsaufnahme zu den Wachstumstreibern in Deutschland vorzunehmen. Dieses Growth Accounting bildet auch den Ausgangspunkt für die im zweiten Kapitel durchzuführende Ableitung einer auf die Zukunft gerichteten Wachstumsprojektion.

Welche Faktoren bestimmen über Produktion und Wachstum?

In Wachstumsanalysen wird in der Regel eine einfache aggregierte Produktionsfunktion angewandt. Gemäß dieser Gleichung wird die gesamtwirtschaftliche Produktion (Y) vom Kapitalstock (K), der Anzahl der Erwerbstätigen (N) und vom Stand des technischen Wissens (T) bestimmt (Gleichung 5):

(5) $Y = f(N, K, T)$

Was ist unter diesen Wachstumsfaktoren zu verstehen und welche – vor allem empirisch bedingten – Zuordnungsprobleme bestehen dabei?

Arbeit: Im neoklassischen Wachstumsmodell ist das Wachstum des Inlandsprodukts von den Veränderungen des Produktionsfaktors Arbeit abhängig. Eine wachsende Bevölkerung, das heißt ein höheres Erwerbspersonenpotenzial, vergrößert die Produktionsmöglichkeiten eines Landes. Als Erwerbspersonen können alle Einwohner (Residents) eines Landes im Alter von 15 Jahren bis zum gesetzlichen Rentenzugangsalter definiert werden. Außerdem spielt auch

die Arbeitszeit der Erwerbstätigen eine wichtige Rolle. Eine höhere Jahresarbeitszeit der Beschäftigten, die letztlich von der täglichen Arbeitszeit, den Urlaubs- und Feiertagen und Ähnlichem bestimmt wird, ermöglicht eine höhere Produktionsleistung. Hier gibt es im internationalen Vergleich erhebliche Unterschiede (IW Köln, 2016, 9). Entsprechendes gilt für eine Verlängerung der Lebensarbeitszeit – durch einen früheren Arbeitsbeginn und/oder einen späteren Ruhestand. In empirischen Berechnungen wird mit Blick auf den Produktionsfaktor Arbeit entweder die Anzahl der Erwerbspersonen (Erwerbstätige und Erwerbslose), der Erwerbstätigen oder das Arbeitsvolumen herangezogen. Dieses ergibt sich aus der Anzahl der Erwerbstätigen und deren durchschnittlicher Arbeitszeit.

Humankapital: Nicht erst, aber besonders die sogenannte Neue Wachstumstheorie hebt hervor, dass das Wirtschaftswachstum durch eine qualitative Verbesserung des Faktors Arbeit gesteigert werden kann. Investitionen in das Humankapital, also eine bessere Bildung und Qualifizierung der Arbeitnehmer, können das Produktionsniveau und den Lebensstandard steigern. Volkswirtschaften, die Vorteile bei der Bildung von Humankapital haben, wachsen auch schneller. Der Faktor Humankapital wird in Gleichung (5) nicht gesondert spezifiziert. Das hat mit Blick auf die Wachstumsempirie auch damit zu tun, dass es (noch) keine nach international einheitlichen Klassifikationen berechnete Humankapitalbestände für die einzelnen Volkswirtschaften gibt (Brümmerhoff/Grömling, 2015, 176). Auch deshalb wird dieser Produktionsfaktor vereinfachend den Faktoren Arbeit, Kapital oder dem technischen Fortschritt zugerechnet. Wird das Humankapital als ein faktorgebundener Produktionsfaktor betrachtet, dann spricht dies für eine Zuordnung zu dem Faktor Arbeit. Wird das Humankapital als ein Bestandteil des Faktors Kapital gesehen, dann kommt damit vor allem zum Ausdruck, dass Humankapital aus Investitionen (Bildungsausgaben) resultiert (Mincer, 1958; Schultz, 1961; Becker, 1962). Das Humankapital ist eine entscheidende Ressource für das technische Wissen und kann letztlich auch diesem Faktor zugerechnet werden (Hemmer/Lorenz, 2004, 46 ff.).

Kapital: Die diversen Zuordnungsmöglichkeiten des Humankapitals machen bereits deutlich, dass auch der Begriff Kapital eine breite Definition aufweisen kann. In den VGR versteht man unter Kapital und Vermögen ebenfalls Unterschiedliches (Brümmerhoff/Grömling, 2013). In der Regel umfasst die Kapitalstockrechnung die Bauten (Wohn- und Nichtwohnbauten), die Ausrüstungen (Maschinen, Geräte, Geschäftsausstattungen usw.) und das geistige Eigentum (z. B. Forschung und Entwicklung – F&E). Dabei wird das Bruttoanlagevermögen aller Sektoren berücksichtigt. Der unternehmerische Sachkapitalstock ist eine wesentliche Determinante des Produktionsniveaus einer Volkswirtschaft. Des Weiteren stellt der Staat durch öffentliche Bauten und Infrastruktur (z. B. Verkehrsnetze) den Wirtschaftssubjekten eine wichtige Vorleistung zur Verfügung. Auch durch öffentliche Bildungs- und Forschungseinrichtungen bietet er eine wichtige Voraussetzung für den Wachstumsprozess. Zum Faktor Kapital können auch die Umwelt und die natürlichen Rohstoffe gezählt werden (Tani, 2014), was in der Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Fall ist. Diese Faktoren erfüllen im Wachstumsprozess ebenfalls eine wichtige Funktion. Natürliche Rohstoffe sind Inputs für die Produktion. Umwelt ist zudem ein Schadstoffempfänger. Viele Güter können nur dann produziert und konsumiert werden, wenn an die Umwelt Schadstoffe abgegeben werden.

Technisches Wissen: In den Wachstumstheorien gilt der technische Fortschritt als eine wichtige Wachstumsdeterminante. Dabei ist von entscheidender Bedeutung, wie neues Wissen entsteht und verbreitet wird. Neben dem permanenten technischen Fortschritt kommen auch unregelmäßig und mittelfristig wirksame Technologieschübe in Betracht. Letztere haben den Cha-

rakter einer General Purpose Technology und können langfristige Wachstumswellen auslösen. Beim technologischen Fortschritt handelt es sich zum einen um neues Wissen, dass sich in neuen Gütern oder Produktinnovationen niederschlägt. Zum anderen geht es um neue, effizientere und ressourcensparendere Produktionswege, also um Prozessinnovationen.

Sofern das Humankapital nicht explizit den anderen beiden Faktoren Arbeit und Kapital zugeordnet ist und dort auch empirisch berücksichtigt wird, erfolgen seine Wachstumseffekte über den Posten technisches Wissen. Das Gleiche gilt auch für alle anderen nicht explizit in den Faktoren Arbeit und Kapital aufgenommenen Determinanten. Das Wachstum und die langfristige wirtschaftliche Entwicklung werden auch durch die ordnungspolitischen Rahmenbedingungen beeinflusst, die die Funktionsfähigkeit des Marktsystems und des sozialen Systems in einer Volkswirtschaft bestimmen. Dabei kommt auch der politischen Stabilität eine hohe Bedeutung zu. Der Staat als Rechtsstaat definiert Rechte, ordnet sie den Individuen zu und garantiert sie. Erst die Garantie von Eigentums- und Verfügungsrechten setzt die Anreize für Individuen, Produktionsfaktoren zu akkumulieren und im Produktionsprozess einzusetzen. Die individuelle Leistungsbereitschaft und die gesamtwirtschaftliche Leistungsfähigkeit hängen entscheidend von der Ausgestaltung und Garantie der Eigentumsrechte ab. Auch entscheiden die Qualität und die Stabilität der Institutionen darüber, ob ausländisches Kapital und Know-how zufließen.

Die grundlegende Wachstumsgleichung (5) kann nun für die folgenden beiden analytischen Schritte herangezogen werden:

1. Auf Basis von Gleichung (5) wird die neoklassische Wachstumstheorie dargestellt. Damit werden die Wachstumseffekte der Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und des technischen Fortschritts erläutert.
2. Gleichung (5) wird anschließend in Kapitel 1.4 verwendet, um eine Wachstumsempirie vorzunehmen. Mit diesem Growth Accounting wird zunächst gezeigt, welche Bedeutung die Faktoren Arbeit, Kapital und technisches Wissen für die Wachstumsperformance in der Vergangenheit hatten.

Wann und warum wachsen Produktion und Produktivität?

Die Grundlagen des weit verbreiteten neoklassischen Wachstumsmodells gehen auf die Arbeiten von Solow (1956) zurück. Die Neue Wachstumstheorie hat dieses grundlegende Modell weiterentwickelt. Gleichwohl können mit diesem Basismodell wichtige fundamentale Zusammenhänge, die durch die neuen Modelle prinzipiell nicht an Gültigkeit verloren haben, vergleichsweise einfach veranschaulicht werden. Folgende Vereinfachungen werden im Rahmen dieses Modells vorgenommen (Grömling, 2012, 75):

- Wegen der langfristigen Betrachtungsweise wachstumstheoretischer Fragestellungen wird von der Vollbeschäftigung aller Produktionsfaktoren ausgegangen.
- Die Erwerbsquote, also der Anteil der Erwerbspersonen an der Bevölkerung, wird in der Grundversion als konstant angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass sich Bevölkerungs- und Erwerbstätigenzahl gleichmäßig verändern. Kapitel 1.1 hat dagegen gezeigt, dass genau dies mit Blick auf die demografische Entwicklung in Deutschland nicht der Fall sein wird. Demnach weichen der Produktivitätsfortschritt (der hier im Modell dargestellt wird) und die Entwicklung des Lebensstandards (Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung) voneinander ab (Kapitel 1.2).

- Eine weitere restriktive Annahme liegt darin, dass eine geschlossene Volkswirtschaft unterstellt wird, die keine Handels- und Kapitalbeziehungen mit dem Ausland unterhält.
- Ein zentrales Kennzeichen der neoklassischen Wachstumstheorie ist eine substitutionale Produktionsfunktion, in der sich die Produktionsfaktoren gegenseitig ersetzen lassen. Je weniger von einem Faktor eingesetzt wird, desto mehr ist von einem anderen Faktor nötig. Es werden konstante Skalenerträge unterstellt: Werden alle Produktionsfaktoren verdoppelt, dann verdoppelt sich auch die Produktion. Jeder Produktionsfaktor weist abnehmende Grenzerträge auf. Je größer der Kapitalstock (Arbeitseinsatz) bei gegebenem Arbeitseinsatz (Kapitalstock) ist, desto geringer fällt der Produktionszuwachs infolge einer zusätzlichen Einheit Kapital (Arbeit) aus.
- Das gesamtwirtschaftliche Einkommen wird hier vollständig auf die beiden Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital aufgeteilt (Adding-up- oder Eulersches-Theorem). Gewinneinkommen im Sinn eines Residualeinkommens entstehen unter den Modellbedingungen nicht.

Gemäß der grundlegenden Gleichung (5) hängt das gesamte Produktionsniveau oder die Höhe des BIP (Y) vom Kapitalstock (K), der Technologie (T) und vom Arbeitseinsatz (N) ab. Das Wachstum des absoluten BIP (g_Y) wird bestimmt von der Wachstumsrate des Kapitalstocks ($\Delta K = g_K$), der Rate des technischen Fortschritts (g_T) und der Veränderung der Anzahl der Erwerbstätigen oder des Arbeitsvolumens ($\Delta N = g_N$):

(6) $g_Y = \alpha^* g_N + \beta^* g_K + g_T$

Die Koeffizienten α und β in Gleichung (6) entsprechen den Produktionselastizitäten der Faktoren Arbeit und Kapital. Sie zeigen, wie stark eine Zunahme dieser beiden Produktionsfaktoren auf die Wachstumsrate der Produktion einwirkt. Gemäß dem genannten Adding-up-Theorem summieren sich die partiellen Produktionselastizitäten α und β zu 1, sodass $\beta = 1 - \alpha$ gilt. Nach einigen Umformungen folgt aus (6):

(7) $(g_Y - g_N) = g_T + (1 - \alpha)^*(g_K - g_N)$

Das Produktivitätswachstum ($g_Y - g_N$), das als Differenz der Wachstumsraten der Produktion und des Arbeitseinsatzes ausgedrückt werden kann, wird bestimmt vom Wachstum des technischen Wissens (technischer Fortschritt) und von der Veränderung der Kapitalintensität ($g_K - g_N$). Dies ist eine zentrale Aussage der Wachstumstheorie.

Der Term ($g_Y - g_N$) auf der rechten Seite von Gleichung (7) ist bereits aus Gleichung (3) aus Kapitel 1.2 bekannt:

(3) $(g_Y - g_N) = (g_Y - g_B) - (g_N - g_B)$

In Kapitel 1.2 wurde er als **Produktivitätslücke** bezeichnet. Gleichung (7) zeigt nun, wie diese Produktivitätslücke gemäß der Wachstumstheorie geschlossen werden kann:

- Zum einen über technischen Fortschritt, also Wachstum des technischen Wissens (g_T).
- Und zum anderen über Kapitalbildung, oder genauer genommen eine zunehmende Kapitalintensivierung ($g_K - g_N$).

Gleichung (7) eignet sich auch dazu, um den Unterschied zwischen der in Kapitel 1.2 festgestellten Produktivitätslücke ($g_Y - g_N$) und der unter wirtschaftspolitischen Gesichtspunkten interessanten Technologie- oder Innovationslücke (g_T) zu unterscheiden. Eine infolge der demografischen Entwicklung entstehende Produktivitätslücke gibt Hinweise, wie groß einerseits die Technologieanstrengungen und die Notwendigkeiten zur Kapitalbildung in der Zukunft sind.

Eine Zunahme der Pro-Kopf-Produktion (Produktivität) wird gemäß diesem vereinfachten Modell von der Entwicklung der Kapitalintensität und von der Rate des technischen Fortschritts bestimmt. Im Folgenden wird gezeigt, dass die Wachstumseffekte der Kapitalakkumulation im Gegensatz zum technologischen Fortschritt zeitlich begrenzt sind.

Wachstumseffekte der Kapitalakkumulation

Zunächst wird vom technischen Fortschritt abgesehen ($g_T = 0$), um die reinen Auswirkungen einer verstärkten Kapitalbildung auf das Wachstum der Pro-Kopf-Produktion darzustellen. Die Aussagen, die sich hier vorwiegend auf den Faktor Kapital beziehen, lassen sich grundsätzlich auch auf den Faktor Humankapital übertragen.

Wegen der konstanten Skalenerträge lässt sich die gesamtwirtschaftliche Produktionsfunktion $Y = f(K, N)$ in die folgende Pro-Kopf-Betrachtung umformulieren:

(8) $Y/N = f(K/N)$

Die Produktion je Beschäftigten wird bei konstanter Technologie ($g_T = 0$) ausschließlich bestimmt vom Kapitaleinsatz je Beschäftigten, der sogenannten Kapitalintensität (K/N). Ein Anstieg der Kapitalintensität führt zu einem Anstieg der Pro-Kopf-Produktion, allerdings mit immer kleineren Zuwächsen.

Zwischen der Produktion und der Kapitalbildung sind folgende Wechselwirkungen zu beachten (Helpman, 2004, 9 ff.; Blanchard/Illing, 2009, 334 ff.):

- Die Höhe des Kapitalbestands bestimmt das Produktions- und Einkommensniveau ($K \rightarrow Y$).
- Die Höhe der Produktion oder des Einkommens bestimmt, wie viel gespart und investiert wird und damit die Kapitalbildung ($Y \rightarrow K$).

Folgende Zusammenhänge zeigen die Wirkung der Produktion auf die Kapitalakkumulation:

1. In einer geschlossenen Volkswirtschaft, in der zudem der staatliche Haushalt ausgeglichen ist, entsprechen sich die Ersparnisse (S) und die Investitionen (I): $I = S$. Für das Sparen wird angenommen, dass es in Höhe eines festen Anteils (s) vom Einkommen (Produktion) erfolgt. Somit gilt: $I = S = s*Y$. Der Parameter s entspricht der Sparquote und kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Für eine Pro-Kopf-Betrachtung gilt: $(I/N) = s*(Y/N)$. Zusammen mit der Gleichung $Y/N = f(K/N)$ folgt: $(I/N) = s*f(K/N)$. Bei konstanter Sparquote werden die Investitionen je Beschäftigten letztlich von der Kapitalintensität bestimmt.

2. Der Produktionsfaktor Kapital (K) verändert sich in Höhe der Investitionen (I), wobei noch die Abschreibungen ($d*K$) für den Kapitalverschleiß im laufenden Produktionsprozess in Höhe eines konstanten Anteils d des Kapitalstocks abgezogen werden. Für die Veränderung des Kapitalstocks gilt demnach: $\Delta K = I - d*K$ oder $\Delta K = s*Y - d*K$. Werden beide Sei-

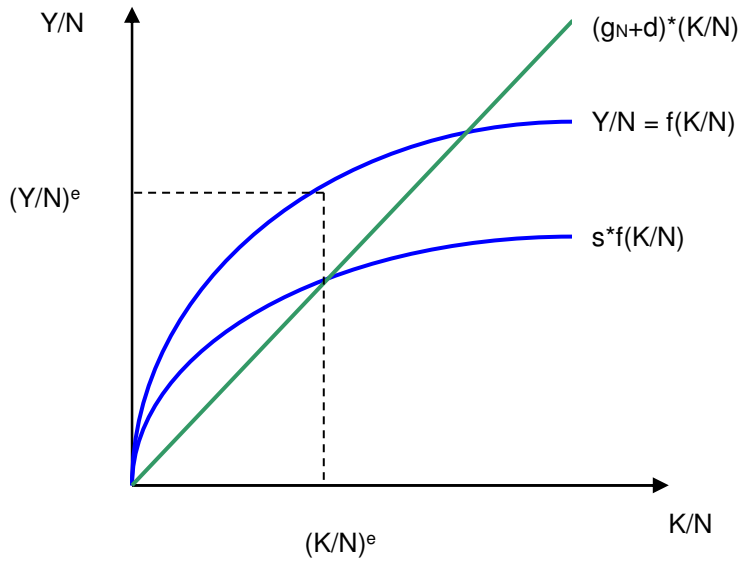
ten dieser Gleichung durch die Anzahl der Arbeitskräfte (N) geteilt, erhält man: $\Delta K/N = s*(Y/N) - d*(K/N)$. Nach Umformungen und Erweiterungen (Gontermann/Grömling, 2011, 13) folgt Gleichung (9):

(9) $\Delta(K/N) = s(Y/N) - (g_N+d)*(K/N)$

Diese zentrale Gleichung der neoklassischen Wachstumstheorie besagt, dass die Veränderung der Kapitalintensität bestimmt wird durch die Ersparnis je Beschäftigten s*(Y/N) abzüglich des Terms $(g_N+d)*(K/N)$. Der Term $(g_N+d)*(K/N)$ entspricht dem Investitionsniveau, das erforderlich ist, um die Kapitalintensität konstant zu halten. Die grafische Darstellung dieses Terms kann als „Gerade der Investitionserfordernis“ bezeichnet werden (Dornbusch et al., 2003, 73):

- Bei konstanter Bevölkerung ($g_N = 0$) bedeutet dies, dass die Kapitalintensität nur dann ansteigt, wenn die Investitionen je Beschäftigten, (I/N) = s*(Y/N), die Abschreibungen auf das Kapital je Beschäftigten, also d*(K/N), übersteigen.
- Wächst die Bevölkerung ($g_N > 0$), dann muss ein bestimmter Teil der Pro-Kopf-Ersparnisse, $(g_N)*(K/N)$, allein für die Ausstattung der zunehmenden Erwerbspersonen mit Kapital aufgewandt werden. Die laufenden Ersparnisse werden benutzt, um den neuen Erwerbspersonen die gleiche Pro-Kopf-Kapitalausstattung zu geben wie den bisherigen Personen. Dies wird auch als „capital widening“ bezeichnet. Außerdem muss noch ein Teil für den Kapitalverschleiß, d*(K/N), aufgebracht werden. Die Kapitalintensität steigt nur dann an, wenn die Pro-Kopf-Ersparnis über den Betrag $(g_N+d)*(K/N)$ hinausgeht. Nur in diesem Fall kommt es zu dem sogenannten „capital deepening“.

Abbildung 1-6: Gleichgewicht im neoklassischen Wachstumsmodell



In Abbildung 1-6 wird auf der Ordinate die Produktivität (Y/N) und auf der Abszisse die Kapitalintensität (K/N) abgetragen. Im Diagramm ist die Produktionsfunktion Y/N = f(K/N) dargestellt. Dabei nimmt die Produktion je Beschäftigten (Y/N) mit steigender Kapitalintensität (K/N) zu, jedoch mit abnehmenden Raten. Dahinter steht die Annahme, dass die Grenzproduktivität des

Kapitals bei steigendem Kapitaleinsatz abnimmt. Außerdem sind in Abbildung 1-6 die beiden Terme auf der rechten Seite der umformulierten Gleichung (9a) jeweils als einzelne Graphen eingezeichnet.

(9a) $\Delta(K/N) = s*(Y/N) - (g_N + d)*(K/N) = s*f(K/N) - (g_N + d)*(K/N)$

Die Ersparniskurve s*f(K/N) hat die gleiche Gestalt wie die Produktionsfunktion Y/N = f(K/N), verläuft aber darunter, weil s < 1. Im Schnittpunkt der Geraden $(g_N + d)*(K/N)$ und der Ersparniskurve s*f(K/N) liegt das Wachstumsgleichgewicht, der sogenannte Steady State. Mit der dazugehörenden gleichgewichtigen Kapitalintensität $(K/N)^e$ ergibt sich auf der Produktionsfunktion Y/N = f(K/N) der gleichgewichtige Pro-Kopf-Output $(Y/N)^e$.

Der Steady State entspricht dem langfristigen Wachstumsgleichgewicht, in dem sich die Produktion je Beschäftigten (Y/N) und die Kapitalintensität (K/N) nicht mehr ändern:

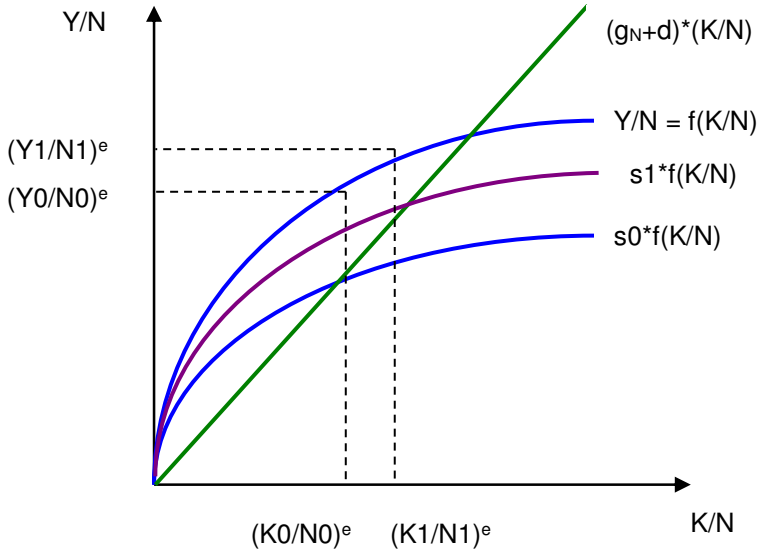
- Liegt die tatsächliche Kapitalintensität (K/N) unterhalb des gleichgewichtigen Werts $(K/N)^e$, dann übersteigen die Investitionen s*f(K/N) die Abschreibungen $(g_N + d)*(K/N)$. Folglich nehmen gemäß der Gleichung $\Delta(K/N) = s*(Y/N) - (g_N + d)(K/N)$ der Kapitalstock und die Kapitalintensität zu.
- Liegt die tatsächliche Kapitalintensität (K/N) oberhalb des gleichgewichtigen Werts $(K/N)^e$, dann reichen die Investitionen s*f(K/N) nicht mehr aus, um die Abschreibungen $(g_N + d)*(K/N)$ zu kompensieren. Folglich sinkt gemäß der Gleichung $\Delta(K/N) = s*(Y/N) - (g_N + d)*(K/N)$ die Kapitalintensität.

Im Steady State, also bei dem Niveau $(K/N)^e$, sind die Investitionen gerade so groß, um die Abschreibungen und gegebenenfalls die Kapitalausstattung für eine wachsende Erwerbsbevölkerung zu decken. Kapitalintensität und Produktion je Beschäftigten bleiben damit konstant auf diesem Gleichgewichtsniveau. Der Steady State ist nicht nur ein Punkt, in dem sich Kapitalintensität und Pro-Kopf-Produktion nicht mehr ändern, sondern auch ein Zustand, auf den sich die Wirtschaft hinentwickelt. Um Missverständnisse zu vermeiden: Im Steady State ändern sich die Pro-Kopf-Größen nicht mehr. Allerdings wachsen der Gesamtoutput (und der Kapitalstock) mit der Rate g_N, also der Veränderung der Anzahl der Erwerbstätigen oder des Arbeitsvolumens. Das Umgekehrte gilt für den Fall eines Rückgangs der Erwerbstätigkeit (Grömling, 2004).

Eine höhere Sparquote, also eine stärkere inländische Bereitstellung von Mitteln zur Kapitalakkumulation, hat folgende Auswirkungen auf das Produktionsniveau je Beschäftigten und auf dessen Veränderung: Zunächst zeigt Abbildung 1-7, dass durch eine höhere Sparquote (s1) aus dem laufenden Einkommen mehr gespart wird. Die Ersparniskurve s*f(K/N) wird nach oben verschoben. Damit übersteigen ausgehend vom alten Steady State $(K0/N0)^e$ die Investitionen die Abschreibungen. Folglich wachsen Kapitalstock und Kapitalintensität so lange, bis sich Investitionen und Abschreibungen wieder entsprechen. Das ist in Abbildung 1-7 bei der neuen gleichgewichtigen Kapitalintensität (K1/N1)e der Fall, also im Schnittpunkt der unveränderten Geraden der Investitionserfordernis (gN+d)*(K/N) und der neuen Ersparniskurve s1*f(K/N). Bei dieser höheren Kapitalintensität ergibt sich gemäß der unveränderten Produktionsfunktion Y/N = f(K/N) ein höherer gleichgewichtiger Pro-Kopf-Output (Y1/N1)e. Werden zunächst die beiden Gleichgewichte verglichen, dann führen eine höhere Sparquote und eine damit einhergehende höhere Kapitalakkumulation zu einer höheren Pro-Kopf-Produktion im späteren Gleichgewicht.

Ein höheres Sparen und Investieren steigern also langfristig das Niveau der Produktivität in einer Volkswirtschaft.

Abbildung 1-7: Kapitalakkumulation im neoklassischen Wachstumsmodell



Ist der neue Steady State erreicht, dann wächst die Kapitalintensität nicht mehr und somit bleibt auch die Pro-Kopf-Produktion von nun an konstant. Eine weitere Zunahme der Produktion je Erwerbstätigen kann jetzt ohne technischen Fortschritt nur noch durch einen erneuten Anstieg der Sparquote erreicht werden. Produktivitätswachstum ist dann nur durch eine permanent ansteigende Spartätigkeit zu erreichen. Dem sind aber insofern Grenzen gesetzt, weil es ab einem bestimmten Punkt trotz steigender Pro-Kopf-Produktion zu einem Rückgang des Pro-Kopf-Konsums kommt. Dann gehen Sparen und Wirtschaftswachstum mit einem rückläufigen Lebensstandard einher, sofern man diesen am Pro-Kopf-Konsum misst. Dies liegt daran, dass mit dem immer weiter ansteigenden Kapitalstock ein immer größer werdender Anteil der Produktion (Einkommen) für Abschreibungen verwendet werden muss.

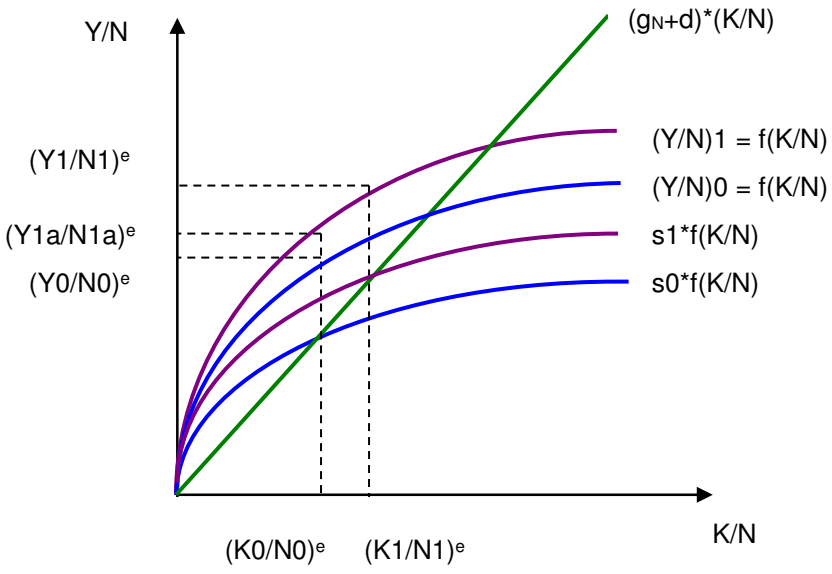
Fazit: Ein verstärktes Sparen und eine zunehmende Kapitalbildung können einmalig die Produktivität erhöhen, aber nicht permanent. Die Sparquote beeinflusst die langfristige Wachstumsrate der Produktion je Beschäftigten nicht. Das bedeutet aber nicht, dass Sparen für das Wirtschaftswachstum irrelevant sei. Denn auch die Übergangsphase von einem Steady State zum nächsten kann von hoher Bedeutung sein. Eine höhere Sparquote lässt für einige Zeit die Produktion je Beschäftigten stärker wachsen. Bei einem deutlichen Anstieg der Sparquote kann es sogar sehr lange dauern, bis sich die Produktion an ihr neues Gleichgewicht angepasst hat. Ein Anstieg der Sparquote kann zu einer längeren Periode einer permanent ansteigenden Pro-Kopf-Produktion führen. Unterschiede in den Wachstumsraten von Volkswirtschaften können auch die Folge von unterschiedlich hohen Sparschocks und unterschiedlich langen Anpassungszeiten sein. Im Modell wird zudem davon ausgegangen, dass diese Ersparnisse aus-

schließlich für Inlandsinvestitionen verwendet werden. In einer offenen Volkswirtschaft muss dies aber nicht zutreffen.

Wachstumseffekte des technischen Fortschritts

Im neoklassischen Wachstumsmodell kann in einer einfachen und anschaulichen Weise der technologische Fortschritt als eine Verschiebung der Produktionsfunktion (Y/N) = f(K/N) nach oben dargestellt werden (Abbildung 1-8). Bei einem gegebenen Einsatz von Kapital und Arbeit, also einer konstanten Kapitalintensität $(K0/N0)^e$, kann demnach mehr produziert werden. Damit steigt nicht nur der gesamte Output (Y), sondern auch die Pro-Kopf-Produktion (Y/N). Für sich betrachtet, kommt es durch den technischen Fortschritt zu einem Anstieg der Produktivität von (Y0/N0) auf (Y1a/N1a). Darüber hinaus verschiebt sich durch den technischen Fortschritt nicht nur die Produktionsfunktion nach oben, sondern auch die Sparfunktion s*f(K/N). Dadurch ergibt sich ein neuer Schnittpunkt mit der unveränderten Kurve der Investitionserfordernis $(g_N + d)$*(K/N). Der neue Steady State ist gekennzeichnet von einer höheren Kapitalintensität $(K1/N1)^e$. In Verbindung mit der neuen Produktionsfunktion (Y/N)1 ergibt sich ein nochmals höheres Niveau der Pro-Kopf-Produktion (Y1/N1).

Abbildung 1-8: Technischer Fortschritt im neoklassischen Wachstumsmodell



In Anlehnung an Gleichung (7) entspricht der Produktivitätsanstieg von (Y0/N0) auf (Y1a/N1a) dem Technologieeffekt und der Anstieg von (Y1a/N1a) auf (Y1/N1) dem „capital deepening“. Oder mit Blick auf die hier im Vordergrund stehende Produktivitäts- und Technologielücke gilt:

- der Abstand (Y1/N1) und (Y0/N0) entspricht der **Produktivitätslücke**,
- der Abstand (Y1a/N1a) und (Y0/N0) der **Technologie- oder Innovationslücke**.

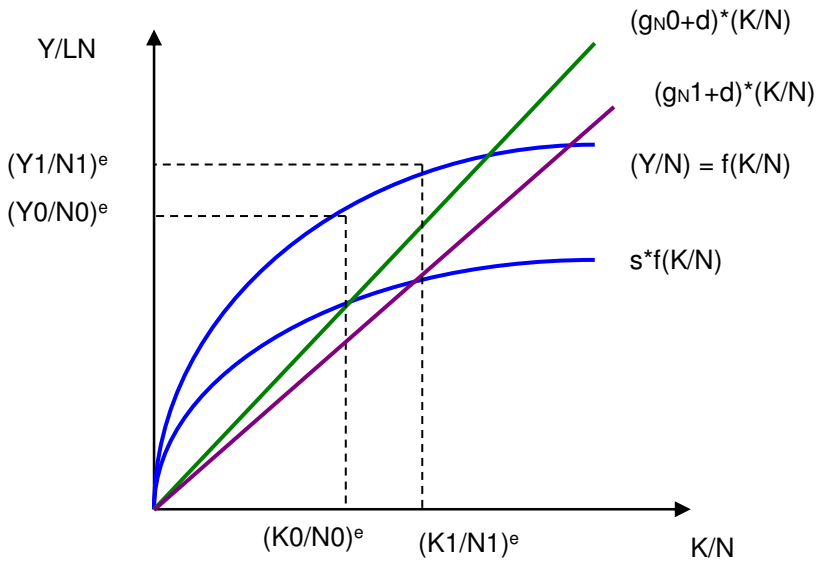
Fazit: Technologischer Fortschritt verschiebt die Produktionsfunktion und die damit zusammenhängende Sparfunktion nach oben. Folglich verschiebt ein beständiger technologischer Fortschritt die beiden Funktionen permanent nach oben. Wächst also das technologische Wissen in einer Volkswirtschaft beständig mit der positiven Wachstumsrate g_T, dann kommt es auch permanent zu einem Anstieg der Kapitalintensität und der Produktivität. Nach Ablauf der Anpassungsprozesse wächst die Produktivität im neuen Steady State mit der Rate des technischen Fortschritts. Aus dem laufenden Einkommen muss dabei kein größerer Anteil für die Kapitalbildung zur Verfügung gestellt werden, da die Sparquote unverändert bleibt. Damit kann auch der Pro-Kopf-Konsum permanent mit dem steigenden Pro-Kopf-Einkommen ansteigen.

Wachstumseffekte des Bevölkerungsrückgangs

In Kapitel 1.1 wurde gezeigt dass die Bevölkerungsvorausberechnungen für Deutschland einen Rückgang der Erwerbsbevölkerung und der Erwerbstätigkeit signalisieren. Welche Folgen hat der prognostizierte Rückgang auf die Entwicklung des BIP und der Produktivität im hier zugrunde liegenden Wachstumsmodell?

Das Schrumpfen der Anzahl der Erwerbstätigen vermindert den Wert für g_N in den zugrunde liegenden Gleichungen. Entsprechend verschiebt sich in Abbildung 1-9 die Gerade der Investitionserfordernis $(g_N+d)*(K/N)$ nach rechts unten. Bezogen auf Niveau und Wachstum der Produktion insgesamt und je Kopf, ist es wichtig, zwischen der Übergangsphase und dem neuen Steady State zu unterscheiden:

Abbildung 1-9: Bevölkerungsrückgang im neoklassischen Wachstumsmodell



Während des Anpassungsprozesses zum neuen Steady State steigt die Kapitalintensität von (K/N)0 auf (K/N)1 an. Aus den laufenden Ersparnissen muss ein geringerer Teil für die Kapitalerweiterung $g_N*(K/N)$ – also die Ausstattung der Erwerbstätigen mit Kapital – verwendet werden. Damit kann die Kapitalintensität gesteigert werden. Während dieser Zeit wächst der Pro-Kopf-Output (Y/N) mit einer höheren Rate. Allerdings senkt der Rückgang des Wachstums der

Erwerbstätigen ($g_N1 < g_N0$) sofort die Wachstumsrate des absoluten BIP (Y), das auch vom Wachstum der Produktionsfaktoren Arbeit (g_N) abhängt. Während also das BIP mit einer geringeren Rate wächst, legt die Pro-Kopf-Produktion mit einer höheren Rate zu.

Nach der Übergangsphase sind im neuen Gleichgewicht sowohl die Kapitalintensität ((K1/N1) > (K0/N0)) als auch das Niveau des Pro-Kopf-Outputs ((Y1/N1) > (Y0/N0)) höher. Ein Rückgang bei der Erwerbstätigkeit erhöht also im neoklassischen Wachstumsmodell die Produktivität. Die Wachstumsrate der Produktivität ist im alten und im neuen Gleichgewicht gleich hoch, da dieses nur von der Wachstumsrate des technischen Fortschritts (g_T) abhängt. Nur in der Übergangsphase zwischen den beiden Gleichgewichtszuständen ist sie höher als im alten Gleichgewicht. Im neoklassischen Modell ist der technische Fortschritt eine exogene Größe, die nicht von den Bevölkerungsveränderungen beeinflusst wird.

Endogenes Wachstum und Basistechnologien

In der zweiten Hälfte der 1980er Jahre kam es zu einem neuen Forschungsschub in der Wachstumstheorie. Den Ausgangspunkt bildeten das hier kurz skizzierte neoklassische Modell und seine Schwächen. Sowohl die langfristige Irrelevanz von Spar- und Investitionsverhalten für die Höhe der Wachstumsraten der Pro-Kopf-Produktion als auch die Behandlung des technischen Fortschritts als eine exogene Größe stehen im Mittelpunkt der Kritik und der Weiterentwicklung im Rahmen der Neuen Wachstumstheorie. Daneben gibt es auch neuere Modelle (Aghion/Howitt, 2015, 95 ff.), die Kapitalakkumulation und technischen Fortschritt nicht als separate Kausalfaktoren, sondern als die zwei Seiten einer Medaille sehen.

Die Neue Wachstumstheorie hebt hervor, dass das Pro-Kopf-Wachstum durch eine qualitative Verbesserung des Faktors Arbeit gesteigert werden kann. Investitionen in das Humankapital, also eine bessere Bildung und Qualifizierung der Arbeitnehmer, können die Produktivität permanent steigern. Volkswirtschaften, die Vorteile bei der Bildung von Humankapital haben, wachsen dann auch beständig schneller. Lucas (1988) und Rebelo (1991) zeigen die wesentlichen Zusammenhänge von Humankapital und endogenem technischem Fortschritt auf. Externe Effekte des Humankapitals und steigende Skalenerträge führen dazu, dass Volkswirtschaften endogen – also ohne ständige Impulse durch einen exogenen technischen Fortschritt – wachsen können. Azariadis und Drazen (1990) weisen darauf hin, dass das Niveau des bereits akkumulierten Humankapitals entscheidend für den Erfolg von Humankapitalinvestitionen ist. Es müssen erst bestimmte Schwellenwerte überschritten werden, bevor Humankapital und eventuelle Spillover-Effekte wirken können. Damit ist gemeint, dass Investitionen nicht nur die Leistungsfähigkeit des investierenden Individuums oder Unternehmens, sondern auch die Leistungsfähigkeit anderer Individuen oder Unternehmen erhöhen. Das Know-how neuer Technologien wirkt nicht nur bei dem Investor selbst, sondern auch in seiner Umgebung. Dies ist im Prinzip auch die Erklärung von Romer (1986): Die privaten Forschungsinvestitionen von Firmen erhöhen nicht nur deren Wissen, sondern ein Stück weit auch den gesamtwirtschaftlichen Wissensbestand. Dieser beeinflusst wiederum den Output aller Firmen.

In allen Wachstumstheorien gilt der technische Fortschritt als eine wichtige Wachstumsdeterminante. Dabei ist von entscheidender Bedeutung, wie neues Wissen entsteht und verbreitet wird. Modelle mit innovationsgetriebenem Wachstum (Romer, 1990; Grossman/Helpman, 1991; Aghion/Howitt, 2015) stellen darauf ab, dass wachstumsrelevantes Wissen kein öffentliches Gut ist, sondern temporäre Marktunvollkommenheiten schaffen kann. Wird neues Wissen durch

Patente geschützt, dann kann dies eine temporäre Monopolstellung sichern, was weitere Investitionen nach sich zieht. Die aktuellen Forschungsaktivitäten einer Volkswirtschaft hängen dann von dem Wissensbestand der Vergangenheit ab. Damit lassen sich auch die tatsächlich bestehenden ökonomischen Divergenzen zwischen den Ländern erklären. Diese Arbeiten setzen an der Unvereinbarkeit der traditionellen neoklassischen Aussagen mit empirischen Beobachtungen an (Lucas, 1990; Barro, 1991). Sind die Annahmen des Solow-Modells vollkommen zutreffend, dann müsste die Steady-State-Wachstumsrate in allen Ländern allmählich gleich sein, sofern sofortiger und kostenloser Zugang zu den technischen Neuerungen besteht. Diese Konvergenzthese beruht auf der Überlegung, dass ärmere Länder eine geringere Kapitalintensität aufweisen. Gemäß dem Gesetz des abnehmenden Grenzertrags müssten diese Länder höhere Kapitalertragsraten aufweisen. Bei freier Faktormobilität müsste Kapital von den reichen in die armen Länder fließen. Dadurch würden die ärmeren Länder schneller wachsen als die reichen, bis der Steady State erreicht ist. In der Realität ist eine solche Konvergenz jedoch aus den genannten Gründen nicht oder nur eingeschränkt zu beobachten.

Die Theorie der Kondratieff-Zyklen hat deutlich gemacht, dass technischer Fortschritt nicht nur ein inkrementaler Prozess ist, sondern dass er auch in Technologieschüben erfolgt (Grömling/Haß, 2009, 48 ff.). Lipsey (2008, 38 ff.) listet insgesamt 25 Basistechnologien – zum Beispiel die Dampfmaschine, die Elektrizität oder die Computertechnologie – auf, welche die wirtschaftliche Entwicklung in den vergangenen 10.000 Jahren maßgeblich geprägt haben. In diesen Fällen wird von einer sogenannten General-Purpose-Technologie gesprochen. Diese Basistechnologien können mit externen Effekten einhergehen und zu einer Wachstumsbeschleunigung führen (Bresnahan/Trajtenberg, 1995; Helpman, 2004, 51 ff.). In diesem Zusammenhang muss auch der große Erklärungsbeitrag von Schumpeter (1911) zur langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung genannt werden. Er versteht diese als einen Prozess der schöpferischen Zerstörung. Dynamische Unternehmer bringen beständig Innovationen hervor, um Vorsprungsgewinne im Wettbewerb mit anderen Unternehmen zu erringen. Damit kommen etablierte Güter und Unternehmen dauernd auf den Prüfstand. Die wirtschaftliche Entwicklung und der Wachstumsprozess sind die Folge von inkrementalen Erfindungen und von schubartigen Basistechnologien.

General-Purpose-Technologien weisen folgende Charakteristika auf (Wydra, 2010): Sie bieten zunächst eine große Reichweite für Anwendungen („range of use“). Das bedeutet, dass sie in vielen Sektoren genutzt werden können. Außerdem gestatten diese Basistechnologien eine Vielzahl von Anwendungen für verschiedene Zwecke („variety of use“). Dabei geht es nicht um die Reichweite hinsichtlich der Anzahl der Anwendersektoren, sondern um die Verschiedenartigkeit der Nutzbarkeit. Ein weiteres Merkmal stellt ihre starke Komplementarität zu anderen Technologien dar („complementarities“). Eine General-Purpose-Technologie weist eine hohe Einbettung in das gesamte technologische System mit vielen Wechselbeziehungen zu alten und neu hinzukommenden Technologien auf. Dadurch ergeben sich zahlreiche Spillover-Effekte. Zudem entstehen erst durch diese Basistechnologie in bestehenden und neuen Sektoren die neuen Anwendungsmöglichkeiten, die mit den vorhergehenden Technologien nicht möglich waren („enabling technology“). Mit solchen Basistechnologien geht unvermeidbar Wirtschaftswachstum einher, unabhängig davon, ob dies als gesellschaftlich wünschenswert bewertet und als ein politisches Ziel formuliert wird oder auch nicht (Lipsey, 2008).

In den letzten Jahren wird die sogenannte Digitale Revolution in den Kontext früherer industrieller Revolutionen gesetzt (Brynjolfsson/McAfee, 2014; Berenberg/HWWI, 2015; OECD, 2015a).

Neben diesem Begriff werden auch eine Reihe anderer Bezeichnungen für diesen aktuellen technischen Fortschritt herangezogen, zum Beispiel Industrie 4.0, Internet of Things, Machine-to-Machine Communication, Big Data, Smart Factory, Smart Products. Diese vierte industrielle Revolution kann durch die intelligente Vernetzung in den Fertigungsprozessen beschrieben werden. Dabei kommt es zu einer vertikalen und horizontalen Integration und Kommunikation in Cyber-Physischen-Systemen (CPS). Hier ist die Verwendung großer Datenmengen – Big Data und Cloud Computing – bedeutsam. Physische Komponenten (z. B. Maschinen oder Fahrzeuge, interagieren autonom, also ohne menschlichen Eingriff, über das Internet miteinander. Die Maschinen oder Produkte denken und handeln quasi selbstständig. Die heutige statische Beziehung zwischen Computer und Mensch auf der einen Seite und Maschine auf der anderen Seite wird ersetzt durch die interaktive Kommunikation zwischen den Maschinen. Diese modernen Maschinen haben die Fähigkeit zur Interaktion, Selbstanalyse, Selbstkonfiguration und zur Eigenoptimierung im gesamten Produktionsprozess. Es entsteht ein Internet der Dinge nach und neben dem Internet der Menschen. Dieser Wandel der Produktionsprozesse kann zu erheblichen Produktivitätsgewinnen führen: Die Produktionsprozesse werden schneller und können leichter den Nachfrageschwankungen angepasst werden. Der Ressourcen- und Energieverbrauch lässt sich infolge einer effizienteren Produktion reduzieren.

Die Adoption einer neuen Basistechnologie setzt allerdings auch Lernprozesse auf der Unternehmensebene voraus, die zunächst zulasten der Produktivität gehen können. Die neuen Technologien entwerten einen Teil des Humankapitals und es dauert, bis das neue und relevante Humankapital aufgebaut ist. Im Rahmen dieser Restrukturierungen kann es zu einer höheren Humankapitalintensität in den betroffenen Unternehmen und letztlich zu einem Skill-biased Technological Change kommen, also zu einem technologischen Wandel, bei dem höher qualifizierte Mitarbeiter begünstigt werden. Dafür müssen Ressourcen eingesetzt werden, die möglicherweise an anderer Stelle zu Kürzungen führen und das Wachstum (insgesamt) verlangsamen. Sobald diese Anpassungen vollzogen sind und die Technologie eine breite Verwendung findet, kann es zu einer merklichen Wachstumsbeschleunigung kommen. In der Analyse von Gontermann und Grömling (2011, 45 ff.) wird dargestellt, welche Bedeutung die Basistechnologien der Elektroindustrie für das Wachstum fortgeschrittener Volkswirtschaften haben können. Demnach tragen die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zum einen zu einer verstärkten Kapitalbildung bei. Zum anderen können sie den technologischen Fortschritt in den IKT-produzierenden und den IKT-nutzenden Sektoren beschleunigen.

Kernaussagen auf einen Blick: Kapitel 1.3

- In einem einfachen Wachstumsmodell hängt das gesamte Produktionsniveau (BIP) vom Arbeitseinsatz, vom Kapitalstock und von der Technologie ab:

  (5) $Y = f(N, K, T)$

- Das Wachstum des absoluten BIP wird bestimmt von der Veränderung der Anzahl der Erwerbstätigen, von der Wachstumsrate des Kapitalstocks und der Rate des technischen Fortschritts:

  (6) $g_Y = \alpha^* g_N + \beta^* g_K + g_T$

- Das Produktivitätswachstum wird bestimmt vom Wachstum des technischen Wissens (technischer Fortschritt) und von der Veränderung der Kapitalintensität. Eine Produktivitätslücke kann somit zum einen über technischen Fortschritt und zum anderen über eine zunehmende Kapitalintensivierung geschlossen werden:

  (7) $(g_Y - g_N) = g_T + (1 - \alpha)^*(g_K - g_N)$

- Eine infolge der demografischen Entwicklung entstehende Produktivitätslücke signalisiert, wie groß die Technologieanstrengungen und die Notwendigkeiten zur Kapitalbildung in der Zukunft sind.

- Die Wachstums- und Produktivitätseffekte der Kapitalakkumulation sind im Gegensatz zum technologischen Fortschritt jedoch begrenzt. Nur wenn das technologische Wissen in einer Volkswirtschaft beständig expandiert, kommt es auch permanent zu einem Anstieg der Kapitalintensität und der Produktivität.

- Die Neue Wachstumstheorie akzentuiert die Bedeutung des technischen Fortschritts für das Wirtschafts- und Produktivitätswachstum. Dabei werden externe Effekte des Humankapitals und des technischen Wissens sowie die schubartigen Wirkungen von Basisinnovationen (General Purpose Technologies) hervorgehoben.

1.4 Die Bedeutung der Wachstumsfaktoren

Grundlagen des Growth Accounting

Auf Basis der in Kapitel 1.3 dargelegten theoretischen Wachstumsgrundlagen wird im Folgenden die empirische Bedeutung der einzelnen Bestimmungsfaktoren des Wirtschaftswachstums in Deutschland aufgezeigt. Das zugrunde liegende neoklassische Wachstumsmodell berücksichtigt die drei Wachstumsdeterminanten Arbeit, Kapital und technischer Fortschritt. Gemäß der im vorhergehenden Kapitel eingeführten Gleichung (5) wird die gesamtwirtschaftliche Produktion (Y) von der Anzahl der Beschäftigten (N), vom Kapitalstock (K) und vom Stand des technischen Wissens (T) bestimmt:

(5) $Y = f(N, K, T)$

Das Wachstum des absoluten BIP (g_Y) hängt gemäß Gleichung (6) aus Kapitel 1.3 von der Veränderung der Anzahl der Erwerbstätigen oder des Arbeitsvolumens (g_N), von der Wachstumsrate des Kapitalstocks (g_K) und von der Rate des technischen Fortschritts (g_T) ab:

(6) $g_Y = \alpha^* g_N + (1 - \alpha)^* g_K + g_T$

Die Koeffizienten α und β (wobei im Modell gilt: $\beta = 1 - \alpha$) entsprechen den Produktionselastizitäten der beiden Faktoren Arbeit und Kapital. Sie zeigen, wie stark eine Zunahme dieser beiden Produktionsfaktoren auf die Wachstumsrate der Produktion einwirkt.

Das im Folgenden zur Wachstumsmessung herangezogene Growth Accounting setzt an der Gleichung (6) an (Solow, 1957; Denison, 1962; Hemmer/Lorenz, 2004, 87 ff.; Grömling, 2012, 81 ff.). Diese Wachstumsbuchhaltung eignet sich, um zu untersuchen, inwieweit das Wirtschaftswachstum von der Akkumulation der Faktoren Arbeit und Kapital oder vom technischen Fortschritt bestimmt wird. Die Wachstumsrate des realen BIP g_Y ergibt sich gemäß Gleichung (6) aus dem Anteil $\alpha^* g_N$, den der Faktor Arbeit beisteuert, dem Anteil $(1 - \alpha)^* g_K$, den der Faktor Kapital beiträgt, und der Wachstumsrate des technischen Wissens g_T. Die Größe g_N entspricht der Veränderungsrate der Anzahl der Erwerbstätigen oder ihres Arbeitsvolumens. Die Größe α ist der Anteil des Faktors Arbeit an der gesamtwirtschaftlichen Produktion oder am Volkseinkommen. Die Bedeutung des Faktors Arbeit ist höher, wenn anstelle der Lohnquote die sogenannte Arbeitseinkommensquote verwendet wird. Dabei wird für die Selbstständigen ein Arbeitseinkommen unterstellt und dieses der Lohnquote zugerechnet (Grömling, 2006). Dies ist insofern vertretbar, weil die Selbstständigen zu den Erwerbstätigen und somit auch zum Faktor Arbeit gezählt werden. Der Anteil des Produktionswachstums, der dem Faktor Arbeit zugeschrieben werden kann, entspricht somit dem Produkt aus dem Wachstum des Arbeitseinsatzes und seinem Faktorgewicht. Das Gleiche gilt entsprechend für den Produktionsfaktor Kapital. Da das Adding-up-Theorem gilt (Kapitel 1.3), beträgt der Produktions- und Einkommensanteil des Faktors Kapital $(1 - \alpha)$. Der Teil $(\alpha^* g_N + (1-\alpha)^* g_K)$ aus Gleichung (6) beschreibt somit das Produktionswachstum, das aus den beiden Faktoren Arbeit und Kapital resultiert.

Die Wachstumsempirie zeigt aber, dass das tatsächliche Produktionswachstum g_Y von diesem Term abweichen kann. Die Differenz zwischen dem tatsächlichen Wirtschaftswachstum und den Wachstumsbeiträgen der Faktoren Arbeit und Kapital wird zurückgehend auf Solow (1957) als Residuum oder als Wachstumsrate der Totalen Faktorproduktivität (TFP) bezeichnet. Dieses Residuum umfasst somit alle Produktions- und Produktivitätszuwächse, die sich nicht aus den Veränderungen der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital, sondern aus anderen Veränderungen ergeben. Werden diese Veränderungen als technischer Fortschritt interpretiert, dann ist dieser Begriff in der Realität sehr weit zu fassen. Auch die in Kapitel 1.3 genannten Determinanten der langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung – zum Beispiel Veränderungen der institutionellen Rahmenbedingungen – kommen dabei zum Tragen.

Einschränkungen beim Growth Accounting

Der in vielen Untersuchungen festgestellte hohe Beitrag der TFP zum Wirtschaftswachstum wirft die bereits von Solow in seinem Beitrag aus dem Jahr 1957 diskutierte Frage auf, um was es sich dabei genau handelt. Bei der Interpretation des „unerklärten Rests“ sind folgende Argumente zu beachten (Nelson, 1973; Kendrick, 1991; Grömling/Lichtblau, 1997, 5 ff.; Snowdon/Vane, 2002; Hemmer/Lorenz, 2004, 115 ff.; Grömling, 2012):

Modelltheoretische Kritik: Die empirischen Ergebnisse hängen von der zugrunde liegenden Produktionsfunktion ab. In der Regel wird eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion (mit einer konstanten Substitutionselastizität von eins) herangezogen (Kapitel 1.3). Auch die Art des technischen Fortschritts (Hicks-, Harrod- oder Solow-Neutralität) beeinflusst die Interpretationsmöglichkeiten des Residuums. Die Wachstumsbeiträge der zusätzlichen Bestimmungsfaktoren auf Basis der Neuen Wachstumstheorie – innovationsgetriebene Modelle und Modelle mit externen Effekten und Basistechnologien – schlagen sich beim Growth Accounting im Residuum nieder.

Datenprobleme: Ein Vorteil der Wachstumsbuchhaltung besteht darin, dass die internationale Datenlage zum Arbeits- und Kapitaleinsatz vergleichsweise gut ist. Es bestehen hierzu international abgestimmte Klassifikationen und Messmethoden. Eine ausführliche Beschreibung der Messung der beiden Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital in den VGR findet sich bei Brümmerhoff und Grömling (2015, 282 ff.). Im Vergleich mit früheren Wachstumszerlegungen auf Basis von VGR-Daten ist zu bemerken, dass infolge der VGR-Revision von 2014 (Einführung des ESVG 2010) der Kapitalbegriff deutlich erweitert wurde. Nunmehr umfasst er auch die kapitalisierten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Dies hat auch unmittelbare Auswirkungen auf die Entwicklung des Kapitalstocks und sein Gewicht in der Wachstumszerlegung (Brümmerhoff/Grömling, 2014).

Schließlich gehen alle Fehler bei der Messung der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital (mit der entsprechenden Gewichtung) in das Residuum ein. Dies gilt zum einen für Fehler bei der Abgrenzung der Produktionsfaktoren. Die Angaben zu den Faktoren Arbeit und Kapital und zu deren Gewichtungsfaktoren (in diesem Fall die Einkommensanteile) beruhen in der Regel auf Daten der VGR und der diesem Rechenwerk zugrunde liegenden Definitionen und Einschränkungen (Brümmerhoff/Grömling, 2015, 266 ff.).

Fehlende Wachstumsfaktoren: Von erheblicher Bedeutung für die Interpretation der Ergebnisse des Growth Accounting ist die fehlende explizite Berücksichtigung von produktions- und wachstumsrelevanten Faktoren. Im Basismodell werden nur die Faktoren Arbeit und Kapital explizit betrachtet. Weitere Ansätze analysieren gesondert das Humankapital (Anger/Plünnecke, 2009; Werding et al., 2009) oder sie spalten den Faktor Kapital in IKT- und Nicht-IKT-Kapital auf (Ark et al., 2002; Jorgenson et al., 2007; Oliner et al., 2007; Syverson, 2011). Daneben untersuchen Ark et al. (2009) den Einfluss des sogenannten Intangible Capital auf das Wachstum. Hierzu zählen immaterielle Anlagegüter, die beispielsweise durch Forschung und Entwicklung in Form von Patenten und Lizenzen entstehen. Jüngere Untersuchungen akzentuieren den Wachstumsbeitrag des Knowledge-based-Capital (OECD, 2013).

Es wurde bereits in Kapitel 1.3 thematisiert, ob das Humankapital dem Faktor Arbeit zugerechnet oder als ein eigenständiger akkumulierbarer Faktor in die Produktionsfunktion (mit einer entsprechenden Produktionselastizität als Gewicht) aufgenommen werden soll. Wird in der Produktionsfunktion lediglich das Arbeitsvolumen als Faktor Arbeit verwendet, dann werden die qualitative Dimension des Arbeitseinsatzes und ihre entsprechenden Veränderungen im Zeitablauf dem Residuum zugerechnet und vereinfachend als technischer Fortschritt interpretiert. Eine ähnliche Problematik ergibt sich beim Umgang mit der Umwelt und den natürlichen Rohstoffen. Im Standardvorgehen beeinflussen diese Faktoren und ihre Veränderungen die TFP. Gemäß der Wachstumsbuchhaltung umfasst das Solow-Residuum alle technologischen und institutionellen Veränderungen, die sich nicht aus den Veränderungen von akkumulierbaren Faktoren ergeben. Hierzu zählen auch die außenwirtschaftlichen Verflechtungen eines Landes (Hem-

mer/Lorenz, 2004, 33). Eine Intensivierung der internationalen Arbeitsteilung über Handel und Kapital ist demnach wie technischer Fortschritt zu interpretieren.

Mit Ausnahme von Arbeit und Kapital fehlen allerdings für die meisten Wachstumsfaktoren international anerkannte Definitionen und Messverfahren. Dies gilt zum Beispiel für das Human- und Umweltkapital – es gibt hier vielfältige Abgrenzungen. Außerdem herrscht keine Verbindlichkeit bei der Messung der Qualität von Institutionen (Voigt, 2009, 123 ff.). Hier dominieren in der Regel subjektive Datenerhebungen.

Ein Vorteil des Growth Accounting auf Basis des neoklassischen Wachstumsmodells liegt letztlich in der Aufschlüsselung der Wachstumsbeiträge von akkumulierbaren Faktoren und nicht akkumulierbaren Faktoren. Die Wachstumsbuchhaltung liefert Informationen darüber, was allein aus der Akkumulation der beiden Faktoren Arbeit und Kapital resultiert. Im unerklärten Rest finden sich schließlich auch singuläre Ereignisse wie einzelne Reformen (z. B. die Arbeitsmarktreformen in Deutschland im Jahr 2004) und Restrukturierungen sowie politische Ereignisse mit Wirkung auf die Wirtschaftsleistung. Je nach Untersuchungsgegenstand – etwa bei einer Ausrichtung auf Institutionen, Human- oder Umweltkapital – gibt es vielfältige und vielzählige Ansätze zur Erklärung des Wachstumsbeitrags des Residuums. Auf Basis von unterschiedlichen Wachstumsregressionen ergeben sich rund 60 Variablen, die das Wirtschaftswachstum beeinflussen (Sala-i-Martin, 1997; Hemmer/
Lorenz, 2004, 133 ff.). Diese Untersuchungen liefern somit ein wichtiges und tiefergehendes, aber auch ein weitverzweigtes Ergebnisspektrum mit entsprechenden Interpretationsspielräumen für den unerklärten Rest.

Growth Accounting für Deutschland

Abbildung 1-10 zeigt für Westdeutschland im Zeitraum 1971 bis 1991 und danach für Deutschland im Zeitraum 1992 bis 2015 die Wachstumsbeiträge der drei Determinanten Arbeit, Kapital und des technischen Fortschritts (TFP). Den Kapitalstockdaten für 2015 liegt eine eigene Fortschreibung zugrunde. Als Gewichtungsfaktoren wird die Kapitaleinkommensquote verwendet.

Die TFP spielt für das Wirtschaftswachstum in Deutschland seit 1970 die größte Rolle. In den insgesamt 45 Jahren gingen 1,4 Prozentpunkte oder knapp drei Viertel des jahresdurchschnittlichen Wirtschaftswachstums in Höhe von 2 Prozent auf das Residuum zurück. Im Durchschnitt des Betrachtungszeitraums 1971 bis 2015 resultierten 0,8 Prozentpunkte aus einem zunehmenden Kapitaleinsatz. Das insgesamt rückläufige Arbeitsvolumen hat dagegen das Wirtschaftswachstum im langfristigen Durchschnitt um 0,1 Prozentpunkte pro Jahr vermindert.

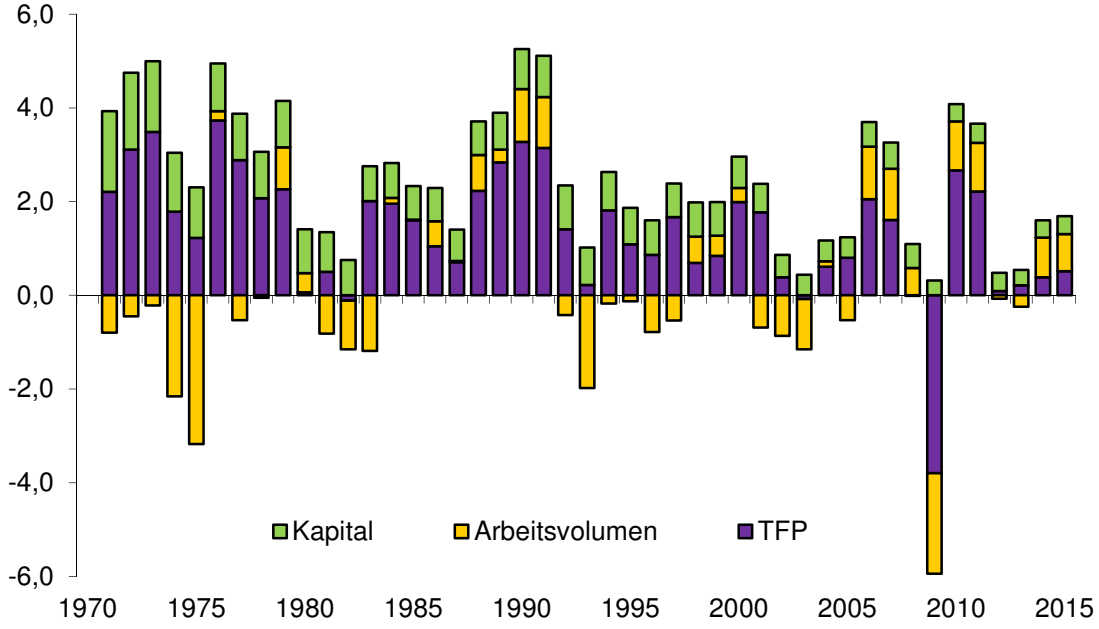
Das Wachstumsmuster ändert sich vor allem zulasten der TFP, wenn man die Entwicklung in Deutschland im Zeitraum 1991 bis 2015 mit der in Westdeutschland 1970 bis 1991 vergleicht:

- In Westdeutschland steuerte die TFP in den 1970er und 1980er Jahren im Mittelwert 2 Prozentpunkte pro Jahr zum durchschnittlichen BIP-Wachstum in Höhe von 2,7 Prozent bei. Der Wachstumsbeitrag des Faktors Kapital betrug 1 Prozentpunkt und die Entwicklung des Arbeitsvolumens bremste um 0,2 Prozentpunkte pro Jahr ab.
- In Deutschland entfielen von dem nur noch halb so hohen jahresdurchschnittlichen BIP-Wachstum in Höhe von rund 1,3 Prozent insgesamt 0,8 Prozentpunkte auf die TFP und 0,6 Prozentpunkte auf die Kapitalbildung. Beide Werte sind erheblich niedriger als in der

westdeutschen Vergleichsperiode. Dabei ist zu beachten, dass der direkte Wachstumsbeitrag der F&E-Ausgaben für Deutschland ab dem Jahr 1991 bei dem Faktor Kapital zu verorten ist – und nicht mehr bei der TFP wie in den Werten für Westdeutschland zuvor (Brümmerhoff/Grömling, 2014). Das insgesamt rückläufige Arbeitsvolumen hat das Wirtschaftswachstum im Jahresdurchschnitt 1991 bis 2015 um 0,1 Prozentpunkte vermindert.

Abbildung 1-10: Quellen des Wachstums in Deutschland

Beiträge der Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und TFP zum Wachstum des realen BIP, in Prozentpunkten



1971 bis 1991: Westdeutschland.

Quellen: Statistisches Bundesamt, Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Neben den unterschiedlich hohen Wachstumsbeiträgen zeigen sich große jährliche Schwankungen in der Bedeutung dieser drei Wachstumsfaktoren:

- Die Kapitalbildung hatte durchweg einen positiven Wachstumsbeitrag und die geringste Standardabweichung. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass der Wachstumsbeitrag im Zeitablauf schwächer wurde. In der ersten Hälfte der 1970er Jahre steuerte die Kapitalakkumulation 1,5 Prozentpunkte zum jahresdurchschnittlichen Wachstum bei. Dagegen waren es trotz des erweiterten Kapitalbegriffs im Zeitraum 2000 bis 2010 nur noch 0,5 Prozentpunkte. Im Zeitraum 2010 bis 2015 wurde der bislang geringste Beitrag von nur noch 0,4 Prozentpunkten pro Jahr realisiert. Dies signalisiert die vor allem in den letzten Jahren schwache Investitionsneigung in Deutschland (Bardt et al., 2015).
- Die TFP trug ebenfalls vorwiegend zum Wirtschaftswachstum bei, allerdings mit hohen Schwankungen. In der Konjunkturkrise Anfang der 1980er Jahre, im Krisenjahr 1993 und in den wachstumsschwachen Jahren 2002 bis 2004 gab es nur geringe Impulse, zum Teil sogar leichte Bremseffekte. Während der globalen Finanzmarktkrise von 2008/2009 waren hohe Bremseffekte zu beobachten. Auffallend ist die ausgeprägte TFP-Schwäche seit 2012. Auf dieses Phänomen wird in Kapitel 3 ausführlich eingegangen.

- Die meisten negativen Wachstumsbeiträge hatte der Faktor Arbeit, und zwar vor allem in den konjunkturellen Krisenjahren. Mit Ausnahme der zweiten Hälfte der 1980er Jahre bremste die Entwicklung des Arbeitsvolumens durchweg bis 2005 das Wirtschaftswachstum in Deutschland ab. Seitdem liefert der Arbeitseinsatz mit Ausnahme der Jahre 2009, 2012 und 2013 deutliche Wachstumsbeiträge. Selbst unter Berücksichtigung dieser Jahre fällt der Arbeitsmarktimpuls mit jahresdurchschnittlich 0,4 Prozentpunkten im Zeitraum 2005 bis 2015 für deutsche Verhältnisse hoch aus. Die höhere Flexibilität am Arbeitsmarkt – infolge der Arbeitsmarktreformen und der tarifvertraglichen Vereinbarungen – und die beschäftigungsorientierte Lohnpolitik haben offenbar in den vergangenen zehn Jahren dazu beigetragen, das Wachstumspotenzial in Deutschland durch einen zunehmenden Arbeitseinsatz zu stärken (Deutsche Bundesbank, 2007; 2012).

Die starken Bremseffekte der TFP und des Arbeitsvolumens im Jahr 2009 sind als eine Ausnahme anzusehen, die insgesamt positiv zu bewerten ist: Durch Arbeitszeitverkürzungen (mithilfe von Arbeitszeitkonten und Kurzarbeit) wurde ein Arbeitsplatzabbau vermieden. Obwohl das reale BIP im Jahr 2009 um 5,6 Prozent zurückging, stieg die Anzahl der Erwerbstätigen sogar leicht an. Dies hat schließlich zu dem enormen Produktivitätseinbruch und dem Rückgang der TFP geführt.

Abschließend muss noch auf einen wichtigen Tatbestand hingewiesen werden (Eicher/Roehn, 2007; Grömling, 2012, 82 ff.). Insgesamt liefern die Entwicklung des Arbeitsvolumens und die der Anzahl der Erwerbstätigen deutlich unterschiedliche Befunde und damit auch divergierende Wachstumsimpulse: Das Arbeitsvolumen setzt sich aus der Anzahl der Erwerbstätigen und deren durchschnittlicher Arbeitszeit zusammen. Im Zeitraum 1970 bis 1991 stieg die Anzahl der Erwerbstätigen in Westdeutschland im Jahresdurchschnitt um 0,8 Prozent an. Das Arbeitsvolumen verringerte sich wegen der rückläufigen durchschnittlichen Arbeitszeit je Erwerbstätigen gleichzeitig um 0,2 Prozent pro Jahr. Im Zeitraum 1991 bis 2015 legte die Anzahl der Erwerbstätigen in Deutschland im Jahresdurchschnitt um 0,4 Prozent zu und das Arbeitsvolumen verringerte sich um 0,1 Prozent pro Jahr. Hierbei schlug sich besonders die Ausweitung der Teilzeitbeschäftigung nieder. Seit 2005 zeigt sich dieses Auseinanderlaufen aber nicht mehr: Sowohl das Arbeitsvolumen als auch die Anzahl der Erwerbstätigen lieferten hohe Wachstumsbeiträge. Auf Basis des Personenkonzepts fielen diese nach wie vor deutlich höher aus.

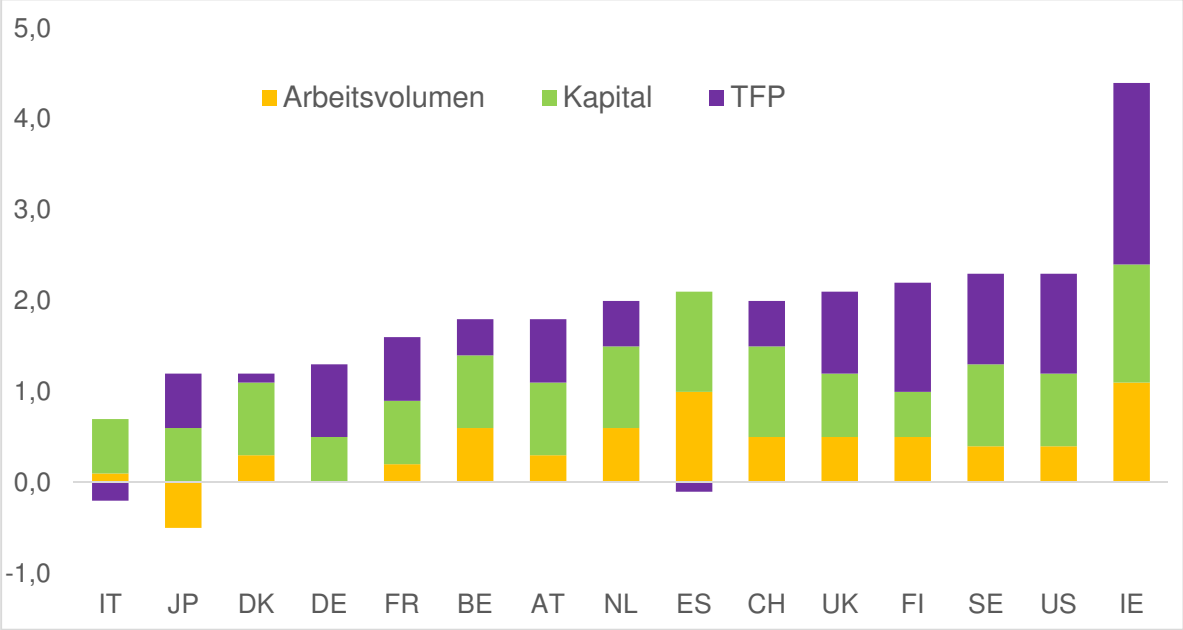
Wachstumsbeiträge im internationalen Vergleich

Abbildung 1-11 zeigt die Determinanten des Wachstums in einem internationalen Vergleich für den Zeitraum 1991 bis 2013. Da sich die Berechnungsmethoden entsprechen, sind die in Abbildung 1-11 ausgewiesenen OECD-Daten für Deutschland identisch mit den eigenen Berechnungen, die der Abbildung 1-10 zugrunde liegen.

Die folgenden Durchschnittsergebnisse zu den Bestimmungsfaktoren für das Wirtschaftswachstum können aus diesem Vergleich fortgeschrittener Volkswirtschaften für den Gesamtzeitraum 1995 bis 2013 gewonnen werden:

Abbildung 1-11: Quellen des Wachstums im internationalen Vergleich

Beiträge der Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Totale TFP zum Wachstum des realen BIP im Zeitraum 1995 bis 2013, in Prozentpunkten



Quellen: OECD, 2015; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

- Knapp 40 Prozent des Wirtschaftswachstums der 15 Länder speiste sich aus dem TFP-Wachstum. Die höchsten absoluten Werte zeigten sich in Irland, Finnland und den USA. Relativ hohe Beiträge bezogen auf das jeweilige BIP-Wachstum resultierten in Japan, Deutschland und Finnland aus dem TFP-Wachstum. Auch in Irland, Schweden, Frankreich, dem Vereinigten Königreich und der USA ist diese Wachstumsquelle relativ wichtig. Mit Ausnahme von Spanien und vor allem Italien hat der technische Fortschritt (gemessen anhand der TFP) somit in allen hier betrachteten Volkswirtschaften das Wirtschaftswachstum maßgeblich bestimmt.
- Die Kapitalbildung trug in allen Volkswirtschaften ebenfalls kräftig zu einem Anstieg des realen BIP bei. Im Durchschnitt der 15 Länder waren es über 40 Prozent des Wirtschaftswachstums, das sich aus dieser Quelle speiste. Die stärksten absoluten Beiträge gab es in Irland, Spanien und der Schweiz. Deutschland und Finnland lagen dagegen am unteren Ende. Am relativ stärksten fiel die Kapitalbildung für das Wirtschaftswachstum in Italien, Japan, der Schweiz und Dänemark ins Gewicht.
- Der verstärkte Einsatz des Produktionsfaktors Arbeit trieb in absoluten Größen das Wachstum am stärksten in Irland und Spanien an. Relativ gesehen war dies vor allem in den Niederlanden, Belgien und Spanien der Fall. Auch in Dänemark, Irland und der Schweiz zeigten sich deutliche (relative) Wachstumsbeiträge. Dagegen bremsten die Entwicklung des Arbeitsvolumens in Japan das Wirtschaftswachstum stark. In Deutschland gab es im Zeitraum 1995 bis 2013 weder einen positiven noch einen negativen Impuls. Geringe Wachstumsbeiträge des Arbeitseinsatzes waren in Frankreich und Italien zu beobachten.

Für Deutschland zeigt Abbildung 1-10, dass die globale Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise in den Jahren 2008 und 2009 starke Beeinträchtigungen mit Blick auf den Wachstumsbeitrag der TFP mit sich brachte. Außerdem wird deutlich, dass nach einer starken Erholung in 2010 und 2011 eine Phase einer bislang anhaltenden Produktivitätsschwäche einsetzte. Dies ist kein al-

leiniges deutsches Phänomen, sondern betrifft auch andere fortgeschrittene Volkswirtschaften. Dies muss auch bei der Interpretation der jahresdurchschnittlichen Wachstumsbeiträge in Abbildung 1-11 bedacht werden. Die globale Finanzmarktkrise hat offensichtlich das Wachstumspotenzial in vielen Ländern nachhaltig beeinträchtigt (Deutsche Bundesbank, 2009; Berger et al., 2015; Uebele, 2016).

Kernaussagen auf einen Blick: Kapitel 1.4

- In Deutschland entfielen im Zeitraum 1991 bis 2015 vom jahresdurchschnittlichen Wirtschaftswachstum in Höhe von 1,3 Prozent insgesamt 0,8 Prozentpunkte auf den technischen Fortschritt (TFP) und 0,6 Prozentpunkte auf die Kapitalbildung. Beide Wachstumsbeiträge sind erheblich niedriger als in den beiden vorhergehenden Dekaden in Westdeutschland. Auffallend ist die TFP-Schwäche in Deutschland in den letzten Jahren.

- Das insgesamt rückläufige Arbeitsvolumen hat das Wirtschaftswachstum im Jahresdurchschnitt 1991 bis 2015 um 0,1 Prozentpunkte vermindert. Seit 2005 fallen die Wachstumsbeiträge des Arbeitseinsatzes allerdings deutlich positiv aus. Dies kann mit der höheren Flexibilität am Arbeitsmarkt und der beschäftigungsorientierten Lohnpolitik erklärt werden.

- In der TFP schlägt sich nicht nur der direkte technische Fortschritt infolge von Innovationen und organisatorischen Veränderungen nieder. Auch die Veränderungen der institutionellen Rahmenbedingungen erklären den relativ hohen Wachstumsbeitrag des Residuums.

2 Die demografiebedingte Innovationslücke in Deutschland

2.1 Künftiges Produktionspotenzial und Innovationslücke

Growth Accounting als Ausgangspunkt

Das im vorhergehenden Kapitel dargestellte Verfahren zur Wachstumszerlegung kann auch herangezogen werden, um das künftige Produktionspotenzial einer Volkswirtschaft zu schätzen. Zum Beispiel wendet der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR, 2011a, 123 ff.), die Deutsche Bundesbank (2012, 13) oder die Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (2016, 33 ff.) dieses Verfahren zur Mittelfristprojektion an. Trotz der in Kapitel 1.4 genannten Einschränkungen zeichnet sich diese Vorgehensweise durch eine relative Einfachheit mit zum Teil klar abgrenzbaren Faktoren und eine transparente Berechnungsweise aus (Havik et al., 2014, 6 f.; Brümmerhoff/Grömling, 2015, 296 ff.).

Der Ausgangspunkt ist eine Produktionsfunktion mit den drei Wachstumsdeterminanten Arbeit, Kapital und technischer Fortschritt. Die Zusammenhänge wurden bereits in den vorhergehenden Kapiteln mit den Gleichungen (5) und (6) eingeführt. Demnach hängt die gesamtwirtschaftliche Produktion (Y) von der Anzahl der Erwerbstätigen (N), vom Kapitalstock (K) und vom Stand des technischen Wissens (T) ab:

(5) $Y = f(N, K, T)$

Das Wachstum des absoluten BIP (g_Y) wird wiederum bestimmt von der Veränderung der Anzahl der Erwerbstätigen oder ihres Arbeitsvolumens (g_N), von der Wachstumsrate des Kapitalstocks (g_K) und von der Rate des technischen Fortschritts (g_T). Der Koeffizient α entspricht der Produktionselastizität des Faktors Arbeit. Da das Adding-up-Theorem unterstellt wird, gilt für den Faktor Kapital (1 – α):

(6) $g_Y = \alpha^* g_N + (1 - \alpha)^* g_K + g_T$

Während in Kapitel 1.4 das Growth Accounting für eine Analyse des Wirtschaftswachstums in der Vergangenheit angewandt wurde, wird dieses Verfahren im Folgenden für eine Wachstumsprojektion bis zum Jahr 2035 herangezogen. Der Analysezeitraum umfasst somit den Höhepunkt der demografischen Anpassungslasten, die aus dem Renteneintritt der Baby-Boom-Generation, die in der ersten Hälfte der 1960er Jahre geboren wurde, resultiert. Außerdem wird versucht, die möglichen Wachstumseffekte der Flüchtlingsmigration nach Deutschland zu erfassen. Dazu wird auf die IW-Bevölkerungsschätzung (Deschermeier, 2016) zurückgegriffen. Auch die Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (2016, 33 ff.) hat in ihrem Frühjahrsgutachten eine Szenarienanalyse vorgelegt.

Mit dieser auf einer Produktionsfunktion beruhenden Vorgehensweise werden nicht direkt das künftige BIP und seine Veränderungen, sondern das Wachstumspotenzial und dessen Veränderungen prognostiziert. Konjunkturelle Schwankungen des BIP werden ignoriert. Für die Projektion können unterschiedliche Perspektiven eingenommen werden (Übersicht 2-1), wobei einige Komponenten gleichermaßen zu schätzen sind:

- Zum einen wird in einem **Basisszenario** berechnet, wie hoch das mit dem realen BIP gemessene Wirtschaftswachstum in Deutschland bis zum Jahr 2035 ausfallen kann. Hier wird

die Entwicklung des Arbeitseinsatzes, des Kapitalstocks und des technischen Wissens explizit geschätzt oder durch Annahmen untermauert. Die Veränderung des realen BIP – und daraus abgeleitet die Entwicklung des Pro-Kopf-Einkommens (BIP je Einwohner) und der Produktivität (BIP je Erwerbstätiger) – sind bei dieser Betrachtungsweise die Ergebnisgrößen.

- Zum anderen wird berechnet, wie hoch die **Innovationslücke** und die **Produktivitätslücke** in Deutschland ausfallen, wenn ein bestimmtes Einkommensziel erreicht werden soll. Der künftige Arbeits- und Kapitaleinsatz wird analog zum Basisszenario geschätzt. Anschließend wird jedoch berechnet, wie hoch der Wachstumsbeitrag des technischen Fortschritts sein muss, um ein bestimmtes Einkommensziel – zum Beispiel einen jährlichen Anstieg des realen BIP je Einwohner in Höhe von 1,5 Prozent – zu realisieren. Während das BIP-Wachstum beim Basisszenario die Ergebnisgröße darstellt, ist es hier die Zielgröße. Dagegen ist die Veränderung des technischen Wissens hier die Ergebnisgröße, während sie beim Basisszenario eine Bestimmungsgröße ist.

Übersicht 2-1: Perspektiven der Wachstumsprojektion

	Basisszenario			Innovationslücke		
Bestimmungsgröße	A	K	TFP	A	K	
Zielgröße	↓	↓	↓	↓	↓	BIP ↓
Ergebnisgröße	BIP			TFP		

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Gleichung (6) zeigt, welche Bestimmungsfaktoren für das künftige Wachstum des realen BIP geschätzt werden müssen: die Veränderungen der Faktoren Arbeit, Kapital und des technischen Wissens und die Produktionselastizität des Faktors Arbeit (α). Im Folgenden wird dargestellt, welche Argumente dabei jeweils zu berücksichtigen sind und welche Annahmen diesbezüglich in der folgenden Projektion zugrunde gelegt werden.

Künftiger Arbeitseinsatz in Deutschland

Die Herausforderungen beim Schätzen des zukünftigen Arbeitseinsatzes können mit Gleichung (10) veranschaulicht werden (Fuchs, 2009; Havik et al., 2014, 14; SVR, 2011a, 128):

(10) $AV = BEA * (1 - ELQ) * PQ * H$

Demnach ergibt sich das letztlich für das Wirtschaftswachstum relevante Arbeitsvolumen (AV) aus der Anzahl der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter (BEA), der Partizipationsquote (PQ) und der jahresdurchschnittlichen Arbeitszeit (H). Außerdem muss auch der Anteil der wirtschaftlich inaktiven Erwerbsbevölkerung in Form der Erwerbslosenquote (ELQ) berücksichtigt werden.

Mit Blick auf die Veränderung des Arbeitsvolumens geht es entsprechend um die künftige Entwicklung dieser vier Parameter.

Als Erstes muss die Entwicklung der **Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter** bestimmt werden. Dazu müssen zunächst die entsprechenden Altersgruppen festgelegt werden. Hier gibt es unterschiedliche Abgrenzungen. Der SVR (2014, 114) betrachtet hier alle Personen im Alter von 15 bis 74 Jahren. Dagegen erfasst die Deutsche Bundesbank (2012, 20) die Personen im Alter von 15 Jahren bis zur Erreichung des gesetzlichen Renteneintrittsalters, das bis zum Jahr 2029 von derzeit 65 Jahre auf dann 67 Jahre schrittweise angehoben wird. Vor diesem Hintergrund hat die Deutsche Bundesbank (2014, 28) darauf hingewiesen, dass Veränderungen der Rentenregelungen – zum Beispiel die Rente mit 63 – zu einer Schwächung des Potenzialwachstums führen. In der folgenden Projektion wird durchgängig die Bevölkerung im Alter von 15 bis 67 Jahren berücksichtigt. In Kapitel 1.1 wurde bereits dargestellt, wie sich die Größe und Struktur der Bevölkerung – auch unter dem Gesichtspunkt der Migration – im Betrachtungszeitraum 2017 bis 2035 voraussichtlich entwickeln werden: Die gesamte Bevölkerung wird auf Basis der zugrunde liegenden Projektion stagnieren. Die Bevölkerung im Alter von 15 bis 67 Jahren wird jedoch insgesamt um gut 8 Prozent (jahresdurchschnittlich 0,4 Prozent) sinken.

Von der gesamten Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter werden nicht alle einer Erwerbstätigkeit nachkommen. Dies soll mit der **Erwerbslosenquote** berücksichtigt werden. Neben den Erwerbstätigen gibt es die aktiv nach Arbeit suchenden Personen und die sogenannte Stille Reserve. Hierzu gehören zum Beispiel Schüler, Studenten oder nicht erwerbstätige Ältere. In umfassenden Potenzialschätzungen wird eine konjunkturbereinigte Erwerbslosenquote, die sogenannte NAWRU geschätzt. Dabei werden ein stabilitätsgerechtes Lohnwachstum und Preisstabilität unterstellt (zur Schätzung siehe Havik et al., 2014, 15 ff.; SVR, 2014, 115). Hierbei geht es im Wesentlichen um das Ausmaß der strukturellen Arbeitslosigkeit. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Erwerbslosenquote im Betrachtungszeitraum zurückgeht, aber nur schwach. Dies spiegelt anhaltende qualifikatorische und regionale Mismatch-Probleme wider. In den kommenden Jahren steigt die Erwerbslosenquote aufgrund der aktuellen Zuwanderung jedoch erst einmal an. Die erfolgreiche Arbeitsmarktintegration und spiegelbildlich das Arbeitslosigkeitsrisiko der Zuwanderer hängen vom Bildungsstand und den Qualifikationen ab. Der trendmäßige leichte Rückgang der Erwerbslosigkeit wird vor allem in der kommenden Dekade einsetzen. Weitreichende Arbeitsmarktreformen können einen stärkeren Rückgang bewirken.

Einen merklichen Gegeneffekt zu der absolut rückläufigen Erwerbsbevölkerung entfaltet dagegen die ansteigende **Partizipationsquote**. Diese Quote zeigt, wie viel Prozent einer bestimmten Bevölkerungsgruppe (nach Alter, Geschlecht und Herkunft) einer Erwerbstätigkeit nachgehen. Insgesamt gibt es im internationalen Vergleich merkliche Unterschiede (IW Köln, 2016, 29). Bei der Arbeitsmarktpartizipation sind alters-, geschlechts- und herkunftsspezifische Unterschiede zu beachten. Ältere Jahrgänge und Frauen haben insgesamt gesehen bisher eine geringere Erwerbsbeteiligung. Die Frühverrentung und gesundheitliche Einschränkungen führen dazu, dass die Partizipation der Altersgruppen ab 60 Jahren geringer ausfällt. Gleichwohl waren hier insgesamt gesehen in den letzten zehn Jahren deutliche Fortschritte hin zu einer längeren Erwerbsbeteiligung eingetreten. Zum Teil hat dies die Rente mit 63 Jahren wieder aufgehoben. Die Arbeitsmarktpartizipation von Frauen stieg ebenfalls deutlich an – zum Beispiel infolge des höheren Bildungsniveaus und einer verbesserten Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Für die weitere Entwicklung wird von einer zunehmenden Partizipationsquote von Frauen und Älteren ausgegangen. Vor allem bei der Arbeitsmarktpartizipation von Frauen mit Migrationshintergrund

besteht noch Potenzial. Insgesamt muss jedoch auch ein negativ wirkender Kohorteneffekt berücksichtigt werden, da die Besetzung der älteren Jahrgänge zunimmt, die wiederum (auch in Zukunft) eine niedrigere Partizipation aufweisen als die künftig schwächer besetzten jüngeren Kohorten.

Schließlich muss die Entwicklung der jahresdurchschnittlichen **Arbeitszeit** geschätzt werden. Die im Vergleich zur Bevölkerung rückläufige Anzahl an Erwerbspersonen kann zu Verhaltensänderungen führen. Denkbar ist, dass die Vollzeitbeschäftigten aus Knappheitsgründen (Fachkräftemangel) ihre jährliche Arbeitszeit erhöhen (SVR, 2011a, 133). Aus dem gleichen Grund kann der allgemeine Trend zur Teilzeitbeschäftigung einerseits nachlassen (Deutsche Bundesbank, 2012, 14). Ein Fachkräftemangel kann für Teilzeitbeschäftigte die Anreize zur Arbeitszeitverlängerung erhöhen. Dem kann andererseits ein Trend entgegenwirken: Eine höhere Partizipationsquote von Älteren und Frauen kann mit einem negativen Arbeitszeiteffekt einhergehen. Eine höhere Partizipation dieser beiden Gruppen ist wahrscheinlich mit dem Wunsch nach einer verstärkten Teilzeitarbeit dieser Gruppen verbunden.

Alles in allem wirkt der Rückgang der Erwerbsbevölkerung also nicht vollständig auf das Arbeitsvolumen durch. Vielmehr gibt es eine Reihe von gegenläufigen Effekten, die den insgesamt negativen Gesamteffekt bei den hier unterstellten Annahmen nur noch halb so groß ausfallen lassen. Die zunehmende Arbeitsmarktpartizipation, eine zunehmende jährliche Arbeitszeit und die ab den 2020er Jahren wieder leicht rückläufige konjunkturneutrale Arbeitslosigkeit dämpfen die demografischen Anpassungslasten. Allerdings nimmt das Arbeitsvolumen im Zeitraum 2017 bis 2035 trotzdem im Jahresdurchschnitt um gut 0,1 Prozent ab. Dieser Effekt erfolgt jedoch nicht gleichmäßig: In den kommenden Jahren sind noch deutliche Zuwächse beim Arbeitsvolumen zu erwarten, in der ersten Hälfte der nächsten Dekade setzen dann Bremswirkungen ein, die mehr und mehr zunehmen und dann beim Wechsel in die übernächste Dekade ihre volle Wirkung entfalten.

Entwicklung des Kapitalstocks

Die VGR bieten im Rahmen ihrer Vermögensrechnung umfangreiche Daten zum Kapitalstock an. Diese Daten werden in der Regel auch für die Potenzialschätzung herangezogen (Brümmerhoff/Grömling, 2015, 292). Als Kapitalstock wird der preisbereinigte Bestand des Bruttoanlagevermögens am Jahresende herangezogen. Alle Einschränkungen zum Kapitalbegriff, die bereits in den Kapitel 1.3 und 1.4 genannt wurden, gelten auch hier. Dabei wird unterstellt, dass dieser Kapitalstock im Jahresverlauf eine bestimmte Kapitalleistung im gesamtwirtschaftlichen Produktionsprozess erbracht hat. Es wird also vom zeitpunktbezogenen Wert des Kapitalstocks auf seine zeitraumbezogene Nutzung geschlossen (Deutsche Bundesbank, 2012, 16). Dabei wird implizit auch davon ausgegangen, dass der Auslastungsgrad mehr oder weniger konstant ist. Konjunkturelle Nutzungsschwankungen werden somit ignoriert. Die Kapitalmessung im Rahmen der Potenzialschätzung wurde zuletzt weiterentwickelt, um den unterschiedlichen Kapitaltypen besser Rechnung zu tragen (D'Auria et al., 2010, 38 ff.; Deutsche Bundesbank, 2012, 16 ff.). Vor allem eine Bereinigung um Wohnbauten, die in den VGR einen großen Teil des Kapitalstocks ausmachen, stand hierbei im Vordergrund. In der Projektion des SVR (2011a, 135) werden die Bereiche Agrar, Wohnungsvermietung, Staat und Private Organisationen ohne Erwerbszwecke ausgeklammert. Im Konzept der Bundesbank werden die Anlagevermögensarten mit ihren Anteilen an den Gesamtnutzungskosten gewichtet. Dabei wird den immateriellen An-

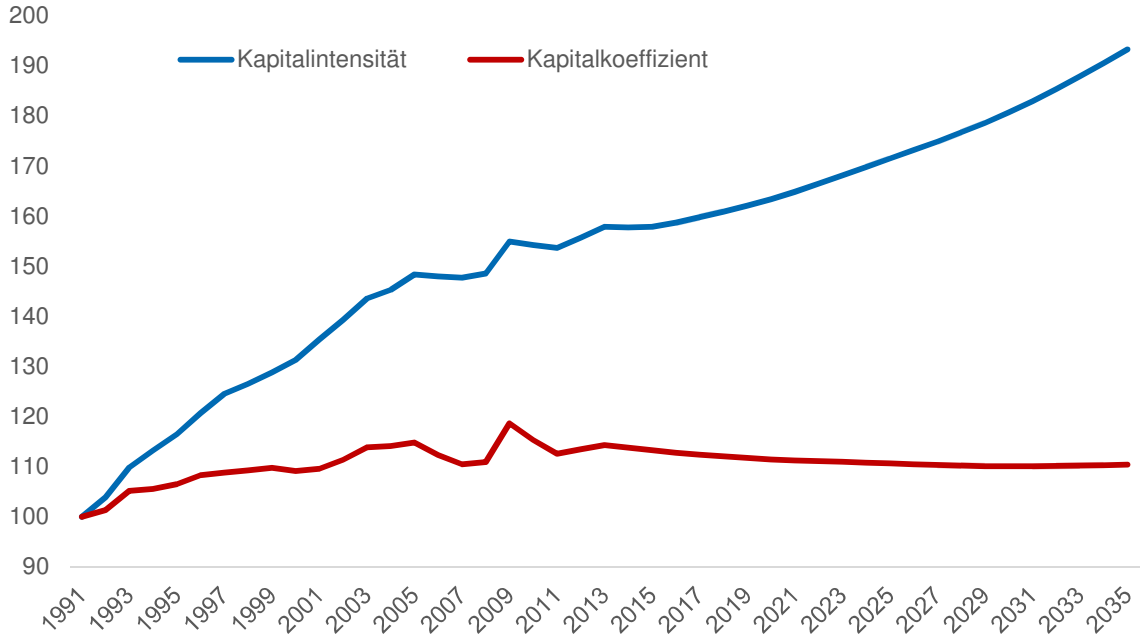
lagegütern durch ihre höheren Abschreibungen eine höhere Bedeutung zugewiesen als den Bauten.

Bei der Berechnung und der Fortschreibung des Kapitalstocks kommen im Wesentlichen die Investitionen unter Berücksichtigung der Abschreibungen oder der Abgänge (z. B. Verschrottung) zum Tragen (Schmalwasser/Weber, 2012; Brümmerhoff/Grömling, 2015, 183 ff.). Auf Basis der Kumulationsmethode („perpetual inventory method“) wird der Bestand (Kapitalstock) aus den kumulierten Investitionen (Stromgrößen) der Vergangenheit in einheitlichen Preisen berechnet. Bei der Bruttobetrachtung werden die Anlagen, solange sie im Bestand und nicht ausgeschieden sind, mit ihrem Neuwert (Wiederbeschaffungspreise) nachgewiesen. Beim Nettokonzept werden die kumulierten Abschreibungen von den kumulierten Bruttoinvestitionen abgezogen. Für die künftige Entwicklung des preisbereinigten Bruttoanlagevermögens müssen also die entsprechenden realen Bruttoanlageinvestitionen und die Abgänge aus dem Anlagevermögen geschätzt werden.

Für Deutschland belief sich das Bruttoanlagevermögen zu Wiederbeschaffungspreisen zum Jahresende 2015 auf gut 17,2 Billionen Euro. Die nominalen Bruttoanlageinvestitionen beliefen sich in diesem Jahr auf 3,5 Prozent des Bestands. Unter Berücksichtigung der Abgänge und des Preisanstieges für Investitionsgüter fällt der Kapitalstockzuwachs mit gut 1 Prozent aber erheblich niedriger aus.

Abbildung 2-1: Kapitalintensität und Kapitalkoeffizient

Index: 1991 = 100; Angaben für Deutschland



Kapitalintensität: Verhältnis von realem Kapitalstock zu Erwerbstätigen. Kapitalkoeffizient: Verhältnis von realem Kapitalstock zu realem BIP. Ab 2016: IW-Projektion.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

In der folgenden Potenzialschätzung für Deutschland bis zum Jahr 2035 wurde zum einen unterstellt, dass faktisch eine gewisse Komplementarität zwischen Arbeits- und Kapitaleinsatz besteht (Deutsche Bundesbank, 2014, 30). Die Investitionstätigkeit und die Kapitalbildung erfolgen

nicht unabhängig von der Beschäftigungsentwicklung, vielmehr besteht ein positiver Zusammenhang zwischen beiden Faktoren. Diese Komplementarität ist allerdings nicht vollständig. Langfristig ist ein durchgängiger Anstieg der Kapitalintensität, also der Kapitalausstattung je Erwerbstätigen, zu beobachten. Das gilt auch für die Zukunft (Abbildung 2-1). Gleichwohl zeigt sich, dass die Veränderungsraten beider Faktoren langfristig einen gewissen Zusammenhang aufweisen. Der prognostizierte rückläufige Arbeitseinsatz wird somit zukünftig die Dynamik der Kapitalbildung abbremsen. Zum anderen wurde eine weitgehende langfristige Konstanz des Kapital-Output-Verhältnisses unterstellt (siehe ebenfalls Abbildung 2-1). Ein konstanter Kapitalkoeffizient gehört wie eine ansteigende Kapitalintensität zu den stilisierten Regelmäßigkeiten im Wachstumsprozess, den sogenannten Kaldor-Fakten (Hemmer/Lorenz, 2004, 25).

Insgesamt wird das Kapitalstockwachstum in den kommenden Jahren zunächst auf dem derzeitigen positiven Niveau bleiben. Dies liegt gleichwohl deutlich unter den Werten der 1990er Jahre. Im weiteren Projektionszeitraum wird die Wachstumsrate des Kapitalstocks leicht nachlassen. Es wird also nicht davon ausgegangen, dass dem rückläufigen Arbeitseinsatz mit einem deutlich zunehmenden Kapitaleinsatz begegnet wird. Das ab Mitte der 2020er Jahre deutlich rückläufige Arbeitsvolumen und der weiterhin, wenn auch schwächer wachsende Kapitalstock bewirken eine zunehmende Kapitalintensivierung in Deutschland.

Entwicklung des technischen Fortschritts

Der technische Fortschritt ergibt sich im Rahmen der standardmäßigen und vergangenheitsorientierten Wachstumszerlegung als Residuum (Kapitel 1.4). Im Rahmen einer Wachstumsprojektion muss diese Größe geschätzt werden. Dabei können eine Vielzahl von Perspektiven eingenommen werden, je nachdem, was als Determinanten der TFP verstanden wird. Mit Blick auf den technischen Fortschritt werden im Folgenden die Argumente kurz aufgeführt, die für das technische Wissen direkt relevant sind, die das Humankapital betreffen und die sich auf organisatorische Veränderungen beziehen.

Bezüglich des technischen Wissens ist zunächst die im vorhergehenden Abschnitt angesprochene Kapitalbildung relevant. Durch Investitionen in neue Anlagen wird in der Regel die neueste Technologie eingesetzt und die damit einhergehenden Effizienzgewinne werden realisiert. Die nunmehr im Rahmen der VGR zum Investitions- und Kapitalbegriff zählenden Ausgaben für Forschung und Entwicklung sollten ebenfalls zu entsprechenden Effizienzverbesserungen führen. Eine Beschleunigung oder Verlangsamung der Sachkapitalbildung – vor allem im Bereich der innovationsstarken Anlagetypen oder bei den immateriellen Anlageinvestitionen – dürfte auch mit entsprechenden Ausstrahlungen auf das TFP-Wachstum einhergehen.

Darüber hinaus sind Basistechnologien („general purpose technologies“) und deren Verbreitung in den Produktionsprozessen wichtige Treiber für die TFP. Derzeit bewegen sich hierzu die Erwartungen im Spannungsfeld aus Digitaler Revolution und Säkularer Stagnation (Grömling, 2016a): Zum einen werden die hohen wirtschaftlichen Potenziale einer fortschreitenden Digitalisierung des Wirtschaftslebens gesehen. Die Anwendung digitaler Technologien – beispielsweise bei der Kommunikation zwischen Maschinen (M2M) und einer intelligenten Ausnutzung von großen Datenmengen (Big Data) – soll bei der Gestaltung der künftigen Wertschöpfungsprozesse zusätzliche Produktivitätsfortschritte ermöglichen (Brynjolfsson/McAfee, 2014; Lichtblau et al., 2015; OECD, 2015a). Zum anderen wird im Rahmen der aktuellen Auseinandersetzung mit der Gefahr einer länger anhaltenden wirtschaftlichen Stagnation vorgebracht, dass diese

auch Ausdruck einer generell nachlassenden Innovationsdynamik sei, vor allem wegen fehlender Basisinnovationen (Gordon, 2014).

Insgesamt ist die deutsche Wirtschaft mit ihrer starken industriellen Basis vergleichsweise gut aufgestellt, um auch in Zukunft Effizienzfortschritte infolge von Innovationen zu erzielen (IW Köln/IW Consult, 2015). Die tendenzielle Verschiebung der Wirtschaftsstruktur hin zu Dienstleistungen, vor allem hin zu haushaltsnahen Dienstleistungen infolge der demografischen Veränderungen, kann den gesamtwirtschaftlichen Innovationsfortschritt allerdings bremsen. Außerdem ist derzeit nicht davon auszugehen, dass Restrukturierungen und eine Intensivierung der internationalen Arbeitsteilung für merkliche Produktivitätsfortschritte sorgen werden. Der SVR (2015, 291 ff.) hat dargelegt, dass die gegenwärtige Verlangsamung des Produktivitätswachstums auch eine Folge ausbleibender Effizienzgewinne sei, was sich aus dem derzeitigen Auslaufen von Umstrukturierungsprozessen besonders in der Industrie ergibt. Diese zurückhaltende Perspektive wird auch in der vorliegenden Projektion berücksichtigt und zunächst den erwarteten Produktivitätsfortschritten aus der Digitalisierung gegenübergestellt.

Mit Blick auf strukturelle Veränderungen ist es zudem offen, ob die steigende Erwerbsbeteiligung von Älteren und von Zuwanderern zu einer schwächeren Innovationstätigkeit und Produktivitätsdynamik führen kann. Bezüglich der stärkeren Erwerbsbeteiligung von älteren Arbeitnehmern gibt es eine Reihe von gegenläufigen Produktivitätseffekten, die eine abschließende Aussage nicht zulassen (Börsch-Supan, 2013; Schmidt, 2013). Die sogenannte Defizitthese (SVR, 2011a, 125) postuliert, dass die physische und kognitive Leistungs- und Innovationsfähigkeit mit dem Alter abnimmt, wobei offensichtlich ein Höhepunkt in den frühen fünfziger Lebensjahren erreicht wird. Dies wird mit Blick auf die Erfahrungspotenziale und die soziale Kompetenz der Älteren aber auch infrage gestellt. Ältere Erwerbstätige sind möglicherweise nicht weniger, sondern anders produktiv. Vor diesem gespaltenen Hintergrund wird im Folgenden keine direkte Beeinträchtigung des TFP-Wachstums durch die demografische Entwicklung unterstellt.

Schließlich hängt die Entwicklung der künftigen TFP auch vom Humankapital ab. In der zugrunde liegenden Produktionsfunktion (Gleichung 6) und der darauf aufbauenden Potenzialschätzung wird dieser Faktor nicht explizit berücksichtigt. Im Folgenden wird von einer weiterhin leicht ansteigenden Humankapitalintensität in Deutschland ausgegangen (SVR, 2011a, 149 ff.). Je länger der Projektionszeitraum ist, umso bedeutsamer können zudem endogene Verhaltensänderungen werden. Dies kann sich in höheren Bildungsanreizen zeigen. Ein möglicher Fachkräftemangel kann die Bildungsrenditen erhöhen. Die gegenwärtige Zuwanderung, die weniger arbeitsmarkt- und qualifikationsorientiert ist, als vielmehr humanitäre Ziele verfolgt, kann zu Verschiebungen im Qualifikationsgefüge führen. Gleichwohl sind zeitverzögert auch produktivitätssteigernde Effekte möglich, wenn Sprach-, Eingewöhnungs- und Qualifikationsprobleme behoben sind und die Zuwanderer ohne große Einschränkungen dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen.

Die Gesamtschau dieser teils gegenläufigen Einflussfaktoren spricht dafür, in der vorliegenden Langfristprojektion eine mehr oder weniger konstante Rate des technischen Fortschritts zu unterstellen. Dies zeigt sich auch in einer Reihe von anderen Projektionen. Der SVR (2011a, 136) schreibt in seiner Mittelfristprojektion das vergangenheitsgerichtete Trendwachstum der TFP in die Zukunft fort. Insgesamt liefert die TFP auf Basis der hier vorgenommenen Annahmen im gesamten Projektionszeitraum einen permanenten Wachstumsbeitrag in Höhe von rund drei

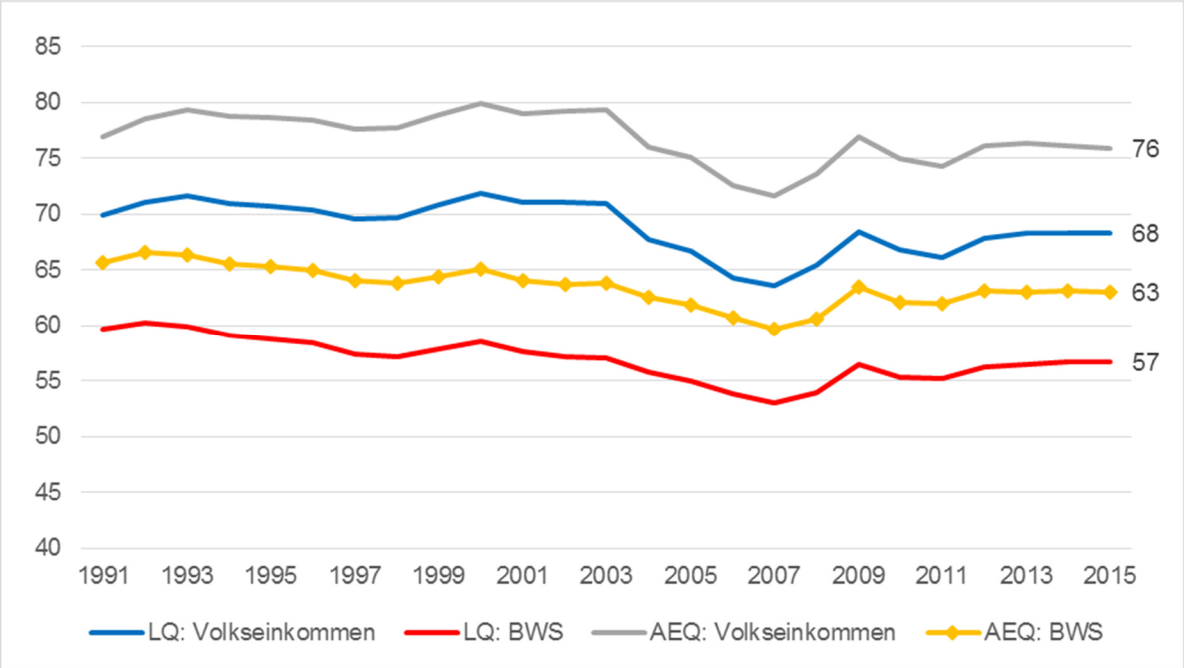
Viertelprozentpunkten pro Jahr. In Kapitel 2.2 wird diese Performance vor dem Hintergrund der Entwicklung in den letzten Jahren bewertet.

Entwicklung der Arbeitseinkommensquote

Gleichung (6) zeigt, dass die beiden Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital mit dem Gewicht α beziehungsweise (1 – α) in die Produktionsfunktion und in die Potenzialschätzung eingehen. Diese Gewichte sollen die Bedeutung dieser beiden Produktionsfaktoren im gesamtwirtschaftlichen Produktionsprozess widerspiegeln. Aus der Identität von Produktion und Einkommen können die Faktoreinkommensanteile als Gewichte herangezogen werden. Dazu bietet sich die Lohnquote an, also der Anteil der Arbeitsentgelte am Volkseinkommen. Problematisch ist dabei die fehlende Berücksichtigung der Arbeitseinkommen der Selbstständigen (Grömling, 2006). Diese zählen einerseits zu den Erwerbstätigen, ihr Arbeitsentgelt wird in den VGR aber dem Kapitaleinkommen zugerechnet. Mithilfe der sogenannten Arbeitseinkommensquote kann dies zumindest ansatzweise bereinigt werden. Dabei wird für die Selbstständigen ein Arbeitseinkommen in Höhe des durchschnittlichen Arbeitnehmereinkommens unterstellt und dieses zum Arbeitsentgelt addiert. Abbildung 2-2 zeigt für Deutschland im Zeitraum 1991 bis 2015 die Entwicklung der Lohnquote und der Arbeitseinkommensquote. Beide verlaufen annähernd deckungsgleich, aber um rund 8 Prozentpunkte versetzt.

Abbildung 2-2: Bedeutung des Faktors Arbeit im Vergleich

Anteil der Arbeitsentgelte[1)] und der Arbeitseinkommen[2)] am Volkseinkommen sowie an der nominalen BWS in Prozent; Angaben für Deutschland



LQ: Lohnquote auf Basis der Arbeitsentgelte; AEQ: Arbeitseinkommensquote auf Basis der Arbeitseinkommen (Arbeitsentgelt der Beschäftigten und Selbstständigen); BWS: Bruttowertschöpfung. 1) Arbeitsentgelt der Arbeitnehmer. 2) Arbeitsentgelt der Arbeitnehmer zuzüglich eines geschätzten Arbeitsentgelts der Selbstständigen (in Höhe des durchschnittlichen Arbeitnehmerentgelts).

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Neben dem Volkseinkommen kann auch die nominale Bruttowertschöpfung (BWS) aller Wirtschaftsbereiche als Bezugsgröße herangezogen werden. Diese hat sich mittlerweile etabliert (SVR, 2014, 114). Bei der BWS werden auch die Abschreibungen berücksichtigt, die als Kapitalnutzungskosten interpretiert werden können. Abbildung 2-2 zeigt, dass diese absolut höhere Bezugsgröße zu einem erheblich niedrigeren Gewicht des Faktors Arbeit führt. Der Anteil der Arbeitseinkommen an der nominalen BWS hatte in Deutschland im Zeitraum 1991 bis 2015 ein durchschnittliches Gewicht in Höhe von 64 Prozent. Dies liegt um rund 5 Prozentpunkte unter der traditionellen Lohnquote und sogar um 13 Prozentpunkte unter der Arbeitseinkommensquote auf Basis des Volkseinkommens.

Für die vorliegende Langfristprojektion wird im Einklang mit anderen Projektionen der Anteil der Arbeitseinkommen an der nominalen BWS verwendet. Diese Quote lag in den letzten Jahren nahezu stabil bei rund 63 Prozent. Der SVR (2011a, 142) arbeitet in seiner Langfristprojektion mit einem Wert von 65 Prozent. Für den Projektionszeitraum wird im Folgenden ein leichter Rückgang des Arbeitsgewichts unterstellt. Dies spiegelt zum einen die Annahme wider, dass es zu keinen merklichen Veränderungen der Faktorpreisrelation kommt. Zum anderen zeigt dies den relativen Bedeutungsverlust des Faktors Arbeit. Bei einem mehr oder weniger konstanten Faktorpreisverhältnis geht die Lohn- oder Arbeitseinkommensquote bei einer steigenden Kapitalintensität zurück (Grömling, 2001, 59 ff.). Abbildung 2-1 hat bereits gezeigt, dass die Kapitalausstattung der Erwerbstätigen auch im Projektionszeitraum weiter ansteigen wird.

Potenzialwachstum in Deutschland bis 2035

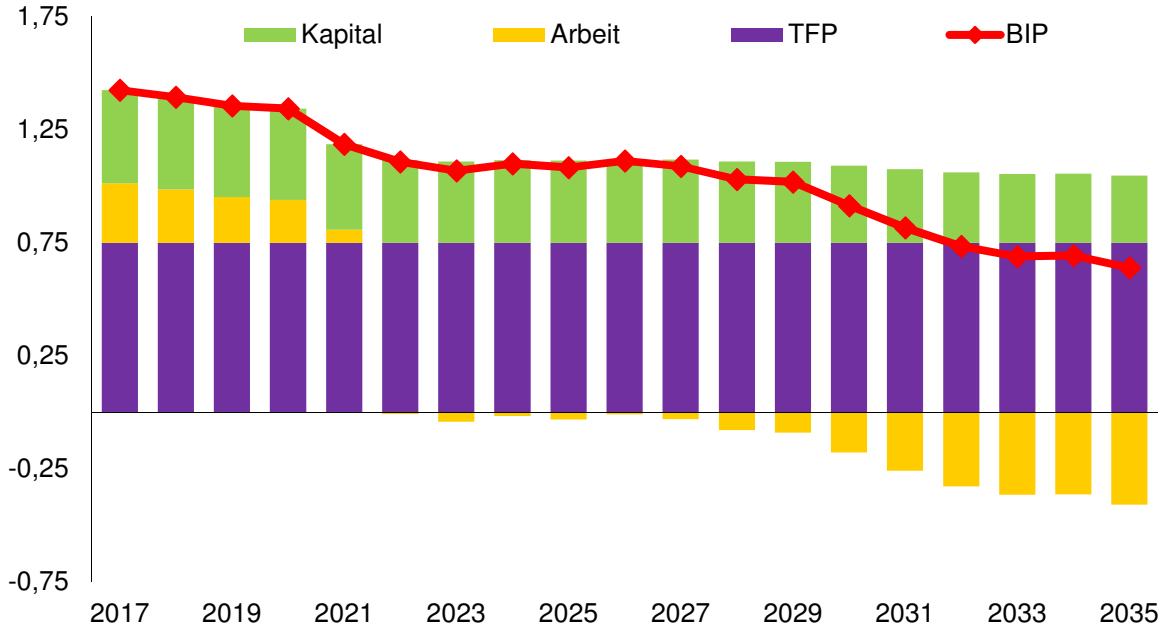
Auf Basis dieser Annahmen zu den Wachstums- und Gewichtungsfaktoren ergibt sich für den Betrachtungszeitraum 2017 bis 2035 das in Abbildung 2-3 dargestellte Wachstumsprofil. Gemäß dem Basisszenario wird sich das Potenzialwachstum der deutschen Wirtschaft von aktuell rund 1,4 Prozent bis zum Ende des Projektionszeitraums halbieren. Jeweils zum Wechsel der Dekaden kommt es zu spürbaren Rückgängen. Dabei wurde – wie oben dargestellt – ein mehr oder weniger gleichmäßiger Wachstumsbeitrag des technischen Wissens unterstellt. Der rückläufigen Erwerbsbevölkerung wird also nicht mit einer deutlich zunehmenden Innovationstätigkeit begegnet. Das Gleiche gilt auch für den Einsatz des Faktors Kapital. Hier werden sich im Zeitablauf durchgehend positive, aber leicht nachlassende Wachstumsbeiträge zeigen. Am Ende des Betrachtungszeitraums fallen diese um rund ein Fünftel niedriger aus als derzeit. Dabei gilt es zu beachten, dass auch die gegenwärtige Kapitalbildung moderater ausfällt als in den vorhergehenden Dekaden (Bardt et al., 2015). Ungeachtet des direkten Einflusses des Faktors Arbeit auf das Produktionspotenzial in Deutschland ermöglichen auch die Wachstumsdeterminanten Kapital und technisches Wissen zusammen genommen in den kommenden beiden Dekaden hierzulande nur ein Wirtschaftswachstum von gut 1 Prozent pro Jahr. Das trägt einerseits dazu bei, einen absoluten Rückgang der Wirtschaftsleistung infolge der demografischen Entwicklung zu verhindern. Andererseits signalisiert dies einen deutlichen wirtschaftspolitischen Handlungsbedarf in Deutschland hinsichtlich der Attraktivität als Standort für Innovationen und Investitionen (Kapitel 3).

Abbildung 2-3 veranschaulicht die im Zeitablauf zunehmenden Bremseffekte des Arbeitseinsatzes auf das Wachstumspotenzial in Deutschland. Unter den getroffenen Annahmen zur Entwicklung von Bevölkerung, Erwerbsbevölkerung, Arbeitslosigkeit, Partizipation und Arbeitszeit erfolgen bereits in der ersten Hälfte der 2020er Jahre leichte negative Wachstumsbeiträge des

Arbeitsvolumens. Im Verlauf dieser Dekade nehmen die Bremseffekte zu und sie erreichen zum Wechsel in die übernächste Dekade ein Niveau von einem Drittelprozentpunkt pro Jahr.

Abbildung 2-3: Projektion des Wachstums in Deutschland bis 2035

Beiträge der Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und TFP zum Wachstum des realen BIP, in Prozentpunkten

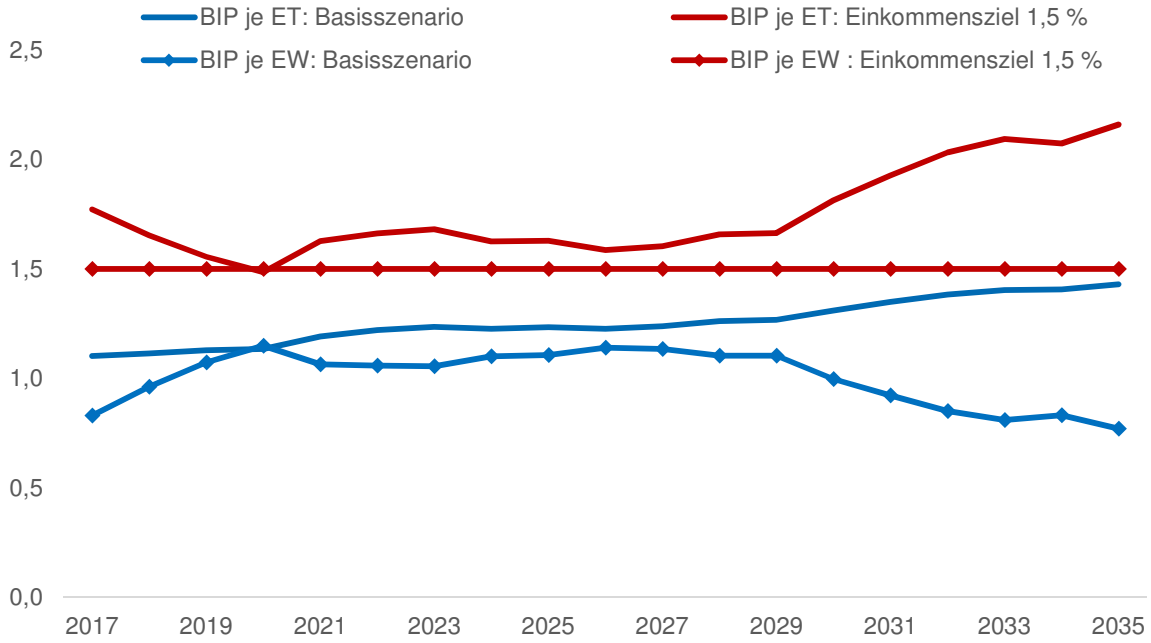


Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Das in Abbildung 2-3 dargestellte Wachstum der potenziellen Wirtschaftsleistung geht aufgrund der unterschiedlichen Entwicklung der Bevölkerung und der Anzahl der Erwerbstätigen mit divergierenden Pro-Kopf-Entwicklungen einher. Diese Differenz zwischen dem BIP je Erwerbstätigen und dem BIP je Einwohner wurde in Kapitel 1.2 als Produktivitätslücke bezeichnet. Abbildung 2-4 zeigt dazu die Veränderung des realen BIP je Einwohner und je Erwerbstätigen im bisher vorgestellten Basisszenario. Es wird deutlich, dass beide Größen mit Beginn der 2020er Jahre divergieren: Auf der einen Seite wird die Produktivität (reales BIP je Erwerbstätigen) zunehmend höhere Veränderungsraten aufweisen. Diese steigen dann von gut 1,1 Prozent pro Jahr auf über 1,4 Prozent an. Dies liegt an der steigenden Kapitalintensität und dem TFP-Wachstum. Auf der anderen Seite gehen konträr zu dieser Produktivitätsperformance die Wachstumsraten des Pro-Kopf-Einkommens (reales BIP je Einwohner) von ebenfalls 1,1 Prozent auf rund 0,8 Prozent ab den 2030er Jahren zurück. Somit wächst die Produktivitätslücke auf mehr als einen halben Prozentpunkt an. Die Zuwanderung wird in den Jahren bis 2020 zu einer gegenläufigen Entwicklung führen: Zum einen bleiben die Produktivitätszuwächse im Basisszenario fast konstant bei 1,1 Prozent. Das höhere potenzielle BIP-Wachstum ergibt sich aus einem ansteigenden Arbeitsvolumen. Die gleichzeitig aber erheblich stärker ansteigende Bevölkerung geht zunächst mit einem deutlich schwächer wachsenden Pro-Kopf-Einkommen einher. Mit einer nachlassenden Zuwanderung lässt dieser Dämpfeffekt aber wieder nach, sodass am Ende der laufenden Dekade Produktivität und Pro-Kopf-Einkommen kurzzeitig gleichmäßig ansteigen.

Abbildung 2-4: Produktivitätslücken im Vergleich

Veränderung des realen BIP je Einwohner (EW) und je Erwerbstätigen (ET) auf Basis unterschiedlicher Szenarien[1)] gegenüber Vorjahr in Prozent



1) Basisszenario und Szenario mit einem Einkommensziel (jährlicher Anstieg des realen BIP je Einwohner in Höhe von 1,5 Prozent).

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Innovationslücke in Deutschland

Das Basisszenario beschreibt eine mögliche Entwicklung des realen BIP – und damit einhergehende Produktivitäts- und Einkommenspfade. Es wurde eingangs bereits auf eine weitere Perspektive hingewiesen (Übersicht 2-1): dabei wird gefragt, wie sich der technische Fortschritt entwickeln muss, um ein bestimmtes Einkommensziel zu realisieren. Der infolge der demografischen Entwicklung notwendige technische Fortschritt wird hier als Innovationslücke interpretiert (Kapitel 1.2).

Bei der Berechnung dieser Innovationslücke wurden bezüglich des künftigen Arbeitseinsatzes und der Kapitalbildung die gleichen Annahmen zugrunde gelegt wie im Basisszenario. Sicherlich kann auch argumentiert werden, dass eine höhere Innovationsleistung mit einer höheren Sachkapitalbildung einhergehen kann. Diese Möglichkeit wird hier nicht berücksichtigt.

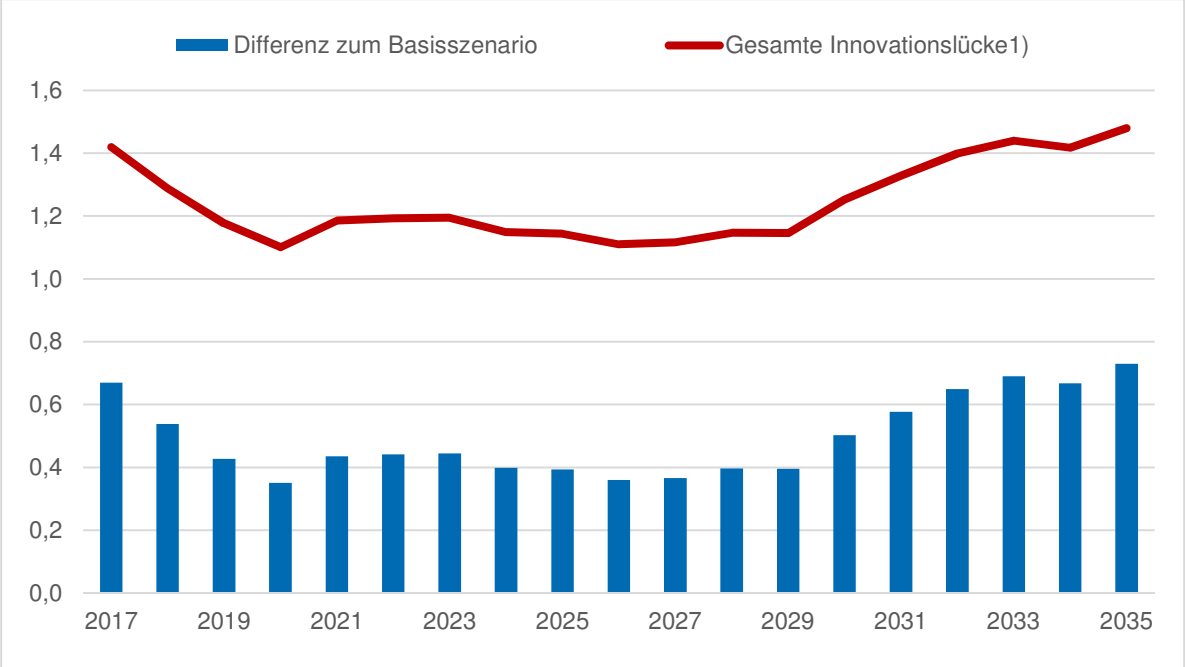
Als ein Einkommensziel wurde hier ein jährlicher Zuwachs des realen BIP je Einwohner in Höhe von 1,5 Prozent definiert. Diese Zielgröße liegt um rund einen Viertelprozentpunkt über dem tatsächlichen Einkommenszuwachs in Deutschland im Zeitraum 1991 bis 2015. Der höhere Zielwert lässt sich zum einen damit begründen, dass dieser Referenzzeitraum von einer Reihe von merklichen Krisenphasen beeinträchtigt war. Zum anderen markiert die deutsche Entwicklung im internationalen Vergleich mit fortgeschrittenen Volkswirtschaften eher eine unterdurchschnittliche Einkommensperformance. Das hier durchgängig zum Vergleich herangezogene Basisszenario geht mit einem jahresdurchschnittlichen Anstieg des realen BIP je Einwohner in Höhe von 1 Prozent einher. An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass auch die

vergleichsweise moderate Entwicklung im Basisszenario nicht selbstverständlich ist, sondern auch erst einmal realisiert werden muss.

Abbildung 2-5 zeigt zum einen die jährliche gesamte Innovationslücke und zum anderen die Differenz zum Basisszenario. Auf Basis der genannten Setzungen muss Deutschland im Durchschnitt des Betrachtungszeitraums 2017 bis 2035 einen jährlichen Wachstumsbeitrag der TFP in einer Größenordnung von knapp 1,3 Prozent realisieren, um einen Anstieg des realen BIP je Einwohner in Höhe von 1,5 Prozent zu erwirtschaften. Dabei wächst die gesamte Innovationslücke von knapp 1,2 Prozentpunkten in den 2020er Jahren auf über 1,4 Prozentpunkte am Ende des Projektionszeitraums an. Infolge der Zuwanderung und der aktuell niedrigen Arbeitsmarktintegration fällt die Innovationslücke – um ein Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens aller hier lebenden Menschen von durchschnittlich 1,5 Prozent zu erzielen – auch derzeit vergleichsweise hoch aus.

Abbildung 2-5: Innovationslücke in Deutschland

Innovationslücke[1)] insgesamt und Differenz zum Basisszenario, jeweils in Prozentpunkten



1) Erforderlicher Wachstumsbeitrag der TFP zum realen BIP in Deutschland unter der Annahme eines jährlichen Anstiegs des realen BIP je Einwohner in Höhe von 1,5 Prozent.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Dieser erforderliche Innovationsbeitrag liegt im langfristigen Durchschnitt um einen halben Prozentpunkt über dem im Basisszenario angenommenen Wachstumsbeitrag der TFP. Mit Blick auf den Verlauf besteht unter der Annahme eines bestimmten Wohlstandsziels derzeit im Vergleich zum Basisszenario eine Lücke von rund zwei Drittelprozentpunkten. Diese Innovationslücke geht auf rund einen halben Prozentpunkt in den 2020er Jahren zurück und steigt ab den 2030 Jahren infolge der starken demografischen Bremseffekte um rund einen Viertelprozentpunkt an.

Abschließend wird nochmals auf Abbildung 2-4 Bezug genommen, um die entsprechenden Produktivitätslücken bei Zugrundelegung eines bestimmten Einkommensziels zu bestimmen.

Zum einen zeigt Abbildung 2-4, um wie viel Prozentpunkte die Produktivität pro Jahr stärker zulegen muss, um infolge der demografischen Entwicklung ein vordefiniertes Einkommensziel in Höhe von 1,5 Prozent pro Jahr zu realisieren. Derzeit muss die Produktivität um rund einen Viertelprozentpunkt stärker zulegen als der gewünschte Einkommensanstieg. Mit der stärkeren Arbeitsmarktintegration der Zuwanderer schließt sich zunächst kurz die Produktivitätslücke, bevor sie sich mit Beginn der nächsten Dekade wieder öffnet. In der kommenden Dekade wird sie auf knapp 0,2 Prozentpunkte ansteigen. Mit dem Wechsel in die 2030er Jahre beläuft sich dann die Produktivitätslücke auf mehr als einen halben Prozentpunkt pro Jahr. Zum anderen lässt sich aus dem Vergleich der beiden Produktivitätspfade in Abbildung 2-4 auch erkennen, dass im Vergleich zum Basisszenario künftig zunehmend höhere Produktivitätszuwächse notwendig werden, um den am realen BIP gemessenen materiellen Lebensstandard in Deutschland zu erhöhen. Ab den 2030er Jahren müssen jährliche Produktivitätsfortschritte von über 2 Prozent erwirtschaftet werden, um einen Einkommenszuwachs je Einwohner von 1,5 Prozent zu gewährleisten.

Tabelle 2-1: Innovations- und Produktivitätslücken im Vergleich

Jahresdurchschnittliche Veränderung im Zeitraum 2017 bis 2035 in Prozent und jahresdurchschnittlicher Wachstumsbeitrag in Prozentpunkten

	Basisszenario	**Szenario Einkommensziel**
Innovationslücke	0,8	1,3
BIP	1,0	1,5
BIP je Einwohner	1,0	1,5
BIP je Erwerbstätiger	1,3	1,8
Produktivitätslücke	0,3	0,3

BIP: jeweils reales BIP. Innovationslücke: Wachstumsbeitrag der TFP in Prozentpunkten. Dies ist im Basisszenario eine Bestimmungsgröße und im Szenario Einkommensziel die Ergebnisgröße. Produktivitätslücke: Differenz zwischen BIP je Erwerbstätiger und BIP je Einwohner in Prozentpunkten (Rundungsdifferenzen). Einkommensziel: Wachstum des realen BIP je Einwohner in Höhe von 1,5 Prozent pro Jahr.

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Tabelle 2-1 fasst nochmals die Durchschnittswerte für die Innovationslücke in den beiden Szenarien und für das Wachstum des realen BIP, des BIP je Einwohner und des BIP je Erwerbstätigen für den Zeitraum 2017 bis 2035 zusammen. Damit sollen auch die bereits dargestellten konzeptionellen Unterschiede zwischen der Innovationslücke und der Produktivitätslücke verdeutlicht werden.

Kernaussagen auf einen Blick: Kapitel 2.1

- Der Rückgang der Erwerbsbevölkerung wird zum Teil durch eine zunehmende Arbeitsmarktpartizipation, eine höhere Arbeitszeit und eine leicht rückläufige Erwerbslosigkeit abgebremst. Gleichwohl geht das Arbeitsvolumen in Deutschland im Zeitraum 2017 bis 2035 im Jahresdurchschnitt um 0,1 Prozent zurück.
- Das Kapitalstockwachstum bleibt zunächst auf dem derzeitigen Niveau, es schwächt sich im Projektionszeitraum jedoch ab.
- Für die TFP ergibt sich ein mehr oder weniger durchgehend konstanter Wachstumsbeitrag von rund drei Viertelprozentpunkte.
- Im Projektionszeitraum 2017 bis 2035 werden in Deutschland gemäß dem Basisszenario die positiven Wachstumsbeiträge der Kapitalbildung und des technischen Fortschritts durchgehend den Rückgang des Arbeitsvolumens kompensieren. Das Potenzialwachstum wird sich jedoch von aktuell rund 1,4 Prozent bis zum Jahr 2035 halbieren.
- Dabei wird die Produktivität der Erwerbstätigen zunehmend höhere Veränderungsraten aufweisen. Dagegen nimmt das Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens der Bevölkerung bis 2035 auf 0,8 Prozent ab. Die entsprechende Produktivitätslücke steigt auf über einen halben Prozentpunkt an.
- Um einen permanenten jährlichen Anstieg des Pro-Kopf-Einkommens von 1,5 Prozent zu erwirtschaften, muss der Wachstumsbeitrag der TFP deutlich ansteigen. Im Durchschnitt des Betrachtungszeitraums ergibt sich eine entsprechende Innovationslücke von 1,3 Prozentpunkten pro Jahr. Im Zeitverlauf steigt sie von knapp 1,2 auf über 1,4 Prozentpunkte an.
- Bei solchen Wachstumsprojektionen werden Konjunkturschwankungen ausgeblendet. Außerdem können endogene Verhaltensänderungen nicht ausreichend berücksichtigt werden, vor allem bei langfristigen Betrachtungszeiträumen.

2.2 Wachstum und Produktivität im Kontext der Säkularen Stagnation

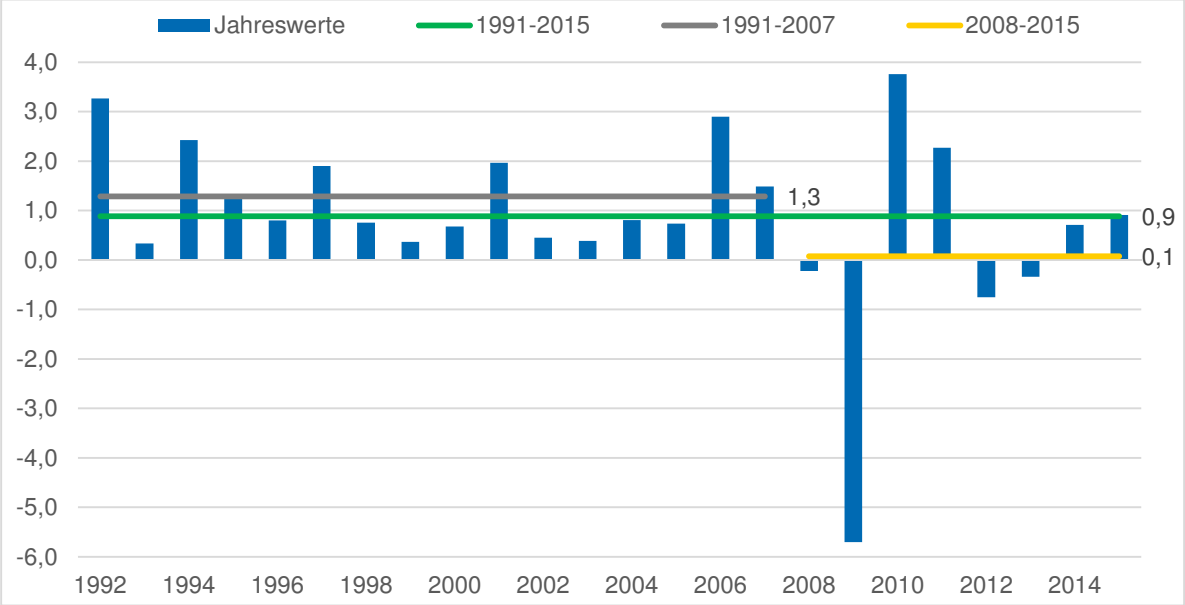
Im vorhergehenden Kapitel wurde gezeigt, welche Innovations- und damit verbundene Produktivitätszuwächse in Deutschland notwendig sind, um in Zukunft einen bestimmten Zuwachs des Pro-Kopf-Einkommens der gesamten Bevölkerung zu realisieren. Dieses zukünftig erforderliche Produktivitätswachstum wird im Folgenden der Entwicklung in Deutschland in den letzten Dekaden gegenübergestellt. Denn die Notwendigkeit eines künftig höheren technischen Fortschritts fällt möglicherweise noch größer aus, wenn derzeit eine Produktivitätsschwäche in Deutschland zu beobachten ist. Daraus soll auch die Dringlichkeit wirtschaftspolitischen Handelns erkennbar werden.

In Kapitel 1.4 wurde bereits dargelegt, dass der Wachstumsbeitrag der TFP in den letzten Jahren ausgesprochen schwach war. Abbildung 2-6 zeigt ergänzend dazu, dass in Deutschland im

Durchschnitt der letzten Jahre eine deutliche Verlangsamung des Produktivitätswachstums zu beobachten war. Das jahresdurchschnittliche Wachstum der Arbeitsproduktivität lag im Zeitraum 2012 bis 2015 auf Basis des in der Abbildung 2-6 dargestellten Kopfkonzepts bei 0,1 Prozent und damit deutlich unter dem langfristigen Durchschnitt. Auch im mittelfristigen Zeitraum 2008 bis 2015, der den Produktivitätseinbruch infolge der globalen Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise sowie die anschließende Erholung umfasst, belief sich das mittlere Wachstum beim Kopfkonzept nur auf 0,1 Prozent. Wird der Zeitraum zurück bis 1995 verlängert, dann fallen die jahresdurchschnittlichen Zuwächse deutlich höher aus. Auf Basis des Kopfkonzepts belaufen sie sich auf 0,9 Prozent pro Jahr. Wird der Zeitraum 1991 bis 2007 betrachtet, dann beträgt die jahresdurchschnittliche Veränderung des realen BIP je Erwerbstätigen 1,3 Prozent. Davon ist die Entwicklung in den letzten Jahren merklich entfernt.

Abbildung 2-6: Produktivitätsentwicklung in Deutschland

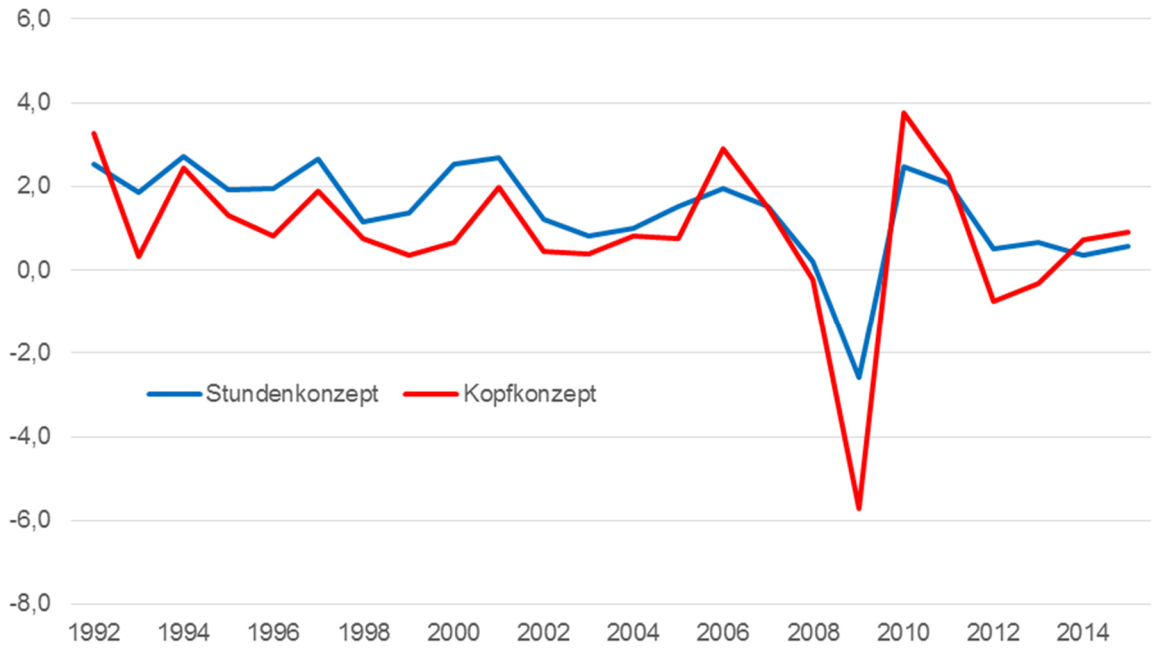
Veränderung des realen BIP je Erwerbstätigen gegenüber Vorjahr und diverse Jahresdurchschnitte in Prozent



Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Abbildung 2-7 zeigt zur Vervollständigung die Unterschiede zwischen dem Stunden- und dem Kopfkonzept. Letzteres ist für den Vergleich mit dem Pro-Kopf-Einkommen relevant. Die Unterschiede zwischen beiden Konzepten resultieren im Wesentlichen aus der Arbeitszeitentwicklung. So führt die Ausweitung der Teilzeitbeschäftigung zu einer höheren Dynamik des Arbeitseinsatzes beim Kopfkonzept. Ein zusätzlicher Teilzeitbeschäftigter geht beim Kopfkonzept vollständig in die Veränderung ein, die Ausweitung des Arbeitsvolumens ist dagegen nur ein Bruchteil. Entsprechend fallen die Produktivitätszuwächse beim Kopfkonzept wegen des höheren Arbeitseffekts schwächer aus. Im langfristigen Durchschnitt (1991 bis 2015) ergibt sich auf Basis des Stundenkonzepts ein Anstieg in Höhe von 1,4 Prozent pro Jahr. Beim Kopfkonzept sind es dagegen nur die bereits genannten 0,9 Prozent. Mit Blick auf die Jahre seit 2012 fällt der Produktivitätszuwachs beim Stundenkonzept mit jahresdurchschnittlich 0,5 Prozent ebenfalls höher aus als beim Kopfkonzept mit 0,1 Prozent. Aber auch hier werden die langfristigen Durchschnitte durchgängig und deutlich unterschritten.

Abbildung 2-7: Produktivitätsentwicklung auf Basis unterschiedlicher Konzepte
Veränderung des realen BIP je Erwerbstätigen (Kopfkonzept) und je Erwerbstätigenstunde (Stundenkonzept) in Deutschland; jeweils gegenüber Vorjahr in Prozent



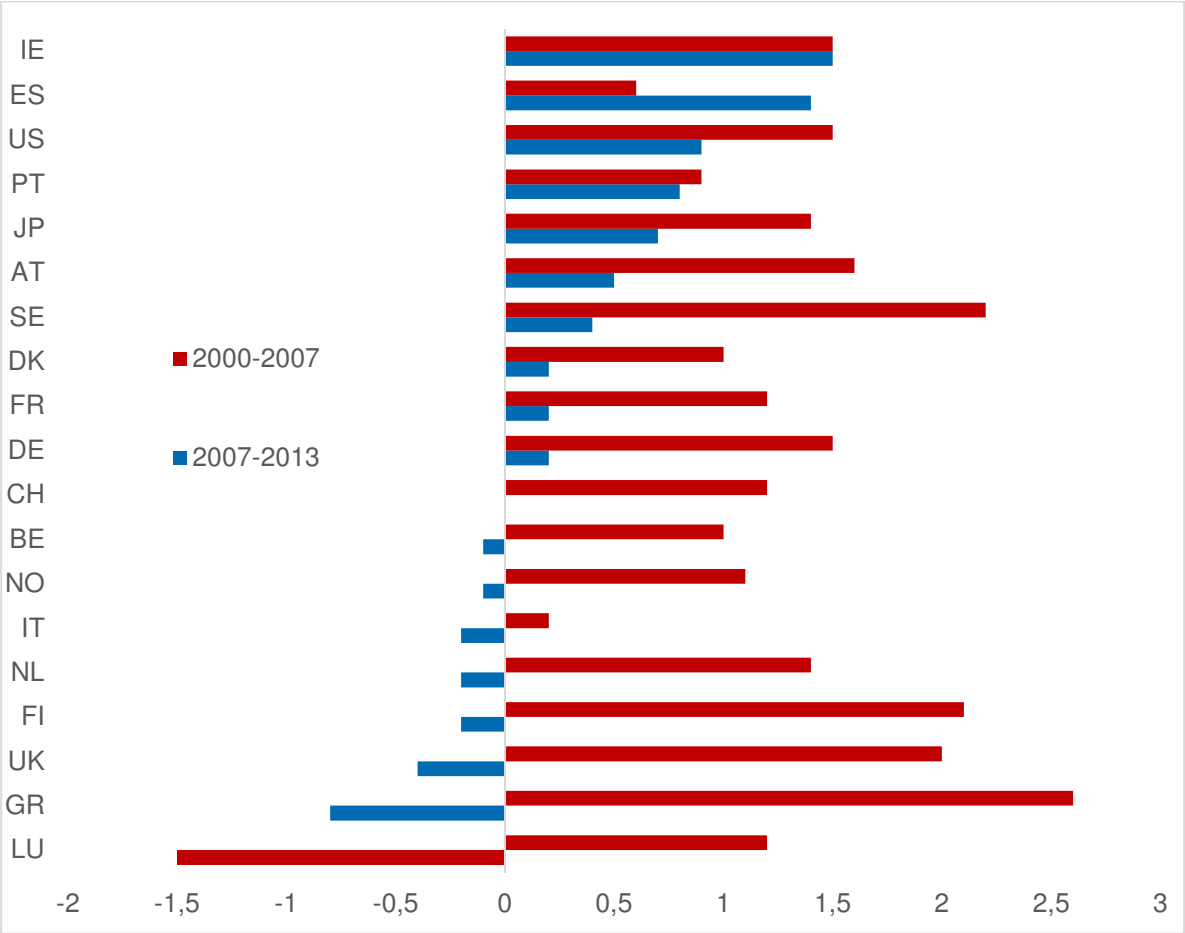
Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Bei dieser Produktivitätsschwäche handelt es sich allerdings nicht um ein alleiniges deutsches Phänomen. Vielmehr betrifft es auch eine Vielzahl von anderen fortgeschrittenen Volkswirtschaften (OECD, 2015b, 84). Abbildung 2-8 dokumentiert, dass die Veränderung der Produktivität auf Basis des Stundenkonzepts – mit wenigen Ausnahmen (Irland, Portugal und Spanien) – im Zeitraum 2007 bis 2013 zum Teil erheblich schwächer ausfiel als in der vorhergehenden Vergleichsperiode 2000 bis 2007.

Dieser Befund hat in den letzten Jahren eine Diskussion darüber ausgelöst, ob sich die fortgeschrittenen Volkswirtschaften in einer säkularen Stagnationsphase befinden – siehe hierzu den Sammelband von Teulings und Baldwin (2014) oder die Beiträge von Matthes (2016) und Grömling (2016a). Es gibt eine Reihe von Thesen, die für eine länger anhaltende wirtschaftliche Stagnation – und damit schwache Produktivitätsfortschritte und entsprechende moderate Wohlstandsgewinne – sprechen:

Nachfrageprobleme: Die Finanzmarktkrise führte im Winter 2008/2009 zu starken Wirtschaftseinbrüchen in vielen fortgeschrittenen Volkswirtschaften. Dadurch verschärfte sich das in vielen Ländern schon vorher bestehende Staatsschuldenproblem erheblich. In einigen Ländern hatte zudem der Privatsektor einen hohen Schuldenstand. Das im Gefolge dieser Staatsschuldenkrisen entstandene Niedrigzinsumfeld begrenzt nun wegen der Nullzinsgrenze die geldpolitischen Möglichkeiten und fordern eine expansive Fiskalpolitik (Summers, 2014) Keynesianisch orientierte Ökonomen befürchten daher eine dauerhafte Unterauslastung der. Die gegenwärtige ökonomische Neuformierung der Schwellenländer, die dort zu deutlich niedrigeren Wachstumsraten und zum Teil zu Rezessionen führt, verstärkt über die gedämpften Außenhandelsaktivitäten die Nachfrageprobleme in den fortgeschrittenen und exportorientierten Volkswirtschaften.

Abbildung 2-8: Entwicklung der Produktivität im internationalen Vergleich
Jahresdurchschnittliche Veränderung des realen BIP je Erwerbstätigenstunde in Prozent



Quellen OECD, 2015a; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Angebotsprobleme: Aus angebotsseitiger Perspektive werden die Anpassungslasten infolge der absehbaren demografischen Entwicklung betont. Der Rückgang und die gleichzeitige Alterung der Bevölkerung sorgen für ein rückläufiges Produktionspotenzial. Dies wird möglicherweise verschärft durch eine nachlassende Innovationsdynamik wegen möglicherweise fehlender Basisinnovationen. So weist Gordon (2014) darauf hin, dass das Potenzialwachstum künftig schwächer ausfallen wird, weil das Ausmaß des technischen Fortschritts wieder auf sein historisches Normalmaß zurückgekehrt ist. Basisinnovationen – wie die IKT-Revolution – entfalten nur begrenzte zusätzliche Produktivitätsgewinne.

Gleichwohl stehen dieser These die hohen Erwartungen bezüglich der Produktivitätspotenziale der sogenannten Digitalen Revolution gegenüber. Diese wird möglicherweise große Auswirkungen auf die Gesellschaft und das wirtschaftliche Miteinander haben (Lichtblau et al., 2015; OECD, 2015a). Dabei werden physische Produkte und digitale Dienstleistungen zu hybriden Lösungen. Dinge werden Teil des Internets, über das sie autonom miteinander kommunizieren. Dieses Internet der Dinge wird auch als ein Weg hin zur künstlichen Intelligenz gesehen. Mit Blick auf den Wandel der Fertigungsprozesse wird in diesem Kontext der Begriff Industrie 4.0 verwendet. Er signalisiert, dass diese Weiterentwicklung hin zum Internet der Dinge einer vierten industriellen Revolution gleichkommt. Zwar spielten Computer sowie Informations- und Kommunikationstechnologien auch während der dritten industriellen Revolution eine große Rol-

le. Nunmehr wandeln sich aber die Fertigungsmöglichkeiten offensichtlich gewaltig. Die Digitalisierung führt zu einer zunehmend intelligenten und autonomen Vernetzung der Produktion. Maschinen haben die Fähigkeit zur Interaktion sowie zur Selbstanalyse und Selbststeuerung. Dadurch entstehen möglicherweise völlig neue Geschäftsfelder und neue Nutzungsmöglichkeiten. An dieser Stelle wird deutlich, wie unterschiedlich derzeit die Erwartungen hinsichtlich weiterer Basisinnovationen eingeschätzt werden. Darüber hinaus kommen für das schwache Produktivitätswachstum in Deutschland noch weitere Erklärungen hinzu (SVR, 2015; Grömling, 2016b):

1) Ein Argument lehnt sich an die Entwicklung während des Krisenjahres 2009 an. Obwohl das reale BIP um 5,6 Prozent einbrach, konnte bei der Anzahl der Erwerbstätigen das Vorjahresniveau sogar noch geringfügig übertroffen werden. Entsprechend hoch fiel der Produktivitätseinbruch im Jahr 2009 aus (Abbildung 2-7). In der Regel reagiert die Beschäftigung zeitverzögert auf die Produktionsentwicklung. Das kann zum einen am Kündigungsschutz liegen. Zum anderen können auch ökonomische Gründe für ein vorübergehendes Horten von Arbeitskräften – etwa in Form von Kurzarbeit – sprechen. Die Unsicherheit über die Dauer der Rezession und die Gefahr für die Unternehmen, die freigesetzten Fachkräfte im Aufschwung nicht mehr zu bekommen, kann vorübergehend zu einer Divergenz von Produktions- und Beschäftigungsentwicklung führen. Dieses Phänomen ist einerseits nur eingeschränkt zu bemühen, um die zuletzt weiter ansteigende Beschäftigung zu verstehen. Ein permanent angespannter Arbeitsmarkt – wegen eines langfristig schwächeren Fachkräftepotenzials infolge der demografischen Entwicklung – würde andererseits mittelfristig und unabhängig von der Konjunktur dazu führen, dass Unternehmen Arbeitskräfte einstellen (Klinger/Weber, 2014; Deutsche Bundesbank, 2015). Dies kann eine Produktivitätsschwäche erklären. Allerdings würden Unternehmen diese Strategie unter Effizienz- und Rentabilitätsgesichtspunkten vermutlich nur zeitlich begrenzt wahrnehmen.

2) Mit Blick auf die spezifische Entwicklung in Deutschland werden auch jene institutionellen Veränderungen betont, die vor allem zu Arbeitsplätzen für Geringqualifizierte geführt haben. Diese Arbeitsplätze können eine hohe Arbeitsintensität im Produktionsprozess aufweisen und eine vergleichsweise gering gemessene Wertschöpfung. Damit verschieben sich die Aktivitäten tendenziell in weniger produktive Wirtschaftsbereiche – vor allem in den Dienstleistungssektor. Diese Arbeitsplätze sind zweifelsfrei gut für den Wohlstand, sie wirken aber gleichzeitig dämpfend auf die gesamtwirtschaftliche Produktivität. Ein Teil der im Jahr 2004 in Kraft getretenen Änderungen der Arbeitsmarktinstitutionen im Gefolge der Agenda 2010 hat dazu beigetragen, dass diese Beschäftigungsverhältnisse in Deutschland leichter entstehen können (Goecke et al., 2013). Sie begründen allerdings weniger die Entwicklung speziell in den letzten Jahren, sondern insgesamt zurückreichend bis zum Jahr 2005.

3) Außerdem kann aufgeführt werden, dass infolge von neuen Regulierungen Arbeitsplätze entstehen, die auf der Unternehmensebene nicht mit Umsätzen, sondern nur mit Kosten einhergehen. Zu denken ist dabei an Arbeitsplätze im administrativen Bereich, um bestimmte gesetzliche Vorschriften zu erfüllen (z. B. im Zusammenhang mit dem Mindestlohn, der Energiewende und der sogenannten Compliance).

4) In Anlehnung an die genannte These von Gordon (2014), wonach das Potenzialwachstum wegen fehlender Basisinnovationen künftig schwächer ausfallen wird, argumentiert der SVR (2015, 283 ff.), dass ein Ende der Restrukturierungsprozesse in der Industrie zu einer Verlangsamung des Produktivitätswachstums beiträgt. So haben seit der globalen Finanzmarktkrise die

Auslagerungen von vorgelagerten, arbeitsintensiven Gliedern der Wertschöpfungskette ins Ausland abgenommen.

5) Dagegen ist es im Gefolge von technologischen Neuerungen – wie der Digitalen Revolution – aber auch denkbar, dass in den Unternehmen zunächst Arbeitsplätze entstehen, die betriebswirtschaftlich gesehen noch zu keiner marktgängigen Wertschöpfung führen. Es finden vorbereitende Arbeiten statt, die zwar mit Kosten, aber noch nicht mit Umsätzen verbunden sind. Obwohl von der Digitalisierung zukünftig enorme Wachstumspotenziale erwartet werden, ist dennoch in den Anfangsphasen eines solchen neuen technologischen Zeitalters eine schwache Produktivitätsentwicklung in Kauf zu nehmen. Brynjolfsson und McAfee (2014) verweisen dazu auf die Erfahrungen während früherer Basistechnologien wie die Elektrizität. Um die Produktivitätseffekte neuer Technologien in hohem Maß einzufahren, müssen erst komplementäre Produktionsfaktoren – zum Beispiel das für die neuen Technologien relevante Humankapital – gebildet und oftmals auch ein organisatorischer Wandel durchlaufen werden (Kapitel 1.3).

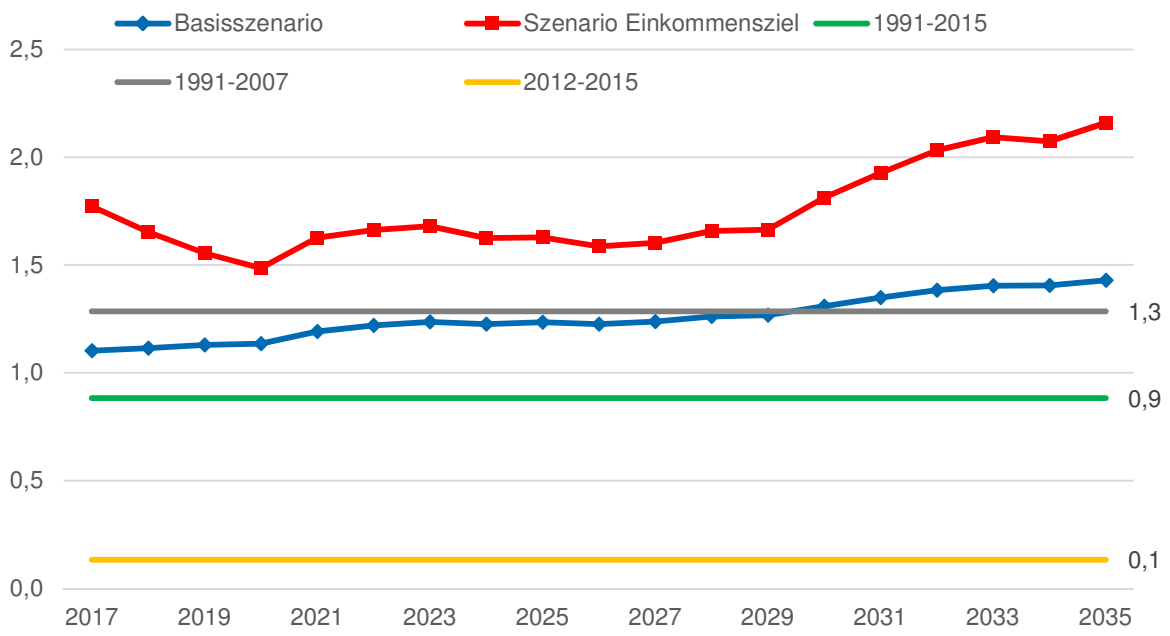
6) Nicht zuletzt stellt sich wie bei allen technologischen Neuerungen die Frage, ob und wie gut die vorhandenen Wirtschaftsstatistiken diesen Wandel und die damit einhergehenden Produktivitäts- und Wohlstandseffekte abbilden (Grömling, 2016b; Syverson, 2016). In der Übergangsphase von technologischen Neuerungen kann es zu merklichen Dämpfeffekten auf die statistisch erfasste Produktion kommen. Während ein Teil der neuen Güter nicht in den VGR erscheint, sind dort die negativen Substitutionseffekte sichtbar. Das Niveau, die Struktur und die Veränderungen der gesamtwirtschaftlichen Leistungen – und daraus abgeleitet die Produktivität – werden dann nicht mehr adäquat in den VGR abgebildet.

Es gibt also eine Reihe von mehr oder weniger gewichtigen Argumenten für eine derzeit schwache Produktivitätsentwicklung. Vor diesem Hintergrund wird abschließend dargestellt, wie groß das Ausmaß zwischen den künftig erforderlichen und den zuletzt realisierten Produktivitätszuwächsen in Deutschland ausfällt.

Tabelle 2-1 im vorhergehenden Kapitel hat bereits gezeigt, welche jahresdurchschnittlichen Produktivitätszuwächse im Basisszenario und im Szenario Einkommensziel erforderlich sind. Wird wie im Basisszenario ein jahresdurchschnittlicher Einkommensanstieg in Höhe von 1 Prozent realisiert, dann muss das reale BIP je Erwerbstätigen um 1,3 Prozent pro Jahr zulegen. Bei einem Einkommensziel in Höhe von 1,5 Prozent muss die Produktivität um 1,8 Prozent pro Jahr ansteigen. In Anlehnung daran und die entsprechende Darstellung in Abbildung 2-4 zeigt Abbildung 2-9 zum einen die notwendigen jährlichen Produktivitätszuwächse im Zeitraum 2017 bis 2035 gemäß der beiden Szenarien. Zum anderen sind diverse Jahresdurchschnitte aus der Vergangenheit dargestellt. Aus dem Vergleich der Vergangenheitswerte und der zukünftig notwendigen Zuwächse wird ersichtlich, wie groß der Handlungsbedarf ausfällt:

Abbildung 2-9: Produktivitätsentwicklung in Deutschland

Veränderung des realen BIP je Erwerbstätigen gegenüber Vorjahr in Prozent



Quellen: Statistisches Bundesamt; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

- Orientiert man sich am Basisszenario, dann sind zunächst jährliche Produktivitätssteigerungen erforderlich, die um rund einen Viertelprozentpunkt höher ausfallen müssen als im Gesamtzeitraum 1991 bis 2015. Ab den 2020er Jahren müssen aber Zuwächse realisiert werden, die mehr oder weniger dem Durchschnitt der Jahre 1991 bis 2007 entsprechen. Die Abbildung 2-9 zeigt, wie stark die Produktivität ansteigen muss, wenn die schwache Performance der letzten Jahre als Ausgangsbasis gewählt wird. Demnach besteht schon heute ein hoher Handlungsbedarf.
- Wird das Szenario Einkommensziel als Benchmark gewählt, dann ergibt sich unabhängig von der gewählten Vergangenheitsbasis ein beträchtlicher Aktionsbedarf. Vor allem ab den 2030er Jahren muss selbst die vergleichsweise günstige Performance im Zeitraum 1991 bis 2007 bei weitem und der Durchschnitt der letzten Jahre sogar gewaltig übertroffen werden.

Dieser Vergleich zeigt, wie groß der Anpassungsbedarf auf allen Ebenen ausfällt, um den künftigen Wohlstand hierzulande zu sichern.

Kernaussagen auf einen Blick: Kapitel 2.2

- In Deutschland und in einer Vielzahl von anderen fortgeschrittenen Ländern war im Durchschnitt der letzten Jahre eine deutliche Verlangsamung des Produktivitätswachstums zu beobachten.

- Zur Erklärung einer möglichen säkularen Stagnationsphase wird eine Reihe von Thesen angeführt: Beschäftigungserfolge für Geringqualifizierte infolge der Agenda 2010, neue Regulierungen der Produkt- und Arbeitsmärkte, Arbeitskräftehortung wegen Fachkräftemangel, fehlende neue Basistechnologien, ausbleibende Restrukturierungseffekte, das Niedrigzinsumfeld und nicht zuletzt statistische Messprobleme.

- Vor dem Hintergrund der aktuellen Produktivitätsschwäche ergibt sich zum Teil ein erheblicher Anpassungsbedarf, um die zukünftig erforderlichen Produktivitätszuwächse in Deutschland zu realisieren.

- Dies gilt auch für das Basisszenario. Mit Blick auf die Produktivitätsperformance der letzten Jahre besteht schon heute ein hoher Handlungsbedarf, um moderate Einkommenszuwächse zu ermöglichen. Bei einem Einkommensziel von 1,5 Prozent pro Jahr ergibt sich unabhängig von der gewählten Vergangenheitsbasis ein erheblich höherer Innovationsbedarf.

3 Wirtschaftspolitische Notwendigkeiten

Die gegenwärtige Zuwanderung nach Deutschland wird die demografischen Rahmenbedingungen hierzulande zwar verändern, aber nicht grundlegend. Die Bevölkerung wird in den kommenden beiden Dekaden nicht abnehmen, sondern wahrscheinlich um 1,2 Millionen auf gut 83 Millionen Menschen zunehmen (Deschermeier, 2016). Dies wird aber kein kontinuierlicher Prozess sein, sondern ab Mitte der 2020er Jahre nimmt die Bevölkerung in absoluten Werten ab. Die Zuwanderung wird zudem nicht verhindern, dass sich die Bevölkerungsstruktur hin zu den Älteren verschiebt und der Anteil der Erwerbsbevölkerung bereits mit Beginn der 2020er Jahre abnimmt. Dieser Rückgang nimmt mehr und mehr zu und wird in den frühen 2030er Jahren mit gut 0,8 Prozent pro Jahr seine Höhepunkte erreichen. Dies wird auch bei der Entwicklung des Produktionspotenzials in Deutschland deutliche Bremsspuren hinterlassen: Das Potenzialwachstum wird sich von aktuell rund 1,4 Prozent pro Jahr bis zum Jahr 2035 halbieren. Die Produktivität der Erwerbstätigen wird einerseits zunehmend höhere Veränderungsraten aufweisen. Andererseits nimmt das Wachstum der Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung deutlich ab.

Um über die kommenden beiden Dekaden einen höheren jährlichen Einkommensanstieg von 1,5 Prozent zu realisieren, sind enorme Produktivitäts- und Innovationssteigerungen notwendig. Die Berechnungen in der vorliegenden Analyse zeigen, dass der Wachstumsbeitrag der TFP deutlich ansteigen muss. Im Durchschnitt des Betrachtungszeitraums ergibt sich eine sogenannte Innovationslücke von 1,3 Prozentpunkten pro Jahr. Dieser infolge der demografischen Entwicklung in Deutschland entstehende Innovationsbedarf erfordert vielfältige Anstrengungen der Unternehmen, des Staates und der Gesellschaft, um den Lebensstandard zu erhalten.

Übersicht 3-1: Wirtschaftspolitische Handlungsoptionen

<table>
<tr><th>Verringerung der Innovationslücke</th><th>Schließen der Innovationslücke</th></tr>
<tr><td>Beschäftigungsmobilisierung</td><td rowspan="6">• Wettbewerbsfähige Forschungsstrukturen
• Schutz geistigen Eigentums
• Cluster-Politik
• Innovative Milieus
• Evaluationsorientierte Forschungsförderung
• Exzellenzinitiativen
• Steuerpolitik
• Wagniskapital
• Start-up-Initiativen
• Deregulierungen
• Infrastruktur für Digitalisierung
• IT-Sicherheit
• Rechtsrahmen für die Digitalökonomie</td></tr>
<tr><td>• Lebensarbeitszeit
• Arbeitsmarktpartizipation
• Integration der Zuwanderer
• Familienpolitik
• Arbeitskosten</td></tr>
<tr><td>Humankapitalforcierung</td></tr>
<tr><td>• Vor- und Ganztagsschulen
• Berufliche Bildung
• MINT-Ausbildung
• Talentförderung</td></tr>
<tr><td>Investitionsstimulierung</td></tr>
<tr><td>• Steuerpolitik
• Kostendisziplin
• Unternehmensgründungen
• Wagniskapital</td></tr>
</table>

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Im Folgenden wird eine zweiteilige Anpassungsstrategie vorgeschlagen und stichpunktartig werden einige konkrete und wichtige Maßnahmen genannt (Übersicht 3-1):

➔ *Abschnitt 3.1*: Auf der einen Seite werden Ansatzpunkte und Maßnahmen aufgelistet, die ergriffen werden können, damit die Innovationslücke in Deutschland in den kommenden Dekaden geringer als erwartet ausfällt. Dazu gehören die vielfältigen Wege zur Steigerung der Erwerbsbeteiligung, der allgemeinen Investitionsförderung und der Bildungspolitik.
➔ *Abschnitt 3.2*: Auf der anderen Seite werden Maßnahmen angesprochen, um die (verbleibende) Innovationslücke zu schließen. Die verschiedenen Determinanten des technologischen Fortschritts verweisen auf wichtige Handlungsfelder für die Wirtschaftspolitik. Es wird im Folgenden aber nicht quantifiziert, wie stark die einzelnen Maßnahmen geeignet sind, um die Innovationslücke zu schließen.

3.1 Maßnahmen zur Verringerung der Innovationslücke

Die Innovationslücke – und die Notwendigkeit für einen stärkeren technischen Fortschritt – fallen mit Blick auf ein bestimmtes Einkommensziel geringer aus, wenn es gelingt, die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital stärker zu mobilisieren. Dafür bieten sich konkret drei Ansatzpunkte an (IW Köln, 2004; 2005; Hüther/Naegele, 2013; Börsch-Supan et al., 2014; Bardt/Klös, 2016): eine Beschäftigungsmobilisierung, eine stärkere Humankapitalbildung und eine Investitionsstimulierung.

A. Beschäftigungsmobilisierung

Die Analyse hat gezeigt, dass aus der demografischen Entwicklung – und dabei vor allem aus der relativen und absoluten Abnahme der Erwerbsbevölkerung – merkliche ökonomische Bremseffekte resultieren. Entsprechend können eine Reihe von Maßnahmen angewandt werden, um die Erwerbsbeteiligung in Deutschland zu erhöhen:

- *Verlängerung und Flexibilisierung der Lebensarbeitszeit*: Hier geht es um die Anpassung der Lebensarbeitszeit an eine längere und aktivere Lebenszeit (IfW et al., 2012; Klös/Naegele, 2013). Die jüngste Verkürzung – die Rente mit 63 Jahren – war hierfür ein falsches Signal und sie haben besonders bei innovationsrelevanten Arbeitskräften zu einer Verschärfung der Engpasssituation geführt (Anger et al., 2015). Flexible Arbeitszeiten und personalpolitische Innovationen können mit dazu beitragen, den Arbeitseinsatz älterer Arbeitnehmer zu erhöhen.
- *Erhöhung der Beschäftigungsquoten*: Für eine stärkere Arbeitsmarktpartizipation kommen neben den älteren Arbeitnehmern auch Frauen, Jugendliche, Geringqualifizierte und Einwanderer in Betracht. Die Ursachen für eine vergleichsweise geringe Erwerbsbeteiligung hängen mit weiteren Faktoren zusammen: zum Beispiel einer ungenügenden Vereinbarkeit von Familie und Beruf, zu hohen Lohnkosten im Gefolge des Mindestlohns, Qualifikations- und Sprachmängeln, Bürokratiekosten und Arbeitszeitregulierungen. Maßnahmen, die hier Abhilfe schaffen, stärken die Nutzung des verfügbaren Arbeitskräftepotenzials.
- *Integration der Zuwanderer und arbeitsmarktorientierte Zuwanderung*: Die aktuell hohe Zuwanderung nach Deutschland und die eingeschränkten Integrationserfolge in den vergangenen Dekaden erhöhen die Notwendigkeit für eine bessere Arbeitsmarktpartizipation. Dringend notwendig ist hierfür der Spracherwerb, um überhaupt die Grundvoraussetzung für ei-

ne schulische und berufliche Ausbildung sowie für die Teilhabe am sozialen Leben zu erwerben (Bardt/Klös, 2016; Hüther/Geis, 2016). Zudem dürfen keine Lohn- und Regulierungshürden für eine schnelle Integration von Flüchtlingen aufgestellt werden.

- *Bevölkerungsbewusste Familienpolitik*: Die Erwerbsbeteiligung von Eltern können durch eine bessere staatliche und private Infrastruktur zur Vereinbarung von Familie und Beruf gesteigert werden. Mit Blick auf die demografische Entwicklung sind auch Hilfsmaßnahmen zur Pflege von alten Familienmitgliedern wichtig.
- *Beschäftigungsorientierte Arbeitskostenentwicklung*: Nicht nur das Arbeitsangebot, sondern auch die Arbeitsnachfrage der Unternehmen entscheidet über den Arbeitseinsatz in Deutschland. Die Lohnpolitik und die von staatlicher Seite bestimmten Lohnnebenkosten sind wichtige Determinanten für die Arbeitsmarktentwicklung. Gerade die rentenpolitischen Maßnahmen in den letzten Jahren (Mütterrente, Rente mit 63 Jahren) und die aktuellen Begehrlichkeiten (Pimpertz, 2016) schaffen zusätzliche Belastungen und erhöhen die Unsicherheit. Nachhaltige Fehlentwicklungen verstärken die Arbeitsplatzverlagerung und führen zu einem geringeren Einsatz des zur Verfügung stehenden Beschäftigungspotenzials. Der Mindestlohn kann sich zu einer Arbeitsmarkthürde für Geringqualifizierte erweisen.

B. Humankapitalforcierung

Mit Blick auf den Faktor Arbeit geht es nicht nur um einen verbesserten mengenmäßigen Einsatz, sondern auch um eine qualitative Verbesserung. Dabei sind Überschneidungen mit der technologischen Leistungsfähigkeit (Abschnitt 3.2) gegeben. Konkret kommen in Deutschland folgende Ansatzpunkte für einen besseren Humankapitaleinsatz infrage (Anger/Plünnecke, 2009; Anger et al., 2014):

- *Weitere Stärkung von Vorschulen und Ganztagsschulen*: Die Bildungserfolge werden oftmals in frühen Lebensphasen bestimmt. Umso wichtiger ist eine alle Bevölkerungsgruppen umfassende frühkindliche und schulische Bildung.
- *Permanente Modernisierung der beruflichen Bildung*: Die duale Ausbildung ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für die deutsche Wirtschaft. Hier sind beständige Anpassungen an den technologischen und strukturellen Wandel notwendig. Die Attraktivität einer beruflichen Ausbildung steigt auch, wenn es effiziente weiterführende Bildungsoptionen (z. B. Meister, Techniker, Studium) gibt.
- *Verbesserung der MINT-Ausbildung*: Deutschland hat sich mit seiner industriebasierten Wirtschaftsstruktur gut behauptet. Deren künftiger Erfolg hängt auch davon ab, ob bereits im Schulunterricht sogenannte MINT-Inhalte (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) ausreichend integriert sind. In den industrie- und forschungsnahen Ausbildungs- und Studiengängen müssen angesichts der bald schrumpfenden Erwerbsbevölkerung ebenfalls in den MINT-Fächern ausreichend gute Absolventen verfügbar sein – allein um das bestehende Produktionspotenzial in diesem Bereich aufrechtzuerhalten.
- *Talentförderung an den Hochschulen*: Um die Humankapitalgrundlagen für die technologische Leistungsfähigkeit zu schaffen, müssen die Hochschulen für Spitzenforscher attraktiv zu sein. Hierbei geht es um die verschiedenen Dimensionen der Bildungsfinanzierung, die Gestaltung der Studiengänge, die individuellen Bildungsrenditen, die nicht zuletzt auch von der Besteuerung abhängen, sowie um das Zuwanderungsrecht. Forschern aus dem Ausland muss eine Bleibeperspektive und Willkommenskultur in Deutschland gegeben sein.

C. Investitionsstimulierung

In Kapitel 1.4 wird gezeigt, dass der Wachstumsbeitrag des Faktors Kapital in Deutschland im Zeitablauf immer schwächer wurde. Während die Kapitalakkumulation in der ersten Hälfte der 1970er Jahre rund 1,5 Prozentpunkte zum Wirtschaftswachstum beisteuerte, waren es trotz des statistisch erweiterten Kapitalbegriffs im Zeitraum 2010 bis 2015 nur noch 0,4 Prozentpunkte pro Jahr. Dies weist auf Investitionsprobleme in Deutschland hin (Bardt et al., 2015). Vor diesem Hintergrund ergibt sich ebenfalls eine Reihe von Ansatzpunkten:

- *Investitionsfreundliche Steuerpolitik*: Die Investitionsneigung hängt von der erwarteten Rentabilität ab. Hierfür spielen die verschiedenen Steuerarten (z. B. Einkommens-, Körperschafts- und Vermögenssteuern), die Bemessungsgrundlage (z. B. Abschreibungsbedingungen), die Steuersätze und nicht zuletzt die Effizienz des Steuersystems eine wichtige Rolle. Mit Blick auf die Unternehmensbesteuerung hat Deutschland im internationalen Vergleich einen merklichen Verbesserungsbedarf (BDI/VCI, 2016). Eine Verschärfung der Erbschaftssteuer beim Übergang von Betriebsvermögen würde die Situation hierzulande verschlechtern.
- *Verhinderung von Kostennachteilen bei anderen Produktionsfaktoren*: Die Rentabilität einer Investition hängt auch von der Verfügbarkeit komplementärer Produktionsfaktoren und deren Preise ab. Wettbewerbsnachteile bei den Arbeits- und Energiekosten schlagen sich auch in einer geringeren Investitionsneigung in den Sektoren nieder, in denen diese Faktoren eine hohe Bedeutung haben. Auch Produkt- und Arbeitsmarktregulierungen (z. B. im Zusammenhang mit dem Mindestlohn oder den Compliance-Auflagen) schaffen Kosten.
- *Stimulierung von Unternehmensgründungen*: Ein erfolgreicher Strukturwandel und die damit einhergehende wirtschaftliche Entwicklung hängen auch davon ab, ob neue Unternehmen mit Produkt- und Prozessinnovationen am Markt auftreten können. Hier ist permanent zu überprüfen, ob es im Bereich des Arbeits-, Sozial- und Steuerrechts zu hohe Hürden gibt, die Unternehmensgründungen und die damit einhergehenden Investitionen behindern oder verhindern.
- *Ausbau eines Wagniskapitalmarkts*: Vor allem die innovationsstarken Unternehmensgründungen sind oftmals kapitalintensiv. Da sie in den Anfangsphase keine ausreichenden Sicherheiten für ihre Investitionen aufweisen können, sind sie auf eine Eigenkapitalfinanzierung in Form von Wagniskapital angewiesen (Röhl, 2016). Ein unzureichender Venture Capital Market stellt ein Hemmnis für innovative Investitionen dar.

3.2 Maßnahmen zur Schließung der Innovationslücke

Die Wachstumsanalyse für die Vergangenheit hat gezeigt, wie bedeutsam der technische Fortschritt nicht nur in Deutschland für die Wohlstandsentwicklung war (Kapitel 1.4). Auch wenn es gelingt, mit den im vorhergehenden Abschnitt aufgelisteten Maßnahmen die künftige Innovationslücke zu vermindern, bleibt trotzdem noch eine erhebliche Notwendigkeit für technischen Fortschritt. Kapitel 2.2 hat außerdem gezeigt, dass die aktuelle Produktivitäts- und Innovationsschwäche ein zusätzliches Aufholpotenzial bedeutet. Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden Maßnahmen angesprochen, die dazu beitragen, die technologische Leistungsfähigkeit in Deutschland zu stärken und damit die Innovationslücke zu schließen (IW Köln, 2004; 2005; Koppel, 2006; SVR, 2009, 240 ff.; Koppel/Krey, 2012; Deutsch, 2015; Berenberg/HWWI, 2015; Lichtblau et al., 2015; OECD, 2015b; EFI, 2016):

- *Schaffung wettbewerbsfähiger Forschungsstrukturen*: Forschung findet in den Unternehmen und in den öffentlichen und privaten Hochschulen statt. Letztlich kommt es auf die effiziente Nutzung dieser Forschungsergebnisse an. Dazu ist ein Technologie- und Wissenstransfer zwischen den Hochschulen und Unternehmen notwendig. In diesem Kontext ist auch zu eruieren, ob die Patentverfahren und Patentkosten – zum Beispiel im Falle von Mehrfachpatentierungen – angemessen sind, vor allem für kleine und junge Unternehmen. Der Schutz des geistigen Eigentums durch Patente ist unabdingbar für Innovationen. Letztlich muss Dieser Schutz muss effektiv gewährleistet werden (OECD, 2007; Koppel, 2011).
- *Effiziente Cluster-Politik und Stimulierung innovativer Milieus*: Cluster, also die räumliche Konzentration von sich ergänzenden Unternehmen, oder Innovationssysteme haben für die technologische Leistungsfähigkeit eine große Bedeutung. Dies spricht in vielen Fällen für eine dezentrale Forschungsförderung, bei der diese regionalen Besonderheiten besser berücksichtigt werden können. Gleichwohl sollte eine Abschottung von Clustern durch eine branchen- und technologiespezifische Förderung und Infrastruktur oder eine endlose Forschungsförderung vermieden werden. Dies behindert die Entstehung und Entwicklung von innovativen Milieus.
- *Staatliche Forschungsförderung*: Diese kann sich zum einen auf die Förderung der Hochschulforschung und des Wissenstransfers beziehen. Exzellenzinitiativen im Hochschulbereich sind eine Option für eine höhere technologische Leistungsfähigkeit. Eine evaluationsorientierte Forschungsförderung kann die Marktorientierung der Forschung und den Forschungswettbewerb erhöhen. Zum anderen würde eine steuerliche Förderung von F&E im Wirtschaftssektor, wie sie bereits von 27 der 34 OECD-Länder praktiziert wird, wichtige Impulse besonders für mittelständische Unternehmen setzen (Koppel, 2015). Unter steuerlichen Aspekten werden Aufwendungen für F&E in Deutschland aktuell schlechter behandelt als andere Betriebsausgaben.
- *Wagniskapitalmarkt und Unternehmensgründungen*: Die Ausführungen zur Bedeutung des Wagniskapitalmarktes und der Unternehmensgründungen für die allgemeine Investitionstätigkeit gelten auch für die Innovationstätigkeit. Jede Erleichterung an dieser Stelle – zum Beispiel in Form von Gründerfonds im Hightech-Bereich – stärkt die technologische Leistungsfähigkeit eines Landes.
- *Deregulierung von Produktmärkten*: Ein offener Marktzugang erleichtert nicht nur das Entstehen neuer und innovativer Unternehmen. Auch etablierte Unternehmen haben höhere Innovationsanreize, wenn die Wettbewerbsintensität höher ist. Zudem sollten ineffiziente bürokratische Schranken abgebaut werden. Vor diesem Hintergrund kann auch die Intensivierung der internationalen Arbeitsteilung durch das transatlantische Freihandelsabkommen (TTIP) die Innovationsneigung erhöhen (Kolev/Matthes, 2015).
- *Digitalisierung*: In den vorhergehenden Kapiteln wurde mehrfach die Bedeutung der Digitalisierung als wichtiger Megatrend dargestellt. Damit dieses Potenzial größtmöglichst genutzt werden kann und auch die technologische Leistungsfähigkeit ausgebaut wird, ist eine Reihe von Maßnahmen erforderlich: Das sind zum einen die technischen Voraussetzungen wie der Breitbandausbau, der erst die Vernetzung und Integration der einzelnen Akteure ermöglicht. Daneben ist eine Reihe von Sicherheitsfragen ungelöst. Zum anderen muss ein verlässlicher Rechtsrahmen geschaffen werden. Hierbei geht es um Fragen der Datennutzung und der Schutzrechte für geistiges Eigentum (Demary, 2015; Lichtblau et al., 2015; ZEW, 2016).

Die deutsche Wirtschaft steht vor großen Herausforderungen. Die hohe Zuwanderung erfordert eine große Integrationsleistung. Auch wenn diese einigermaßen gelingt, bleiben gewaltige demografische Anpassungslasten in den sozialen Sicherungssystemen und bei der allgemeinen Staatsfinanzierung bestehen (SVR, 2011; Bardt/Klös, 2016). Der sich abzeichnende technologische Wandel in Form der Digitalisierung erfordert zusätzliche Flexibilität und Anpassungsbereitschaft. Nicht zuletzt macht auch die gegenwärtige weltwirtschaftliche und weltpolitische Lage deutlich, dass anhaltender Wohlstand keine Selbstverständlichkeit ist. Dieser muss erarbeitet werden und dafür müssen gute Rahmenbedingungen bestehen.

In dem vorliegenden Gutachten wird gezeigt, dass es verschiedene Ansatzpunkte für die zukünftige Wertschöpfung hierzulande und den damit verbundenen Wohlstand gibt. Das sind die durch die Produktionsfaktoren bestimmten Angebotsbedingungen einer Volkswirtschaft. Die Einkommensentwicklung in den kommenden beiden Dekaden hängt davon ab, das Arbeitskräftepotenzial nicht zu verschwenden sowie beständig in die Sachkapitalausstattung und in den technischen Fortschritt zu investieren.

Kernaussagen auf einen Blick: Kapitel 3

- Die Innovationslücke – und die Notwendigkeit für einen stärkeren technischen Fortschritt – fallen geringer aus, wenn es gelingt, die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital stärker zu mobilisieren.

- Dazu trägt eine Beschäftigungsmobilisierung (z. B. durch längere Lebensarbeitszeiten, Familienpolitik und eine erfolgreiche Integration von Zuwanderern), eine Humankapitalforcierung (z. B. durch bessere Vor- und Ganztagsschulen, Talentförderung und MINT-Ausbildung) sowie eine Investitionsstimulierung (z. B. durch Kostendisziplin, Wagniskapital und Unternehmensgründungen) bei.

- Selbst wenn es gelingt, mit diesen Maßnahmen die künftige Innovationslücke zu vermindern, bleibt eine erhebliche Notwendigkeit für technischen Fortschritt.

- Die technologische Leistungsfähigkeit kann durch eine Vielzahl von Maßnahmen gesteigert werden: Exemplarisch können wettbewerbsfähige Forschungsstrukturen mit einer evaluationsorientierten Forschungsförderung, Deregulierungen sowie die vielfältigen Wege zur Forcierung der Digitalökonomie genannt werden. Letztere erfordern eine beständige Modernisierung der entsprechenden Infrastrukturen und einen – im besten Fall international – verbindlichen Rechtsrahmen.

4 Literatur

Aghion, Philippe / Howitt, Peter, 2015, Wachstumsökonomie, München

Anger, Christina / Plünnecke, Axel, 2009, Humankapitalbildung, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), Agenda 20D, Wege zu mehr Wachstum und Verteilungseffizienz, Köln, S. 199–222

Anger, Christina / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2015, MINT-Herbstreport 2015 – Regionale Herausforderungen und Chancen der Zuwanderung, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

Anger, Christina / Geis, Wido / Plünnecke, Axel / Seyda, Susanne, 2014, Demografischer Wandel und Fachkräftesicherung – Ein Fortschrittsbericht, IW-Analysen, Nr. 94, Köln

Ark, Bart van / Inklaar, Robert / McGuckin, Robert H., 2002, "Changing gear" Productivity, ICT and Service Industries: Europe and the United States, The Conference Board, Economics Program Working Paper Series (EPWP), Nr. 02–02, New York

Ark, Bart van / Hao, Janet / Corrado, Carol / Hulten, Charles, 2009, Measuring intangible capital and its contribution to economic growth in Europe, EIB Papers, 14. Jg., Nr. 1, S. 62–93

Azariadis, Costas / Drazen, Allan, 1990, Threshold Externalities in Economic Development, in: Quarterly Journal of Economics, Vol. 105, S. 501–526

Bardt, Hubertus / Klös, Hans-Peter, 2016, Demografie, Zuwanderung, Wohlstand: Herausforderungen meistern, Wachstumskräfte wecken, Kurzexpertise, Köln

Bardt, Hubertus / Grömling, Michael / Kroker, Rolf, 2012, Führt Wachstum zu mehr Wohlstand?, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), Wirtschaftswachstum?! Warum wir wachsen sollten und warum wir wachsen können, Köln, S. 47–72

Bardt, Hubertus / Grömling, Michael / Hüther, Michael, 2015, Schwache Unternehmensinvestitionen in Deutschland?, Diagnose und Therapie, in: Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 64. Jg., Nr. 2, S. 224–250

Barro, Robert, 1991, Economic Growth in a Cross-Section of Countries, in: Quarterly Journal of Economics, 106. Jg., S. 407–443

BDI – Bundesverband der Deutschen Industrie / VCI – Verband der Chemischen Industrie, 2016, Die Steuerbelastung der Unternehmen in Deutschland, Fakten für die politische Diskussion 2015/16, Berlin / Frankfurt

Becker, Gary, 1962, Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis, in: Journal of Political Economy, 70. Jg., S. 9–49

Berenberg / HWWI, 2015, Digitalökonomie, Hamburg

Berger, Helge et al., 2015, Steady as She Goes – Estimating Potential Output During Financial „Booms and Busts"; IMF Working Paper, Nr. 15/233, Washington, D.C

Blanchard, Olivier / Illing, Gerhard, 2009, Makroökonomie, 5., aktualisierte u. erweiterte Aufl., München

Börsch-Supan, Axel, 2013, Mikro- und makroökonomische Dimensionen des demografischen Wandels, in: Hüther, Michael / Naegele, Gerhard (Hrsg.), 2013, Demografiepolitik. Herausforderungen und Handlungsfelder, Wiesbaden, S. 96–122

Börsch-Supan, Axel / Härtl, Klaus / Ludwig, Alexander, 2014, Aging in Europe: Reforms, International Diversification, and Behavioral Reactions, in: American Economic Review: Papers & Proceedings, 104. Jg., Nr. 5, S. 224–229

Bresnahan, Timothy F. / Trajtenberg, Manuel, 1995, General purpose technologies: "Engines of growth"? in: Journal of Econometrics, 65. Jg., Nr. 1, S. 83–108

Brümmerhoff, Dieter / Grömling, Michael, 2013, Volkswirtschaftliche Vermögensrechnung – Bedeutung und Komponenten, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt), 42. Jg., Nr. 1, S. 22–28

Brümmerhoff, Dieter / Grömling, Michael, 2014, Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen 2014, Folgen für die ökonomische Analyse, in: Wirtschaftsdienst, Nr. 4, S. 281-287

Brümmerhoff, Dieter / Grömling, Michael, 2015, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, 10. Aufl., München

Brynjolfsson, Erik / McAfee, Andrew, 2014, The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies, New York

D´Auria, Francesca et al., 2010, The production function methodology for calculating potential growth rates and output gaps, European Union Economic Papers, Nr. 420, Brüssel

Demary, Vera, 2015, The Platformization of Digital Markets, Comments on the Public Consultation of the European Commission on the Regulatory Environment for Platforms, Online Intermediaries, Data and Cloud Computing and the Collaborative Economy, IW policy paper, Nr. 39, Köln

Denison, Edward F., 1962, The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us, Committee for Economic Development, Washington D.C.

Deschermeier, Philipp, 2015, Die Entwicklung der Bevölkerung Deutschlands bis 2030 – ein Methodenvergleich, in: IW-Trends, 42. Jg., Nr. 2, S. 97–111

Deschermeier, Phillip, 2016, Einfluss der Zuwanderung auf die demografische Entwicklung in Deutschland, in: IW-Trends, 43. Jg., Nr. 2, S. 21–38

Deutsch, Klaus Günter, 2015, Deutschlands Wohlstand durch Innovation. Thesen zur deutschen Industriepolitik, BDI Industriepolitik Dossier, v. 30.11.2015, Berlin

Deutsche Bundesbank, 2007, Fortschritte bei der Stärkung des gesamtwirtschaftlichen Wachstumspotenzials, Monatsbericht, Oktober, S. 35–45

Deutsche Bundesbank, 2009, Wie hoch sind die Schäden am Produktionspotenzial der deutschen Wirtschaft infolge der Wirtschafts- und Finanzkrise? Eine Zwischenbilanz, in: Monatsbericht, Dezember, S. 26–27

Deutsche Bundesbank, 2012, Potenzialwachstum der deutschen Wirtschaft – Mittelfristige Perspektiven vor dem Hintergrund demographischer Belastungen, in: Monatsbericht, April, S. 13–28

Deutsche Bundesbank, 2014, Neuschätzung des Produktionspotenzials der deutschen Wirtschaft, in: Monatsbericht, Dezember, S. 28–30

Deutsche Bundesbank, 2015, Anpassungsmuster von Unternehmen am deutschen Arbeitsmarkt in der Großen Rezession – ausgewählte Ergebnisse einer Sonderumfrage, in: Monatsbericht, Juli, S. 33–40

Dornbusch, Rüdiger / Fischer, Stanley / Startz, Richard, 2003, Makroökonomik, 8. Aufl., München / Wien

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation, 2016, Gutachten 2016, Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Karlsruhe u. a.

Eicher, Theo S. / Roehn, Oliver, 2007, Sources of the German Productivity Demise Tracing the Effects of Industry-Level ICT Investment, CESifo Working Paper, Nr. 1896, München

Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages (2013), Schlussbericht: Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität – Wege zu nachhaltigem Wirtschaften und gesellschaftlichem Fortschritt in der Sozialen Marktwirtschaft, Berlin

Fuchs, Johann, 2009, Demografische Effekte auf das künftige Arbeitsangebot in Deutschland – eine Dekompositionsanalyse, in: Schmollers Jahrbuch, 129. Jg., Nr. 4, S. 571–595

Fuchs, Johann, / Kubis, Alexander / Schneider, Lutz, 2015, Die Effekte der Zuwanderung auf das langfristige Erwerbspersonenpotenzial, in: Wirtschaftsdienst, Nr. 12, S. 845–850

Goecke, Henry / Pimpertz, Jochen / Schäfer, Holger / Schröder, Christoph, 2013, Zehn Jahre Agenda 2010 – Eine empirische Bestandsaufnahme ihrer Wirkungen, IW policy paper, Nr. 7, Köln

Gontermann, Andreas / Grömling, Michael, 2011, Die deutsche Elektroindustrie – Schlüsselbranche für Innnovationen und Wachstum, IW-Analysen, Nr. 68, Köln

Gordon, Robert J., 2014, The turtle's progress: Secular stagnation meets the headwinds, in: Teulings, Coen / Baldwin, Richard, 2014, Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures, Brüssel, S. 47–59

Grömling, Michael, 2001, Ist Ungleichheit der Preis für Wohlstand? Zum Verhältnis von Wachstum und Verteilung, Köln

Grömling, Michael, 2004, Wirtschaftswachstum, in: Institut der deutschen Wirtschaft (Hrsg.), Perspektive 2050, Ökonomik des demographischen Wandels, Köln, S. 67–96

Grömling, Michael, 2006, Die Lohnquote – ein statistisches Artefakt und seine Interpretationsgrenzen, in: IW-Trends, 33. Jg., Nr. 1, S. 35–48

Grömling, Michael, 2012, Wachstumstheorie und Wachstumsempirie, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), Wirtschaftswachstum?! Warum wir wachsen sollten und warum wir wachsen können, Köln, S. 73–91

Grömling, Michael, 2016a, Säkulare Stagnation – Erwartungen und Begründungen deutscher Unternehmen, in: IW-Trends, 43. Jg., Nr. 1, S. 3–19

Grömling, Michael, 2016b, Digitale Revolution – eine neue Herausforderung für die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen?, in: Wirtschaftsdienst, Nr. 2, S. 135–139

Grömling, Michael / Haß, Hans-Joachim, 2009, Globale Megatrends und Perspektiven der deutschen Industrie, IW-Analysen, Nr. 47, Köln

Grömling, Michael / Lichtblau, Karl, 1997, Technologie, Produktivität und Strukturwandel, Beiträge zur Wirtschafts- und Sozialpolitik, Nr. 238, Köln

Grossman, Gene / Helpman, Elhanan, 1991, Innovation and Growth in the Global Economy, Cambridge, MA

Havik, Karel et al., 2014, The Production Function Methodology for Calculating Potential Growth Rates & Output Gaps, European Commission Economic Papers, Nr. 535, November, Brüssel

Helpman, Elhanan, 2004, The Mystery of Economic Growth, Cambridge MA / London

Hemmer, Hans-Rimbert / Lorenz, Andreas, 2004, Grundlagen der Wachstumsempirie, München

Hüther, Michael / Geis, Wido, 2016, Zu den gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der aktuellen Flüchtlingsmigration. Stellungnahme zur Anhörung des Bundestagsausschusses für Wirtschaft und Energie, Köln

Hüther, Michael / Naegele, Gerhard (Hrsg.), 2013, Demografiepolitik. Herausforderungen und Handlungsfelder, Wiesbaden

IfW – Institut für Weltwirtschaft / RWI – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung / ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, 2012, Demografie und Wachstum: Die gesamtwirtschaftlichen Effekte einer höheren Erwerbstätigkeit Älterer, Gutachten im Auftrag der Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft, v. 22.11.2012, Berlin

IW Köln – Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), 2004, Perspektiven 2050. Ökonomik des demographischen Wandels, Köln

IW Köln (Hrsg.), 2005, Vision Deutschland, Der Wohlstand hat Zukunft, Köln

IW Köln (Hrsg.), 2016, Standort Deutschland. Ein internationaler Vergleich, Köln

IW Köln / IW Consult (Hrsg.), 2015, Manufacturing in Europe. A growth engine in the global economy, Köln

Jorgenson, Dale W. / Ho, Mun S. / Stiroh, Kevin J., 2007, A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence, Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, Nr. 277, New York

Kendrick, John W., 1991, Total Factor Productivity – What it Does and Does not Measure, in: OECD, Technology and Productivity. The Challenge for Economic Policy, Paris, S. 149–156

Klinger, Sabine / Weber, Enzo, 2014, Seit der Großen Rezession: schwächerer Zusammenhang von Konjunktur und Beschäftigung, in: Wirtschaftsdienst, Nr. 10, S. 756–758

Kolev, Galina / Matthes, Jürgen, 2015, TTIP: effects on the automotive industry, in: Intereconomics, 50. Jg., Nr. 6, S. 337–343

Koppel, Oliver, 2006, Die volkswirtschaftliche Bedeutung von Innovationen, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), Wachstumsfaktor Innovation, Köln, S. 29–46

Koppel, Oliver, 2011, Patente – Unverzichtbarer Schutz des geistigen Eigentums in der globalisierten Wirtschaft, IW-Positionen Nr. 48, Köln

Koppel, Oliver, 2015, Begründung einer steuerlichen Förderung unternehmerischer Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen, Kurzgutachten für unternehmer nrw, http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/263886/storage/master/file/8582472/download/Steuerliche_FuE-F%C3%B6rderung_Kurzgutachten_IW.pdf

Koppel, Oliver / Krey, Kerstin, 2012, Innovationen stärken Wachstum und Wohlstand, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), Wirtschaftswachstum?!, Warum wir wachsen sollten und warum wir wachsen können, Köln, S. 205–224

Klös, Hans-Peter / Naegele, Gerhard, 2013, Alter als „Ressource“, – Befunde und verteilungspolitische Implikationen, in: Hüther, Michael / Naegele, Gerhard (Hrsg.), Demografiepolitik, Herausforderungen und Handlungsfelder, Wiesbaden, S. 123–141

Lichtblau, Karl et al., 2015, Industrie 4.0-Readiness, Studie für die Impuls-Stiftung des VDMA, Köln / Aachen

Lipsey, Richard G., 2008, Wachstum, Technologie und Institutionen, Parameter der geschichtlichen Entwicklung, in: Weder di Mauro, Beatrice (Hrsg.), Chancen des Wachstums, Frankfurt am Main, S. 27–54

Lucas, Robert, 1988, On the Mechanics of Economic Development, in: Journal of Monetary Economics, 22. Jg., S. 3–42

Lucas, Robert, 1990, Why doesn’t capital flow from rich to poor countries?, in: The American Economic Review (Papers & Proceedings), 80. Jg., S. 92–96

Matthes, Jürgen, 2016, Liberale Wirtschaftspolitik im Zeichen der Debatte über Säkulare Stagnation und Pikettys Kapitalismuskritik, IW policy paper, Nr. 1, Köln

Mincer, Jacob, 1958, Investment in Human Capital and Personal Income Distribution, in: Journal of Political Economy, 66. Jg., S. 281–302

Nelson, Richard R., 1973, Recent Exercises in Growth Accounting. New Understanding or Dead End?, in: American Economic Review, 63. Jg., Nr. 3, S. 462–468

OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development, 2007, Compendium of OECD Work on Intellectual Property (IP), Paris

OECD, 2013, Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation, Paris

OECD, 2015a, OECD Digital Economy Outlook 2015, Paris

OECD, 2015b, The Future of Productivity, Paris

Oliner, Stephen D. / Sichel, Daniel E. / Stiroh, Kevin J., 2007, Explaining a Productive Decade, Finance and Economics Discussion Series Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board, Nr. 63, Washington, D.C.

Pimpertz, Jochen, 2016, Reform der Alterssicherung, Populäre Thesen, empirische Befunde und normative Ableitungen, Gutachten für die Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft, Köln

Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose, 2016, Gemeinschaftsdiagnose Frühjahr 2016. Aufschwung bleibt moderat – Wirtschaftspolitik wenig wachstumsorientiert, in: ifo Schnelldienst, 69. Jg., Nr. 8, S. 3–59

Rebelo, Sergio, 1991, Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth, in: Journal of Political Economy, 99. Jg., S. 500–521

Romer, Paul, 1986, Increasing Returns and Long-Run Growth, in: Journal of Political Economy, 94. Jg., Oktober, S. 1002–1037

Romer, Paul, 1990, Endogenous Technical Change, in: Journal of Political Economy, 98. Jg., Oktober, S. S71–S102

Röhl, Klaus-Heiner, 2016, Unternehmensgründungen – Mehr innovative Startups durch einen Kulturwandel für Entrepreneurship?, IW policy paper, Nr. 2, Köln

Sala-i-Martin, Xavier, 1997, I Just Ran Two Million Regressions, in: American Economic Review, 87. Jg., Nr. 2, S. 178–183

Schmalwasser, Oda / Weber, Nadine, 2012, Revision der Anlagevermögensrechnung für den Zeitraum 1991 bis 2011, Wirtschaft und Statistik, Nr. 11, S. 933–946

Schmidt, Christoph, 2013, Die demografische Herausforderung – ein aktueller Überblick, in: Hüther, Michael / Naegele, Gerhard (Hrsg.), 2013, Demografiepolitik. Herausforderungen und Handlungsfelder, Wiesbaden, S. 96–122

Schultz, Theodore W., 1961, Investment in Human Capital, in: American Economic Review, 51. Jg., S. 1–17

Schumpeter, Joseph A., 1911, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Berlin

Snowdon, Brian / Vane, Howard R., 2002, Growth Accounting, in: Snowdon, Brian / Vane, Howard R. (Hrsg.), An Encyclopedia of Macroeconomics, Cheltenham, S. 309–314

Solow, Robert M., 1956, A Contribution to the Theory of Economic Growth, in: Quarterly Journal of Economics, 70. Jg., S. 65–94

Solow, Robert M., 1957, Technical Change and the Aggregate Production Function, in: The Review of Economics and Statistics, 39. Jg., Nr. 3, S. 312–320

Statistisches Bundesamt, 2015, Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2016a, Alterung der Bevölkerung durch aktuell hohe Zuwanderung nicht umkehrbar. Pressemitteilung, v. 20.1.2016, Nr. 021/16, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2016b, Deutlicher Bevölkerungsanstieg im Jahr 2015 auf mindestens 81,9 Millionen, Pressemitteilung, v. 29.1.2016, Nr. 032, https://www.destatis.de/DE/Presse Service/Presse/Pressemitteilungen/2016/01/PD16_032_12411.html [24.5.2016]

SVR – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, 2009, Die Zukunft nicht aufs Spiel setzen, Jahresgutachten 2009/2010, Wiesbaden

SVR, 2011a, Herausforderungen des demografischen Wandels. Expertise im Auftrag der Bundesregierung, Wiesbaden

SVR, 2011b, Verantwortung für Europa wahrnehmen, Jahresgutachten 2011/2012, Wiesbaden

SVR, 2014, Mehr Vertrauen in Marktprozesse, Jahresgutachten 2014/2015, Wiesbaden

SVR, 2015, Zukunftsfähigkeit in den Mittelpunkt, Jahresgutachten 2015/2016, Wiesbaden

Summers, Laurence, 2014, Reflections on the 'New Secular Stagnation Hypothesis', in: Teulings, Coen / Baldwin, Richard, 2014, Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures, Brüssel, S. 27–38

Syverson, Chad, 2011, What Determines Productivity?, in: Journal of Economic Literature, 49. Jg., Nr. 2, S. 326–365

Syverson, Chad, 2016, Challenges to Mismeasurement Explanations for the U.S. Productivity Slowdown, NBER Working Paper, Nr. 21974, Cambridge, MA

Tani, Dariana, 2014, Measuring Natural Capital. The Main Issues, in: World Economics, 15. Jg., Nr. 4, S. 45–58

Teulings, Coen / Baldwin, Richard, 2014, Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures, Brüssel

Uebele, Martin, 2016, Trendvariation oder Säkulare Stagnation? Wachstum und Wirtschaftspolitik in historischer Perspektive, IW-Report, Nr. 1, Köln

Uebele, Martin / Geis, Wido, 2016, Deutsche Einwanderung in den USA im 19. Jahrhundert, Lehren für die deutsche Einwanderungspolitik, IW policy paper, Nr. 7, Köln

Voigt, Stefan, 2009, Institutionenökonomik, Paderborn

Werding, Martin / Jäckle, Robert / Holzner, Christian / Piopiunik / Wössmann, Ludger, 2009, Humankapital in Deutschland, Tübingen

Wydra, Sven, 2010, Produktions- und Beschäftigungseffekte neuer Technologien, Hohenheimer Volkswirtschaftliche Schriften, Nr. 62, Frankfurt am Main

ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, 2016, Innovationspolitik in Deutschland. Maßnahmen für mehr Innovationen im Zeitalter der Digitalisierung, Mannheim

Tabellen- und Übersichtsverzeichnis

Tabelle 2-1: Innovations- und Produktivitätslücken im Vergleich 46
Übersicht 2-1: Perspektiven der Wachstumsprojektion 37
Übersicht 3-1: Wirtschaftspolitische Handlungsoptionen 57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Bevölkerungsentwicklung in Deutschland ... 6
Abbildung 1-2: Bevölkerungsszenarien des Statistischen Bundesamtes ... 7
Abbildung 1-3: Zuwanderung nach Deutschland ... 8
Abbildung 1-4: IW-Bevölkerungsprognose im Vergleich ... 10
Abbildung 1-5: Erwerbsbevölkerung im Vergleich ... 11
Abbildung 1-6: Gleichgewicht im neoklassischen Wachstumsmodell ... 20
Abbildung 1-7: Kapitalakkumulation im neoklassischen Wachstumsmodell ... 22
Abbildung 1-8: Technischer Fortschritt im neoklassischen Wachstumsmodell ... 23
Abbildung 1-9: Bevölkerungsrückgang im neoklassischen Wachstumsmodell ... 24
Abbildung 1-10: Quellen des Wachstums in Deutschland ... 32
Abbildung 1-11: Quellen des Wachstums im internationalen Vergleich ... 34
Abbildung 2-1: Kapitalintensität und Kapitalkoeffizient ... 40
Abbildung 2-2: Bedeutung des Faktors Arbeit im Vergleich ... 43
Abbildung 2-3: Projektion des Wachstums in Deutschland bis 2035 ... 45
Abbildung 2-4: Produktivitätslücken im Vergleich ... 46
Abbildung 2-5: Innovationslücke in Deutschland ... 47
Abbildung 2-6: Produktivitätsentwicklung in Deutschland ... 50
Abbildung 2-7: Produktivitätsentwicklung auf Basis unterschiedlicher Konzepte ... 51
Abbildung 2-8: Entwicklung der Produktivität im internationalen Vergleich ... 52
Abbildung 2-9: Produktivitätsentwicklung in Deutschland ... 55