



Gesamtwirtschaftliche Effekte der demografischen Alterung

Fokuspapier

Martina Lizarazo López, Thieß Petersen, Serguei Kaniovski, Thomas Url

Gesamtwirtschaftliche Effekte der demografischen Alterung

Auswirkungen auf Produktivitätswachstum und makroökonomische Größen in ausgewählten Industrienationen. Potenziale durch den arbeitssparenden technologischen Fortschritt

Martina Lizarazo López, Thieß Petersen, Serguei Kaniovski, Thomas Url

Kontakt

Dr. Martina Lizarazo López
Programm Megatrends
Bertelsmann Stiftung
martina.lizarazo.lopez@bertelsmann-stiftung.de
Telefon: +49 05241 81 81576
www.demografischer-wandel.de.de

Dr. Thieß Petersen
Programm Megatrends
Bertelsmann Stiftung
thiess.petersen@bertelsmann-stiftung.de
Telefon: +49 05241 81 81218

Titelbild: © Free1970 – stock.adobe.com

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Makroökonomische Effekte der gesellschaftlichen Alterung – theoretische Zusammenhänge	5
2.1	Alterungsbedingter Rückgang des materiellen Wohlstands je Einwohner	5
2.2	Alterungsbedingter Rückgang der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität	5
2.3	Alterungsbedingter Rückgang der Spar- und der Investitionsquote.....	6
2.4	Alterungsbedingter Anstieg der Inflationsrate	6
2.5	Alterungsbedingter Rückgang des Leistungsbilanzsaldos	7
2.6	Auswirkungen der demografischen Alterung auf technologischen Fortschritt und Produktivität.....	8
3	Schätzung des bisherigen Einflusses der Altersstruktur auf makroökonomische Kernindikatoren	9
3.1	Trendwachstum der Totalen Faktorproduktivität (TFP)	9
3.2	Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Sparquote	9
3.3	Entwicklung der Inflationsrate	10
4	Simulation der zu erwartenden Effekte der demografischen Alterung auf makroökonomische Kernindikatoren	10
4.1	Kernergebnisse der Bevölkerungsprojektionen für alle sieben Industrienationen	10
4.2	Effekte der demografischen Alterung auf makroökonomische Kernindikatoren – Ergebnisse für Deutschland	12
4.3	Effekte der demografischen Alterung auf Wirtschaftswachstum und materiellen Wohlstand im Vergleich zu anderen Industrienationen	15
4.4	Potenziale durch den arbeitssparenden technologischen Fortschritt.....	16
	Methodenbeschreibung.....	17
	Literatur.....	18

1 Einleitung

Der demografische Wandel bedeutet für die meisten entwickelten Industrienationen, dass die Bevölkerung schrumpft und dabei älter wird. Für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung einer Volkswirtschaft hat der erwartete Bevölkerungswandel, und speziell die Alterung und Schrumpfung der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, erhebliche Konsequenzen. Betroffen hiervon sind u. a. die gesamtwirtschaftliche Produktivität, Ersparnisse und Investitionen, die Entwicklung des Preisniveaus, das Bruttoinlandsprodukt (absolut und je Einwohner) sowie der Leistungsbilanzsaldo eines Landes.

Das vorliegende Fokuspapier skizziert die wichtigsten Ergebnisse einer umfangreichen Studie, die das Österreichische Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO) für die Bertelsmann Stiftung erarbeitet hat (vgl. Bertelsmann Stiftung 2019). Die Studie analysiert, welchen Einfluss die zu erwartenden demografischen Entwicklungen in sieben ausgewählten Industrieländern (Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich, Spanien, USA und Japan) auf zentrale makroökonomische Größen hat. Die Simulationsrechnungen reichen bis zum Jahr 2050.

Ein besonderes Augenmerk liegt darüber hinaus auf der Frage, in welchem Zusammenhang die gesellschaftliche Alterung und der technologische Fortschritt stehen. Es stellt sich heraus, dass durch einen alterungsbedingten und arbeitssparenden technologischen Fortschritt negative Auswirkungen der gesellschaftlichen Alterung auf den durchschnittlichen materiellen Wohlstand je Einwohner abgemildert werden können, insofern künftig mehr als in der Vergangenheit in Automatisierung und Digitalisierung investiert wird.

Dieses Fokuspapier fasst wesentliche Kernergebnisse unserer Studie „Macroeconomic consequences of ageing and directed technological change“ zusammen. Im **2. Kapitel** werden zentrale Wirkungszusammenhänge skizziert, die verdeutlichen, wie eine Veränderung der Altersstruktur einer Gesellschaft deren makroökonomische Entwicklung beeinflusst. Nach der Beschreibung dieser theoretisch zu erwartenden Zusammenhänge werden im **3. Kapitel** die Ergebnisse von Regressionsanalysen vorgestellt, die diese Zusammenhänge auf Basis vergangener Entwicklungen empirisch schätzen. Das **4. Kapitel** stellt anhand Deutschlands die Ergebnisse von Simulationsrechnungen dar, in denen die empirisch geschätzten Effekte einer veränderten Altersstruktur aus dem 2. Kapitel mit aktuellen Bevölkerungsvorausberechnungen bis 2050 kombiniert werden. Diese Simulationen zeigen, wie die demografische Alterung zentrale makroökonomische Größen in Deutschland bis 2050 voraussichtlich verändert und wie sich das Bruttoinlandsprodukt (absolut und je Einwohner) in Deutschland im Vergleich zu den anderen sieben Industrienationen entwickelt. Abschließend gehen wir dann auf die Potenziale ein, die sich durch den arbeitssparenden technologischen Fortschritt ergeben können.

2 Makroökonomische Effekte der gesellschaftlichen Alterung – theoretische Zusammenhänge

Die Alterung einer Gesellschaft zeichnet sich im Wesentlichen dadurch aus, dass das zahlenmäßige Verhältnis von Menschen im erwerbsfähigen Alter zu Menschen im Rentenalter kleiner wird. Für sich genommen – d. h. unter sonst unveränderten Rahmenbedingungen (*ceteris paribus*) – hat diese demografische Entwicklung erhebliche makroökonomische Konsequenzen.

2.1 Alterungsbedingter Rückgang des materiellen Wohlstands je Einwohner

Ein zentraler Indikator für den materiellen Wohlstand einer Volkswirtschaft ist das Bruttoinlandsprodukt (BIP). Dieses gibt den Wert aller Güter und Dienstleistungen an, die innerhalb eines Jahres in einem Land hergestellt werden. Wichtig für den durchschnittlichen materiellen Wohlstand der Menschen ist das BIP pro Kopf ($\frac{BIP}{Bev.}$). In einer alternierenden Gesellschaft trifft eine sinkende Zahl von Erwerbspersonen (Erw.) auf eine steigende Zahl von Rentnern. Die gesamtgesellschaftliche Erwerbsquote ($\frac{Erw.}{Bev.}$), definiert als Anteil der Erwerbspersonen an der Gesamtbevölkerung (Bev.), geht dadurch zurück. Unter ansonsten unveränderten ökonomischen Rahmenbedingungen geht der materielle Wohlstand je Einwohner zurück. Dies lässt sich mit Hilfe eines definitorischen Zusammenhangs zeigen: $\frac{BIP}{Bev.} = \frac{BIP}{Erw.} \cdot \frac{Erw.}{Bev.}$, wobei der Ausdruck $\frac{BIP}{Erw.}$ für die Produktivität je Erwerbsperson steht. Ein alterungsbedingter Rückgang der Erwerbsquote ($\frac{Erw.}{Bev.} \downarrow$) bedeutet bei einer unveränderten Arbeitsproduktivität ($\frac{BIP}{Erw.} = \text{konstant}$) einen Rückgang des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf ($\frac{BIP}{Bev.} \downarrow$): $\frac{BIP}{Bev.} \downarrow = \frac{BIP}{Erw.} \cdot \frac{Erw.}{Bev.} \downarrow = \frac{BIP}{Erw.} \cdot \frac{Erw.}{Bev.} \downarrow$.

2.2 Alterungsbedingter Rückgang der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität

Bezüglich des Zusammenhangs zwischen der individuellen Arbeitsproduktivität eines Menschen und dessen Alter ist ein buckelförmiger Verlauf über die Lebenszeit zu erwarten:

- Junge Menschen befinden sich entweder noch in der Ausbildung oder am Beginn ihrer Erwerbskarriere. Sie verfügen nur über geringes Erfahrungswissen und haben in der Regel eine vergleichsweise geringe Arbeitsproduktivität.
- Mit steigendem Alter nimmt das Erfahrungswissen zu, sodass auch die Produktivität der Arbeitskräfte steigt.
- Im höheren Alter gehen die physische und die kognitive Leistungsfähigkeit allerdings langsam zurück. Anfangs kann dies noch durch Erfahrungsleistungen kompensiert werden, aber mit weiter fortschreitendem Alter ist mit einem Rückgang der Arbeitsproduktivität zu rechnen.

Empirische Studien zeigen, „dass die individuelle Arbeitsproduktivität mit zunehmendem Alter zunächst steigt und dann sinkt“ (Ademmer et al. 2017: 16). Die höchste Produktivität erreichen Menschen im Durchschnitt mit einem Alter von rund 50 Jahren (vgl. Bertelsmann Stiftung 2019: 9). Wenn die demografische Alterung dazu führt, dass große Teile der Erwerbstätigen ein kritisches Alter überschreiten (hier als das 54. Lebensjahr angenommen), hat das einen produktivitätsdämpfenden Effekt für die Volkswirtschaft (negativer Qualitätseffekt).

2.3 Alterungsbedingter Rückgang der Spar- und der Investitionsquote

Bezüglich der Fähigkeit, Ersparnisse zu bilden, lassen sich grob drei Altersgruppen unterscheiden:

- **Junge Menschen und junge Erwerbstätige:** Diese Personen erzielen entweder noch gar kein eigenes Einkommen oder allenfalls geringe Arbeitseinkommen. Ihre Möglichkeiten Ersparnisse zu bilden sind daher äußerst gering bzw. nicht existent.
- **Erwerbstätige in mittleren und höheren Altersgruppen:** Mit steigendem Alter und zunehmender Berufserfahrung nehmen die Arbeitseinkommen in der Regel zu. Dies erhöht die Möglichkeit, Ersparnisse zu bilden. Gleichzeitig hat diese Altersgruppe auch einen hohen Anreiz durch Ersparnisse Rücklagen für das Alter zu bilden.
- **Personen im Rentenalter:** Da die Renten und Pensionen niedriger ausfallen als die Arbeitseinkommen, geht die Fähigkeit zur Bildung von Ersparnissen bei Personen im Rentenalter zurück. Gleichzeitig setzen betriebliche und private Rentenzahlungen ein und das in der Erwerbsphase gebildete Vermögen wird teilweise aufgelöst, um den materiellen Lebensstandard halten zu können. Es kommt also zu einem Entsparen.

Dieses Verhalten wird als »**Lebenszyklustheorie**« des Sparens bezeichnet. Mit Blick auf die Sparquote (also das Verhältnis der gesamtwirtschaftlichen Ersparnisse zum BIP) sind infolgedessen zwei grundsätzliche Entwicklungen zu erwarten:

- In einer **alternden Gesellschaft** – verstanden als eine Gesellschaft, in der die Zahl der Kinder und Jugendlichen sinkt und die Beschäftigten älter werden, gleichzeitig aber noch verhältnismäßig wenige Menschen im Rentenalter sind – steigt die gesamtwirtschaftliche Sparquote.
- In einer **alten Gesellschaft** – verstanden als eine Gesellschaft, in der es viele Menschen im Rentenalter gibt und im Verhältnis dazu die Zahl der Menschen im Erwerbsalter kleiner wird – sinkt die gesamtwirtschaftliche Sparquote.

Ein empirischer Beleg für den Einfluss unterschiedlicher Altersgruppen auf die gesamtwirtschaftliche Sparquote findet sich z. B. bei Lindh, Malmberg und Petersen (2010) und wird auch in Bertelsmann (2019) bestätigt.

Eine geringere Ersparnisbildung hat für sich genommen weitere Auswirkungen auf die Investitionen einer Volkswirtschaft: Ersparnisse entsprechen dem inländischen Kapitalangebot einer Volkswirtschaft. Das Gesamtangebot an Kapital wird von den Unternehmen genutzt, um Investitionen finanzieren zu können. Wenn jedoch das inländische Kapitalangebot demografiebedingt abnimmt, geht auch der Spielraum für Investitionen zurück, es sei denn zusätzlicher Kapitalzufluss erfolgt aus dem Ausland.

2.4 Alterungsbedingter Anstieg der Inflationsrate

Der Einfluss der gesellschaftlichen Alterung auf die Inflationsrate eines Landes lässt sich mit Hilfe der von verschiedenen Altersgruppen insgesamt produzierten Gütermenge im Vergleich zur konsumierten Gütermenge abschätzen:

- Wenn eine bestimmte Altersgruppe mehr Güter und Dienstleistungen konsumiert als sie selber herstellt, hat dies einen preiserhöhenden Effekt. Dies gilt in jedem Fall für Kinder, Jugendliche und Rentner, sodass von diesen Personen- bzw. Altersgruppen eine inflationserhöhende Wirkung zu erwarten ist.
- Die Altersgruppen, deren Mitglieder sich im Erwerbsalter befinden und daher in großer Zahl an der Produktion von Gütern beteiligt sind bzw. gleichzeitig Ersparnisse aufbauen, haben hingegen eher einen inflationsdämpfenden Effekt.

Wenn diese Zusammenhänge zutreffen, ist vor allem in einer alten Gesellschaft, in der sich eine steigende Zahl von Personen im Rentenalter befindet, mit einem Anstieg der Inflation zu rechnen. Ein empirischer Beleg für diesen Einfluss der Altersstruktur einer Gesellschaft auf die Inflationsrate findet sich bei Edo und Melitz (2019) bzw. Juselius und Takáts (2018).

2.5 Alterungsbedingter Rückgang des Leistungsbilanzsaldos

Die Zahlungsbilanz eines Landes erfasst alle außenwirtschaftlichen Transaktionen eines Landes mit dem Rest der Welt (siehe Box).

Zahlungsbilanz: Die **Zahlungsbilanz** erfasst zentrale wirtschaftliche Aktivitäten einer Volkswirtschaft mit dem Rest der Welt. Der mit Abstand größte Posten der Zahlungsbilanz betrifft den grenzüberschreitenden Handel mit Waren und Dienstleistungen, also die **Warenexporte** und **Warenimporte** eines Landes. Werden lediglich die Exporte und Importe betrachtet, sprechen Ökonomen von der **Handelsbilanz**. Weitere Posten sind die Primär- und die Sekundäreinkommen. Die **Primäreinkommen** erfassen die Einkommenszahlungen, die das Inland aus dem Rest der Welt erhält und die es an Personen und Unternehmen im Ausland zahlt. Bei den **Sekundäreinkommen** handelt es sich um Zahlungen, denen keine Leistungen gegenüberstehen (Transferleistungen). Wenn die Einnahmen, die das Inland durch seine Exporte sowie die erhaltenen Einkommen und Transferzahlungen erzielt, geringer sind als die Ausgaben, liegt ein **Leistungsbilanzdefizit** vor, d. h. der Leistungsbilanzsaldo ist negativ. Liegen die Einnahmen durch Exporte, Einkommen und Transferzahlungen über den Ausgaben, kommt es zu einem **Leistungsbilanzüberschuss**. Empirisch machen die Außenhandelsaktivitäten den mit Abstand größten Teil der Leistungsbilanz aus, sodass Veränderungen der Exporte und Importe entscheidend für die Entwicklung des Leistungsbilanzsaldos sind.

Die Alterung der Bevölkerung beeinflusst die Differenz zwischen den Exporten und Importen eines Landes über verschiedene Kanäle. Zu den beiden wichtigsten gehören die **Binnennachfrage** und die **internationale Wettbewerbsfähigkeit**:

- Wie weiter oben gezeigt wurde, führt ein hoher Anteil älterer Menschen dazu, dass die gesamtwirtschaftliche **Sparquote** des Landes zurückgeht. Dies bedeutet gleichzeitig, dass die **Konsumquote** (also der Anteil der Konsumnachfrage am BIP) zunimmt. Wenn ein größerer Anteil der heimischen Wertschöpfung von den Verbrauchern im Inland konsumiert wird, bleiben weniger Güter und Dienstleistungen für den Export, gleichzeitig steigt die Importnachfrage der Konsumenten. Der Leistungsbilanzsaldo, der im Wesentlichen von der Differenz zwischen den Exporten und den Importen determiniert wird, schrumpft somit im Zuge der gesellschaftlichen Alterung.
- Wenn sich, wie ebenfalls gezeigt, eine alternde Gesellschaft durch einen Anstieg des **Preisniveaus** auszeichnet, geht allein durch diesen demografiebedingten **Inflationsdruck** die internationale Wettbewerbsfähigkeit dieser Volkswirtschaft gegenüber jüngeren Ökonomien zurück. Deshalb wird eine alternde Gesellschaft weniger Güter und Dienstleistungen exportieren und stattdessen mehr importieren. Auch daraus resultiert für sich genommen ein alterungsbedingter Rückgang des Leistungsbilanzsaldos, der allerdings durch geldpolitische Maßnahmen oder Wechselkursanpassungen ausgeglichen werden kann.

Mit Blick auf Deutschland, das seit langer Zeit hohe Leistungsbilanzüberschüsse erwirtschaftet, dürfte die gesellschaftliche Alterung in den kommenden Dekaden also zu einem demografisch bedingten Rückgang dieser Überschüsse führen. Denkbar ist auch, dass es langfristig zu Leistungsbilanzdefiziten kommen könnte.

Während die bisher beschriebenen makroökonomischen Auswirkungen der gesellschaftlichen Alterung den durchschnittlichen materiellen Wohlstand je Einwohner (also das BIP pro Kopf) tendenziell senken, kann die demografische Entwicklung aber auch den technologischen Fortschritt befördern, wodurch sich die gesamtwirtschaftliche Produktivität und damit auch das BIP je Einwohner erhöht.

2.6 Auswirkungen der demografischen Alterung auf technologischen Fortschritt und Produktivität

Eine veränderte Altersstruktur kann über zwei zentrale Wirkungskanäle die Produktivität einer alternden Gesellschaft erhöhen:

1. **Lohninduzierter Anstieg des Kapitaleinsatzes:** Die Alterung der Bevölkerung hat zur Folge, dass das Arbeitskräfteangebot der Volkswirtschaft zurückgeht. Daraus resultiert ein Lohnanstieg. Unternehmen reagieren auf einen höheren Preis für einen Produktionsfaktor, indem sie den teurer gewordenen Produktionsfaktor Arbeit durch Kapital – also durch Maschinen, Roboter, Software etc. – ersetzen. Die Arbeitsplätze werden kapitalintensiver. Das bedeutet, dass die Arbeitsproduktivität steigt. Die verwendete Produktionstechnologie bleibt dabei noch unverändert.
2. **Lohninduzierter technologischer Fortschritt:** Ein verstärkter Einsatz von Kapital anstelle von Arbeitskräften ist nicht die einzige Möglichkeit für Unternehmen, um ihre Produktionskosten zu senken. Eine weitere Reaktion von Unternehmen auf eine erwartete Schrumpfung der Erwerbsbevölkerung und einen damit verbundenen Lohnanstieg ist eine Erhöhung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben, um einen arbeitssparenden technologischen Fortschritt zu forcieren. Dies bedeutet, dass die Produktionstechnologien dahingehend verändert werden, dass fehlende Arbeitskräfte durch Kapital kompensiert werden. Auch dieser technologische Fortschritt hat einen Anstieg der Arbeitsproduktivität zur Folge (vgl. Acemoglu-Restrepo 2019).

Beide Kanäle wirken positiv auf das Wachstum der Totalen Faktorproduktivität (TFP) und auf die Arbeitsproduktivität, wodurch der alterungsbedingte Rückgang des BIP pro Kopf abgedämpft werden kann. Zumindest theoretisch ist es sogar denkbar, dass diese produktivitätssteigernden Effekte so groß sind, dass per Saldo das BIP je Einwohner steigt. Ob dies tatsächlich der Fall ist, lässt sich theoretisch nicht beantworten. Dazu sind vielmehr Simulationsrechnungen erforderlich, die auf der Basis der in der Vergangenheit nachweisbaren makroökonomischen Effekte des demografischen Wandels durchgeführt werden.

Totale Faktorproduktivität: Für die Veränderung des realen BIP eines Landes gibt es im Wesentlichen drei Quellen: eine Veränderung der Quantität und Qualität des **Produktionsfaktors Arbeit**, eine Veränderung der Quantität und Qualität des **Produktionsfaktors Kapital** und den **technologischen Wandel**. Der Teil des wirtschaftlichen Wachstums, der nicht auf die beiden Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital zurückgeführt werden kann, wird „als Ausdruck des technologischen Fortschritts und der Effizienzsteigerung angesehen“ (Belitz und Mölders 2013: 14). Er wird durch die Totale Faktorproduktivität ausgedrückt.

Zusammengenommen hat die demografische Alterung also **direkte** und **indirekte Effekte** auf die Produktivitätsentwicklung, makroökonomische Größen und damit den materiellen Wohlstand eines Landes: Direkte, negative Effekte entstehen durch die Schrumpfung der Erwerbsbevölkerung, den damit verbundenen Rückgang an Arbeitskräften und den gleichzeitigen Anstieg der Anzahl von Menschen im Rentenalter. Indirekte, negative Effekte ergeben sich, wenn der Anteil älterer Erwerbspersonen (55 bis 64 Jahre) an der Erwerbsbevölkerung steigt und dadurch die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität abnimmt. Ein indirekter, positiver Effekt durch die demografische Alterung entsteht schließlich dadurch, dass die erwartete Alterung und Schrumpfung der Erwerbsbevölkerung für Unternehmen den Anreiz erhöht, verstärkt in arbeitssparendes Kapital bzw. technologischen Fortschritt zu investieren, um auf diese Weise fehlende Arbeitskräfte zu kompensieren, die Arbeitsproduktivität zu erhöhen und höhere Produktionskosten infolge steigender Löhne zu vermeiden.

3 Schätzung des bisherigen Einflusses der Altersstruktur auf makroökonomische Kernindikatoren

Um die zu erwartenden Effekte einer veränderten Größe und Altersstruktur der erwerbsfähigen Bevölkerung auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung eines Landes besser abschätzen zu können, werden zunächst Regressionsanalysen auf Basis der Daten der Jahre 1980 bis 2015 durchgeführt. Sie schätzen, wie stark sich z. B. die Produktivität oder die gesamtwirtschaftliche Sparquote verändern, wenn der Anteil einer bestimmten Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung um einen Prozentpunkt steigt.

3.1 Trendwachstum der Totalen Faktorproduktivität (TFP)

Ein Anstieg der Quote von älteren Erwerbspersonen (55 bis 64 Jahre) zu den Erwerbspersonen mittleren Alters (25 bis 54 Jahre) um einen Prozentpunkt (siehe Abb. 3) hat aufgrund der geringeren Produktivität älterer Erwerbspersonen einen negativen Effekt auf die durchschnittliche Wachstumsrate der Totalen Faktorproduktivität und reduziert diese entsprechend den Regressionsanalysen um jährlich 0,02 Prozentpunkte. Gleichzeitig erhöht eine erwartete Schrumpfung der Erwerbsbevölkerung innerhalb der folgenden zehn Jahre (siehe Abb. 2) der Theorie und empirischen Untersuchungen zufolge für Unternehmen den Anreiz in Automatisierung und Digitalisierung zu investieren und auf diese Weise fehlende Arbeitskräfte zu ersetzen sowie steigende Produktionskosten zu reduzieren. Als Indikator für Investitionen in Automatisierung und Digitalisierung dient in dieser Studie der Anteil von Informations- und Kommunikationstechnologien bzw. Software (IKT-Kapital) am Gesamtkapitalbestand. Die Schätzungen ergeben einen negativen Zusammenhang zwischen Bevölkerungswachstum und arbeitssparenden IKT-Investitionen. Aus den Regressionsanalysen lässt sich abschätzen, dass durch eine erwartete Schrumpfung der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter um ein Prozent der Anteil von IKT-Kapital am gesamten Kapitalbestand um 0,1 Prozentpunkt steigt. Der projizierte Rückgang der Bevölkerung im Erwerbsalter in Deutschland um etwa fünf Prozent bis 2028 (siehe Abb. 2) würde den Anteil von IKT-Kapital dementsprechend um 0,5 Prozentpunkte erhöhen.

Da im Simulationsmodell das TFP-Wachstum wiederum vom IKT-Anteil am gesamten Kapitalstock abhängt, reagiert das TFP-Wachstum auch indirekt auf demografische Veränderungen. Die Schätzungen ergeben, dass ein Anstieg des Anteils des IKT-Kapitals am Gesamtkapitalbestand um einen Prozentpunkt die durchschnittliche Wachstumsrate der Totalen Faktorproduktivität um 1,3 Prozentpunkte erhöht. Ein Blick auf die Abbildung 2 zeigt, dass dieser Logik folgend nur in Japan, Italien, Deutschland und Spanien bis 2050 positive Impulse von der deutlichen Schrumpfung der Bevölkerung im Erwerbsalter auf den arbeitssparenden technologischen Fortschritt und damit auch auf das TFP-Wachstum ausgehen. Für Deutschland würde die erwartete Schrumpfung der Erwerbsbevölkerung in den nächsten Jahrzehnten und der daraus resultierende alterungsbedingte Anstieg des Anteils von IKT-Kapital (um 0,5 Prozentpunkte) die TFP-Wachstumsrate um 0,65 Prozentpunkte pro Jahr erhöhen.

3.2 Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Sparquote

Für die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Sparquote lässt sich aus der Regressionsanalyse Folgendes ableiten: Steigt der Jugendquotient, der das Verhältnis der Bevölkerung zwischen 0 und 24 Jahren zur Bevölkerung im Erwerbsalter abbildet, um einen Prozentpunkt an, sinkt die Gesamtersparnisquote um 0,2 Prozentpunkte. Ein Anstieg des Altenquotienten (Verhältnis der über 65-Jährigen zur Bevölkerung im Erwerbsalter) um einen Prozentpunkt reduziert die Gesamtersparnisquote hingegen um 0,34 Prozentpunkte. In Österreich, Deutschland und den USA wird der Jugendquotient in den nächsten zehn Jahren voraussichtlich jeweils um etwa einen Prozentpunkt zurückgehen, was die Gesamtersparnisquote dementsprechend um 0,2 Prozentpunkte erhöhen würde. Gleichzeitig wird den Bevölkerungsprojektionen zufolge der Altenquotient in diesen Ländern im gleichen Zeitraum um etwa 3,5 Prozentpunkte ansteigen, was eine Reduzierung der Ersparnisquote um 1,2 Prozentpunkte zur Folge hätte. Beide Effekte zusammengekommen ergeben bis 2028 einen Rückgang der Gesamtersparnisquote in diesen drei Ländern um einen Prozentpunkt.

Die Rückwirkung einer Veränderung der Ersparnisquote auf das TFP-Wachstum erweist sich hingegen als sehr gering: Ein Anstieg der Ersparnisquote um einen Prozentpunkt erhöht die Wachstumsrate der Totalen Faktorproduktivität um 0,01 Prozentpunkt, ein Rückgang der Ersparnisquote hat den umgekehrten Effekt auf das TFP-Wachstum. Dies würde bedeuten, dass der Rückgang der Gesamtersparnisquote in Österreich, Deutschland und den USA um einen Prozentpunkt in den nächsten zehn Jahren die TFP-Wachstumsrate um 0,01 Prozentpunkt reduzieren würde. Die milden Auswirkungen sind durch fehlende Kapitalverkehrskontrollen und globale Finanzmärkte gut erklärbar.

3.3 Entwicklung der Inflationsrate

Ebenso wie auf die Gesamtersparnisquote wirken sich Veränderungen des Jugend- und Altenquotienten auch auf die Inflationsrate aus. Steigt der Jugendquotient um einen Prozentpunkt an, erhöht sich die Inflationsrate um 0,2 Prozentpunkte. Ein Anstieg des Altenquotienten um einen Prozentpunkt lässt die Inflationsrate wiederum um 0,1 Prozentpunkt ansteigen. Das bedeutet, dass die stark alternden Länder unseres Samples künftig – wenn die geburtenstarken Jahrgänge der Babyboomer auf breiter Basis das Renteneintrittsalter erreichen – einem wachsenden Inflationsdruck ausgesetzt sein werden.

4 Simulation der zu erwartenden Effekte der demografischen Alterung auf makroökonomische Kernindikatoren

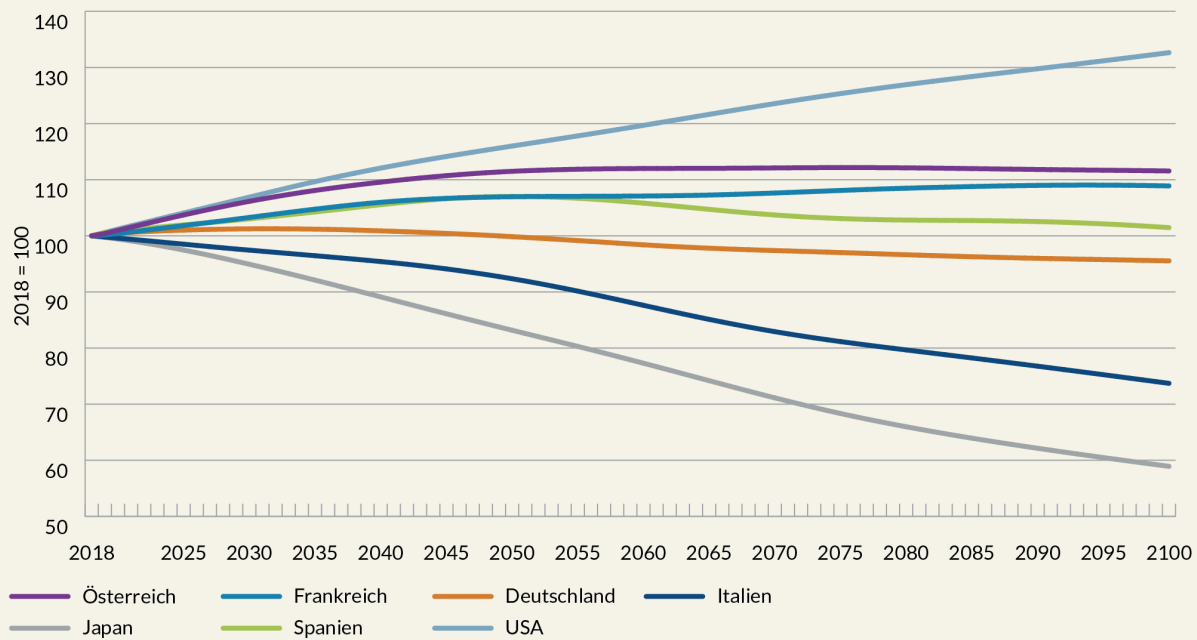
Die in Kapitel 2 berechneten statistischen Zusammenhänge zwischen einer veränderten Altersstruktur der Bevölkerung und den makroökonomischen Größen werden in der Studie mit den aktuellen Bevölkerungsvorausrechnungen von Eurostat und den Vereinten Nationen für sieben Länder kombiniert. Dabei wird die Methode der Europäischen Kommission für langfristige Prognosen – wie sie z. B. für den EU-Ageing Report eingesetzt wird – um ein System simultaner Gleichungen ergänzt, in das die Koeffizienten der Regressionsanalyse eingesetzt werden (vgl. Abschnitt Methodenbeschreibung). Diese Vorgangsweise ermöglicht die Prognose gesamtwirtschaftlicher Kernindikatoren für die Zukunft (Entwicklung des BIP pro Kopf, der Gesamtinvestitionsquote im Verhältnis zum BIP, Leistungsbilanz im Verhältnis zum BIP usw.). Das Ergebnis sind Simulationsberechnungen für die erwartete Entwicklung der Kernindikatoren bis 2050.

4.1 Kernergebnisse der Bevölkerungsprojektionen für alle sieben Industrienationen

Die Bevölkerungsvorausrechnungen entsprechen – für die fünf europäischen Länder – den aktuellen Bevölkerungsprojektionen von Eurostat sowie – für Japan und die USA – den Bevölkerungsvorausrechnungen der Vereinten Nationen. Verallgemeinernd für alle hier betrachteten Staaten lässt sich grob zusammenfassen, dass die zugrunde liegenden Annahmen von einer Stabilisierung bzw. leichten Erhöhung der Fertilitätsrate, einer weiter steigenden Lebenserwartung (bis zum Ende des Jahrhunderts um durchschnittlich fast zehn Jahre) und ab 2020 von einer durchgängig positiven Nettomigration ausgehen (vgl. Bertelsmann Stiftung 2019: 21) .

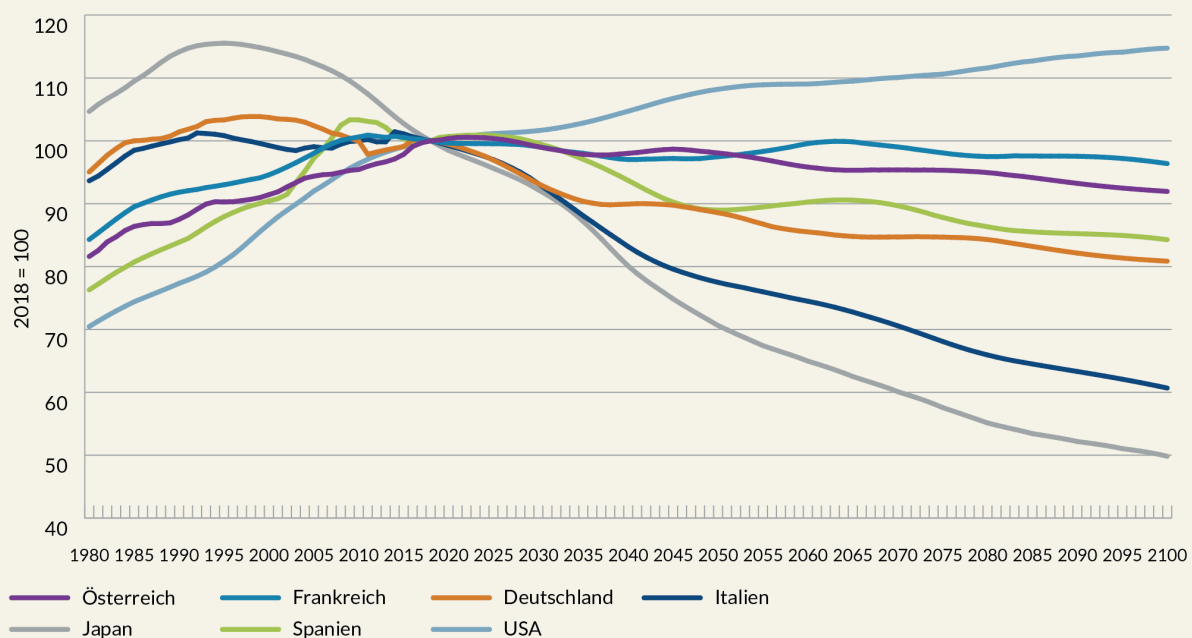
Abbildung 1 zeigt, dass die Bevölkerung in Japan und Italien im Verlauf dieses Jahrhunderts voraussichtlich deutlich schrumpfen wird, bis 2050 um 16,8 bzw. 7,7 Prozent, bis 2100 um 41,1 bzw. 26,3 Prozent. Die USA setzen sich hingegen durch einen deutlichen Bevölkerungszuwachs (bis 2050 um 16 Prozent und bis 2100 um 32,6 Prozent) ab. Die Bevölkerungsgröße der übrigen europäischen Länder wird bis 2050 voraussichtlich entweder mäßig zurückgehen (Deutschland) oder moderat zunehmen (Spanien, Frankreich, Österreich). Anders sieht es hingegen mit der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter aus, die hier die Personen im Alter zwischen 15 und 64 Jahren umfasst (Abbildung 2). Diese wird voraussichtlich nur in den USA weiter wachsen, während sie in den anderen Ländern bis zur Mitte des Jahrhunderts entweder mehr oder weniger stagnieren (Frankreich und Österreich) oder bereits deutlich zurückgehen wird (Spanien, Deutschland, Italien und Japan).

ABBILDUNG 1 Erwartete Entwicklung der Gesamtbevölkerung, 2018–2100



| BertelsmannStiftung

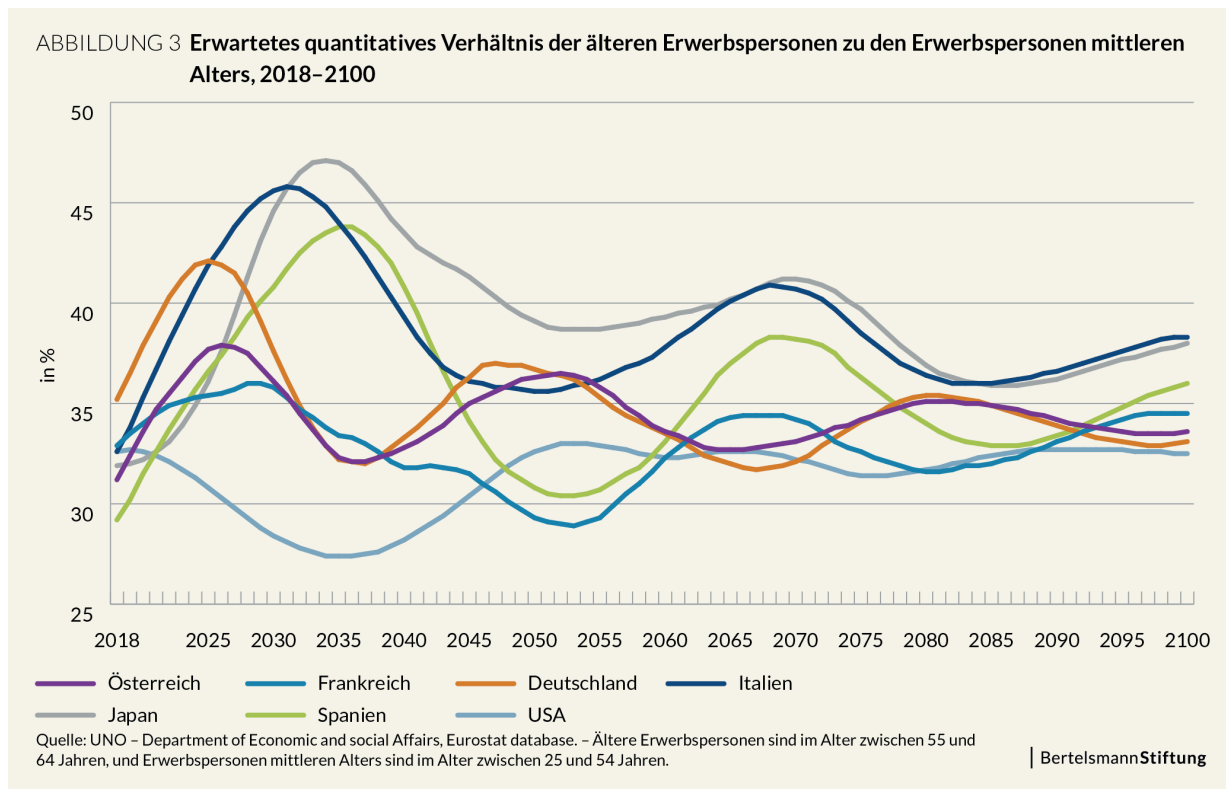
ABBILDUNG 2 Historische und erwartete Entwicklung der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, 2018–2100



| BertelsmannStiftung

Für die Frage nach dem alterungsbedingten technologischen Fortschritt ist darüber hinaus auch das Verhältnis der älteren Erwerbspersonen (55- bis 64-Jährige) zu jenen im mittleren Alter (25 bis 54-Jährige) von Bedeutung (Abb. 3). Denn neben der sinkenden Arbeitsproduktivität wächst durch die Alterung und Schrumpfung der Erwerbsbevölkerung das Lohnniveau der Erwerbspersonen mittleren Alters und dadurch auch der Anreiz für Unternehmen in Automatisierung und Digitalisierung zu investieren. Abbildung 3 zeigt deutlich, dass – mit Ausnahme der USA – in allen untersuchten Ländern das Verhältnis der älteren Erwerbspersonen zu den Erwerbspersonen mittleren Alters bis Mitte/Ende der 2030er Jahre, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß, ansteigt und einen Höchstwert erreicht. Anschließend setzt ein wellenförmiger Verlauf ein, der impliziert, dass es in Zukunft voraussichtlich Phasen mit

demografisch bedingt stärkeren und schwächeren Anreizen für Investitionen in den arbeitssparenden technologischen Fortschritt geben wird.



4.2 Effekte der demografischen Alterung auf makroökonomische Kernindikatoren – Ergebnisse für Deutschland

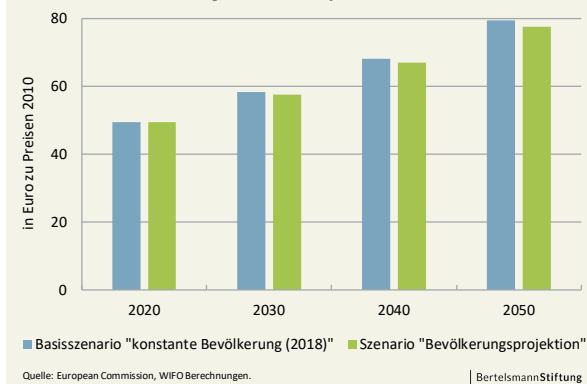
Um die Folgen der demografischen Entwicklung auf makroökonomische Kernindikatoren in Deutschland¹ darzustellen, werden zunächst zwei unterschiedliche Szenarien berechnet:

1. Im Basisszenario „konstante Bevölkerung (2018)“ wird die Bevölkerung auf dem Stand des Jahres 2018 konstant gehalten. Die Berechnungen geben an, wie sich die makroökonomischen Größen bis 2050 entwickeln würden, wenn es überhaupt keine demografischen Veränderungen gäbe.
2. Im Szenario „Bevölkerungsprojektion“ werden anstelle der konstant gehaltenen Bevölkerungszahlen die aktuellen Bevölkerungsprognosen verwendet. Hier wirken sowohl die direkten negativen Effekte einer schrumpfenden Erwerbsbevölkerung auf die makroökonomischen Größen als auch die negativen indirekten Effekte, die durch die sinkende Arbeitsproduktivität einer alternden Erwerbsbevölkerung entstehen. Die so berechneten makroökonomischen Entwicklungen geben im Vergleich zum Basisszenario den makroökonomischen Effekt des demografischen Wandels ohne die Reaktion der Unternehmen durch arbeitssparende Investitionen in Automatisierung und Digitalisierung an.

Ein weiterer Abschnitt befasst sich dann abschließend mit den Potenzialen, die von dem alterungsbedingten, arbeitssparenden technologischen Fortschritt ausgehen. Es bezieht sich auf ein Szenario, das neben den aktuellen Bevölkerungsprognosen und den negativen direkten wie indirekten Effekten der demografischen Alterung (Szenario „Bevölkerungsprojektion“) auch die indirekten positiven Effekte durch den demografisch induzierten arbeitssparenden technologischen Fortschritt berücksichtigt.

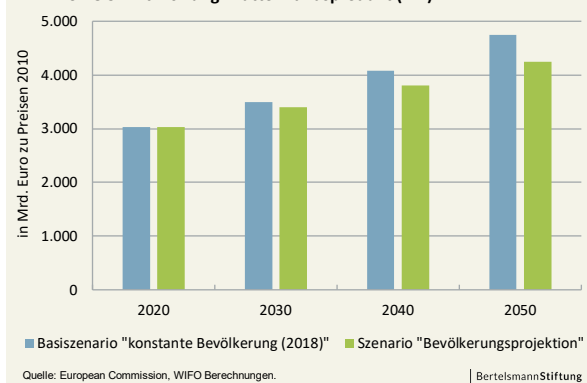
¹ Bzgl. der Effekte der demografischen Entwicklung auf makroökonomische Kernindikatoren in den anderen Ländern des Samples verweisen wir auf die verschiedenen Ländersheets, die sich auf der Projektwebsite www.demografischer-wandel.de finden.

ABBILDUNG 4 Entwicklung Produktivität je Arbeitsstunde



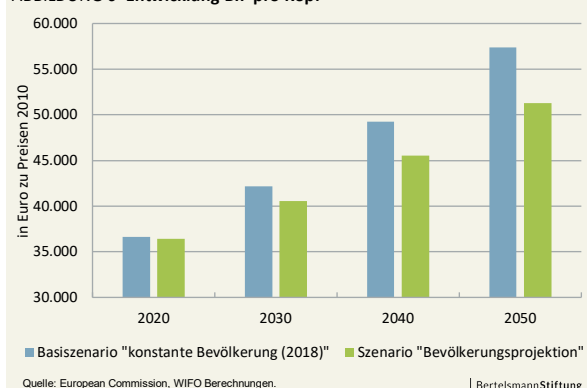
Mit Blick auf die Entwicklung der Arbeitsproduktivität ergeben sich für Deutschland folgende Ergebnisse: Die negativen Struktureffekte der demografischen Alterung dämpfen die Entwicklung der Arbeitsproduktivität bis 2050. Die Differenz zwischen den beiden Szenarien steigt von rund 0,8 Euro je Arbeitsstunde im Jahr 2030 auf 1,1 Euro im Jahr 2040 und auf knapp 1,9 Euro im Jahr 2050 (zu Preisen des Jahres 2010) (vgl. Abb. 4).

ABBILDUNG 5 Entwicklung Bruttoinlandsprodukt (BIP)



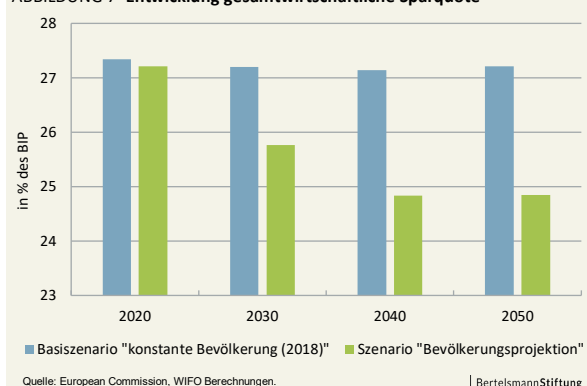
Das Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts wird in den nächsten Jahrzehnten durch die demografische Alterung ebenfalls deutlich abgedämpft (vgl. Abb. 5): Im Jahr 2030 um 2,6 Prozent, 2040 um 6,7 Prozent und 2050 sogar um 10,7 Prozent im Vergleich zum Basisszenario. In absoluten Zahlen gesprochen reduzieren die demografische Alterung und ihre negativen Effekte das BIP bis 2040 voraussichtlich um gut eine viertel Billion Euro, bis 2050 sogar um über eine halbe Billion Euro (zu Preisen des Jahres 2010).

ABBILDUNG 6 Entwicklung BIP pro Kopf



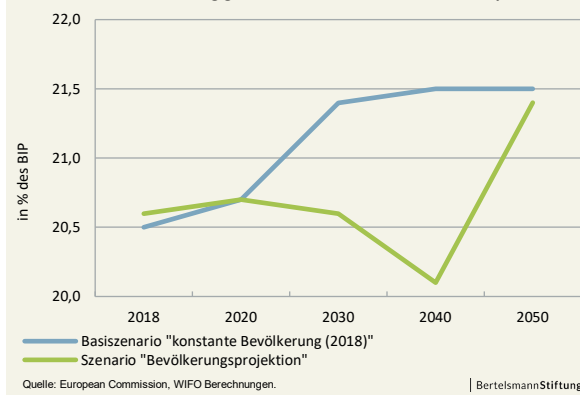
Für das reale BIP pro Kopf, das den durchschnittlichen materiellen Wohlstand je Einwohner angibt, resultiert daraus Folgendes: Es wird im Jahr 2030 voraussichtlich rund 1.600 Euro niedriger sein, als wenn die erwartete demografische Alterung der nächsten Jahrzehnte ausbleiben würde. Im Jahr 2040 werden es rund 3.700 Euro und im Jahr 2050 gut 6.000 Euro weniger sein (zu Preisen des Jahres 2010) (vgl. Abb. 6).

ABBILDUNG 7 Entwicklung gesamtwirtschaftliche Sparquote



Während die gesamtwirtschaftliche Sparquote im Basisszenario bis 2050 nahezu konstant bleibt (vgl. Abb. 7), werden im Zuge des demografischen Wandels der starke Anstieg der Personen im Rentenalter und die gleichzeitige Schrumpfung der Erwerbsbevölkerung dazu führen, dass die gesamtwirtschaftliche Sparquote in den kommenden Dekaden deutlich sinkt (zwischen 2018 und 2040 bzw. 2050 um fast 3 Prozentpunkte). Dadurch verringert sich auch das inländische Kapitalangebot und damit der Spielraum für inländische Investitionen. Allerdings kann das inländische Kapitalangebot in einer offenen Volkswirtschaft auch durch Kapitalzufluss aus dem Ausland ersetzt werden. Im Jahr 2040 ist die gesamtwirtschaftliche Investitionsquote durch die demografische Alterung voraussichtlich 1,4 Prozentpunkte niedriger (vgl. Abb. 8).

ABBILDUNG 8 Entwicklung gesamtwirtschaftliche Investitionsquote



Die Simulationsrechnungen bestätigen ebenfalls die theoretische Annahme eines steigenden Inflationsdrucks durch die demografische Alterung (vgl. Abb. 9). Im Jahr 2040 liegt die Inflationsrate im Szenario „Bevölkerungsprojektion“ knapp 1 Prozentpunkt höher als im Basisszenario, ebenso im Jahr 2050.

Die sinkende Sparquote und die durch den wachsenden Anteil an Menschen im Rentenalter gleichzeitig steigende Konsumquote (s.o.) führen wiederum dazu, dass der Konsum im Inland zunimmt und dadurch weniger Güter und Dienstleistungen für den Export zur Verfügung stehen. Das durch die wachsende Inflationsrate steigende Preisniveau hat wiederum zur Folge, dass die Nachfrage aus dem Ausland nach inländischen Gütern tendenziell zurückgeht. Abb. 10 zeigt für Deutschland den alterungsbedingten Rückgang des Leistungsbilanzsaldos an: Die Leistungsbilanzüberschüsse gehen den Berechnungen zufolge zwischen 2018 und 2040 von gut 7 Prozent des BIP auf knapp 5 Prozent des BIP und bis 2050 auf 3,4 Prozent des BIP zurück. Trotzdem bleibt der Leistungsbilanzsaldo positiv.

ABBILDUNG 9 Entwicklung Inflationsrate

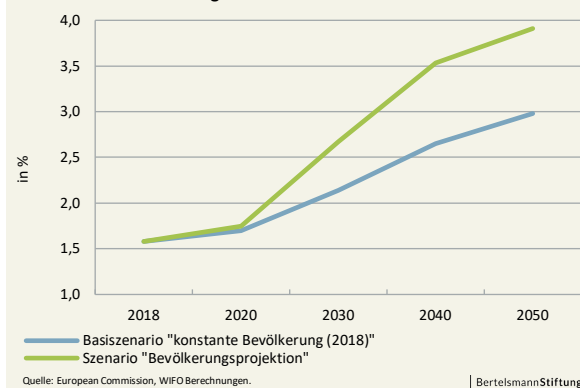
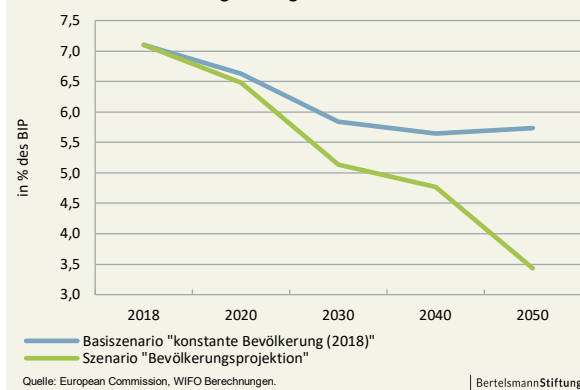
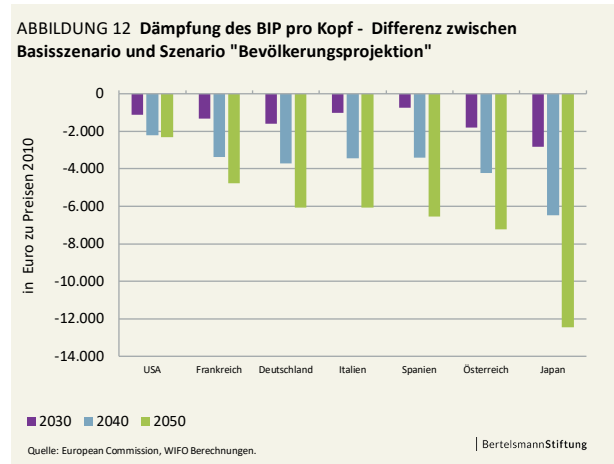
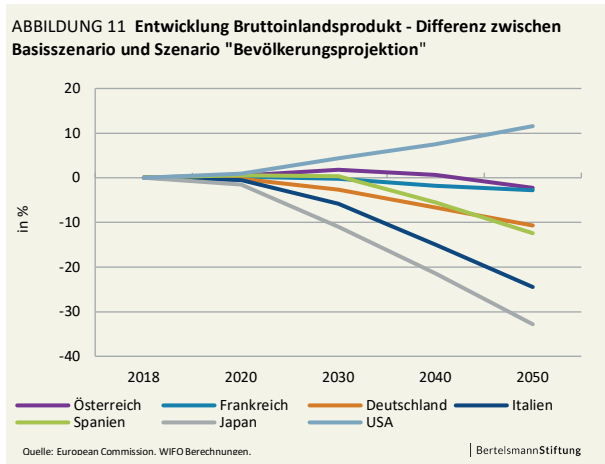


ABBILDUNG 10 Entwicklung Leistungsbilanz



4.3 Effekte der demografischen Alterung auf Wirtschaftswachstum und materiellen Wohlstand im Vergleich zu anderen Industrienationen

Um besser einschätzen zu können, wie sich die gesamtwirtschaftlichen Effekte der demografischen Alterung in Deutschland im Vergleich zu anderen Industrienationen verhalten, stellen wir in diesem Abschnitt die Differenz zwischen dem Basisszenario und dem Szenario „Bevölkerungsprojektion“ für die Entwicklung des BIP- und des BIP pro Kopf-Wachstums in den verschiedenen Ländern einander gegenüber.



Mit Ausnahme der USA, deren Gesamt- und Erwerbsbevölkerung bedingt durch höhere Fertilitätsraten und mehr Zuwanderung in den nächsten Jahrzehnten weiter wachsen und in deutlich geringerem Maße altern wird, dämpft der demografische Wandel in den übrigen Ländern das BIP-Wachstum in unterschiedlich starkem Maße ab (vgl. Abb. 11). In Deutschland, Italien und Japan wird der demografiebedingte Rückgang des BIP-Wachstums bereits ab 2020 einsetzen, in Spanien erst zwischen 2030 und 2040, dafür wird er dort dann aber bis 2050 noch stärker ausfallen als in Deutschland. Japan, dessen Bevölkerung bereits seit den 1980er Jahren stark und kontinuierlich altert (niedrige Fertilitätsraten, wenig Zuwanderung, hohe Lebenserwartung), bildet mit der stärksten alterungsbedingten Dämpfung des BIP-Wachstums in unserem Sample das Gegenextrem zu den USA.

Was die Entwicklung des BIP pro Kopf angeht (vgl. Abb. 12), so bilden hier ebenfalls die USA und Japan die beiden Extreme unseres Ländersamples. In absoluten Zahlen haben die Effekte der demografischen Alterung zur Folge, dass das BIP pro Einwohner im Jahr 2040 in Japan knapp 6.500 Euro niedriger sein wird (zu Preisen des Jahres 2010), als wenn die Bevölkerungsgröße und -struktur auf dem Stand 2018 konstant bleibt, d.h. die demografische Alterung der nächsten Jahrzehnte ausbleiben würde. Im Jahr 2050 sind es bereits knapp 12.500 Euro. Deutschland (Werte siehe S. 13) rangiert mit Italien und Spanien im Mittelfeld. In den USA wird das BIP pro Kopf im Jahr 2040 alterungsbedingt um etwa 2.200 Euro und im Jahr 2050 um etwa 2.300 Euro niedriger sein. Die Dämpfung des BIP pro Kopf ist hier vor allem dadurch bedingt, dass während des Untersuchungszeitraums die Gesamtbevölkerung stärker wächst als die Bevölkerung im Erwerbsalter. Da die Wachstumsrate der Gesamtbevölkerung dadurch höher liegt als das BIP-Wachstum, sinkt das BIP pro Kopf im Szenario „Bevölkerungsprojektion“.

4.4 Potenziale durch den arbeitssparenden technologischen Fortschritt

Der verstärkte Einsatz von Automatisierungs- und Digitalisierungsinvestitionen – hier gemessen als Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Software – als Antwort auf die demografiebedingte Schrumpfung der erwerbsfähigen Bevölkerung und den alterungsbedingten Produktivitätsrückgang orientiert sich in unserer Studie am Investitionsverhalten der Vergangenheit (1980 bis 2018). In dieser Periode war die demografische Alterung in den meisten Ländern des Samples noch eher moderat bzw. nahm die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter zu. Die Investitionsentscheidungen der Unternehmen waren dementsprechend an den technologischen Möglichkeiten zur Optimierung von Produktionsabläufen und der Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen ausgerichtet. Daher fallen die aus der Vergangenheit abgeleiteten Schätzungen des Einflusses der Bevölkerungsentwicklung auf IKT-Investitionen für die Simulationsrechnungen entsprechend verhalten aus. Hinzu kommt, dass die Entwicklung der erwerbsfähigen Bevölkerung, z.B. in Deutschland ab 2030, in Wellen verläuft. Da das Modell für den Anteil des IKT-Kapitals am Gesamtkapital, auf die erwartete Veränderung der erwerbsfähigen Bevölkerung in den nachfolgenden zehn Jahren reagiert, sinkt bei einem erwarteten Wachstum der erwerbsfähigen Bevölkerung der IKT-Anteil und damit auch das TFP-Wachstum, während er bei einer erwarteten Schrumpfung steigt. Je stärker die erwartete Schrumpfung ausfällt, desto stärker wächst auch die IKT-Intensität am Gesamtkapital. In Zukunft wird es dementsprechend voraussichtlich Phasen mit demografisch bedingt stärkeren und weniger starken Anreizen zu Investitionen in den technologischen Fortschritt geben. Daher sind in Zukunft Perioden mit entsprechend stärkeren und weniger starken positiven Rückwirkungen auf das TFP-Wachstum zu erwarten.

Die Simulationsrechnungen für die Produktivitätsentwicklung, das BIP-Wachstum sowie die übrigen makroökonomischen Größen führen zu folgenden Ergebnissen: Der alterungsbedingte Rückgang der Produktivität und damit des BIP pro Kopf kann grundsätzlich durch höhere Automatisierung und Digitalisierung kompensiert werden. Verharren die Investitionen in den technologischen Fortschritt allerdings auf dem Niveau der Vergangenheit bzw. bleibt das Investitionsverhalten in den technologischen Fortschritt aus der Vergangenheit in der Zukunft unverändert, sind trotz der bevorstehenden demografischen Alterung langfristig keine positiven Effekte über diesen Wirkungskanal zu erwarten. Um die negativen Effekte der demografischen Alterung auf den quantitativen und qualitativen Arbeitseinsatz auszugleichen und die Dämpfung des BIP pro Kopf zu kompensieren, müssten in Deutschland die Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Software von 2,6% des gesamten Kapitalbestands im Jahr 2018 auf 5% (2030), 7% (2040) bzw. 8,9% (2050) steigen. Der Investitionsbedarf in Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Software steigt dadurch von etwa 54 Mrd. Euro im Jahr 2018 auf 85 Mrd. Euro (2030), 123 Mrd. Euro (2040) bzw. 178 Mrd. Euro (2050) an (zu Preisen des Jahres 2010).

Geringere Investitionen in den technologischen Fortschritt sind möglich, insofern durch weitere Maßnahmen die Produktivität insbesondere auch der älteren Erwerbstätigen verbessert wird. Hierzu zählen allem voran die Verbesserung der Bildungs- und Qualifikationsstruktur der Bevölkerung über den gesamten Lebensverlauf sowie Maßnahmen, die dafür sorgen, dass Arbeitskräfte auch im fortgeschrittenen Erwerbsalter noch körperlich fit, gesund und leistungsfähig sind.

Methodenbeschreibung

Diese Studie erweitert die Methode der Europäischen Kommission für langfristige Prognosen – wie sie z. B. für den EU-Ageing Report eingesetzt wird – indem sie ein Zusammenspiel demografischer Faktoren mit makroökonomischen Schlüsselindikatoren zulässt. Die Projektionen des Arbeitseinsatzes und der Kapitalakkumulation replizieren die Methode des EU-Ageing Reports (European Commission, 2017). Ausgehend von den aktuellen demografischen Prognosen der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter werden im EU-Ageing Report die Erwerbsquoten anhand eines dynamischen Kohortenmodells prognostiziert, wobei zukünftige arbeitsmarktrelevante Änderungen im Renten- und Pensionsrecht berücksichtigt werden. Der zweite Schritt schließt die Lücke zwischen Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage, indem die natürliche Arbeitslosenquote anhand eines unbeobachteten Komponentenmodells einer Phillips-Kurve geschätzt wird. Die langfristige Gleichgewichtsarbeitslosigkeit wird durch strukturelle Faktoren und Arbeitsmarktinstitutionen bestimmt. Schließlich wird das Arbeitsvolumen in Stunden unter der Annahme einer geschlechts- und altersspezifisch konstanten durchschnittlichen Arbeitszeit berechnet. Die langfristige Prognose im EU-Ageing Report berücksichtigt damit nur den direkten demografischen Effekt über ein vermindertes Arbeitsvolumen.

Indirekte Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Produktivität entstehen einerseits durch eine altersbedingt variable Arbeitsproduktivität und andererseits durch Automatisierungs- und Digitalisierungsinvestitionen, die durch den erwarteten Rückgang der erwerbsfähigen Bevölkerung ausgelöst werden. Dieser Zusammenhang und die Reaktion der Sparquote, der Leistungsbilanz und des Verbraucherpreisindex auf den demografischen Wandel werden in panelökonometrischen Modellen analysiert, die gleichzeitig die Variation über die Zeit und über den Länderquerschnitt zur Schätzung von Elastizitäten nutzen. Die Existenz gemeinsamer Trends und Zyklen erzeugt eine Struktur in den Störtermen der Panelmodelle, die entweder explizit oder durch robuste Inferenz berücksichtigt werden muss (Feasible Generalised Least Squares und Prais-Winsten). Die Modellauswahl beruht auf dem Bayes'schen Informationskriterium.

Die Elastizitäten aus den Panelschätzungen werden in ein simultanes Gleichungssystem übertragen, das das Zusammenspiel zwischen demografischen Faktoren, technischem Fortschritt, Investitionen in Automatisierung und Digitalisierung, der aggregierten Sparquote und der Akkumulation von Sachkapital abbildet und u. a. einen zukünftigen Pfad für das Produktionspotenzial, d. h. das reale BIP ohne zyklische Auslastungsschwankungen, die Arbeitsproduktivität und das BIP pro Kopf liefert. Die Prognose für den Leistungsbilanzsaldo nutzt die volkswirtschaftliche Identität von Sparen und Investitionen in einer offenen Wirtschaft unter der Annahme konstanter Zinssätze.

Zusätzlich benötigte exogene Inputvariable, die in der EK-Methode nicht modelliert sind, wie etwa der Grad der wirtschaftlichen Offenheit oder der Preis von IKT-Kapital, werden mit exponentiell glättenden Zustandsraummodellen projiziert. Die Einbeziehung eines dämpfenden Trends in das Glättungsmodell stellt stabile Prognosewerte sicher.

Literatur

Acemoglu, Daron, Pacual Restrepo (2019). Demographics and Automation, Paper MIT Economics, 2019, <https://economics.mit.edu/files/16788>.

Ademmer, Martin et al. (2017). "Produktivität in Deutschland Messbarkeit und Entwicklung". *Kieler Beiträge zur Wirtschaftspolitik* Nr. 12. Kiel.

Belitz, Heike, und Florian Mölders (2013). „Produktivitätsgewinne durch Wissen aus dem Ausland“. DIW Wochenbericht (80) 35. 12–18.

Bertelsmann Stiftung (Hrsg.) (2019). Consequences of ageing and directed technological change. Gütersloh.

Edo, Anthony, und Jacques Melitz (2019). The primary cause of European inflation in 1500 – 1700: Precious metals or population? The English evidence. CEPR Discussion Paper No. DP14023, Centre for Economic Policy Research, London, 2019.

European Commission, "The 2018 Ageing Report. Underlying assumptions & projection methodologies", Institutional Paper, 2017, (065).

Juselius, Mikael, und Elód Takáts (2018). „The enduring link between demography and inflation“. *BIS Working Paper* No 722.

Lindh, Thomas, Bo Malmberg und Thieß Petersen (2010): "Die ökonomischen Konsequenzen der gesellschaftlichen Alterung". *Wirtschaftsdienst* (90), 54–63.

Adresse | Kontakt

Bertelsmann Stiftung
Carl-Bertelsmann-Straße 256
33311 Gütersloh
Telefon +49 5241 81-0

Dr. Martina Lizarazo López
Programm Megatrends
Bertelsmann Stiftung
martina.lizarazo.lopez@bertelsmann-stiftung.de
Telefon: +49 05241 81 81576
www.demografischer-wandel.de.de

Dr. Thieß Petersen
Programm Megatrends
Bertelsmann Stiftung
thiess.petersen@bertelsmann-stiftung.de
Telefon: +49 05241 81 81218

www.bertelsmann-stiftung.de