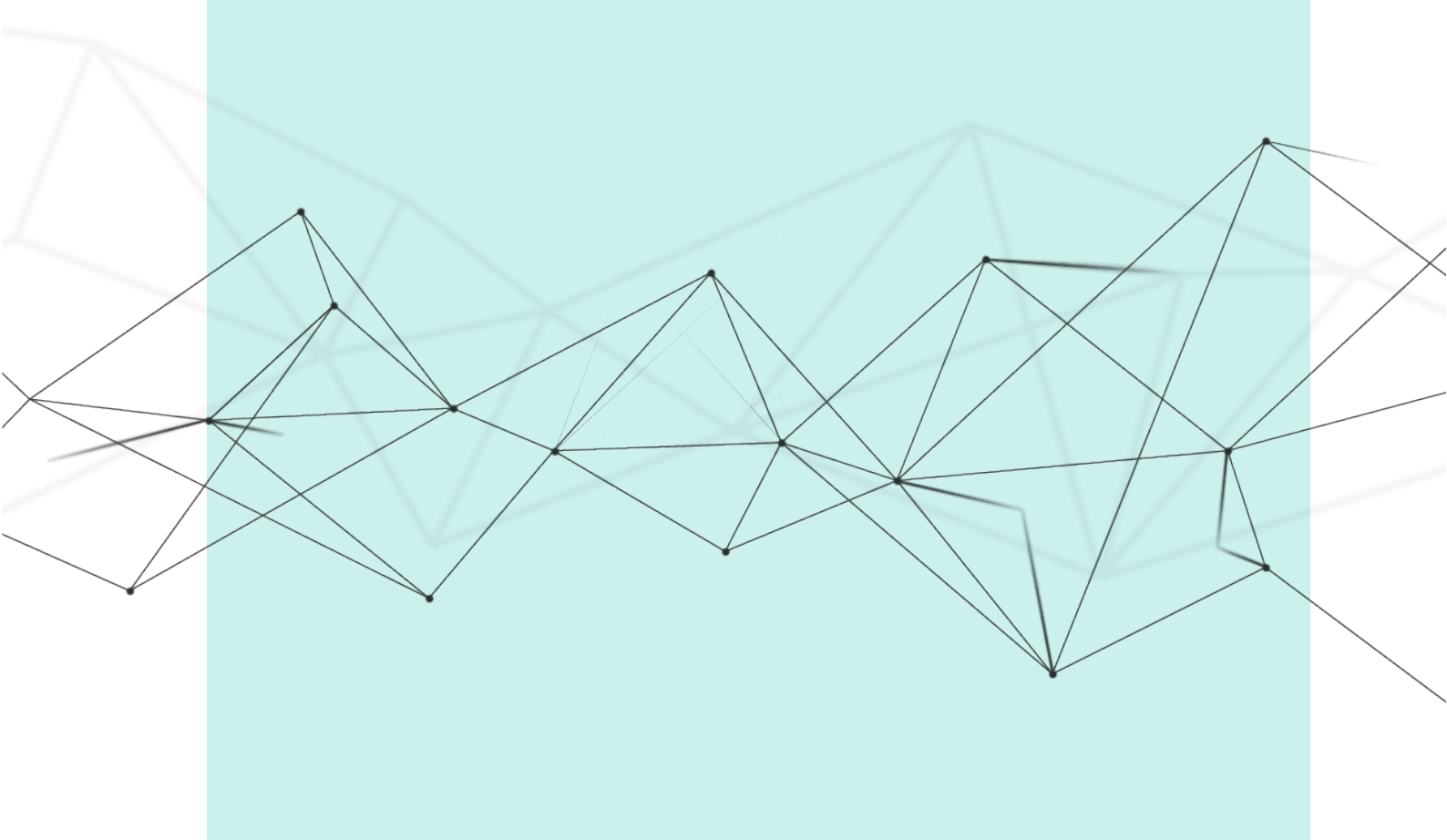




Studie | November 2019

# Der Einfluss des demografischen Wandels auf die Wirtschaftsstruktur der Schweiz





Grundlagen für die  
Wirtschaftspolitik

In der Publikationsreihe "Grundlagen für die Wirtschaftspolitik" veröffentlicht das Staatssekretariat für Wirtschaft SECO Studien und Arbeitspapiere, welche wirtschaftspolitische Fragen im weiteren Sinne erörtern.

### **Herausgeber**

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO  
Holzikofenweg 36, 3003 Bern  
Tel. +41 58 469 60 22  
[wp-sekretariat@seco.admin.ch](mailto:wp-sekretariat@seco.admin.ch)  
[www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)

### **Online**

[www.seco.admin.ch/studien](http://www.seco.admin.ch/studien)

### **Autoren**

Dr. Boris Kaiser und Thomas Möhr  
B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung AG  
Aeschengraben 9, 4051 Basel

Dr. Christian Rutzer  
Center for International Economics and Business  
(CIEB), Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Uni-  
versität Basel  
Peter-Merian-Weg 6, 4002 Basel

### **Zitierweise**

Boris Kaiser, Christian Rutzer und Thomas Möhr  
(2019): «Der Einfluss des demografischen Wandels  
auf die Wirtschaftsstruktur der Schweiz». Grundla-  
gen für die Wirtschaftspolitik Nr. 4. Staatssekreta-  
riat für Wirtschaft SECO, Bern.

### **Anmerkungen**

Studie im Auftrag des Staatssekretariats für Wirt-  
schaft SECO.

Der vorliegende Text gibt die Auffassung der Auto-  
ren wieder. Diese muss nicht notwendigerweise mit  
derjenigen des Auftraggebers übereinstimmen.

---

# Der Einfluss des demografischen Wandels auf die Wirtschaftsstruktur der Schweiz

## Zusammenfassung

Die Bevölkerungsstruktur wird sich in den nächsten Jahrzehnten bedeutend verändern: Gemäss den Bevölkerungsszenarien des Bundesamts für Statistik wird der Altersquotient in der Schweiz (Anteil der über-64-Jährigen in Relation zu den 20- bis 64-Jährigen) von 30% im Jahr 2017 auf 48% im Jahr 2045 steigen. Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie, wie sich der künftige demografische Wandel auf die Branchenstruktur der Schweizer Volkswirtschaft auswirken könnte. Dabei wird sowohl die demografische Entwicklung im Inland als auch im Ausland einbezogen.

Die empirische Analyse basiert auf detaillierten Mikrodaten zu den Konsumausgaben von Schweizer Privathaushalten, Daten der Schweizer Input-Output-Tabelle (IOT), der Welt-Input-Output Datenbank (WIOD) sowie Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien für das In- und Ausland. Auf Grundlage ökonometrischer Schätzungen wird simuliert, wie sich die Wertschöpfungsanteile der Schweizer Branchen verändern würden, wenn man die Bevölkerungsstruktur gemäss der Projektion für das Jahr 2060 unterstellt. Der Effekt der demografischen Veränderung wird dabei stets isoliert betrachtet, sodass andere Entwicklungen, wie der technologische Fortschritt, ausgeklammert werden.

Die Ergebnisse der Simulationen zeigen, dass sich der demografische Wandel im Inland hauptsächlich auf staatsnahe, binnenorientierte Dienstleistungsbranchen positiv auswirkt. Die Veränderung der Bevölkerungsstruktur bis 2060 dürfte dazu führen, dass der Anteil der Branche Gesundheitswesen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung um ca. 1.6 Prozentpunkte und jener der Branche Heime und Sozialwesen um rund 1.8 Prozentpunkte ansteigt. Zur Einordnung sei darauf hingewiesen, dass 1% der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung rund 6 Milliarden Franken entspricht (Jahr 2012). Gleichzeitig dürfte der demografische Wandel im Ausland hauptsächlich zu einem starken Anstieg der pharmazeutischen Exporte und zu einem stärkeren Rückgang der Exporte von Finanzdienstleistungen führen. Dies wiederum könnte den Anteil der Pharmabranche an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung um ca. 2.8 Prozentpunkte erhöhen und den Anteil der Finanzdienstleistungen um ca. 1 Prozentpunkt reduzieren. Bei den meisten Branchen hat die Alterung jedoch nur einen geringfügigen Einfluss auf deren Anteil an der Gesamtwirtschaft.

Zusammengenommen legen die Ergebnisse den Schluss nahe, dass der demografische Wandel zu spürbaren strukturellen Veränderungen der Schweizer Wirtschaftsstruktur in Richtung Gesundheitswesen, Heime und Sozialwesen und pharmazeutische Erzeugnisse führen könnte. Mit langfristig gesetzten, institutionellen Rahmenbedingungen kann die Wirtschaftspolitik dazu beitragen, dass sich die Volkswirtschaft möglichst friktionslos an den demografischen Wandel anpassen kann. Bei der Einordnung der Ergebnisse ist zu beachten, dass die „Demografie-Effekte“ nur einen Teil des Strukturwandels der Volkswirtschaft abbilden, der von anderen Entwicklungen (z.B. dem technologischen Fortschritt oder der internationalen Verflechtung) überlagert werden könnte.

---

# L'influence de l'évolution démographique sur la structure économique de la Suisse

## Résumé

La structure démographique subira d'importantes modifications au cours des prochaines décennies : selon les scénarios correspondants de l'Office fédéral de la statistique, le rapport de dépendance des personnes âgées en Suisse (part des individus de plus de 64 ans comparée à celle des 20-64 ans) passera de 30% en 2017 à 48% en 2045. Dans ce contexte, la présente étude évalue les effets que les changements démographiques futurs pourraient exercer sur la structure économique du pays. Ce faisant, elle s'appuie sur les développements démographiques en Suisse, mais aussi à l'étranger.

L'analyse empirique repose sur des données microéconomiques relatives aux dépenses de consommation des ménages suisses, sur des données du tableau suisse des entrées et sorties (IOT), sur la banque de données mondiale des entrées et sorties (WIOD), ainsi que sur des scénarios démographiques et budgétaires des ménages en Suisse et à l'étranger. Des estimations économétriques permettent de simuler l'évolution des parts de la valeur ajoutée dans les branches économiques suisses, compte tenu d'une projection de la structure démographique à l'horizon 2060. Ce faisant, l'effet du changement démographique est toujours considéré de manière isolée, de sorte que l'effet d'autres développements, à l'exemple des progrès technologiques, en soit exclu.

Les simulations révèlent que l'évolution démographique en Suisse aura des effets positifs surtout pour les branches de services proches de l'État et tournées vers le marché intérieur. Les changements de la structure démographique d'ici à 2060 devraient entraîner une hausse d'environ 1.6 points de pourcentage de la contribution de la branche de la santé à la valeur ajoutée de l'ensemble de l'économie, et de près de 1.8 points de pourcentage de la branche de l'hébergement médico-social et social et de l'action sociale. À titre de clarification, il faut préciser que 1% de la valeur ajoutée de l'ensemble de l'économie représente près de 6 milliards de francs (valeur 2012). Simultanément, l'évolution démographique à l'étranger devrait se traduire pour la Suisse par une forte hausse des exportations de produits pharmaceutiques et à un recul de l'exportation des services financiers. Il en résultera une augmentation de la part de la branche pharmaceutique à la valeur ajoutée de l'ensemble de l'économie de près de 2.8 points de pourcentage, et une baisse de celle des services financiers de 1 point de pourcentage. Dans la majorité des autres secteurs, en revanche, le vieillissement démographique n'exercera qu'une influence à faible portée sur l'évolution de leur contribution à l'ensemble de l'économie.

En résumé, il apparaît que l'évolution démographique pourrait entraîner des changements perceptibles de la structure économique suisse en matière de santé publique, de l'hébergement médico-social et social, de l'action sociale et de la production pharmaceutique. Avec des conditions-cadre institutionnelles projetées sur le long terme, la politique économique peut contribuer à une adaptation sans à-coups de l'économie nationale à l'évolution démographique. Pour l'appréciation des résultats de l'étude, il convient de se rappeler que les « effets démographiques » ne représentent qu'une part limitée du changement structurel de l'ensemble de l'économie, qui pourrait être superposée d'autres développements, tels les progrès technologiques ou les imbrications internationales.

---

# L'influenza del cambiamento demografico sulla struttura economica della Svizzera

## Riassunto

La struttura della popolazione cambierà significativamente nei prossimi decenni: secondo gli scenari demografici dell'Ufficio federale di statistica, il rapporto di dipendenza in Svizzera (quota delle persone di età superiore ai 64 anni rispetto alla fascia di età 20-64 anni) passerà dal 30% nel 2017 al 48% nel 2045. In tale contesto, il presente studio esamina gli effetti del futuro cambiamento demografico sulla struttura settoriale dell'economia, tenendo conto dello sviluppo demografico sia in Svizzera, sia all'estero.

L'analisi empirica si basa su microdati dettagliati relativi alle spese per i consumi delle economie domestiche svizzere, su dati della tavola input-output (OIT) svizzera, della banca dati mondiale input-output (WIOD) e scenari demografici e relativi alle economie domestiche in Svizzera e all'estero. Applicando una struttura demografica basata sulle proiezioni per l'anno 2060, attraverso stime econometriche si effettuano simulazioni che mostrano come cambierebbero le quote di creazione di valore dei settori svizzeri. L'effetto del cambiamento demografico viene considerato in maniera isolata, di modo che si possano escludere altri sviluppi, come i progressi tecnologici.

I risultati delle simulazioni dimostrano che il mutamento demografico in Svizzera si ripercuoterà positivamente in particolare sui settori dei servizi parastatali orientati al mercato interno. In seguito al cambiamento della struttura della popolazione entro il 2060, nel settore della sanità la quota della creazione di valore a livello macroeconomico aumenterà di circa 1,6 punti percentuali e nel settore dei servizi di assistenza residenziale e assistenza sociale di circa 1,8 punti percentuali. A titolo di chiarificazione va notato che l'1% della creazione di valore a livello macroeconomico corrisponde a circa 6 miliardi di franchi (anno 2012). Al contempo, il mutamento demografico all'estero potrebbe portare principalmente a un forte aumento delle esportazioni farmaceutiche e a un calo maggiore delle esportazioni di servizi finanziari. Ciò comporterebbe a sua volta, sempre a livello dell'intera economia, un aumento di circa 2,8 punti percentuali della creazione di valore nel settore farmaceutico e una riduzione di circa 1 punto percentuale della quota di servizi finanziari. Per quanto riguarda gli altri settori tuttavia, l'invecchiamento influisce solo in maniera esigua sulla rispettiva quota economica.

Complessivamente, i risultati inducono a ritenere che il cambiamento demografico potrebbe comportare sensibili cambiamenti strutturali dell'economia svizzera a vantaggio dei settori sanità, e di servizi di assistenza residenziale e assistenza sociale e prodotti farmaceutici. Attraverso condizioni quadro istituzionali lungimiranti, la politica economica può contribuire a far sì che l'economia possa adattarsi al cambiamento demografico nel modo più scorrevole possibile. Nell'ambito della classificazione dei risultati va notato che gli «effetti demografici» rappresentano soltanto una parte del mutamento strutturale dell'economia: altri sviluppi (p. es. progresso tecnologico o integrazione internazionale) potrebbero sovrapporsi.

---

# The influence of demographic change on the industry structure of Switzerland

## Summary

The population structure will change considerably in the forthcoming decades. According to the population projections of the Swiss Federal Statistical Office, the old-age dependency ratio in Switzerland (i.e., the ratio between the number of persons aged 65 and over and the number of persons aged between 20 and 64) will increase from 30% in 2017 to 48% in 2045. In light of these trends, this study investigates how future population ageing could affect the industry structure of the Swiss economy. In doing so, we take into account the demographic trends occurring in Switzerland and abroad.

The empirical analysis is based on detailed microdata on the consumption expenditures of Swiss private households, the Swiss input-output table (IOT), the World Input Output Database (WIOD), and population and household projections for Switzerland and a range of foreign countries. Using econometric procedures, we simulate how the Swiss industries' share of value added in the economy would change when imposing the population structure projected for the year 2060. The effect of demographic change is calculated *ceteris paribus*, meaning that the influence of other drivers, such as technological change, are held constant.

The results of our simulations show that demographic change mainly has a positive impact on certain domestically-oriented and largely publicly financed service industries. The results suggest that shifts in the population composition until 2060 may raise the share of value added associated with the health care industry and the social work and residential care industry by approximately 1.6 percentage points and 1.8 percentage points, respectively. To put these numbers into perspective, 1% of value added corresponds to about 6 billion Swiss francs (in 2012). At the same time, the demographic change abroad may sharply increase exports of pharmaceuticals and decrease exports of financial services. This, in turn, could increase the share of the pharmaceutical industry in the Swiss economy by around 2.8 percentage points and reduce the share of the financial services industry by around 1 percentage point. For most industries, however, we find that population ageing only has modest effects on their share in the economy.

Taken together, the findings of this study suggest that demographic change could lead to measurable structural changes in the Swiss economy, favoring health services, social work and residential care activities and pharmaceutical products. Economic policy can help to reduce potential adjustment costs for the economy by providing appropriate institutional framework conditions over the long term. When interpreting our findings, it should be kept in mind that the demographic effects represent only one aspect of the structural changes occurring in the economy and other drivers (e.g. technological change or international integration) may dominate the overall picture.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Literatur und theoretische Überlegungen</b> .....	<b>3</b>
2.1. Literaturübersicht.....	3
2.2. Theoretische Überlegungen .....	6
<b>3. Einfluss des demografischen Wandels im Inland</b> .....	<b>8</b>
3.1. Datengrundlage .....	8
3.1.1. Datenquellen.....	8
3.1.2. Wirtschaftsbranchen .....	9
3.2. Deskriptive Statistiken.....	10
3.2.1. Konsumausgaben (Nachfrageseite) .....	10
3.2.2. Wirtschaftsbranchen (Angebotsseite).....	14
3.3. Mikrosimulation.....	16
3.3.1. Szenarien des demografischen Wandels.....	17
3.3.2. Methodisches Vorgehen .....	19
3.3.3. Ergebnisse.....	22
3.4. Dienstleistungen ausserhalb des Endkonsums der Privathaushalte .....	25
3.4.1. Zusammenhang zwischen Inanspruchnahme und Alter .....	26
3.4.2. Effekt des demografischen Wandels.....	28
3.5. Synthese und Zusammenfassung .....	30
<b>4. Demografischer Wandel in den Exportmärkten</b> .....	<b>31</b>
4.1. Vorbemerkung .....	32
4.2. Deskriptive Statistiken.....	33
4.3. Schätzung der Auswirkungen der Altersstruktur auf die Importnachfrage (Schritt 1).....	35
4.4. Auswirkungen des weltweiten demografischen Wandels auf Schweizer Exporte (Schritt 2) .....	40
4.4.1. Methodisches Vorgehen .....	40
4.4.2. Datengrundlage für die Simulation.....	41
4.4.3. Ergebnisse der Simulation .....	42
4.5. Zusammenfassung .....	46
<b>5. Gesamtbetrachtung und Diskussion</b> .....	<b>47</b>
<b>6. Schlussfolgerungen</b> .....	<b>52</b>

<b>7. Quellenverzeichnis .....</b>	<b>54</b>
<b>8. Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>57</b>
<b>9. Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>58</b>
<b>A. Branchenaggregation.....</b>	<b>59</b>
<b>B. Ergänzungen zu Kapitel 3 .....</b>	<b>60</b>
<b>C. Ergänzungen zu Kapitel 4 .....</b>	<b>79</b>



# 1. Einleitung

## *Ausgangslage und Ziele*

Die Bevölkerungsstruktur wird sich in den nächsten Jahren und Jahrzehnten bedeutend verändern. Insbesondere in Industrieländern und zeitversetzt auch in vielen Schwellenländern wird die *Alterung*, also die Verschiebung der Altersstruktur, in den nächsten Jahrzehnten spürbar zunehmen. Für die Schweiz geht das Bundesamt für Statistik (BFS) davon aus, dass sich der Altersquotient (Anteil der über-64-Jährigen in Relation zu den 20- bis 64-Jährigen) von 29.6% im Jahr 2017 auf 48% im Jahr 2045 erhöhen wird.<sup>1</sup> Dabei spielt der Umstand, dass die geburtenstarken Jahrgänge der Baby-Boomer-Generation das Pensionsalter erreichen werden, eine zentrale Rolle.

Aus ökonomischer und wirtschaftspolitischer Sicht stellt sich die Frage, wie sich dieser demografische Wandel langfristig auf die *Wirtschaftsstruktur* der Schweiz auswirken wird. Da die Nachfrage des durchschnittlichen Haushalts nach Gütern und Dienstleistungen auch vom *Lebensalter* abhängig ist, wäre zu erwarten, dass sich die aggregierte Nachfrage nach bestimmten Produkten infolge der Alterung verschieben wird. Mit zunehmender Alterung einer Gesellschaft dürfte die aggregierte Nachfrage nach Dienstleistungen relativ zu Industriegütern zunehmen (siehe beispielsweise Fukumoto und Kinugasa, 2017; Rodrik 1998). Gleichzeitig dürfte es grosse Heterogenität zwischen verschiedenen Branchen innerhalb der beiden Sektoren geben (Albuquerque und Lopes, 2010); einzelne Branchen, wie beispielsweise die für die Schweiz wichtige Pharmabranche, dürften von einer solchen Entwicklung profitieren.

Zudem spielt in einer globalisierten Welt nicht nur die *inländische* Nachfrage, sondern auch die Nachfrage in *ausländischen* Märkten für viele Branchen eine wichtige Rolle. Dies gilt insbesondere für eine kleine offene Volkswirtschaft wie der Schweiz. Die Altersstruktur der Bevölkerung in diesen ausländischen Märkten dürfte wiederum einen Einfluss auf die dortige Nachfrage und somit auf die Schweizer Exporte und hiesige Wirtschaftsstruktur haben. Um die Auswirkungen auf die Schweizer Wirtschaft zu erfassen, ist es deshalb wichtig, den demografischen Wandel sowohl im Inland wie auch im Ausland zu berücksichtigen.

Vor diesem Hintergrund ist anzunehmen, dass sowohl der inländische wie auch der globale demografische Wandel einen relevanten Einfluss auf die Schweizer Wirtschaftsstruktur haben wird. Zu dieser Hypothese liegen für die Schweiz jedoch bis dato keine

---

<sup>1</sup> Siehe <https://www.bfs.admin.ch> unter: Statistiken finden > Bevölkerung > Zukünftige Entwicklung > Schweiz-Szenarien.

wissenschaftlichen Analysen vor. Das Ziel der vorliegenden Studie ist, diese Forschungslücke zu schliessen. Der Fokus wird auf die folgenden zwei Fragestellungen gelegt:

- Welche Auswirkungen haben demografisch bedingte Veränderungen der Binnen- nachfrage auf die Branchenstruktur der Schweiz?
- Welche Auswirkungen hat die weltweite demografische Entwicklung auf die Ex- portnachfrage verschiedener Branchen der Schweiz?

Dabei ist jeweils von Interesse, wie der demografische Wandel bis zum Jahr 2060 die Schweizer Wirtschaftsstruktur beeinflusst. Dieser Zeithorizont wird verwendet, da bis zum Jahr 2060 eine bedeutende demografische Transformation, das Ableben der Baby- Boomer-Generation, in der Schweiz grösstenteils abgeschlossen sein wird. Durch das Zusammenfügen der beiden Analysen können Aussagen darüber abgeleitet werden, wie der demografische Wandel im In- und Ausland die einzelnen Branchen in der Schweiz *insgesamt* beeinflusst.

#### *Daten und methodisches Vorgehen*

Die Analyse der inländischen Nachfrage nach Produktgruppen stützt sich auf die Individualdaten der Haushaltsbudgeterhebung (HABE) des Bundesamts für Statistik (BFS). Mithilfe einer ökonometrischen Methode (Entropy-Balancing) werden die Gewichte der Haushalte so kalibriert, dass sie den Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien des BFS entsprechen. Anschliessend lässt sich untersuchen, wie sich der demografische Wandel auf die Konsumstruktur der Haushalte auswirkt. Die Ergebnisse werden mithilfe der Input-Output-Tabelle des BFS auf die Branchenstruktur übertragen. Für Dienstleistungen von staatsnahen Branchen (Bildungs-, Gesundheits- und Sozialwesen), die nicht oder nur sehr begrenzt in den Konsumdaten erfasst sind, führen wir zusätzliche Analysen anhand weiterer Datenquellen durch.

Für die Analyse der Schweizer Exportnachfrage ist eine solche datenbasierte Verknüpfung mit der Altersstruktur nicht möglich, weil die Handelsdaten keine Differenzierung von altersspezifischen Konsumentengruppen erlauben. Stattdessen nutzen wir die Variation in der Altersstruktur verschiedener Exportmärkte im Zeitverlauf aus, um den Zusammenhang zwischen Demografie und Exportnachfrage ökonometrisch mit einem sogenannten Gravitationsmodell zu schätzen. Dies ermöglicht eine Abschätzung der Auswirkungen der demografischen Entwicklung in ausländischen Märkten auf die Schweizer Exportstruktur.

Es ist zu erwähnen, dass die empirischen Analysen partialanalytischer Natur sind; das heisst, die Effekte des demografischen Wandels werden isoliert („ceteris-paribus“) betrachtet, sodass Effekte auf das allgemeine Gleichgewicht der Volkswirtschaft nicht berücksichtigt werden.

### *Struktur des Berichts*

Der Bericht ist wie folgt aufgebaut. In Kapitel 2 präsentieren wir die relevante wissenschaftliche Literatur und beschreiben aufgrund theoretischer Überlegungen, durch welche Mechanismen der demografische Wandel die Nachfrage nach Produkten und letztlich die Branchenstruktur beeinflussen kann. Kapitel 3 analysiert, wie sich der demografische Wandel in der Schweiz auf die Schweizer Binnennachfrage auswirkt. Kapitel 4 befasst sich mit dem weltweiten demografischen Wandel und seinen Auswirkungen auf die ausländische Nachfrage nach Schweizer Gütern und Dienstleistungen. In Kapitel 5 nehmen wir eine Gesamtbetrachtung vor und diskutieren mögliche Implikationen für die Wirtschaftspolitik. Kapitel 6 enthält die Schlussfolgerungen der Studie.

## **2. Literatur und theoretische Überlegungen**

In diesem Kapitel wird zunächst eine Übersicht über die wissenschaftliche Literatur gegeben, die sich mit den Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Konsum- und Wirtschaftsstruktur auseinandersetzt (2.1). Im Anschluss werden theoretische Überlegungen formuliert, die aufzeigen, welche *Wirkungen* aufgrund des demografischen Wandels auf die Wirtschaftsstruktur zu erwarten sind (2.2).

### **2.1. Literaturübersicht**

Die Literaturübersicht legt den Fokus auf Studien, welche die Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Konsum- und Branchenstruktur einer Volkswirtschaft untersuchen. Studien, die sich ausschliesslich auf den Einfluss des demografischen Wandels auf makroökonomische Aspekte wie Wachstum und Produktivität fokussieren, werden nicht berücksichtigt.

Methodologisch sehr ähnlich zur vorliegenden Studie untersuchen Albuquerque & Lopes (2010) den Einfluss des demografischen Wandels auf die Konsum- und Produktionsstruktur Portugals. Die Autoren analysieren dabei jedoch nur den demografischen Wandel im Inland. Für den Zeitraum zwischen 2005 und 2060 prognostizieren sie die stärksten positiven Veränderungen in den Branchen „Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik, Herstellung von Uhren“, „chemische Erzeugnisse“ und „Gesundheits- und Sozialwesen“. Dabei ist anzumerken, dass in der Arbeit von Albuquerque

& Lopes (2010) die „chemischen Erzeugnisse“ auch „pharmazeutische Erzeugnisse“ umfassen. Negativ betroffen sind insbesondere die Branchen „Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, der Verteidigung und der Sozialversicherung“, das „Bildungswesen“ und „Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen“.

Zudem gibt es mehrere Studien, welche die Auswirkungen des demografischen Wandels auf die *Konsumstruktur* des jeweiligen Landes untersuchen, jedoch ohne auf die Branchenstruktur einzugehen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über diese Studien und zeigt auf, welche Konsumgruppen von der Alterung besonders positiv beziehungsweise negativ betroffen sind.

Tabelle 1: Studien zu den Auswirkungen des demografischen Wandels

Studie	Untersuchtes Land	Unters. Zeitraum	Positiv tangierte Konsumgruppen	Negativ tangierte Konsumgruppen
Distelkamp, Meyer & Wolter (2004)	Deutschland	1998 - 2015	Gesundheit Waren und Dienstl. für die Haushaltsführung Pauschalreisen	Mobilität Erwerb von Gebrauchsgütern Bildung
Döring & Aigner-Walder (2012)	Österreich	2010 - 2050	Wohnen, Wasser und Energie Sonstige Güter und Dienstleistungen Gesundheit	Mobilität Erholung und Kultur Restaurants und Hotels
Dowd, Monaco & Janoska (1998)	USA	1994 - 2050	Gesundheit Freizeit und Erholung Nahrungsmittel und Alkohol	Bildung Hausrat Bekleidung
Foot, D. K., & Gomez, R. (2014)	Vereinigtes Königreich	2006 - 2026	Gesundheit Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke Wohnen und Energie	Bildung Mobilität Restaurants und Hotels
Giesecke & Meagher (2009)	Australien	2004 - 2025	Wohnen Versicherungen Kosmetik- und Körperpflegeprodukte,	Bildung, Mobilität, Hotel- und Gastgewerbe
Lefebvre, M. (2006)	Belgien	2000 - 2050	Gesundheit Wohnen Freizeit	Hausrat Bekleidung Mobilität
Lührmann, M. (2008) <sup>2</sup>	Vereinigtes Königreich	2004 - 2035	Energieausgaben Alkohol und Tabak „Personal goods“ (inkl. Gesundheitsausgaben)	Restaurants (ohne Hotels) Mobilität Bekleidung

<sup>2</sup> Bildung wird im Datensatz nicht separat ausgewiesen.

Mao & Xu (2014)	(urbanes) China	2013 - 2030	Nahrungsmittel und Getränke (inkl. Alkohol und Tabak) Gesundheit Wohnen	Bekleidung Mobilität und Kommunikation Bildung, Kultur und Erholung
Oliveira Martins et al. (2005).	USA, Vers. Länder der EU <sup>3</sup> , Japan	2005 - 2050	Gesundheit Energie Wohnen	Bildung Eigene Fahrzeuge und verbundene Dienstl. Bekleidung

Teilweise modellieren die Studien zusätzlich zum demografischen Wandel noch weitere Effekte, welche die Konsumstruktur mitbeeinflussen (z.B. Wirtschaftswachstum) oder zusätzliche Effekte des demografischen Wandels auf die Makroökonomie. Die Ergebnisse in Tabelle 1 beziehen sich jedoch alle auf den alleinigen Effekt des demografischen Wandels auf die Konsumstruktur, ohne allfällige zusätzliche Entwicklungen mit einzubeziehen.<sup>4</sup> Dies fördert die Vergleichbarkeit, und ist unserem Studiendesign am ähnlichsten.

Tabelle 1 zeigt, dass gewisse Konsumgruppen unabhängig von Land und Zeitraum der Untersuchung die gleiche Exponierung gegenüber dem demografischen Wandel ausweisen. Viele Studien finden eine positive Exponierung bei den Konsumgruppen *Gesundheit* und *Wohnen und Energie*. Häufig zu den besonders negativ exponierten Konsumgruppen gehören *Mobilität, Bildung* und *Bekleidung*.

Für die Schweiz wurde der Effekt des demografischen Wandels auf die generelle Konsum- und Branchenstruktur bis dato nicht untersucht. Eine Studie von Grob & Wolter (2007) befasst sich mit dem Effekt der Alterung auf öffentliche Bildungsausgaben. Konsistent mit den Studien von oben finden sie, dass der demografische Wandel einen negativen Einfluss auf die Bildungsausgaben hat. Ein Bericht des Eidgenössischen Finanzdepartements (2016) führt eine langfristige Projektion der öffentlichen Ausgaben differenziert nach Bereich (u.a. Gesundheit, Bildung, Langzeitpflege) durch, wobei der demografische Wandel als Treiber mitberücksichtigt wird. Brändle & Colombier (2017) führen ebenfalls eine Projektion mit Fokus auf die Gesundheitsausgaben durch.

Im Vergleich zur inländischen Nachfrage gibt es hinsichtlich der Auswirkungen des demografischen Wandels im Ausland auf die *Exportnachfrage* eines Landes nur wenige wissenschaftliche Arbeiten. Dies dürfte insbesondere an der Verfügbarkeit von Daten liegen. Ausnahmen bilden die Arbeiten von Fukumoto & Kinugasa (2017) und Tian et

<sup>3</sup> Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Holland, Italien, Österreich, Portugal, Schweden, Spanien und das Vereinigte Königreich.

<sup>4</sup> Eine Ausnahme bildet die Studie von Distelkamp, Meyer & Wolter (2004), welche ausschliesslich die Ergebnisse einer makroökonomischen Modellierung ausweist.

al. (2017). Aber auch diese Arbeiten analysieren nicht direkt die Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Struktur der Exportnachfrage eines Landes. Stattdessen zeigen Fukumoto & Kinugasa (2017) unter Verwendung von aggregierten Handelsdaten in einem ökonometrischen Modell, dass ein höherer Anteil älterer Personen mit einer geringeren Aussenhandelsöffnung einhergeht. Sie führen dieses Ergebnis darauf zurück, dass ältere Personen andere Präferenzen haben und deswegen einen grösseren Teil ihres Einkommens für nicht handelbare Dienstleistungen ausgeben. Die Arbeit von Tian et al (2017) verwendet dagegen disaggregierte Handelsdaten einer Vielzahl an Ländern. Sie finden einen negativen Zusammenhang zwischen dem bilateralen Güterhandel und den Altersquotienten von Importländern. Die Arbeit betrachtet jedoch keine Heterogenitäten zwischen verschiedenen Gütergruppen. Deswegen lassen sich mit den Ergebnissen keine Aussagen über strukturelle Veränderungen von Handelsströmen und damit der Exportstruktur eines Landes treffen. Im Vergleich zu diesen beiden Arbeiten gehen wir im zweiten Teil der Studie (Kapitel 4) auch auf heterogene Effekte auf Branchenebene ein.

## 2.2. Theoretische Überlegungen

Für unsere nachfolgende Analyse ist es wichtig zu verstehen, wie eine Alterung der Gesellschaft die Nachfrage beeinflussen kann. Dazu wollen wir als nächstes ein paar einfache theoretische Überlegungen anstellen. Als Ausgangspunkt für die Überlegungen ist es hilfreich, zunächst eine erweiterte Nachfragefunktion nach einem Produkt oder einer Produktgruppe  $k$  zu spezifizieren:

$$D_k(\text{Preise}, \text{Einkommen}(\text{Alter}), \text{Alter}).$$

In der mikroökonomischen Theorie stehen die Determinanten Preise und Einkommen im Vordergrund. In unserem Kontext steht hingegen die Heterogenität der Haushalte hinsichtlich ihrer Altersstruktur im Zentrum. Das Alter hat einerseits einen *direkten* Effekt auf die Konsumnachfrage, weil sich die Präferenzen und Bedürfnisse über den Lebenszyklus verändern: So weisen Haushalte mit einem höheren Durchschnittsalter typischerweise mehr Ausgaben für Gesundheitsprodukte aus, während jüngere Haushalte einen grösseren Teil der Ausgaben für die Mobilität verwenden (vgl. 2.1). Zudem hat das Alter auch einen *indirekten* Effekt via Einkommen, weil sich das verfügbare Einkommen und damit die Konsumausgaben mit dem Alter verändern.<sup>5</sup> Die Einkom-

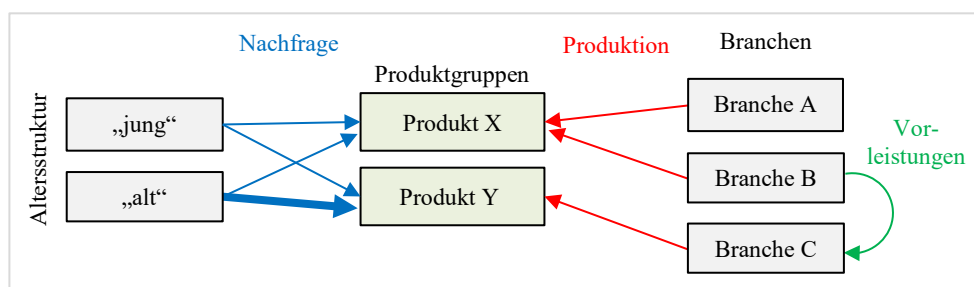
---

<sup>5</sup> Da ältere Haushalte meist nicht mehr erwerbstätig sind, haben sie kein oder nur ein sehr geringes Erwerbseinkommen. Zwar erhalten ältere Haushalte (in der Schweiz) Rentenzahlungen, damit kann aber die Einkommenslücke nicht gedeckt werden. Dennoch dürfte ein Teil der Einkommensrückgänge durch

menselastizität der Nachfrage ist je nach Produktgruppe unterschiedlich. Wenn das verfügbare Einkommen mit dem Alter sinkt, nehmen die *relativen* Ausgaben für elastische Produkte ab (z.B. Luxusgüter) und jene für unelastische Produkte zu (z.B. Tabak).

Kurz gesagt, der demografische Wandel beeinflusst die relative Nachfrage nach bestimmten Produktgruppen. Dies wirkt sich wiederum auf die Wirtschaftsbranchen aus, welche die Produkte herstellen. Die Zusammenhänge sind in Abbildung 1 veranschaulicht.

Abbildung 1: Struktur der Nachfrage (Haushalte) und Angebot (Branchen)



Je nach Alter gibt ein Haushalt einen höheren oder tieferen Anteil seiner Konsumausgaben für ein bestimmtes Produkt aus (blaue Pfeile). Die Produkte werden von verschiedenen Branchen erstellt (rote Pfeile). Konsumieren ältere Haushalte also vor allem Produkt Y, dann können Branchen, welche Produkt Y herstellen (Branche C), ihre Produktion steigern („direkter Effekt“). Anhand des grünen Pfeils ist dargestellt, dass Branche C Vorleistungen aus Branche B verwendet. Somit führt der demografische Wandel indirekt auch dazu, dass die Nachfrage nach Produkten von Branche B zunimmt („indirekter Effekt“).

In der Praxis sind die Beziehungen zwischen Produktnachfrage und Branchen einerseits und die Interdependenzen zwischen den Branchen andererseits natürlich sehr komplex. Entsprechend spielt es eine Rolle, wie stark die einzelnen direkten und indirekten Effekte ausfallen. Für die im Kapitel 4 einbezogene Importnachfrage der privaten Haushalte gelten dabei dieselben Überlegungen.

---

Sparen in jüngeren Jahren kompensiert werden. Die Haushalte können den Konsum intertemporal glätten, indem sie sparen bzw. Kredite aufnehmen.

### 3. Einfluss des demografischen Wandels im Inland

In diesem Kapitel analysieren wir, inwieweit der demografische Wandel in der Schweiz die inländische Nachfrage und dadurch auch die inländische Branchenstruktur beeinflusst. Zuerst wird in Abschnitt 3.1 die Datengrundlage beschrieben. Abschnitt 3.2 zeigt anhand deskriptiver Kennzahlen, wie stark einzelne Produktgruppen bzw. Branchen mit dem Alter der Konsument/innen zusammenhängen. In Abschnitt 3.3 zeigen wir anhand einer Mikrosimulation, wie sich die Alterung gemäss BFS-Szenarien bis 2060 auf die Wirtschaftsstruktur der Schweiz auswirken könnte. Die genannten Analysen stützen sich auf Daten zum Endkonsum der Privathaushalte. Eine zusätzliche Analyse in Abschnitt 3.4 befasst sich mit den Branchen *Erziehung und Unterricht*, *Gesundheitswesen* und *Heime und Sozialwesen*, da diese vom Endkonsum der Privathaushalte unzureichend abgedeckt sind.

#### 3.1. Datengrundlage

##### 3.1.1. Datenquellen

Für die Analyse der inländischen Konsumausgaben verwenden wir Daten der *Haushaltsbudgeterhebung* des BFS (HABE). Das BFS führt die Erhebung seit dem Jahr 2000 jährlich bei einer Netto-Stichprobe von rund 3'000 zufällig gezogenen Haushalten durch. Die Grundgesamtheit der Erhebung sind alle Personen, die innerhalb der Schweiz in einem *privaten Haushalt* leben. Nicht erfasst sind also insbesondere Personen, die in Kollektivhaushalten, zum Beispiel in einem Alters- oder Pflegeheim, leben (siehe Abschnitt 3.4). Die statistische Einheit ist der Haushalt. Nebst den detaillierten Konsumausgaben erfasst die HABE weitere Haushaltsmerkmale wie Haushaltsgrösse und -typ, Grossregion und Einkommensklasse sowie demografische Angaben der Haushaltsmitglieder. Für die vorliegende Studie verwenden wir die Mikrodaten der HABE für den Zeitraum 2009 bis 2014 (d.h., die Dreijahresdatensätze 2009-2011 und 2012-2014).<sup>6</sup> Die Konsumausgaben werden in der HABE detailliert erhoben und beruhen auf der COICOP-Klassifikation (*Classification of Individual Consumption by Purpose*) von Eurostat.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Der Datensatz 2015-2017 steht gemäss Auskunft des BFS erst Ende 2019 und damit erst nach Studienabschluss zur Verfügung.

<sup>7</sup> Die 12 COICOP-Hauptgruppen sind: Nahrungsmittel und Getränke; Alkohol und Tabak; Bekleidung und Schuhe; Wohnung, Wasser, Energie; Hausrat und Hausinstandhaltung; Gesundheitsausgaben; Verkehr; Nachrichtenübermittlung; Unterhaltung, Erholung und Kultur; Erziehung und Unterricht; Restaurants und Hotels; verschiedene Waren und Dienstleistungen



Für die empirische Analyse greifen wir auf weitere Datenquellen des BFS zurück: die *Input-Output-Tabelle (IOT)* des Jahres 2011 sowie die aktuellsten *Bevölkerungs-* und *Haushaltsszenarien*. Zudem werden weitere Statistiken aus den Bereichen Bildung, Gesundheit und Sozialwesen verwendet (siehe Abschnitt [B.1.4](#)).

### 3.1.2. Wirtschaftsbranchen

Die Definition der Wirtschaftsbranchen erfolgt anhand der zweistelligen NOGA-Klassifikation (NOGA 2008). Aus Gründen der Datenverfügbarkeit und Übersicht werden die Branchen gemäss der Standardaggregation von Eurostat zusammengefasst.<sup>8</sup> Die verwendete Branchenstruktur ist in Tabelle 9 im Anhang dargestellt.

Es ist hervorzuheben, dass die Analyse auf Basis des *Endkonsums der Privathaushalte* einige relevante Branchen nicht oder nur sehr unzureichend abdeckt. Tabelle 2 zeigt, bei welchen Branchen Einschränkungen bestehen und nennt die Gründe dafür. Beispielsweise werden in den Bereichen des Bildungs- und Gesundheitswesens die meisten von den Haushalten konsumierten Dienstleistungen von der öffentlichen Hand sowie Sozial- und Privatversicherungen finanziert, sodass die Haushalte dafür keine direkten Konsumausgaben tätigen. Bei den Heimen besteht das Problem, dass Heimbewohner in Kollektivhaushalten leben und damit nicht Teil der Grundgesamtheit der HÄBE sind.

Tabelle 2: Branchen ausserhalb des Endkonsums der Privathaushalte

Branche (NOGA-Code)	Betroffener Teilbereich	Grund für Einschränkung	Separate Analyse
Versicherungen (66)	-	Versicherungsprämien gelten nicht als Endkonsum	-
Öffentliche Verwaltung (84)	-	Dienstleistungen ohne direkte Konsumausgaben / öffentliche Güter	-
Erziehung und Unterricht (85)	öffentlich finanziertes Bildungssystem	Dienstleistungen ohne direkte Konsumausgaben, öffentlich finanziert	✓
Gesundheitswesen (86)	öffentlich finanzierte Leistungen 1)	Dienstleistungen ohne direkte Konsumausgaben, öffentlich finanziert	✓
Heime und Sozialwesen (87-88)	Heime 2)	Heimbewohner wohnen in Kollektivhaushalten (nicht Teil der HÄBE)	✓

Anmerkungen: 1) Einschliesslich Leistungen, die von Sozial- und Privatversicherungen finanziert werden. 2) Nebst Alters- und Pflegeheimen sind natürlich auch andere Bereiche des Sozialwesens betroffen, sofern diese öffentlich finanziert werden.

<sup>8</sup> Aufgrund von inhaltlichen Überlegungen wird in einigen Fällen von der Standardaggregation abgewichen.

Da der demografische Wandel für diese Branchen eine bedeutende Rolle haben dürfte, führen wir separate Analysen durch, wo es die Datenverfügbarkeit zulässt (siehe Abschnitte 3.4). Dies ist bei den Branchen *Erziehung und Unterricht*, *Gesundheitswesen* und *Heime und Sozialwesen* möglich; für die Branchen *Versicherungen* und *öffentliche Verwaltung* stehen hingegen keine geeigneten Daten zur Verfügung.

## 3.2. Deskriptive Statistiken

Nachfolgend wird anhand deskriptiver Kennzahlen untersucht, wie stark einzelne Produktgruppen bzw. Branchen hinsichtlich der Alterung der Gesellschaft exponiert sind. Zunächst wird der Zusammenhang zwischen Alter und Konsumausgaben differenziert nach Produktgruppe betrachtet (Abschnitt 3.2.1). Im Anschluss folgt die Verknüpfung des Endkonsums mit den Wirtschaftsbranchen (Abschnitt 3.2.2).

### 3.2.1. Konsumausgaben (Nachfrageseite)

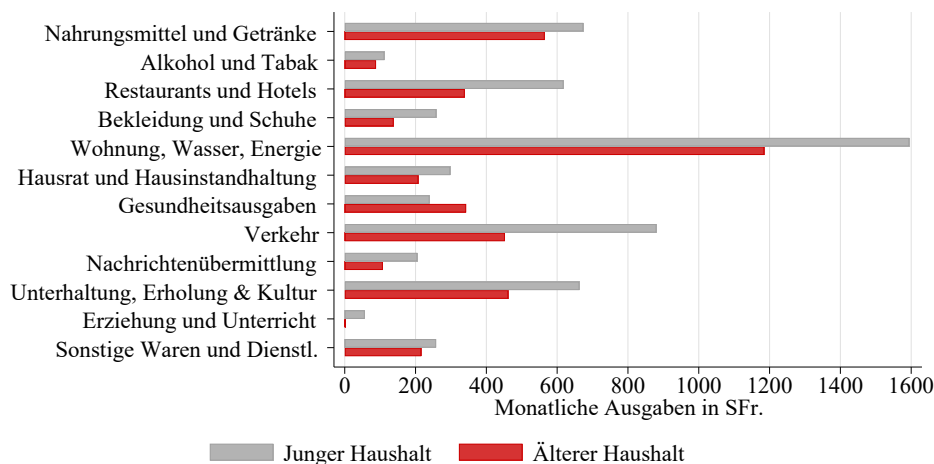
Der demografische Wandel manifestiert sich vor allem in einem starken Wachstum der Anzahl Personen von 65 Jahren und älter.<sup>9</sup> Gemäss des im Jahr 2015 vom BFS erstellten Referenzszenarios wird sich ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung zwischen 2015 und 2060 von 18% auf 29% erhöhen. In einem ersten Schritt wird daher untersucht, wie sich die Konsumausgaben der über 65-Jährigen von denjenigen der unter 65-Jährigen unterscheiden.

Die Konsumdaten der HABE sind nur auf Haushalt-, nicht aber auf Personenebene verfügbar. Entsprechend wird auf Ebene Haushalt das massgebende Alter als Durchschnittsalter aller Erwachsenen (ohne volljährige Kinder) definiert. Liegt dieses Durchschnittsalter unter 65 Jahren, wird der Haushalt als „junger“ Haushalt und sonst als „älterer“ Haushalt klassifiziert. Die Ausgaben für Güter und Dienstleistungen werden anhand der 12 Produkt-Hauptgruppen nach COICOP untersucht. Abbildung 2 zeigt die durchschnittlichen monatlichen Ausgaben des „jungen“ und des „älteren“ Haushalts.

---

<sup>9</sup> Die Zunahme dieser Altersgruppe relativ zur Gesamtbevölkerung ist hauptsächlich auf einen Rückgang der Fertilität bei gleichzeitig gestiegener Lebenserwartung zurückzuführen.

Abbildung 2: Durchschnittliche Konsumausgaben nach Haushaltstyp



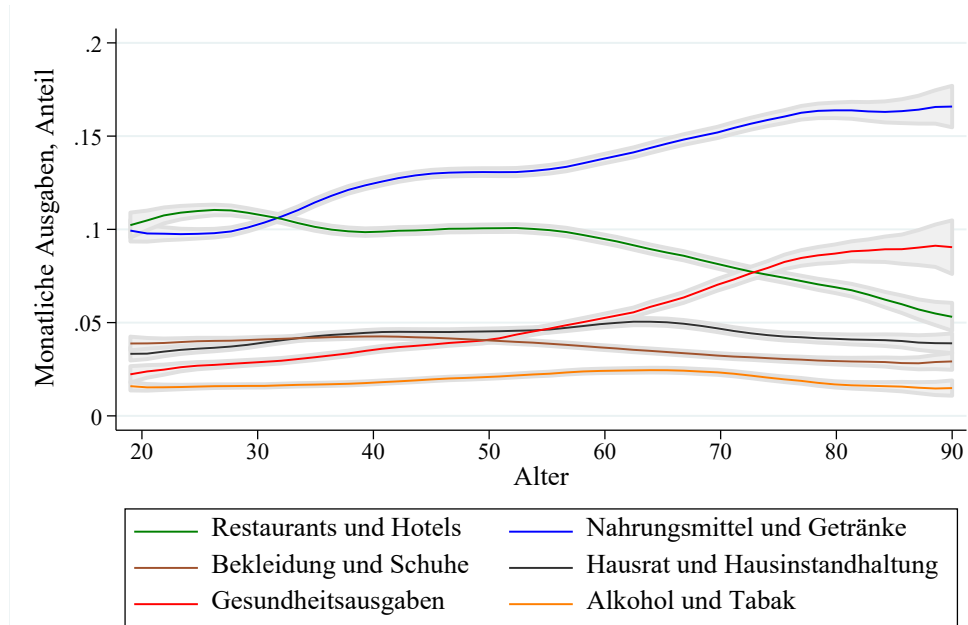
Anmerkungen: Die Grafik zeigt die durchschnittlichen monatlichen Konsumausgaben von jungen und älteren Haushalten. Ein „alter“ Haushalt hat ein Durchschnittsalter der Erwachsenen von mindestens 65 Jahren. Dabei werden die 12 Produktgruppen nach COICOP unterschieden. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS).

Aus der Grafik wird ersichtlich, dass ältere Haushalte tendenziell weniger konsumieren als jüngere. Dies lässt sich durch das tiefere Einkommen älterer Haushalte erklären. Die einzige Ausnahme stellen die Gesundheitsausgaben dar, welche bei den älteren Haushalten höher ausfallen. Bei allen anderen Produktgruppen sind die Konsumausgaben der älteren Haushalte tiefer verglichen mit denjenigen der jungen Haushalte. Der Rückgang erfolgt jedoch nicht proportional: Während die Produktgruppe *Nahrungsmittel und Getränke* nur einen leichten Konsumrückgang aufweist, lässt sich in den Gruppen *Verkehr* und *Restaurants und Hotels* ein deutlicher Rückgang der Konsumausgaben beobachten.

In einem zweiten Schritt wird untersucht, wie sich die relativen Ausgaben für bestimmte Produktgruppen als Funktion des Alters verändern. Die Ergebnisse werden in Abbildung 3 und Abbildung 4 gezeigt.<sup>10</sup> Für jede der zwölf Konsumgruppen wird der durchschnittliche, prozentuale Anteil an den monatlichen Konsumausgaben ausgewiesen. Das Alter eines Haushalts wird wie oben als Durchschnittsalter aller Erwachsenen (ohne volljährige Kinder) definiert. Dieses Durchschnittsalter lässt sich als Altersphase interpretieren: Die Grafiken zeigen, wie sich die Konsumstruktur über verschiedene *Lebensphasen* verändert. Im jungen Alter wohnen viele Personen alleine oder im Konkubinat. Erwachsene im mittleren Alter haben eine hohe Wahrscheinlichkeit, in Familien-Haushalten zu leben, was ihre Ausgaben für bestimmte Produktgruppen beeinflusst. In der späteren Lebensphase bestehen die Haushalte dann wieder häufig aus ein oder zwei Erwachsenen.

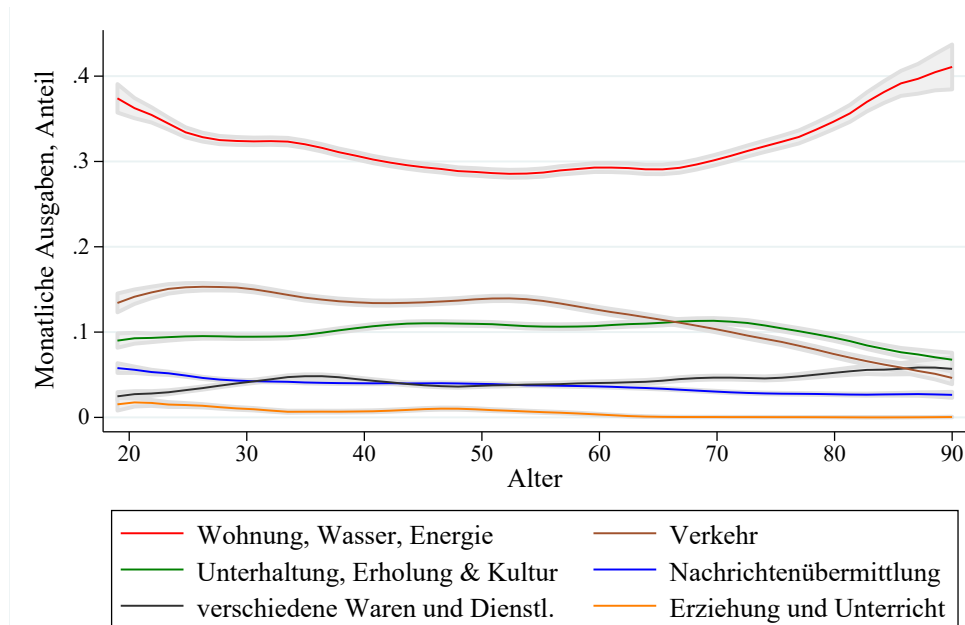
<sup>10</sup> Die Altersfunktion wurde mit einer lokalen linearen Regression und einer Epanechnikov-Kernfunktion berechnet. Die graue Fläche bildet das 95%-Konfidenzintervall ab.

Abbildung 3: Durchschnittlicher Ausgabenanteil pro Produktgruppe als Funktion des Alters (I/II)



Anmerkungen: Die Grafik zeigt, wie sich die relativen Ausgaben für die verschiedenen Konsumgruppen als Funktion des Alters verändern. Die grauen Flächen bilden jeweils das 95%-Konfidenzintervall ab. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS).

Abbildung 4: Durchschnittlicher Ausgabenanteil pro Produktgruppe als Funktion des Alters (II/II)



Anmerkungen: Die Grafik zeigt, wie sich die relativen Ausgaben für die verschiedenen Konsumgruppen als Funktion des Alters verändern. Die grauen Flächen bilden jeweils das 95%-Konfidenzintervall ab. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS).

Die deskriptive Analyse liefert erste interessante Ergebnisse. Wie erwartet sind die privat finanzierten *Gesundheitsausgaben* stark altersabhängig. Es entspricht der Intuition, dass gesundheitliche Beschwerden und somit die Ausgaben für Gesundheitspflege über das Alter zunehmen. Dies widerspiegelt sich in den Daten: Mit steigendem Alter geben die Haushalte durchschnittlich einen höheren Anteil der Gesamtausgaben für die Gesundheit aus.

Auch der relative Anteil der Konsumausgaben, welcher auf die Produktgruppe *Nahrungsmittel und Getränke* entfällt, steigt über das Alter stark an. Der Anstieg zwischen Haushalten im jungen und im mittleren Alter könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Haushaltsgrösse in dieser Zeit typischerweise ansteigt. Der Anstieg des relativen Anteils zwischen den mittleren und den höheren Alter lässt sich unter anderem durch die sinkenden Gesamtkonsumausgaben erklären. Zudem ist es plausibel anzunehmen, dass ältere Haushalte Restaurantbesuche zunehmend durch Mahlzeiten zu Hause ersetzen. Dies ist konsistent mit der Beobachtung, dass die Kategorie *Restaurants und Hotels* über das Alter an Bedeutung verliert.

Auch die Produktgruppe *Verkehr* verzeichnet bei älteren Haushalten einen immer kleineren Teil der Gesamtausgaben. Diese Erkenntnis steht im Einklang mit den Auswer-

tungen einer repräsentativen Umfrage zum Verkehrsverhalten der Schweizer Bevölkerung (BFS und ARE, 2017). Eine mögliche Interpretation ist, dass das Mobilitätsbedürfnis über das Alter abnimmt.

Ein u-förmiges Muster lässt sich in der Produktgruppe *Wohnung, Wasser und Energie* beobachten. Bei den ältesten Haushalten ist der Anteil mit rund 40% am höchsten. Es ist wahrscheinlich, dass ältere Haushalte mit tieferem verfügbarem Einkommen lieber in anderen Bereichen sparen, als aus der vertrauten Wohnung zu ziehen.

Ergänzende Abbildungen, welche sich mit der Beziehung zwischen dem Alter und den durchschnittlichen *absoluten* Konsumausgaben befassen, sind im Anhang [B.2.1](#) aufgeführt.<sup>11</sup>

### 3.2.2. Wirtschaftsbranchen (Angebotsseite)

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der *Nachfrageseite* (Ausgaben der Privathaushalte nach Produktgruppen) mit der *Angebotsseite* (Wirtschaftsbranchen) verknüpft. Das Vorgehen für die Verknüpfung gestaltet sich wie folgt: Die Konsumausgaben in der HABE werden auf die 12 COICOP-Hauptgruppen aggregiert und mithilfe der IOT in die zweistellige Branchennomenklatur NOGA 2008 umgeschlüsselt. Das genaue Vorgehen ist in Anhang [B.1.1](#) erläutert.

Durch die Verknüpfung der Konsumausgaben der Haushalte mit den Wirtschaftsbranchen können wir nun mittels Kennzahlen aufzeigen, wie gross die potenzielle Exponierung einzelner inländischer Branchen hinsichtlich alterungsinduzierter Veränderungen der Nachfrage ist. Die Gesamtexponierung einer Branche besteht aus zwei Teilen: Der direkten und der indirekten Exponierung. Wir sprechen von der *direkten* Exponierung, wenn eine Branche eine Produktgruppe herstellt, die von den verschiedenen Altersklassen unterschiedlich stark nachgefragt wird (dies entspricht der Branche C in [Abbildung 1](#) des Kapitels [2.2](#) zu den theoretischen Überlegungen). Je bedeutender der Konsum von älteren Haushalten, desto grösser ist die *positive* Exponierung der Branche gegenüber dem demografischen Wandel. Eine Branche ist *indirekt* exponiert, wenn sie Vorleistungen für andere Branchen herstellt, die direkt exponiert sind (Branche B in [Abbildung 1](#)). Die Gesamtexponierung berechnet sich als (mit den Verwendungsanteilen gewichteter) Durchschnitt der direkten und der indirekten Exponierung. Die Gesamtexponierung wird anhand von zwei Indikatoren dargestellt:

---

<sup>11</sup> Erstens wird die Subgruppe der Haushalte ohne Kinder betrachtet, um die Ausgaben für Kinder auszuklammern. Zweitens werden die Gesamtausgaben mit einer Äquivalenzskala normiert. Die Analysen erlauben es, den Einfluss der Haushaltsgrösse über den Lebenszyklus zumindest ansatzweise auszuklammern.

- Der Anteil des Produktionswerts einer Branche, welcher von inländischen Haushalten im Pensionsalter nachgefragt wird.
- Das gewichtete Durchschnittsalter der Haushalte, welche die Produkte einer bestimmten Branche konsumieren.

Tabelle 3 zeigt die Resultate anhand der beiden Indikatoren nach Wirtschaftsbranche in absteigender Reihenfolge der Exponierung. Je höher der Anteil des Produktionswerts, der von Haushalten im Pensionsalter nachgefragt wird, desto höher die positive Exponierung gegenüber dem demografischen Wandel. Das gleiche gilt für den Indikator „Durchschnittsalter“. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit den altersabhängigen Konsumausgaben nach Produktgruppen aus Abschnitt 3.2.1. Die höchste positive Exponierung weisen die Branchen *Gesundheitswesen (privat finanziert)* und *Pharmazeutische Erzeugnisse* aus.

Tabelle 3: Exponierung der Branchen gegenüber dem demografischen Wandel

Noga Code	Branchenname	Anteil ü65	Durchschnittsalter
86	Gesundheitswesen (privat finanziert)	31.0%	55.1
21	Pharmazeutische Erzeugnisse	30.8%	55.0
01 - 03	Land- und Forstwirtschaft u. Fischerei	20.4%	51.1
10 - 12	Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	20.4%	51.0
46	Grosshandel	20.3%	50.8
94 - 96	Sonstige Dienstleistungen	20.2%	50.5
22 - 23	Gummi- und Kunststoffwaren	20.0%	50.5
31 - 33	Sonstige Waren, Reparatur und Installation	20.0%	50.7
69 - 75	Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	19.4%	50.3
16 - 18	Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	19.4%	50.4
64	Finanzdienstleistungen	19.3%	49.9
35 - 39	Energie- und Wasserversorgung	19.3%	49.9
41 - 43	Baugewerbe/Bau	18.9%	49.8
19 - 20	Chemische Erzeugnisse	18.9%	50.0
62 - 63	Informationsdienstleistungen	18.7%	50.1
68	Grundstücks- und Wohnungswesen	18.7%	49.7
58 - 60	Verlagswesen, Medien und Rundfunk	18.6%	50.1
77 - 82	Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	18.5%	49.9
24, 25, 27, 28	Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	18.3%	50.2
26	Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	18.3%	50.0
97 - 98	Private Haushalte als Arbeitgeber	18.1%	50.4

Noga Code	Branchenname	Anteil ü65	Durchschnitts- alter
45, 47	Auto- und Detailhandel	18.1%	49.9
90 - 93	Kunst, Unterhaltung und Erholung	18.1%	50.0
49 - 51	Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt	18.1%	49.9
05 - 09	Bergbau, Gewinnung von Steinen u. Erden	17.3%	49.1
85	Erziehung und Unterricht (privat finanziert)	17.1%	49.3
52 - 53	Lagerei und Postdienste	16.5%	49.1
61	Telekommunikation	16.0%	48.7
13 - 15	Textilien und Bekleidung	15.7%	48.9
55 - 56	Beherbergung u. Gastronomie	15.4%	48.7
29 - 30	Fahrzeugbau	14.6%	48.2

*Anmerkungen: Die Branchen „Versicherungen“, „öffentliche Verwaltung“ und „Heime und Sozialwesen“ sind nicht ausgewiesen, siehe Abschnitt 3.1.2. Die Tabelle zeigt, wie stark die Wirtschaftsbranchen gegenüber dem demografischen Wandel exponiert sind. In beiden Indikatoren gilt: Je höher der Wert, desto höher die positive Exponierung. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS), IOT (BFS).*

Am Ende der Tabelle sind diejenigen Branchen aufgeführt, welche dem demografischen Wandel gegenüber negativ exponiert sind. Dazu gehören beispielsweise Branchen der Bereiche Mobilität (*Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt* und *Fahrzeugbau*) und Kommunikation (*Lagerei und Postdienste* sowie *Telekommunikation*). Im Einklang mit den sinkenden Konsumausgaben über das Alter sind auch die Branchen *Textilien und Bekleidung*, sowie *Beherbergung und Gastronomie* negativ exponiert.

### 3.3. Mikrosimulation

Aufbauend auf den deskriptiven Ergebnissen führen wir in diesem Abschnitt anhand der gepoolten HABE-Daten der Jahre 2009-2014 eine Mikrosimulation durch, um die Effekte des inländischen demografischen Wandels bis zum Jahr 2060 auf die Wirtschaftsstruktur der Schweiz abzuschätzen. Der demografische Wandel wird dabei als Veränderung der Alters- und Haushaltsstruktur definiert. Als Mass für die Wirtschaftsstruktur werden die Anteile der Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung verwendet. Für sämtliche Berechnungen wird das *Jahr 2012 als Basisjahr* gewählt, da es in der Mitte des Beobachtungszeitraums der Daten liegt.

Zunächst gehen wir auf die verwendeten Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien ein (3.3.1). Im Anschluss erläutern wir das methodische Vorgehen (3.3.2) und diskutieren die Ergebnisse (3.3.3).



### 3.3.1. Szenarien des demografischen Wandels

Zunächst benötigen wir ein Szenario für die Entwicklung der Anzahl Privathaushalte und deren strukturelle Zusammensetzung. Dazu greifen wir auf die folgenden Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien des BFS zurück:

- Bevölkerungsstand nach Altersjahr, Referenzszenario A-00-2015, 2015 bis 2060
- Privathaushalte nach Haushaltgrösse, Referenzszenario, 2017-2045
- Privathaushalte nach Haushaltstyp, Referenzszenario, 2017-2045

Die Daten dieser Szenarien verknüpfen wir mit den Daten aus der Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATPOP) des BFS, die für den Zeitraum 2012-2017 verfügbar sind.<sup>12</sup>

Die Szenarien müssen in mehreren Dimensionen ergänzt werden. Erstens bezieht sich der Bevölkerungsstand nach Altersjahr auf die gesamte ständige Wohnbevölkerung und muss daher auf die ständige Wohnbevölkerung *in Privathaushalten* eingeschränkt werden. Die Differenz zwischen den beiden Grössen steigt mit zunehmendem Alter aufgrund der Personen, die in Alters- und Pflegeheimen (= Kollektivhaushalte) leben. Zu diesem Zweck bilden wir für jedes Altersjahr ein Szenario für die Entwicklung des *Bevölkerungsanteils* in Privathaushalten. Das genaue Vorgehen und die Ergebnisse werden in Abschnitt [B.1.2](#) im Anhang erläutert.

Zweitens müssen die BFS-Szenarien für die Struktur der Privathaushalte nach Haushaltgrösse und Haushaltstyp von 2046 bis 2060 fortgeschrieben werden, da diese nur bis 2045 verfügbar sind. Dazu wird die Annahme unterstellt, dass sich allfällige Trends nach 2045 fortsetzen, sich aber gleichzeitig über die Zeit abschwächen. Die Beschreibung des methodischen Vorgehens und die Ergebnisse der Extrapolation finden sich in Abschnitt [B.1.2](#) im Anhang.

In Tabelle 4 sind die Eckdaten der verwendeten Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien dargestellt. Die grössten Veränderungen betreffen die Altersstruktur: Der Anteil der 66 bis 80-Jährigen steigt um rund 5 Prozentpunkte, jener der über 80-Jährigen ebenfalls um 5 Prozentpunkte. Im Weiteren zeigen die Szenarien eine Tendenz zu kleineren Haushalten und einem sinkenden Anteil Familien-Haushalte.

---

<sup>12</sup> Da das Bevölkerungsszenario bereits einige Jahre alt ist und leicht vom Bevölkerungsstand gemäss STATPOP abweicht, verwenden wir die altersspezifischen *Wachstumsraten*, um die Bestände von 2018 bis 2060 zu projizieren.

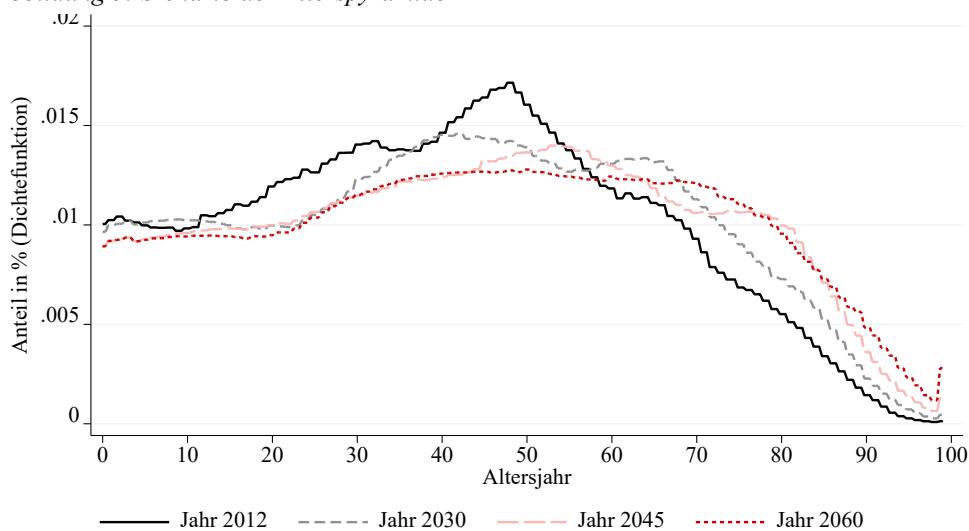
Tabelle 4: Eckdaten der verwendeten Szenarien

Variable	Basisjahr	Szenarien	
	2012	2045	2060
<b>Altersstruktur</b>			
Anteil < 20-Jährige	22%	20%	20%
Anteil 20 bis 65-Jährige	62%	56%	54%
Anteil 66 bis 80-Jährige	12%	16%	17%
Anteil > 80-Jährige	4%	8%	9%
<b>Haushaltsgrösse</b>			
Haushalte mit 1 Person	35%	38%	38%
Haushalte mit 2 Personen	33%	34%	34%
Haushalte mit 3 Personen	13%	12%	12%
Haushalte mit 4 Personen	13%	11%	11%
Haushalte mit 5 Personen	4%	4%	4%
Haushalte mit mind. 6 Personen	2%	2%	1%
<b>Haushaltstyp</b>			
Einpersonenhaushalte	35%	38%	38%
Paare ohne Kinder	29%	29%	29%
Paare mit Kind(ern)	25%	22%	21%
Einelternfamilien	4%	4%	4%
Andere Haushalte	7%	8%	8%

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt Eckwerte der verwendeten Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien für die Zeitpunkte 2045 und 2060. Die Grundgesamtheit ist die ständige Wohnbevölkerung in Privathaushalten in der Schweiz. Weitere Angaben finden sich in Anhang B.1.2. Quelle: Eigene Berechnungen, STATPOP (BFS), Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien (BFS).

Abbildung 5 liefert einen detaillierteren Blick auf das Szenario zur Entwicklung der Alterspyramide bis zum Jahr 2060. Während im Jahr 2012 die geburtenstarken Jahrgänge rund um das Alter 47 noch deutlich als „Spitze“ erkennbar sind, flacht sich die Alterspyramide bereits 2030 stark ab und verschiebt sich zunehmend nach rechts.

Abbildung 5: Szenario der Alterspyramide



Anmerkungen: Die Grafik zeigt die Projektion der Alterspyramide für die Jahre 2030, 2045 und 2060. Die Grundgesamtheit ist die ständige Wohnbevölkerung in Privathaushalten in der Schweiz. Der Anstieg am rechten Rand ergibt sich, weil Personen mit Alter 99 und älter zusammengefasst wurden. Weitere Angaben finden sich in Anhang B.1.2. Quelle: Eigene Berechnungen, STATPOP (BFS), Bevölkerungsszenarien (BFS).

### 3.3.2. Methodisches Vorgehen

#### *Simulation der Auswirkung des demografischen Wandels auf die Konsumstruktur*

Als Erstes werden die Szenarien des demografischen Wandels mit den Mikrodaten der HABE verknüpft. Dazu werden die Stichprobengewichte so kalibriert, dass die Altersverteilung (über alle Haushaltsmitglieder) und die Haushaltsstruktur in der Stichprobe exakt den Werten der Zukunftsszenarien in einem bestimmten Jahr entsprechen. Die Spezifikation der Kalibrierungsvariablen ist in Tabelle 5 ersichtlich.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Die beiden Haushaltstypen „Paare mit mindestens einem Kind unter 25 Jahren“ und „Einelternfamilien mit mindestens einem Kind unter 25 Jahren“ wurden zu „Familien-Haushalte“ zusammengefasst, da letztere Kategorie sehr klein ist. Dies verhindert, dass bei der Kalibrierung hohe Gewichte entstehen und reduziert damit die Varianz der Schätzungen.

Tabelle 5: Spezifikation der Kalibrierungsvariablen

Variable	Spezifikation	Anzahl Variablen
Altersstruktur	Anzahl Personen in den Altersgruppen 0-4, 5-9, ..., 90-94, $\geq 95$ -jährig	20
Haushaltsgrösse	Indikatoren für die Anzahl Personen im Haushalt = {1, 2, 3, 4, 5, 6 und mehr}	6
Haushaltstyp	Indikatoren für Typen = {Paare ohne Kinder, Familien-Haushalte, Andere}	3

Anmerkungen: Der Haushaltstyp „Einpersonenhaushalt“ ist identisch mit der Variable „Haushaltsgrösse = 1“ und ist deshalb nicht aufgeführt. „Familien-Haushalte“ umfassen Paare mit mindestens einem Kind unter 25 Jahren und Einelternfamilien mit mindestens einem Kind unter 25 Jahren.

Für die Kalibrierung verwenden wir den ökonometrischen Entropy-Balancing-Ansatz, siehe Hainmüller (2012, 2013) und Zhao & Percival (2017). Dieser ermöglicht es, dass die gewichteten Mittelwerte der Variablen exakt den Zielwerten der Szenarien entsprechen. Die Gewichte werden mittels dem folgenden Minimierungsproblem berechnet:

$$\mathbf{w}_T = \arg \min \sum_i w_i \ln(w_i)$$

$$\text{mit Nebenbedingungen: } \sum_i w_i X_i = \mu_T, \sum_i w_i = 1 \text{ und } w_i \geq 0 \text{ für alle } i.$$

Dabei ist  $w_i$  das Gewicht von Haushalt  $i$ ,  $X_i$  ist der Vektor der Kalibrierungsvariablen und  $\mu_T$  ist der Vektor der Werte des Szenarios im Jahr  $T$ . Die Zielfunktion,  $w_i \ln(w_i)$ , sorgt dafür, dass die Variabilität der Gewichte klein gehalten wird. Die erste Nebenbedingung ist die Kalibrierungsgleichung, während die zweite und dritte Nebenbedingung dafür sorgen, dass die Gewichte wohldefiniert sind. Aus technischer Sicht ist zu ergänzen, dass die Variablen der Altersgruppen vorgängig transformiert werden müssen, weil der Durchschnitt auf Ebene der Haushalte und nicht auf Ebene der Personen gebildet wird (siehe Abschnitt B.1.3 im Anhang).

Als Ergebnis des Kalibrierungsverfahrens erhalten wir für ein gegebenes Jahr  $T$  die Gewichtungvariable  $w_{i,T}$ . Werden die Haushaltsdaten damit gewichtet, entspricht die Altersstruktur über alle Haushaltsmitglieder sowie die Haushaltsstruktur exakt dem Szenario im Jahr  $T$ . Das heisst, wir können mithilfe der Gewichte simulieren, wie sich die durchschnittlichen Konsumausgaben der Privathaushalte differenziert nach Produkt-Hauptgruppe aufgrund der projizierten demografischen Verschiebungen verändern werden.

Hervorzuheben ist, dass die Mikrosimulation eine *Partialanalyse* darstellt: Die Konsumstruktur für ein gegebenes Alters- und Haushaltsprofil wird konstant gehalten, nur die Alters- und Haushaltsstruktur wird verändert. Somit haben die Ergebnisse eine *ceteris-paribus*-Interpretation. Mit anderen Worten wird vernachlässigt, dass der demo-

grafische Wandel das allgemeine Gleichgewicht der Volkswirtschaft (z.B. Preise, Kapitalintensität) so verändern könnte, dass sich dieses auf die Konsumstruktur bestimmter Alters- und Haushaltstypen auswirkt.

#### *Berechnung der Effekte auf Branchenebene*

In einem nächsten Schritt werden Effekte auf die Konsumausgaben auf die Wirtschaftsbranchen übertragen. Dazu werden die Konsumausgaben anhand der Verwendungstabelle in der IOT auf die Wirtschaftsbranchen „verteilt“ und anschliessend werden die Ergebnisse auf Branchenebene aggregiert.

*Direkter Effekt:* Nun lässt sich für jede Branche berechnen, wie stark sich die *Endkonsum-Produktion* zwischen Basisjahr und Jahr  $T$  demografisch bedingt prozentual verändert. Um den prozentualen Effekt auf den *gesamten Produktionswert* einer Branche zu erhalten, wird der Effekt mit dem Anteil des Produktionswerts, der für den Endkonsum bestimmt ist, multipliziert.<sup>14</sup>

*Indirekte Effekte:* Erhöht der demografische Wandel die Produktion einer Branche, nimmt auch die Nachfrage nach den Vorleistungen zu, welche andere Branchen liefern. Solche indirekten Effekte lassen sich anhand der Vorleistungsmatrix der IOT berechnen: Diese zeigt den Wert der produzierten Vorleistungen für jede Branchenbeziehung. Zur Veranschaulichung der Berechnung dient ein einfaches Beispiel: Die Produktion in Branche B steigt um 2% (= direkter Effekt). Folglich erhöht sich der Produktionswert von Branche A, die Vorleistungen für Branche B herstellt. Zur Quantifizierung der indirekten Effekte unterstellen wir die Annahme *konstanter Skalenerträge und einer fixen Produktionsfunktion*. In diesem Fall nimmt die Nachfrage nach jedem Input proportional zu. Folglich nimmt die Produktion von Vorleistungen, die Branche A für Branche B liefert, ebenfalls um 2% zu. Wenn diese Lieferungen 10% des Produktionswerts von Branche B ausmachen, steigt der Produktionswert in Branche A insgesamt um 0.2% (= indirekter Effekt).

*Gesamteffekt:* Der direkte Effekt aufgrund der Endkonsum-Produktion und die indirekten Effekte aufgrund der Vorleistungsproduktion können für jede Branche zu einem Gesamteffekt aggregiert werden.

---

<sup>14</sup> Da der ausgewiesene Endkonsum in der IOT nicht zwischen heimischen und importierten Produkten differenziert, muss der Anteil des Endkonsums inländischer Produkte am Produktionswert geschätzt werden. Als Annäherung verwenden wir das Verhältnis des Endkonsums der Haushalte zur Gesamtverwendung. Die Annahme ist, dass die Importe im Zähler und Nenner anteilmässig gleich gross sind.

*Effekt auf die Wirtschaftsstruktur:* Die prozentualen Effekte lassen sich nun dafür verwenden, demografisch bedingte Verschiebungen in der Wirtschaftsstruktur abzuschätzen. Zu diesem Zweck definieren wir die Wirtschaftsstruktur als Branchenanteile an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung.<sup>15</sup> Als Ergebnis erhalten wir Schätzungen, wie stark sich die Branchenanteile aufgrund des demografischen Wandels verschieben.

Für eine formale Erläuterung der einzelnen Berechnungsschritte wird auf Anhang [B.1.3](#) verwiesen.

### 3.3.3. Ergebnisse

Als Erstes präsentieren wir die Ergebnisse der Mikrosimulation hinsichtlich der Konsumausgaben des durchschnittlichen Privathaushalts für die einzelnen Produktgruppen. Tabelle 6 zeigt, wie sich die relativen Anteile bis zum Jahr 2045 bzw. 2060 gegenüber dem Basisjahr 2012 verschieben werden. Die grösste Zunahme ergibt sich bei der Kategorie *Nahrungsmittel und Getränke* gefolgt von den *Gesundheitsausgaben* sowie *Wohnen, Wasser und Energie*. Umgekehrt sinkt der Anteil der Konsumausgaben, den die Privathaushalte für die Kategorien *Verkehr* und *Restaurants und Hotels* aufwenden, deutlich. Insgesamt sind die Ergebnisse der Mikrosimulation konsistent mit den deskriptiven Kennzahlen aus Abschnitt [3.2.1](#).

---

<sup>15</sup> Aufgrund der konstanten Skalenerträge und der fixen Produktionstechnologie entspricht der prozentuale Effekt auf den Produktionswert auch dem prozentualen Effekt auf die Wertschöpfung. Daher kann hier ohne weitere Annahme die Wertschöpfung als Grundlage für die Wirtschaftsstruktur verwendet werden.

Tabelle 6: Effekte auf die relativen Konsumausgaben nach Produktgruppe

Produktgruppe (COICOP)	Anteil 2012	Veränderung bis 2045	Veränderung bis 2060
Nahrungsmittel und Getränke	13.3%	0.9	1.1
Gesundheitsausgaben	4.8%	0.7	0.8
Wohnung, Wasser, Energie	31.1%	0.2	0.3
Sonstige Waren und Dienstl.	4.3%	0.0	0.1
Alkohol und Tabak	2.0%	0.0	0.0
Hausrat und Hausinstandhaltung	4.4%	0.0	-0.1
Erziehung und Unterricht	0.6%	-0.1	-0.1
Unterhaltung, Erholung & Kultur	10.3%	-0.1	-0.1
Nachrichtenübermittlung	3.8%	-0.2	-0.2
Bekleidung und Schuhe	3.8%	-0.2	-0.2
Restaurants und Hotels	9.3%	-0.4	-0.6
Verkehr	12.5%	-0.8	-1.0

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt, wie stark sich die relativen Konsumausgaben des durchschnittlichen Privathaushalts aufgrund des demografischen Wandels bis 2045 bzw. 2060 verschieben werden. Die Veränderungen sind Prozentpunkt-Unterschiede relativ zum Anteil im Basisjahr 2012. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS), Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien (BFS).

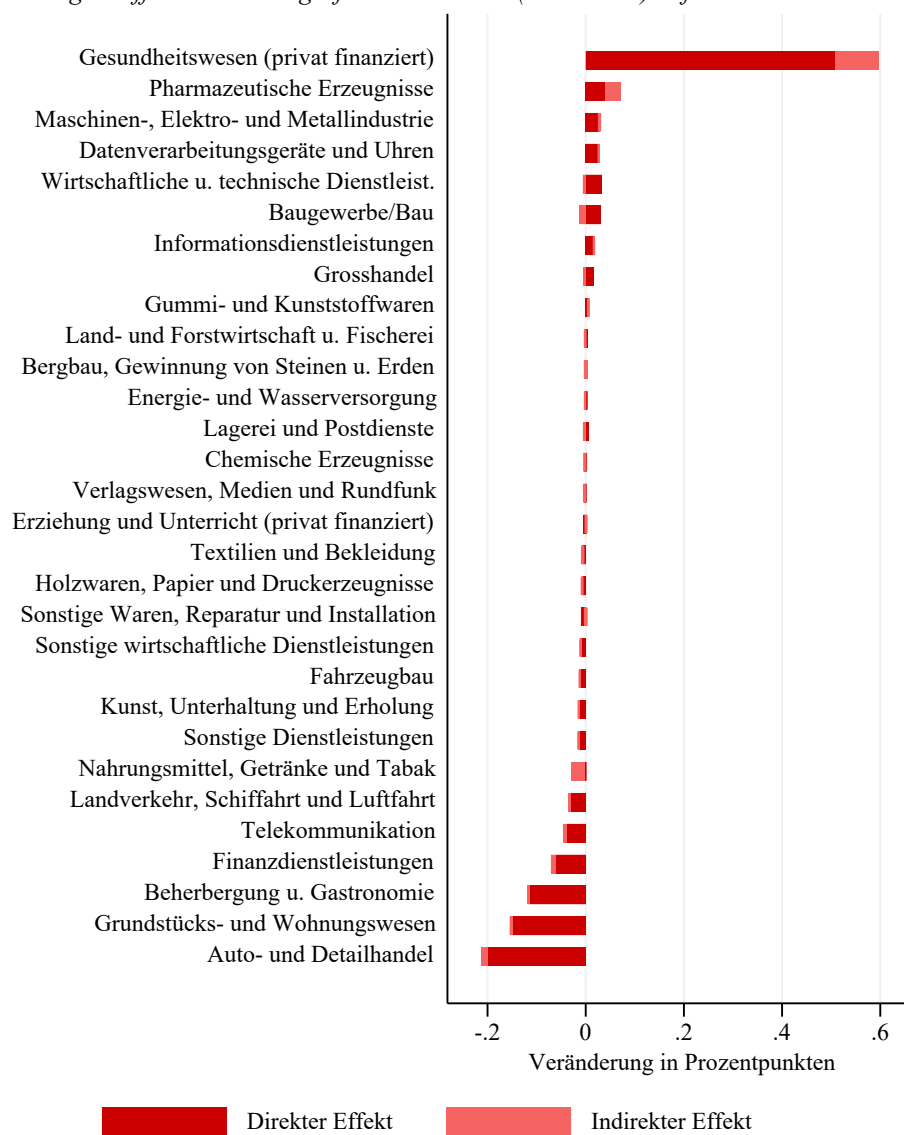
Als Nächstes betrachten wir die Ergebnisse zu den Effekten des demografischen Wandels auf die Branchenstruktur der Schweizer Volkswirtschaft. Abbildung 6 zeigt, wie stark sich die Anteile der einzelnen Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung verändern, wenn sich die Struktur der Privathaushalte gemäss den BFS-Szenarien verschiebt. Dabei werden andere Einflussfaktoren auf die Wirtschaftsstruktur konstant gehalten, sodass die Resultate als *ceteris-paribus*-Effekte zu interpretieren sind.

Die Resultate zeigen, dass sich der demografische Wandel im Zeitraum 2012-2060 mit Abstand am stärksten auf die Branche *Gesundheitswesen* auswirkt: Die Alterung erhöht deren Anteil an der gesamten Wertschöpfung um rund 0.6 Prozentpunkte. An dieser Stelle ist zu ergänzen, dass der ausgewiesene Effekt sich nur auf Gesundheitsleistungen bezieht, die als Endkonsum gelten, das heisst, von den Privathaushalten durch Selbstzahlungen finanziert sind.<sup>16</sup> Wie ergänzende Analysen in Abschnitt 3.4 zeigen, fällt der Effekt der Alterung auf die gesamte Branche Gesundheitswesen noch deutlich grösser aus. Die pharmazeutische Branche ist ebenfalls positiv betroffen von künftigen demografischen Veränderungen, jedoch in deutlich geringerem Ausmass, weil der Endkonsum im Inland nur eine sehr geringe Rolle spielt. Zusammengefasst entsprechen

<sup>16</sup> Dies sind einerseits Leistungen, die von der obligatorischen Krankenpflegeversicherung (OKP) oder Zusatzversicherungen zwar abgedeckt sind, für die die Haushalte aber Kostenbeteiligungen bezahlen müssen. Andererseits sind es Leistungen ohne Versicherungsdeckung, wie zum Beispiel Zahnbehandlungen oder Dienstleistungen von nicht-ärztlichen Therapeuten.

diese Ergebnisse den Erwartungen, da davon auszugehen ist, dass eine ältere Bevölkerung im Schnitt einen höheren Bedarf für Gesundheitspflege und pharmazeutische Produkte (Medikamente) aufweist.

Abbildung 6: Effekte des demografischen Wandels (2012-2060) auf die Branchenanteile



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt, wie stark sich die Anteile der einzelnen Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung verschieben, wenn sich die Bevölkerungs- und Haushaltsstruktur gemäss BFS-Szenarien bis 2060 verändern. Der direkte Effekt misst die direkte Veränderung der Endnachfrage; der indirekte Effekt misst demografisch induzierte Veränderungen in der Vorleistungsnachfrage anderer Branchen. Die Veränderungen sind Prozentpunkt-Unterschiede relativ zum Anteil im Basisjahr 2012. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS), Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien (BFS).



Am anderen Ende der Verteilung finden sich die Branchen *Auto- und Detailhandel*, *Grundstücks- und Wohnungswesen*, *Beherbergung und Gastronomie*, und *Finanzdienstleistungen*. Die Wertschöpfungsanteile dieser Branchen reduzieren sich infolge des demografischen Wandels. Dies liegt einerseits daran, dass die Nachfrage der Haushalte zurückgeht und andererseits, dass die Endnachfrage eine bedeutende Rolle spielt. Zum Beispiel spielt es beim Auto- und Detailhandel eine zentrale Rolle, dass ältere Personen viel seltener Personenwagen kaufen bzw. besitzen und warten lassen; andererseits dürfte der Detailhandel auch negativ betroffen sein, weil eine ältere Bevölkerung beispielsweise weniger Geld für Bekleidung und Schuhe, Hausrat, elektronische Geräte und Freizeitartikel ausgibt.

Ein wichtiges Ergebnis, das aus Abbildung 6 hervorgeht, ist zudem, dass die Schweizer Wirtschaftsstruktur nur geringfügig vom demografischen Wandel betroffen ist. Mit ein paar wenigen Ausnahmen liegen die Verschiebungen der Wertschöpfungsanteile in fast allen Fällen unter 0.1 Prozentpunkte und für rund die Hälfte der Branchen ist der Effekt beinahe gleich null. Dies sind einerseits exportorientierte Branchen, die gegenüber der Alterung im Inland kaum exponiert sind und andererseits Branchen, bei denen die Nachfrage nicht stark vom Alter abhängt.

Letztlich ist auch festzuhalten, dass der direkte Effekt, wie zu erwarten war, jeweils dominiert, während der indirekte Effekt in der Regel vernachlässigbar ist. Beim Gesundheitswesen und den pharmazeutischen Erzeugnissen spielt der indirekte Effekt noch am ehesten eine Rolle.

### **3.4. Dienstleistungen ausserhalb des Endkonsums der Privathaushalte**

Wie in Abschnitt 3.1.2 erläutert, lassen sich für einige Branchen keine aussagekräftigen empirischen Ergebnisse auf Basis des Endkonsums der Privathaushalte ableiten. Dies, weil die entsprechenden Dienstleistungen keinen Endkonsum darstellen (z.B. öffentliche Finanzierung von Bildungs- und Gesundheitsleistungen) oder weil sie ausschliesslich von Kollektivhaushalten (z.B. Leistungen von Pflegeheimen) konsumiert werden. Aus diesem Grund werden für die Branchen *Erziehung und Unterricht* (NOGA 85), *Gesundheitswesen* (NOGA 86) und *Heime und Sozialwesen* (NOGA 87-88) nachfol-

gend zusätzliche Analysen anhand weiterer Datenquellen durchgeführt. Für die Branchen *Versicherungen* und *öffentliche Verwaltung* sind hingegen mangels Daten keine empirischen Analysen möglich.<sup>17</sup>

### 3.4.1. Zusammenhang zwischen Inanspruchnahme und Alter

Zunächst wird für ausgewählte Bereiche des Bildungs-, Gesundheits- und Sozialwesens aufgezeigt, inwieweit die Nachfrage nach Dienstleistungen vom Alter der Konsumentinnen und Konsumenten abhängt. Als quantitatives Mass werden Ausgaben der öffentlichen Hand bzw. Kosten der Unternehmen hinzugezogen. Eine Übersicht der verfügbaren Daten nach Branche ist in Tabelle 7 dargestellt. Die Daten beziehen sich nicht auf die gesamte Branche, sondern jeweils nur auf einen *Teilbereich*. Zentral ist, dass anhand der verfügbaren Daten ein Zusammenhang zwischen den Ausgaben und der Altersverteilung der Konsumentinnen und Konsumenten hergestellt werden kann. Beispielsweise lässt sich für die Branche Gesundheitswesen (NOGA 86) aufzeigen, wie die Ausgaben für Dienstleistungen, die von der obligatorischen Krankenpflegeversicherung (OKP) finanziert werden („Nettoleistungen“), zwischen Altersklassen variieren.<sup>18</sup>

Tabelle 7: Daten zu öffentlich finanzierten Dienstleistungen

Kosten / Ausgaben	Teilbereich	Branche (NOGA)	Bezug zur Altersverteilung	Quellen
Ausgaben der öffentlichen Hand	Bildungswesen (öffentlich finanziert)	85	Anzahl Lernende/Studierende nach Altersjahr und Bildungsstufe	ÖBA, SDL, SHIS-studex (BFS)
OKP-Nettoleistungen (ohne Apotheken und Pflegeheime)	Gesundheitswesen (OKP finanziert)	86	Kosten gruppiert nach 5-Jahres-Intervallen	OKP-Statistik (BAG)
Betriebskosten der Heime	Alters- und Pflegeheime	87-88	Anzahl Beherbergungstage nach Altersjahr	SOMED (BFS)

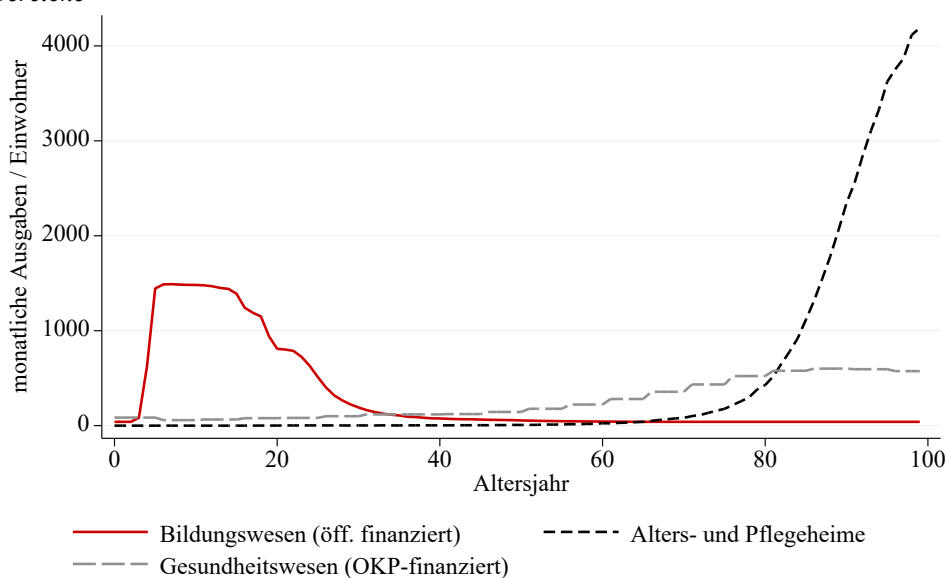
Anmerkungen: Die Branchen nach zweistelliger NOGA-Klassifikation sind Erziehung und Unterricht (85), Gesundheitswesen (86) und Heime und Sozialwesen (87-88). OKP-Nettoleistungen sind jene Kosten, welche die Krankenversicherer im Rahmen der OKP finanzieren. Datenquellen: Öffentliche Bildungsausgaben (ÖBA), Lernende (Schüler/innen und Studierende, Schul- und Berufsbildung) (SDL), Studierende und Abschlüsse der Hochschulen (SHIS-studex), OKP-Statistik des BAG, Statistik der sozialmedizinischen Institutionen (SOMED).

<sup>17</sup> Die Literatur liefert jedoch Hinweise, dass die Versicherungsbranche von der Alterung der Bevölkerung positiv betroffen ist (Albert & Duffy 2012): Verhaltensexperimente deuten darauf hin, dass mit steigendem Alter auch die Risikoaversion zunimmt.

<sup>18</sup> Der von der OKP mitfinanzierte Bereich der Branche Gesundheitswesen (NOGA 86) umfasst unter anderem Spitäler, Kliniken, Arztpraxen, Physiotherapeuten, Pflege zu Hause und Laboratorien. Weitere Bereiche, die von der OKP mitfinanziert werden, sind Apotheken (Branche Detailhandel) und Pflegeheime (Branche Heime und Sozialwesen). Zudem sind Dienstleistungen des Gesundheitswesens, die von anderen Trägern finanziert werden (z.B. Kantone, Gemeinden, Unfallversicherungen), nicht berücksichtigt.

Abbildung 7 zeigt, wie die monatlichen Ausgaben *pro Einwohner* der Schweiz für die verschiedenen Bereiche über das Alter variieren. Details zu den Berechnungsschritten finden sich in Anhang B.1.4. Dienstleistungen des öffentlichen Bildungswesens werden zum überwiegenden Teil von unter 30-Jährigen in Anspruch genommen; die Ausgaben pro Einwohner sind während der obligatorischen Schulzeit am höchsten und nehmen anschliessend stufenweise ab, wenn ein zunehmender Anteil der Alterskohorten das Bildungssystem verlässt. Die von der OKP finanzierten Ausgaben in der Branche Gesundheitswesen sind für 5-Jahres-Altersklassen verfügbar und nehmen über das Alter hinweg stetig zu, weil ältere Menschen Behandlungen in Arztpraxen und Spitälern häufiger in Anspruch nehmen als jüngere. Bei Alters- und Pflegeheimen fällt der Anstieg der Kosten pro Einwohner über das Alter mit Abstand am stärksten aus. Dies liegt daran, dass Personen unter 80 Jahren insgesamt nur sehr selten pflegebedürftig sind, aber der Anteil der Pflegebedürftigen ab einem Alter von 80 Jahren sehr stark zunimmt.

Abbildung 7: Ausgaben für öffentlich finanzierte Dienstleistungen nach Alter für ausgewählte Bereiche



Anmerkungen: Bildungswesen (in NOGA 85): Öffentliche Bildungsausgaben nach Bildungsstufe wurden auf die Altersverteilung der Lernenden/Studierenden übertragen. Alters- und Pflegeheime (in NOGA 87-88): Betriebskosten wurden auf die Beherbergungstage der Klientinnen und Klienten übertragen. Gesundheitswesen (in NOGA 86): OKP-Nettoleistungen (ausser Pflegeheime und Apotheken) nach 5-Jahres-Altersgruppen. Quellen: Eigene Berechnungen, ÖBA (BFS), SDL (BFS), SHIS-studex (BFS), OKP-Statistik (BAG), SOMED (BFS).

Die Resultate in Abbildung 7 implizieren, dass sich die Alterung der Bevölkerung klar auf die untersuchten Branchen auswirken dürfte. Die Branchen *Gesundheitswesen* (NOGA 86) und *Sozialwesen und Heime* (NOGA 87-88) sind positiv exponiert, wenn der Anteil der älteren Bevölkerung steigt. Das öffentlich finanzierte *Bildungswesen* (NOGA 85) ist negativ exponiert.

### 3.4.2. Effekt des demografischen Wandels

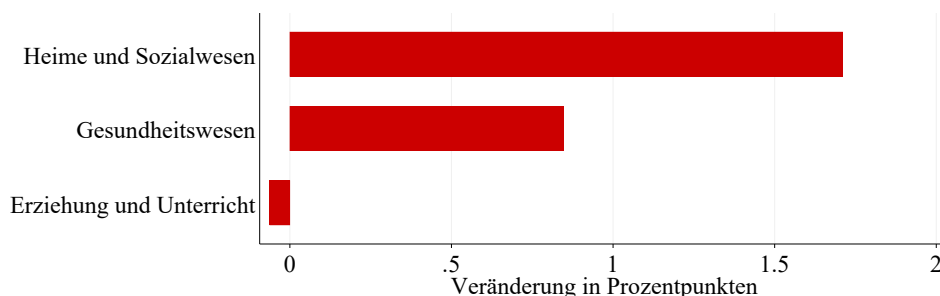
In einem weiteren Schritt versuchen wir, den Effekt der Alterung auf die Wertschöpfungsanteile der drei betrachteten Branchen zu quantifizieren, wobei die Effekte *additiv* zu jenen in Abschnitt 3.3 zu verstehen sind. Auf Basis der altersspezifischen Ausgaben und dem Bevölkerungsszenario des BFS können wir schätzen, wie hoch die (kontrafaktischen) Ausgaben pro Einwohner wären, wenn die Altersverteilung eines gegebenen Jahres in der Zukunft unterstellt wird. Daraus ergibt sich eine prozentuale Veränderung der Ausgaben pro Einwohner zwischen dem Basisjahr und dem Jahr  $T$ . Ähnlich wie bei der Mikrosimulation anhand der HABE unterstellen wir, dass Produktionswert und Wertschöpfung der *betroffenen Teilbranche* proportional zu den Ausgaben zunehmen, während im restlichen Teil der Branche keine Veränderung stattfindet. Für die Übertragung der Effekte auf die gesamte Branche müssen Annahmen getroffen werden, wie gross der Wertschöpfungsanteil der Teilbranche ist.<sup>19</sup> Als grobe Annäherung verwenden wir Beschäftigungszahlen aus der Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT) des BFS auf Ebene der Wirtschaftsarten (sechsstellige NOGA). Die relevanten Beschäftigungsanteile der Teilbranchen werden mit den Effekten multipliziert, um eine Schätzung für den Effekt auf die gesamte Branche zu erhalten. Nähere Angaben zu den Berechnungen sind in Anhang B.1.4 aufgeführt.

In Abbildung 8 sind die Ergebnisse der Schätzungen dargestellt: Diese zeigen, wie stark sich der Anteil der Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung *certeris paribus* verändert, wenn die projizierte Altersstruktur des Jahres 2060 unterstellt wird. Da die Nachfrage nach Dienstleistungen von Alters- und Pflegeheimen stark steigen wird, erhöht sich der Anteil der Wertschöpfung der Branche *Heime und Sozialwesen* an der Gesamtwirtschaft um rund 1.7 Prozentpunkte. Der Anteil der Branche *Gesundheitswesen* steigt ebenfalls bedeutsam um ca. 0.8 Prozentpunkte. Im Gegenzug ist der Effekt der Alterung auf die Branche *Erziehung und Unterricht* zwar negativ aber quantitativ eher vernachlässigbar.

---

<sup>19</sup> Daten zur Wertschöpfung sind nur auf Ebene der gesamten Branche verfügbar.

Abbildung 8: Effekte des demografischen Wandels auf die Branchenanteile von staatsnahen Branchen



Anmerkungen: Die Grafik zeigt Schätzungen, wie sich die Anteile der Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung infolge der Alterung bis 2060 *ceteris-paribus* verändern. Die Effekte beziehen sich auf Teilbranchen: Heime und Sozialwesen = Alters- und Pflegeheime, Gesundheitswesen = Bereiche, die von der OKP mitfinanziert werden, Erziehung und Unterricht = Bereiche, die mehrheitlich öffentlich finanziert sind. Quellen: Eigene Berechnungen, ÖBA (BFS), SDL (BFS), SHIS-studex (BFS), OKP-Statistik (BAG), SOMED (BFS), Bevölkerungsszenarien (BFS).

Insgesamt lässt sich aus diesen Ergebnissen folgern, dass die Alterung der Schweizer Gesellschaft dazu beitragen wird, dass die Branchen *Gesundheitswesen* und *Heime und Sozialwesen* überdurchschnittlich wachsen und ihr Anteil an der Gesamtwirtschaft entsprechend zunehmen wird.

Im Weiteren zeigen die Ergebnisse, dass die Beschränkung auf den Endkonsum der Privathaushalte nur ein unvollständiges Bild der Auswirkungen von demografischen Verschiebungen liefert. Dies, weil die Dienstleistungen von stark exponierten, staatsnahen Branchen grösstenteils von der öffentlichen Hand und Sozialversicherungen finanziert sind und daher nicht Teil des Endkonsums sind. Bei den Heimen kommt der Umstand hinzu, dass die Nachfrager Kollektivhaushalte darstellen und von den Daten somit nicht abgedeckt sind.

Die Resultate sind im Einklang mit Brändle & Colombier (2017), welche eine Ausgabenprojektion für das gesamte Gesundheitswesen bis 2045 erstellen und darauf basierend die Ausgaben der öffentlichen Haushalte und der obligatorischen Krankenpflegeversicherung projizieren. Die Studie zeigt, dass die Ausgaben für das Gesundheitswesen zwischen 2013 und 2045 deutlich zunehmen werden (von 10.8% auf 14.0% des BIP). Der demografische Wandel gehört zu den Haupttreibern dieses Anstiegs. Im Bereich der Langzeitpflege<sup>20</sup> ist er für 72% des Ausgabenanstiegs verantwortlich, im restlichen Gesundheitswesen für knapp 60%. Nebst dem demografischen Wandel tragen aber auch weitere Faktoren zu den steigenden Gesundheitsausgaben bei, u.a. der medizinisch-

<sup>20</sup> Die Langzeitpflege umfasst Pflegeheime und Pflege zu Hause (Spitex). Pflegeheime sind in der Branche *Heime und Sozialwesen* (NOGA 87-88) enthalten, Pflege zu Hause gehört zur Branche *Gesundheitswesen* (NOGA 86).

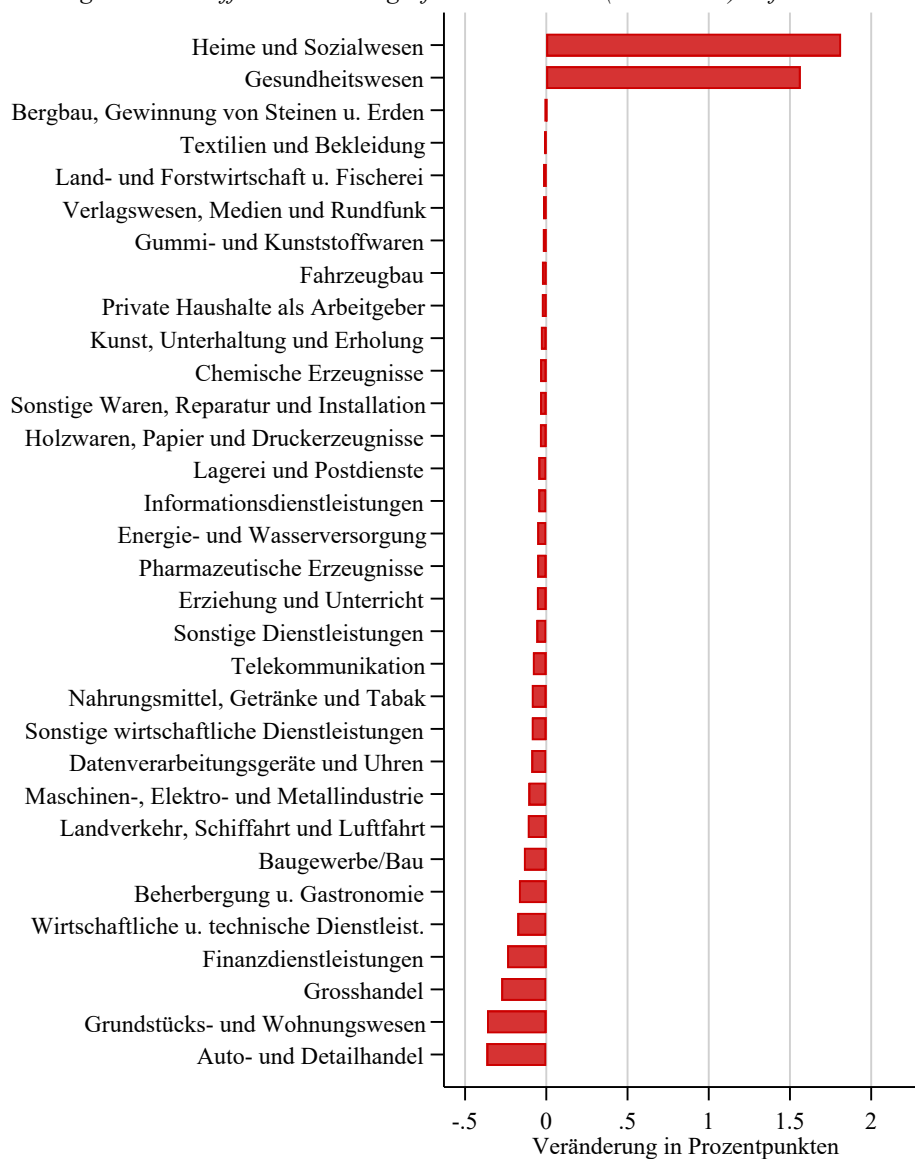
technische Fortschritt oder die steigenden Einkommen und damit verbundenen wachsenden Ansprüchen der Bevölkerung.

### 3.5. Synthese und Zusammenfassung

Abschliessend führen wir die Ergebnisse der beiden Analysen (Abschnitte 3.3 und 3.4) in einer Synthese zusammen, um ein Gesamtbild zu erhalten. Dazu addieren wir die demografisch induzierten Effekte auf die Wertschöpfung für jede Branche und berechnen die Veränderung der Wertschöpfungsanteile erneut. Die Resultate sind in Abbildung 8 dargestellt. Die Alterung der Schweizer Gesellschaft im Zeitraum 2012-2060 führt *ceteris paribus* dazu, dass die Branchen *Gesundheitswesen* und *Heime und Sozialwesen* einen deutlich grösseren Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung einnehmen werden. Der Wertschöpfungsanteil des *Gesundheitswesens* steigt von 5.1% auf rund 6.7% (+1.6 Prozentpunkte) und jener der Branche *Heime und Sozialwesen* von 2.3% auf rund 4.1% (+1.8 Prozentpunkte). Negativ betroffen sind insbesondere die Branchen *Auto- und Detailhandel*, *Grundstücks- und Wohnungswesen*, *Grosshandel*, und *Finanzdienstleistungen*, wobei die Verschiebungen der Anteile hier deutlich kleiner sind als bei den staatsnahen Dienstleistungsbranchen. Insgesamt ist es wichtig festzuhalten, dass sich die Anteile der allermeisten Branchen infolge demografischer Veränderungen nur sehr geringfügig verändern dürften.

Beim Vergleich von Abbildung 8 mit Abbildung 6 (Endkonsum der Privathaushalte) fällt auf, dass der Gesamteffekt bei allen Branchen (ausser Gesundheitswesen und Heime und Sozialwesen) *stärker negativ* ist. Der Grund ist naheliegend: Weil der Anteil der beiden staatsnahen Dienstleistungsbranchen in der Synthese-Betrachtung stark zunimmt, reduziert sich der Anteil aller anderen Branchen proportional zu ihrer Grösse.

Abbildung 9: Gesamteffekte des demografischen Wandels (2012-2060) auf die Branchenanteile



Anmerkungen: Die Grafik zeigt den Gesamteffekt des demografischen Wandels im Zeitraum 2012-2060, ceteris paribus, auf die Anteile der Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung. Quellen: Eigene Berechnungen, HABE (BFS), ÖBA (BFS), SDL (BFS), SHIS-studex (BFS), OKP-Statistik (BAG), SOMED (BFS), Bevölkerungsszenarien (BFS).

#### 4. Demografischer Wandel in den Exportmärkten

In diesem Kapitel analysieren wir die Auswirkungen des weltweiten demografischen Wandels auf die Wirtschaftsstruktur der Schweiz. Anders als im vorherigen Kapitel 3 ist eine datenbasierte Verknüpfung der Exportnachfrage (d.h. die ausländische Nachfrage nach Schweizer Exporten) mit der Altersstruktur nicht direkt möglich, weil die Handelsdaten keine Differenzierung von altersspezifischen Konsumentengruppen er-

laubt. Stattdessen verwenden wir hier einen anderen, zweistufigen methodischen Ansatz. Im ersten Schritt nutzen wir Variationen in der Altersstruktur verschiedener Länder im Zeitverlauf aus, um den Zusammenhang zwischen Demografie und Importnachfrage mit Hilfe eines empirischen Modells zu quantifizieren. Anschliessend verwenden wir die Ergebnisse, um anhand einer einfachen Simulation abzuschätzen, wie sich die demografische Entwicklung in ausländischen Märkten auf die Schweizer Exportstruktur auswirken könnte. Somit können schlussendlich Aussagen getroffen werden, ob und inwiefern der demografische Wandel in ausländischen Märkten die Branchenstruktur der Schweizer Wirtschaft verändern könnte.

#### **4.1. Vorbemerkung**

In der Analyse des dritten Kapitels lag der Fokus explizit auf der Nachfrage der Schweizer Haushalte nach inländischen Gütern und Dienstleistungen. Im Gegensatz dazu setzt sich die in diesem Kapitel analysierte Importnachfrage aus der Summe der Importnachfrage der privaten Haushalte im Ausland, der ausländischen Unternehmen und Non-Profit Organisationen und der ausländischen öffentlichen Haushalte zusammen. Als Folge davon könnte der demografische Wandel die Importnachfrage eines Landes über mehr Kanäle beeinflussen, als diese im dritten Kapitel der Fall war.

Für die Importnachfrage der privaten Haushalte gelten dabei dieselben Überlegungen wie im vorherigen dritten Kapitel: Aufgrund verschiedener Faktoren dürften ältere Personen andere Konsumpräferenzen und möglicherweise auch Einkommen aufweisen als jüngere Personen. Dies dürfte wiederum mit einer Änderung der Nachfrage einhergehen. Zudem könnte die Nachfrage ausländischer Unternehmen ebenfalls von der Altersstruktur eines Landes abhängen. Denn in einer alternden Gesellschaft kann der Rückgang an verfügbaren Arbeitskräften zu einem Rückgang der heimischen Produktion führen (siehe beispielsweise Gu & Stoyanov, 2019 oder Cai & Stoyanov, 2016). Unternehmen könnten deswegen Teile ihrer Produktion in andere Länder verlagern und nun als Vorleistungen importieren. Auch kann eine alternde Gesellschaft die Importnachfrage der öffentlichen Haushalte verändern. Beispielsweise dürfte eine alternde Gesellschaft andere Präferenzen hinsichtlich der Zusammensetzung von öffentlichen Gütern haben (siehe beispielsweise Fukumoto & Kinugasa, 2017). Zudem könnten weniger Steuereinnahmen zur Finanzierung öffentlicher Güter zur Verfügung stehen. Kurz gesagt, die Analyse dieses Kapitels bezieht die gesamte Exportnachfrage nach Schweizer Gütern und Dienstleistungen mit ein und differenziert nicht nach verschiedenen Nachfragegruppen innerhalb eines Landes. Da jedoch für die Schweizer Exportstruktur nur die Zusammensetzung der gesamten Exportnachfrage von Bedeutung ist, stellt dies für un-

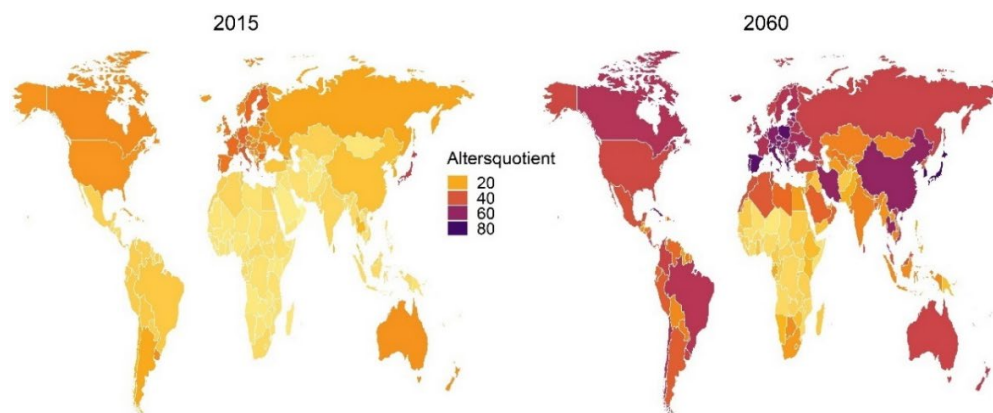


sere Analyse etwaiger struktureller Veränderungen aufgrund des weltweiten demografischen Wandels keine Einschränkung dar. Nur unterscheidet sich dadurch die nun folgende Analyse von der des dritten Kapitels.<sup>21</sup>

## 4.2. Deskriptive Statistiken

Welche weltweiten demografischen Entwicklungen sind zu erwarten? Dazu betrachten wir den Altersquotienten, der den Anteil der über-64-Jährigen in Relation zu den 20- bis 64-Jährigen eines Landes in Prozent angibt. Wie Abbildung 10 anhand von Bevölkerungsprognosen der UNO zeigt, dürfte der Altersquotient in den meisten Ländern in den nächsten Jahrzehnten stark zunehmen. Die einzige Ausnahme stellen die Sahara- und Sub-Sahara Regionen dar. Dort dürfte der Quotient aufgrund hoher Geburtenraten und niedriger Lebenserwartung eher konstant bleiben. Diese Länder sind jedoch bisher für die Schweizer Exportnachfrage eher unbedeutend.

Abbildung 10: Weltweite Veränderung der Altersquotienten

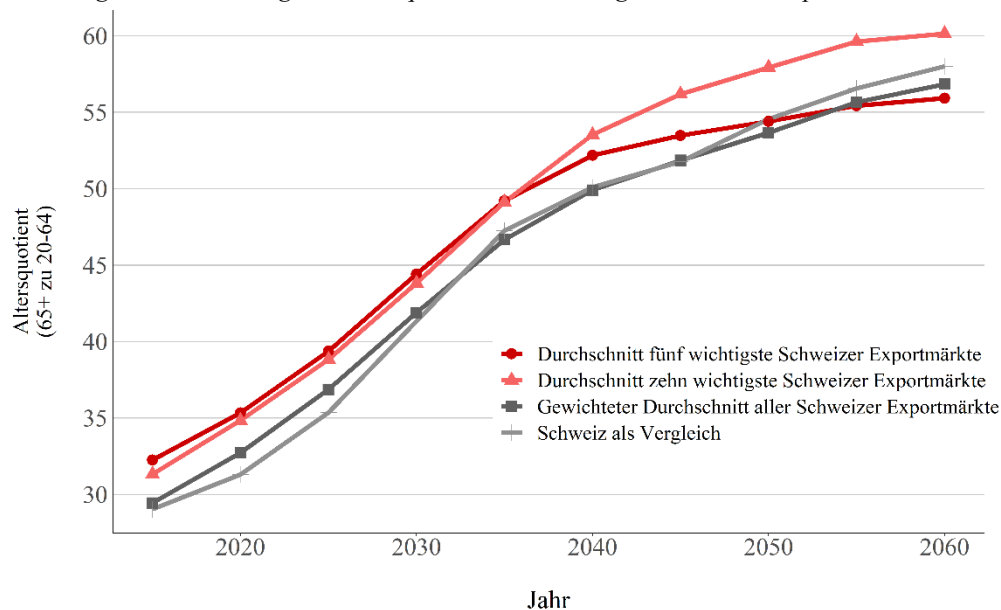


Anmerkungen: Der Altersquotient zeigt den Anteil der über-64-Jährigen in Relation zu den 20- bis 64-Jährigen eines Landes in Prozent. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Daten (2015) und Prognosen (2060) der UN World Population Prospects Datenbank. Die Bevölkerungsprognosen basieren dabei auf dem UNO Mittleren-Szenario. Eine nähere Erläuterung zu den Bevölkerungsprognosen findet sich im Anhang C.1.2 Daten.

<sup>21</sup> Zusätzlich zu diesen Unterschieden hängt die Exportnachfrage auch von der internationalen Handelbarkeit verschiedener Güter und Dienstleistungen ab. Denn politische und natürliche Handelshemmnisse können dazu führen, dass sich die Exportnachfrage (i) zwischen verschiedenen Gütern und Dienstleistungen und (ii) zwischen verschiedenen ausländischen Märkten stark unterscheidet. Beispielsweise sind personenbezogene Dienstleistungen aufgrund natürlicher Handelshemmnisse oftmals nicht international handelbar, da die Erbringung nicht geografisch getrennt von der Nachfrage erfolgen kann. Zudem unterliegen Exporte oftmals politischen Handelshemmnissen, wie beispielsweise Zöllen. Dadurch verteuern sich Exporte im Vergleich zu inländischen Verkäufen, was wiederum die Exportnachfrage unterschiedlich beeinträchtigen könnte.

Generell kann also von einer nahezu weltweiten Alterung gesprochen werden. Dies ist auch in Abbildung 11 nochmals ersichtlich. Dort wird die Entwicklung der Altersquotienten wichtiger Schweizer Exportmärkte gezeigt. Dabei erhöht sich der prognostizierte durchschnittliche Altersquotient der fünf wichtigsten Schweizer Exportmärkte von ca. 32 Prozent im Jahr 2015 auf ca. 55 Prozent im Jahr 2060. Anders gesagt: Im Jahr 2015 kommen auf eine Person, die älter ist als 64 Jahre, mehr als drei Personen zwischen 20 und 64 Jahren. Für das Jahr 2060 beträgt das prognostizierte Verhältnis dagegen etwas mehr als eins zu zwei. Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich auch für die zehn wichtigsten Schweizer Exportmärkte und dem gewichteten Durchschnitt aller Schweizer Exportmärkte.

Abbildung 11: Entwicklung der Altersquotienten in wichtigen Schweizer Exportmärkten



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt die prognostizierte Entwicklung der Altersquotienten verschiedener Schweizer Exportmärkte (in Prozent). Die Darstellung erfolgt dabei als gewichteter Durchschnitt, mit den Schweizer Exportanteilen des Jahres 2014 als Gewichte. Die wichtigsten Schweizer Exportmärkte sind Deutschland, die USA, Frankreich, Italien und Grossbritannien. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Daten zu den Altersquotienten der UN World Population Prospects Datenbank und der Exportwerte der Welt-Input-Output Datenbank (WIOD). Beide Datensätze werden im Anhang C.1.2 Daten näher erläutert.

Diese demografischen Entwicklungen könnten die hiesige Wirtschaft stark tangieren, da die ausländische Nachfrage für die Schweiz als kleine, offene Volkswirtschaft eine wichtige Rolle spielt. Ziel dieses Kapitels ist es deshalb zu analysieren, welchen Einfluss der weltweite demografische Wandel auf die Exportstruktur der Schweiz haben könnte.

### 4.3. Schätzung der Auswirkungen der Altersstruktur auf die Importnachfrage (Schritt 1)

#### *Methodisches Vorgehen*

Um die Auswirkungen der Veränderung der Altersstruktur auf die Importnachfrage zu analysieren, schätzen wir in einem ersten Schritt ein sogenanntes Gravitationsmodell. Dies stellt seit Tinbergen (1962) die empirische Standardmethodik zur Untersuchung von bilateralen Handelsströmen zwischen Ländern dar. In Anlehnung an Fukumoto & Kinugasa (2017) & Tian et al (2017) erweitern wir das Gravitationsmodell um die Altersstruktur des jeweiligen Importlandes.<sup>22</sup> Im Unterschied zu diesen beiden Arbeiten beziehen wir heterogene Effekte auf Branchenebene mit ein, da wir an strukturellen Veränderungen interessiert sind. Für unsere Analyse schätzen wir nachfolgende Gleichung, die, sieht man einmal von der Variablen zur Erfassung der Altersstruktur ab, oftmals in der aktuellen Literatur zu Gravitationsmodellen als Standardspezifikation verwendet wird (siehe beispielsweise Yotov et al., 2016):

$$EXP_{i,z,j,t} = \exp(\alpha_j AGEQ_{z,t} + \beta X_{i,z,j,t} + \delta_{i,j,t} + \gamma_{i,z,j}) + \epsilon_{i,z,j,t}. \quad (1)$$

Dabei beschränken wir uns nachfolgend auf die Erläuterung wesentlicher Aspekte und gehen im Anhang C.1.1 detailliert auf die Spezifikation ein. Die Variable  $EXP_{i,z,j,t}$  auf der linken Seite beinhaltet den Wert der bilateralen Exporte der Branche  $j$  zum Zeitpunkt  $t$  zwischen dem Exportland  $i$  und dem Zielland  $z$ .<sup>23</sup> Der Exportwert ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Exportangebot des Landes  $i$  und der Importnachfrage des Landes  $z$ . Das Ziel unserer empirischen Analyse ist es zu untersuchen, welchen Einfluss die Altersstruktur auf die Importnachfrage eines Landes hat. Dazu wird Altersstruktur eines Ziellandes  $z$  zum Zeitpunkt  $t$  anhand des Altersquotienten  $AGEQ_{z,t}$  approximiert, der sich wie in Kapitel drei aus dem Anteil der Personen, die älter sind als 64, in Relation zu den Personen im Alter zwischen 20- bis 64 Jahren zusammensetzt. Zudem beinhaltet  $X_{i,z,j,t}$  verschiedene Kontrollvariablen, die einen Einfluss auf die Importnachfrage haben könnten. In unserer Spezifikation sind dies das reale BIP pro Kopf des Importlandes, zeitspezifische bilaterale Handelskosten auf Branchenebene und Informationen zur Existenz eines Handelsabkommens zum Zeitpunkt  $t$ . Um für angebotsseitige Veränderungen zu kontrollieren, verwenden wir zeitspezifische Exportland-Fixed-Effekte auf Branchenebene,  $\delta_{i,j,t}$ . Schliesslich beinhaltet unsere Spezifikation Exportland-Zielland-Fixed-Effekte,  $\gamma_{i,z,j}$ .

<sup>22</sup> Die Ergebnisse der beiden Arbeiten wurden bereits in Teil 2.1 „Literaturübersicht“ dargelegt.

<sup>23</sup> Im 3. Teil der Studie verwenden wir den Index  $i$  als Bezeichnung für einen Haushalt. In diesem Teil der Arbeit verwenden wir den Index  $i$  zur Bezeichnung eines Exportlandes.

Zur Schätzung des Modells verwenden wir den sogenannten «Poisson-Pseudo-Maximum-Likelihood» (PPML)-Schätzer, der in der aktuellen Literatur oftmals als Standardspezifikation zur Schätzung von Gravitationsmodellen verwendet wird (siehe beispielsweise Yotov et al., 2016).

### *Datengrundlage*

Um eine möglichst hohe statistische Effizienz für die Schätzung zu erhalten, beziehen wir nicht nur Importe mit ein, die von Schweizer Unternehmen stammen, sondern auch die aus zahlreichen anderen Ländern. Dazu verwenden wir in unserer Standardspezifikation bilaterale Handelsvolumen der Welt-Input-Output Datenbank (WIOD).<sup>24</sup> Damit stehen für die Schätzung bilaterale Exportwerte für 40 Länder im Zeitraum 2000 bis 2014 zur Verfügung. Neben der Schweiz sind darin alle wichtigen Industrieländer, wie die USA, Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Italien und Japan sowie wichtige Schwellenländer, wie China, Indien und Mexiko enthalten. Die für die Analyse verwendeten Daten beinhalten Werte in Millionen laufenden US-Dollar für 17 Branchen des Industrie- und Dienstleistungssektors (genauere Beschreibung der Datenbasis siehe Anhang C.1.2).

#### *Empirische Resultate: Auswirkung des Alterskoeffizienten auf die Importnachfrage*

Nun folgen die empirischen Ergebnisse aus dem ersten Schritt unserer Analyse. Diese Resultate zeigen den Zusammenhang zwischen Demografie und Importnachfrage für unterschiedliche Branchen.

Dazu schätzen wir das zuvor beschriebene Modell separat für verschiedene Branchen. Tabelle 8 zeigt die Resultate der Schätzungen. Da für uns die Koeffizienten des Altersquotienten auf Branchenebene ( $\alpha_j$ ) von Interesse sind, zeigen wir aus Platzgründen nur diese Koeffizienten. Die Werte können folgendermassen interpretiert werden: Betrachtet man beispielsweise die zweite Zeile der zweiten Spalte, so führt eine Zunahme des Altersquotienten um eine Einheit (was einem Prozentpunkt entspricht) zu einer Reduktion der Importnachfrage nach Textilien und Bekleidung des jeweiligen Landes um „ceteris paribus“ durchschnittlich -2.5 Prozent.<sup>25</sup> Wie bei der Analyse zu den Auswirkungen des demografischen Wandels im Inland in Kapitel 3 ist zu erwähnen, dass unsere

---

<sup>24</sup> Eine ausführliche Beschreibung der Datenbank findet sich in Timmer et al. (2015). Die Daten wurden in zahlreichen sehr gut publizierten Arbeiten verwendet. Eine ausführliche Liste findet sich unter [www.wiod.org](http://www.wiod.org)

<sup>25</sup> Unter Verwendung von Gleichung (1) errechnet sich die Veränderung folgendermassen:  $(\exp(-0.025 * AGEQ_1) - \exp(-0.025 * AGEQ_0)) / \exp(-0.025 * AGEQ_0)$ . Erhöht sich nun der Altersquotient um eine Einheit,  $AGEQ_1 - AGEQ_0 = 1$ , so folgt  $\exp(-0.025) - 1 = -0.02469$ , was einer Veränderung von rund -1.4 Prozent entspricht.

empirischen Schätzergebnisse partialanalytischer Natur sind. Effekte auf das allgemeine Gleichgewicht des Systems werden somit nicht berücksichtigt.

Tabelle 8: Ergebnisse der Regressionsanalyse

Branche	Altersquotient	Standard Fehler	Beobachtungen	Erklärte Variation
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	-0.014	0.007	23,400	0.990
Textilien und Bekleidung	-0.025*	0.010	22,815	0.992
Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	-0.004	0.009	23,400	0.992
Chemische Erzeugnisse	-0.015**	0.005	23,400	0.990
Pharmazeutische Erzeugnisse	0.030**	0.012	21,723	0.968
Gummi- und Kunststoffwaren	-0.007	0.006	23,400	0.994
Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	0.005	0.005	23,400	0.993
Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	0.009	0.006	22,815	0.989
Fahrzeugbau	0.001	0.006	22,854	0.985
Grosshandel	0.012	0.013	23,400	0.980
Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt	-0.007	0.008	23,400	0.948
Lagerei und Postdienste	-0.011	0.009	23,400	0.976
Beherbergung und Gastronomie	-0.013	0.017	23,400	0.987
Informationsdienstleistungen	-0.029*	0.013	22,815	0.978
Finanzdienstleistungen	-0.035*	0.017	23,400	0.953
Versicherungen	-0.008	0.013	23,400	0.994
Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	-0.028**	0.008	23,400	0.968

Anmerkungen: \*\* $p < 1\%$  und \* $p < 5\%$ . Die zweite Spalte zeigt die geschätzten Koeffizienten des Altersquotienten, die dritte Spalte die Standardfehler, die vierte Spalte die Zahl der Beobachtungen und die fünfte Spalte die durch das Modell erklärte Variation in den Daten (Pseudo- $R^2$ ). Die Standardfehler sind auf Handelsbeziehungen geclustert. Alle Regressionen enthalten das reale BIP pro Kopf des Importlandes, bilaterale-branchen- und zeitspezifische Handelskosten, zeitabhängige Dummies zu bilateralen Handelsabkommen, zeitspezifische Exportland Fixed-Effekte und Importland-Exportland Fixed-Effekte. Quelle: Eigene Regressionsanalyse unter Verwendung der im Anhang C.1.2 beschriebenen Daten. Diese umfassen bilaterale Exportwerte für 40 Länder im Zeitraum 2000-2014.

Als nächstes interpretieren wir nun die einzelnen Schätzergebnisse. Wie wir eingangs dargelegt haben, setzt sich die Importnachfrage eines Landes aus der Nachfrage der privaten Haushalte, der Unternehmen und dem Staat zusammen. Aufgrund der damit einhergehenden Komplexität möglicher Wirkungskanäle sind deshalb nachfolgende Interpretationen der Ergebnisse mit einer gewissen Vorsicht zu betrachten.

*Textilien und Bekleidung; chemische Erzeugnisse:* Unsere Ergebnisse zeigen einen deutlich negativen Einfluss des Altersquotienten auf die Importnachfrage nach Textilien und Bekleidung, was generell mit Befunden der Literatur und auch qualitativ mit unseren Ergebnissen des 3. Teils übereinstimmt. Zudem finden wir einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen dem Altersquotienten eines Landes und dessen Importnachfrage nach chemischen Erzeugnissen. Dies deckt sich ebenfalls mit Resultaten des Kapitels 3. Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass viele Produkte der chemischen Industrie als Vorleistungen für andere Branchen eingesetzt werden und deshalb eine Interpretation eher schwierig ist.

*Pharmazeutische Erzeugnisse:* Dagegen dürfte die pharmazeutische Industrie von einer zunehmenden Alterung im Ausland profitieren. Unsere empirische Analyse zeigt einen stark positiven Zusammenhang. Dieses Resultat deckt sich ebenfalls mit der Literatur und mit unseren Ergebnissen des 3. Teils zur inländischen Nachfrage. Dabei gibt es verschiedene Erklärungen (siehe beispielsweise Breyer et al., 2015; Alemayehu & Warner, 2004). Ein Grund könnte sein, dass ab einem gewissen Alter die Zahl der chronischen Krankheiten zunimmt, deren Behandlung teilweise sehr teure Medikamente erfordern. Zudem dürfte die Behandlungsintensität von der allgemeinen Lebenserwartung abhängen, denn mit steigender Lebenserwartung erhöht sich der Nutzen einer Behandlung. Da nun die Wahrscheinlichkeit für schwere Krankheiten mit dem Alter zunimmt, gleichzeitig aber aufgrund der höheren Lebenserwartung Krankheiten bei älteren Menschen intensiver behandelt werden, steigt dadurch der Bedarf an Medikamenten. Zudem überleben heute mehr Menschen schwere Krankheiten, die früher oftmals tödlich waren, wie beispielsweise Herzinfarkte oder in ärmeren Ländern Infektionskrankheiten. Dementsprechend erkranken viele Menschen in höherem Alter nochmals an nun anderen, schweren Krankheiten, wie beispielsweise Krebs, deren Behandlung teilweise sehr teure Medikamente erfordern.

*Informationsdienstleistungen:* Unsere empirischen Resultate zeigen, dass Länder mit einem höheren Anteil älterer Personen eine geringere Importnachfrage nach Informationsdienstleistungen aufweisen. In Kapitel 3 finden wir hingegen einen positiven Zusammenhang zwischen demografischem Wandel und der Nachfrage nach Informationsdienstleistungen. Ein Grund könnte in den unterschiedlichen Methodiken liegen. Ein weiterer Grund könnte sein, dass, anders als in Kapitel 3, die Importnachfrage nicht nur den Endkonsum umfasst, sondern zusätzlich die Nachfrage der ausländischen Unternehmen und ausländischen öffentlichen Haushalte.

*Finanzdienstleistungen:* Unsere Resultate zeigen einen negativen Zusammenhang zwischen dem Anteil älterer Personen eines Landes und der Importnachfrage. Dies stimmt mit den Resultaten des Kapitels 3 überein. Demnach dürften ältere Personen weniger

Bedarf an Finanzdienstleistungen haben als jüngere. Zudem könnte es auch sein, dass ältere Personen andere Präferenzen hinsichtlich Finanzdienstleistungen haben, da sie beispielsweise eine höhere Risikoaversion aufweisen (Lindbergh et al., 2008). Dementsprechend ist für ältere Konsumenten eine physische Präsenz durch Bankfilialen und eine «Hausbank» wichtig (Harris et al., 2016). Deswegen dürften sie oftmals Kunden bei heimischen Banken sein.

*Wirtschaftliche und technische Dienstleistungen:* Bezüglich wirtschaftlicher und technischer Dienstleistungen zeigen unsere Resultate einen signifikanten, negativen Zusammenhang zwischen dem Altersquotienten und der Importnachfrage. Solche Dienstleistungen umfassen beispielsweise die Tätigkeiten von Steuer-, Unternehmens- und Rechtsberater, Architekten und Ingenieurbüros. Wie bei den Informationsdienstleistungen, unterscheidet sich das Ergebnis von den Resultaten des Kapitels 3. Dort zeigte sich eine Zunahme der Nachfrage nach wirtschaftlichen und technischen Dienstleistungen. Ein Grund könnte wiederum die unterschiedliche Methodik sein. Eine weitere Erklärung könnte auch hier eine unterschiedlich ausgeprägte internationale Orientierung zwischen älteren und jüngeren Personen, und damit unterschiedliche Präferenzen sein. In diesem Fall könnte es sein, dass nicht zwangsläufig Unterschiede in der Nachfrage nach wirtschaftlichen und technischen Dienstleistungen zwischen jüngeren und älteren Personen existieren, sondern Unterschiede zwischen inländischen und ausländischen Dienstleistungen. Dies könnte auch erklären, weshalb wir im 3. Teil einen leicht positiven Effekt zwischen der inländischen Nachfrage nach wirtschaftlichen und technischen Dienstleistungen und der Alterung der Schweizer Bevölkerung feststellen.

*Branchen ohne signifikanten Einfluss:* Keine statistisch signifikanten Effekte zeigen sich für Nahrungsmittel, Getränke und Tabak, Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse, Gummi- und Kunststoffwaren, Produkte der Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie, für Datenverarbeitungsgeräte und Uhren, den Fahrzeugbau, den Grosshandel für den Landverkehr, die Schifffahrt und die Luftfahrt, die Lagerei und Postdienste, für Beherbergungen und Gastronomie sowie für Versicherungsdienstleistungen. Zudem sind für diese Branchen die geschätzten Koeffizienten fast immer sehr klein. Dabei sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der demografische Wandel im Ausland die Importnachfrage nach Gütern und Dienstleistungen der zuvor genannten Branchen trotz nicht signifikanter Effekte dennoch beeinflussen könnte. Wie allgemein bei empirischen Analysen zeigt dies nur, dass es nicht möglich ist, die Nullhypothese der Abwesenheit eines Effekts auf statistischer Basis verwerfen zu können.

#### *Sensitivität der Ergebnisse*

Neben der Standardspezifikation schätzten wir auch verschiedene weitere Spezifikationen, um die Robustheit unserer Ergebnisse zu überprüfen. Dabei variierten wir die Zahl

der Exportländer, verwendeten statt zeitspezifischer Exporter-Fixed-Effekte die Arbeitsproduktivität zur Kontrolle für angebotsseitige Veränderungen und bezogen einen längeren Zeitraum mit ein. Zudem variierten wir auch die Zahl der einbezogenen Importländer. Die Ergebnisse bleiben dabei grösstenteils robust. Eine detaillierte Darstellung dazu findet sich im Anhang C.1.4. Dabei diskutieren wir auch mögliche heterogene Effekte zwischen verschiedenen Ländern hinsichtlich der Auswirkung der Altersstruktur auf die Importnachfrage.

Fassen wir die Ergebnisse unserer empirischen Analyse zusammen, so zeigt sich für viele Branchen ein negativer Zusammenhang zwischen Altersquotient und Importnachfrage eines Landes. Einzig für die Importnachfrage nach pharmazeutischen Erzeugnissen zeigt sich ein statistisch eindeutiger positiver Effekt.

#### **4.4. Auswirkungen des weltweiten demografischen Wandels auf Schweizer Exporte (Schritt 2)**

Nun kommen wir zum zweiten Schritt der Analyse. Dabei nutzen wir die Ergebnisse aus dem vorangegangenen Abschnitt, um anhand einer einfachen Simulation abzuschätzen, wie sich demografische Entwicklungen in ausländischen Märkten auf die Schweizer Exportstruktur auswirken könnten.

##### **4.4.1. Methodisches Vorgehen**

Die Vorgehensweise wollen wir hier kurz in Worten beschreiben und verweisen auf Anhang C.2 für eine formale Darstellung. Unter Verwendung der geschätzten Koeffizienten der Altersquotienten (Gleichung (1) im Anhang) lässt sich für jede Branche er rechnen, um wieviel Prozent sich der Wert der Exporte der Branche  $j$  „ceteris paribus“ verändert, falls sich der Altersquotient in einem Zielland  $z$  um eine Einheit verändert. Wie zuvor schon erwähnt, stellt unsere Simulation deshalb eine Partialanalyse dar. Multipliziert man anschliessend diese Veränderung mit dem dazugehörigen Schweizer Exportwert eines Basisjahres, so kann damit die absolute Veränderung der Exporte gegenüber einem zukünftigen Zeitpunkt  $T$  projiziert werden. Die Summe der Veränderungen über alle Schweizer Exportmärkte ergibt dann die gesamte Veränderung der Exporte einer Branche  $j$ . Damit lässt sich äquivalent zu Kapitel 3 durch Skalierung mit dem Anteil der Wertschöpfung an der gesamten Produktion approximativ bestimmen, welche Auswirkungen Exportänderungen auf die Wertschöpfung einer Branche  $j$  haben. Eine solche Herangehensweise unterstellt dabei, dass (i) die Exporte einer Branche im Durchschnitt dieselben Güter und Dienstleistungen umfassen wie der Absatz im Inland und dass (ii) der Vorleistungsanteil zukünftig unverändert bleibt. Dies ist dann der Fall,



wenn eine Branche mit konstanten Skalenerträge und konstanter Technologie produziert.

Zudem dürften durch Änderungen der Exporte auch die Nachfrage nach Vorleistungen der jeweiligen exportierenden Branche beeinflusst werden. Wie bereits in Kapitel drei bei der Analyse des Einflusses der Alterung auf die Schweizer Binnennachfrage näher erläutert, führt dies zu einem indirekten Effekt auf Schweizer Branchen, die Vorleistungen anbieten. Um die Analyse möglichst einfach und transparent zu halten, fokussieren wir uns nur auf indirekte Effekte ausgelöst durch Änderungen der Exporte von Schweizer Branchen. Nicht berücksichtigt werden dagegen Veränderungen der ausländischen Nachfrage nach Vorleistungen Schweizer Branchen. Zur Berechnung der indirekten Effekte gehen wir wiederum davon aus, dass die Produktion konstante Skalenerträge und konstante Vorleistungsanteile aufweist. Damit kann analog zu Kapitel 3.3.2 berechnet werden, wie exportinduzierte Änderungen des Vorleistungsbezugs einer Branche, die Wertschöpfung einer vorleistungsanbietenden Branche beeinflusst.

Der Gesamteffekt auf die Wertschöpfung einer Branche ergibt sich schliesslich aus der Summe des direkten Effektes und des indirekten Effekts. Äquivalent zu Kapitel 3.3.2 verstehen wir somit unter einem *direkten Effekt* Auswirkungen auf die Wertschöpfung einer Branche, die auf Änderungen der Exporte *derselben Branche* zurückzuführen sind. Unter einem *indirekten Effekt* verstehen wir Auswirkungen auf die Wertschöpfung einer Branche aufgrund von exportinduzierten Änderungen der Nachfrage nach Vorleistungen dieser Branche. Die Gesamteffekte aller Branchen zusammen ermöglichen wiederum Aussagen darüber zu treffen, wie sich die Wertschöpfungsanteile einzelner Schweizer Branchen aufgrund des weltweiten demografischen Wandels verändern könnten.

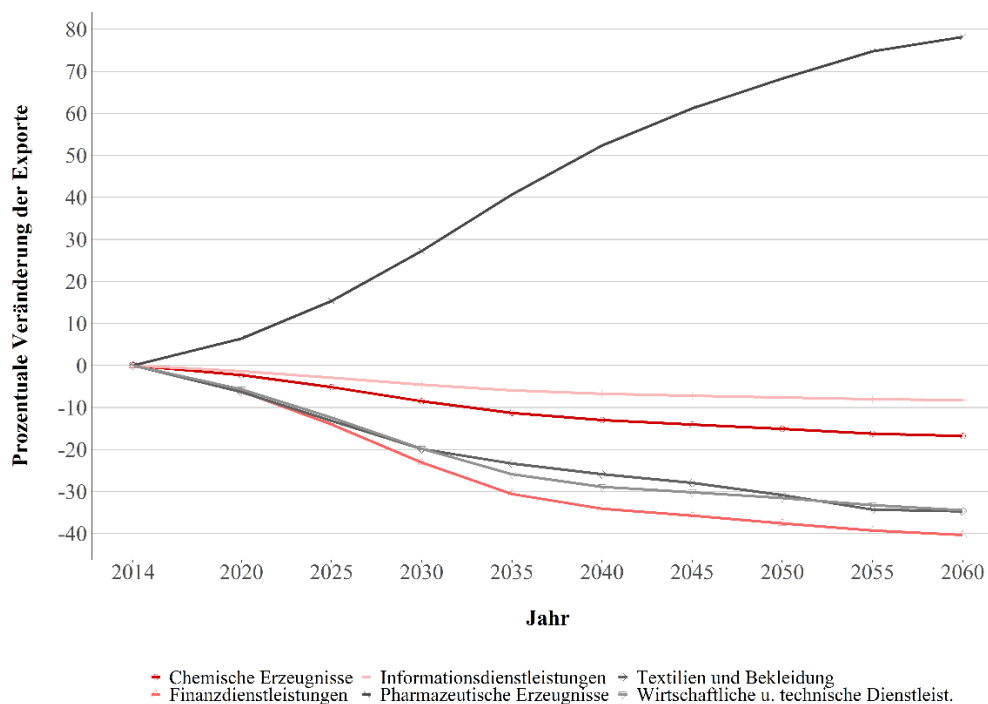
#### 4.4.2. Datengrundlage für die Simulation

Für die Simulation verwenden wir Daten der WIOD zum Exportwert, der Wertschöpfung und dem gesamten Produktionswert, sowie der inländischen Vorleistungsmatrix differenziert nach vorleistungsanbietenden und vorleistungsbeziehenden Branchen. Da die Daten der WIOD Werte bis zum Jahr 2014 beinhalten, verwenden wir dieses Jahr als Basisjahr. Dies bedeutet, alle nachfolgenden projizierten Veränderungen sind relativ zum Jahr 2014. Als Grösse für die zukünftige Altersstruktur im Zielland  $z$  zum Zeitpunkt  $T$  verwenden wir Schätzungen der UN World Population Prospects Datenbank zur Entwicklung des Anteils der nicht mehr erwerbsfähigen Bevölkerung in Relation zur arbeitsfähigen Bevölkerung (Personen im Alter von über 64 Jahren in Relation zu Personen im Alter von 20- bis 64 Jahren). Für unsere Simulation verwenden wir das Szenario der UN, welches von einer mittleren Entwicklung der Geburtenrate, einer nor-

malen Entwicklung der Sterblichkeitsrate und einem normalen Niveau der internationalen Migration ausgeht.<sup>26</sup> Um die Auswirkungen von Unsicherheiten der Bevölkerungsprognose aufzuzeigen, greifen wir zudem exemplarisch drei weitere UNO Szenarien auf, die sich hinsichtlich der Annahme zur Geburtenrate unterscheiden. Im Vergleich zum Mittleren-Szenario wird dabei von einer hohen, von einer niedrigen und von einer im Vergleich zum Jahr 2015 konstanten Geburtenrate ausgegangen.

#### 4.4.3. Ergebnisse der Simulation

Abbildung 12: Simulation der Veränderung der Schweizer Exporte auf Branchenebene



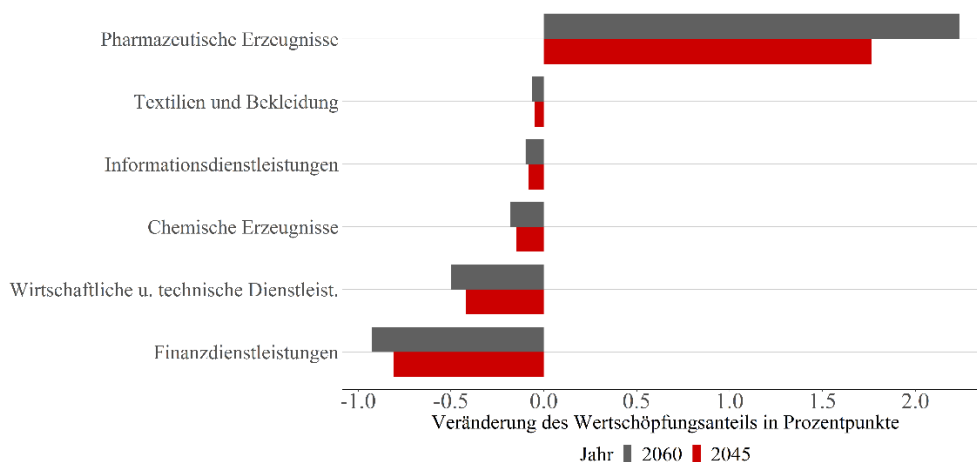
Anmerkungen: Die Abbildung zeigt die prozentuale Veränderung der weltweiten Schweizer Exporte derjenigen Branchen, die einen von null signifikant unterschiedlichen Koeffizienten des Altersquotienten aufweisen. Die Veränderungen sind dabei relativ zu den Exportwerten des Basisjahrs 2014. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf WIOD-Daten und Daten der UNO zu den Altersquotienten.

Als nächstes legen wir die Ergebnisse der Simulation dar. Dazu verwenden wir zunächst das Mittlere-Szenario der UNO zur Bevölkerungsentwicklung als Basisszenario. Anschliessend vergleichen wir die Ergebnisse des Basisszenarios mit weiteren Simulationen basierend auf drei anderen Bevölkerungsszenarien der UNO. Abbildung 12 zeigt

<sup>26</sup> Die UNO berechnet anhand von vergangenen Entwicklungen der Geburtenrate, der Sterblichkeit und internationalen Migration mehrere tausend verschiedene Projektionen zur Bevölkerungsentwicklung. Der Median-Wert der Projektion eines jeden Landes wird dabei von der UNO als mittleres Szenario bezeichnet. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Szenarien und der zu Grunde liegenden Annahmen findet sich auf der Homepage der Vereinten Nationen. Der Link hierzu findet sich im Literaturverzeichnis unter Vereinte Nationen (2017).

die Simulation der Veränderung der Exporte des Mittleren-Szenarios für diejenigen Branchen, die in der empirischen Analyse einen von null signifikant unterschiedlichen Koeffizienten des Altersquotienten aufweisen. Basierend auf unserer Simulation erhöhen sich die Exporte von pharmazeutischen Erzeugnissen aufgrund von demografischen Verschiebungen bis zum Jahr 2060 um über 80 Prozent. Demgegenüber zeigt unsere Simulation starke Einbrüche der Exporte von Finanzdienstleistungen (-40 Prozent bis zum Jahr 2060), von wirtschaftlichen und technischen Dienstleistungen (-35 Prozent bis zum Jahr 2060) und von Textilien und Bekleidung (ebenfalls -35 Prozent bis zum Jahr 2060). Dagegen verringern sich die Exporte der Informationsdienstleistungen nur moderat um ca. 8 Prozent.

Abbildung 13: Direkte Effekte des weltweiten demografischen Wandels auf die Branchenanteile

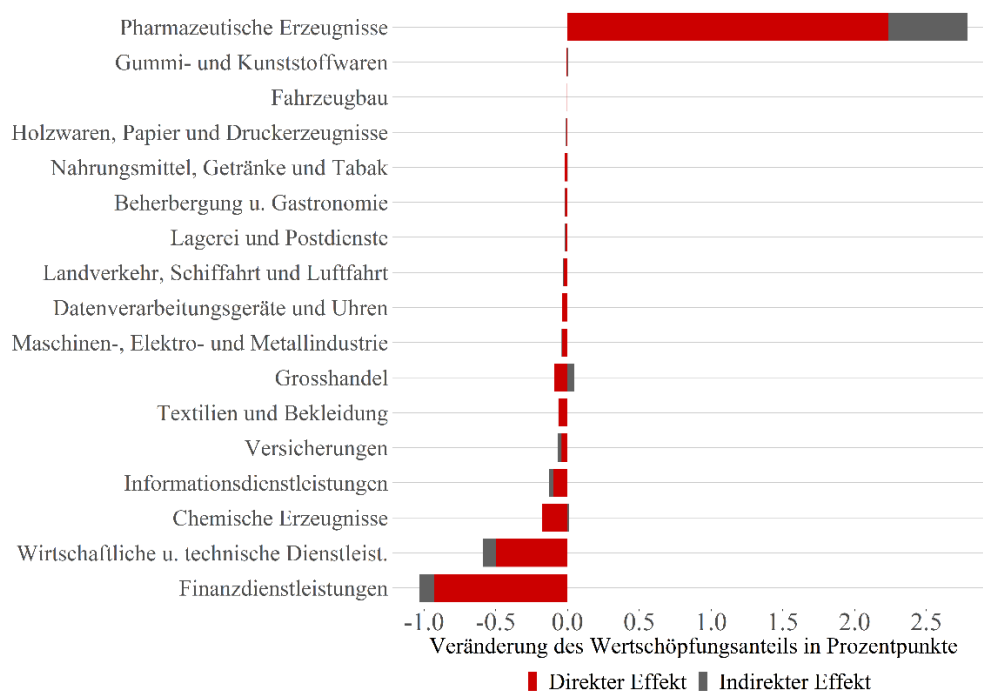


Anmerkungen: Die Abbildung zeigt den direkten Effekt der Veränderung der Exporte aufgrund des weltweiten demografischen Wandels auf die Wertschöpfungsanteile bis 2045 bzw. 2060. Die Veränderungen sind Prozentpunkt-Unterschiede relativ zum Anteil im Basisjahr 2014. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf WIOD-Daten und Daten der UNO zu den Altersquotienten.

Um damit einhergehende strukturelle Veränderungen zu analysieren, betrachten wir als nächstes die Auswirkungen auf die Wertschöpfungsanteile einzelner Branchen. Abbildung 13 zeigt die Simulation der Veränderungen der Wertschöpfungsanteile für die Jahre 2045 und 2060 gegenüber dem Basisjahr 2014, die *direkt* durch Veränderungen der Exporte hervorgerufen werden. Für pharmazeutische Erzeugnisse zeigt sich eine Zunahme des Wertschöpfungsanteils um etwas mehr als 50% von 4.2% im Jahr 2014 auf 6.4% im Jahr 2060. Da die Exporte der sechs anderen Branchen in unserer Simulation zurückgehen, weisen diese auch einen negativen direkten Effekt auf die Wertschöpfungsanteile auf. Dabei weisen Finanzdienstleistungen den grössten absoluten Rückgang des Wertschöpfungsanteils auf. Der Anteil dieser Branche an der gesamten Schweizer Wertschöpfung sinkt in unserer Analyse von 5.5% im Jahr 2014 auf 4.6% im

Jahr 2060. Dagegen dürfte der prozentual starke Rückgang von Exporten der Textilien- und Bekleidungsbranche für die Schweizer Wirtschaftsstruktur kaum von Bedeutung sein. Denn der Wertschöpfungsanteil im Jahr 2014 betrug nur 0.2%. Ausgehend von einem solch geringen Anteil, ist eine prozentual starke Verringerung der Exporte für die Wirtschaftsstruktur der Schweiz als Ganzes jedoch unbedeutend.

Abbildung 14: Direkte und indirekte Effekte des weltweiten demografischen Wandels auf die Branchenanteile im Jahr 2060



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt, wie stark sich die Wertschöpfungsanteile aufgrund des weltweiten demografischen Wandels bis 2060 in unserer Simulation verschieben. Die Veränderungen sind Prozentpunkt-Unterschiede relativ zum Anteil im Basisjahr 2014. Der direkte Effekt misst die direkte Veränderung aufgrund von demografisch induzierten Veränderungen der Exporte; der indirekte Effekt misst dadurch ausgelöste Veränderungen in der Vorleistungsnachfrage. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf WIOD-Daten und Daten der UNO zu den Altersquotienten.

Als nächstes beziehen wir zusätzlich die indirekten Effekte mit ein, die sich aufgrund von Änderungen der Nachfrage nach Vorleistungen ergeben. Abbildung 14 zeigt hierzu die indirekten und direkten Effekte für alle Branchen, die in der empirischen Analyse berücksichtigt wurden (also auch die mit einem nicht-signifikanten Koeffizienten des Altersquotienten). Wie schon in Kapitel drei, sind die indirekten Effekte vergleichsweise klein. Einzig für die Pharmabranche ist ein stärkerer *positiver indirekter* Effekt

erkennbar. Der Grund liegt darin, dass Schweizer Pharmaunternehmen viele Vorleistungen von anderen Schweizer Pharmaunternehmen beziehen.<sup>27</sup> Dementsprechend zeigt sich ein positiver Gesamteffekt für pharmazeutische Erzeugnisse, der für die gesamte Wirtschaftsstruktur der Schweiz von Bedeutung ist. Demgegenüber weisen Finanzdienstleistungen und wirtschaftliche und technische Dienstleistungen erkennbare *negative indirekte* Effekte auf. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass Schweizer Unternehmen dieser Branchen grössere Mengen an Vorleistungen von Schweizer Unternehmen der jeweils selben Branche beziehen. Zusätzlich verkaufen diese beiden Branchen aber auch grössere Mengen an Vorleistungen an andere Dienstleistungsbranchen, deren Exporte laut unserer Simulation negativ vom weltweiten demografischen Wandel betroffen sind. Zusammen mit den negativen direkten Effekten weist unsere Simulation deshalb stärkere negative Gesamteffekte für wirtschaftliche und technische Dienstleistungen und für Finanzdienstleistungen auf. Zudem zeigt die Analyse, dass für die allermeisten Branchen der Gesamteffekt vernachlässigbar klein ist. Dieses Ergebnis ist damit äquivalent zu den Resultaten des Kapitels 3.

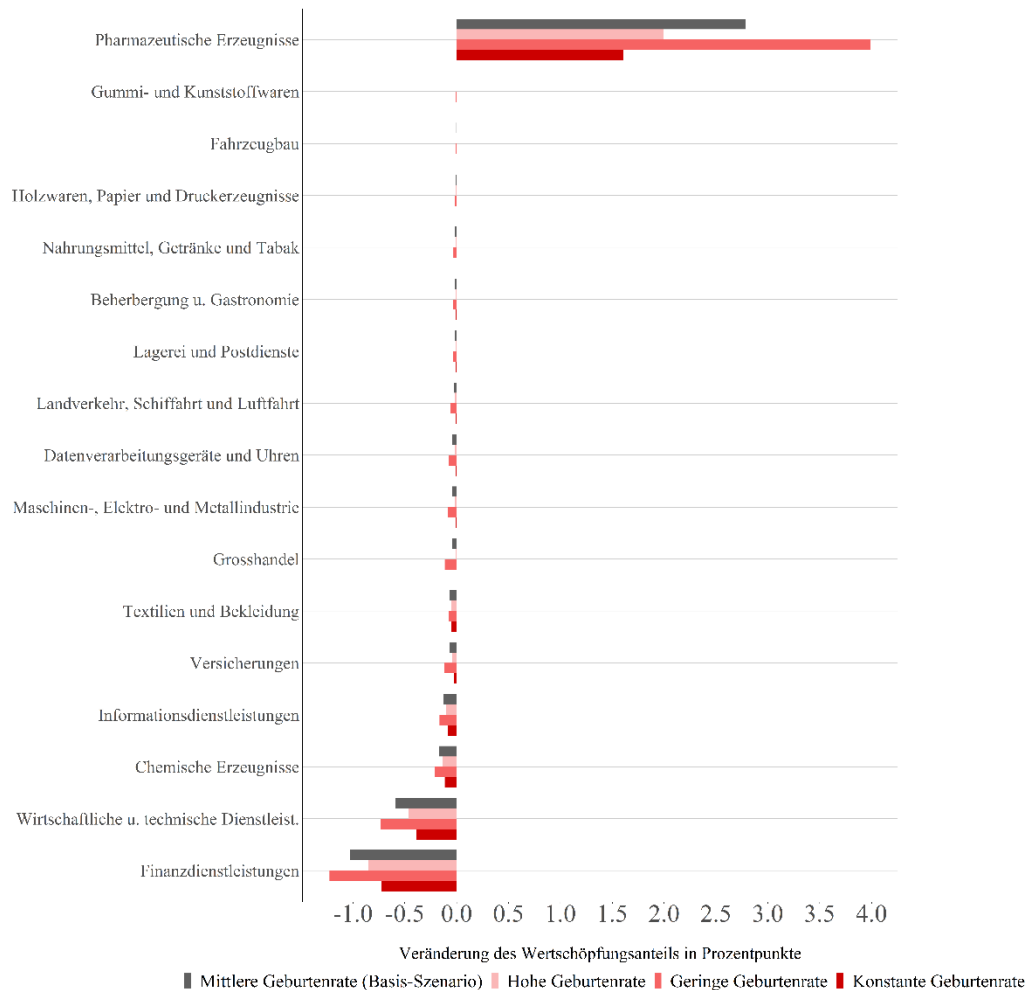
#### *Sensitivität der Ergebnisse*

Die vorherige Simulation basiert auf Bevölkerungsprognosen des Mittleren Szenario der UNO. Diese Prognosen variieren je nach getroffenen Annahmen teilweise deutlich, wie man anhand von Tabelle 19 im Anhang sehen kann. Um ein Bild zu vermitteln, wie sich Variationen in den Annahmen der Bevölkerungsszenarien auf unsere Resultate auswirken, nehmen wir Simulationen für drei weitere Szenarien der UNO vor. Dazu zeigt Abbildung 15 die Veränderungen der Wertschöpfungsanteile für das Jahr 2060 gegenüber dem Jahr 2014. Zum Vergleich wird dabei nochmals der Gesamteffekt des zuvor verwendeten Basisszenarios dargestellt. Dabei fallen die Unterschiede teilweise recht gross aus, insbesondere für die Entwicklung der pharmazeutischen Industrie. Dennoch haben Variationen in den zu Grunde liegenden Bevölkerungsszenarien kaum Auswirkungen auf die qualitative Anordnung der Veränderungen. Beispielsweise wächst der Anteil der Wertschöpfung der pharmazeutischen Erzeugnisse in allen Szenarien deutlich. Stärkere negative Auswirkungen zeigen sich nur für diejenigen Branchen, die bereits im Basisszenario stärkere negative Auswirkungen aufweisen. Somit weisen zwar die Grössen der Veränderungen sehr hohe Unsicherheiten auf, die Vorzeichen der Veränderungen bleiben jedoch für verschiedene Bevölkerungsszenarien stabil.

---

<sup>27</sup> Siehe hierzu die Vorleistungsmatrix in der Tabelle 22 des Anhangs.

Abbildung 15: Gesamteffekte des weltweiten demografischen Wandels auf die Branchenanteile für unterschiedliche Bevölkerungsszenarien



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt für verschiedene Bevölkerungsszenarien der UNO, wie stark sich die Wertschöpfungsanteile in unserer Simulation aufgrund des weltweiten demografischen Wandels bis 2060 verändern. Die Veränderungen sind Prozentpunkt-Unterschiede relativ zum Anteil im Basisjahr 2014 und zeigen jeweils den Gesamteffekt (direkter + indirekter Effekt). Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf WIOD-Daten und verschiedenen Bevölkerungsprognosen der UNO zu den Altersquotienten.

## 4.5. Zusammenfassung

Aufgrund demografischer Veränderungen in ausländischen Märkten dürften die Exporte von pharmazeutischen Erzeugnissen stark zunehmen. Gleichzeitig dürften die Exporte von Finanzdienstleistungen, von wirtschaftlichen und technischen Dienstleistungen, von chemischen Erzeugnissen sowie von Informationsdienstleistungen zurückgehen. Die Veränderungen der Schweizer Exporte führen in unserer Analyse wiederum zu grösseren strukturellen Verschiebungen der Wertschöpfungsanteile weg von Finanzdienstleistungen hin zu pharmazeutischen Erzeugnissen. Zwei Punkte sind hierfür verantwortlich: Zum einen entfällt ein signifikanter Teil der Schweizer Wertschöpfung auf

diese beiden Branchen. Und zudem generiert die Schweizer Finanzbranche und insbesondere auch die hiesige Pharmabranche grosse Teile der Wertschöpfung durch Exporte. Beide Aspekte zusammen könnten zu spürbaren strukturellen Veränderungen der Schweizer Wirtschaftsstruktur aufgrund des weltweiten demografischen Wandels führen. Zugleich könnte aber auch ein grosser Teil der Schweizer Wirtschaft relativ wenig von der demografischen Entwicklung im Ausland betroffen sein.

## 5. Gesamtbetrachtung und Diskussion

### *Wichtigste Ergebnisse*

Den Ausgangspunkt der Analyse stellten deskriptive Kennzahlen dar. Diese zeigten, dass die relative Nachfrage der Haushalte nach bestimmten Gütern und Dienstleistungen bedeutend vom Alter abhängt: So steigt der Konsumanteil, den Haushalte für Gesundheitspflege und Nahrungsmittel und Getränke ausgeben, über die Lebensphasen hinweg an, während der Anteil für Verkehr und Hotels und Restaurants abnimmt. Hinzu kommt, dass ältere Haushalte insgesamt weniger Konsumausgaben tätigen.

Die Simulationen in Kapitel 3 implizieren, dass sich die Veränderungen der Bevölkerungsstruktur in der Schweiz im Zeitraum 2012-2060 vor allem auf die Bedeutung von *staatsnahen, binnenorientierten Dienstleistungsbranchen* positiv auswirken dürften. Gemäss der Synthese-Betrachtung in Abschnitt 3.5 führt der demografische Wandel im Zeitraum 2012-2060 *ceteris paribus* dazu, dass der Anteil des Gesundheitswesens an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung von 5.1% (2012) auf rund 6.7% (2060) zunimmt (+1.6 Prozentpunkte). Zudem geht die projizierte Alterung mit einer substantiellen Erhöhung der Nachfrage nach Dienstleistungen der Pflegeheime einher: Der Anteil der Branche *Heime und Sozialwesen* erhöht sich *ceteris paribus* von 2.3% im Basisjahr 2012 auf 4.1% im Jahr 2060 (+1.8 Prozentpunkte). Demgegenüber sind andere Dienstleistungsbranchen, wie der Detailhandel, Grundstücks- und Wohnungswesen, Grosshandel und Finanzdienstleistungen, negativ betroffen. Die Verschiebungen der Wertschöpfungsanteile sind hier jedoch deutlich geringer als bei den staatsnahen Branchen. Bei den meisten Branchen hat der demografische Wandel nur einen geringfügigen Einfluss auf deren Anteil an der Gesamtwirtschaft. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass der demografische Wandel im Inland das Wachstum des Dienstleistungssektors eher begünstigt als jenes des Industriesektors, was sich in geringem Ausmass auf die Anteile der Wirtschaftssektoren niederschlagen dürfte.

Die Analysen in Kapitel 4 implizieren, dass sich die weltweite demografische Entwicklung vor allem positiv auf pharmazeutische Exporte und negativ auf Exporte von Finanzdienstleistungen auswirken dürfte. Basierend auf unserer einfachen Simulation

dürfte dadurch der Anteil der Pharmabranche an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung von 4.2% im Basisjahr 2014 auf rund 7% im Jahr 2060 zunehmen (+2.8 Prozentpunkte). Gleichzeitig zeigt unsere Simulation eine Abnahme des Wertschöpfungsanteils für Finanzdienstleistungen von 5.5% auf 4.5% (-1 Prozentpunkt). Anders als beim inländischen demografischen Wandel dürfte demnach vom weltweiten demografischen Wandel eher die Wertschöpfung des Industriesektors profitieren. Die Ursache hierfür liegt in der starken positiven Veränderung der Exportnachfrage nach pharmazeutischen Erzeugnissen, die dem Industriesektor zugerechnet werden. Gleichzeitig handelt es sich bei den Dienstleistungsbranchen, die aufgrund des demografischen Wandels im Inland grössere Zuwächse der Wertschöpfungsanteile aufweisen, um nicht handelbare Dienstleistungen. Somit sind diese nicht vom demografischen Wandel im Ausland tangiert.

#### *Annahmen und Grenzen der Analyse*

Die empirische Analyse basiert auf einer reichhaltigen Datenbasis, die es erlaubt, alle für die Berechnungen verwendeten Grössen direkt aus den Daten zu schätzen. Wie alle Aussagen zu künftigen Entwicklungen hängen die Ergebnisse in dieser Studie jedoch entscheidend von den verwendeten Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung ab. Da der gewählte Zeitraum bis 2060 sehr lang ist, sind die Szenarien des BFS und der UN World Population Prospects Datenbank selbstredend mit gewissen Unsicherheiten bezüglich der Entwicklung der Migration, der Geburtenrate und der Lebenserwartung verbunden, die sich nur schwer abschätzen lassen.

Bei der Analyse des demografischen Wandels im Inland (Kapitel 3) besteht eine wesentliche inhaltliche Einschränkung dadurch, dass die Haushaltsdaten der HABE nur eine Analyse des *Endkonsums der Privathaushalte* zulassen. Vor allem in staatsnahen Branchen macht dieser Teil der Nachfrage jedoch nur einen geringen Teil der gesamten Binnennachfrage aus. Aus diesem Grund wurden für die Branchen Erziehung und Unterricht, Gesundheitswesen sowie Heime und Sozialwesen zusätzliche Analysen durchgeführt. Zusammengefasst dürften die Ergebnisse ein aussagekräftiges Bild der Auswirkungen des demografischen Wandels im Inland auf die Branchenstruktur der Schweiz liefern. Bei einigen Branchen wie der öffentlichen Verwaltung oder den Versicherungen bleiben die Effekte jedoch ungewiss.

Bei der Analyse des demografischen Wandels im Ausland (Kapitel 4) bilden empirisch geschätzte Koeffizienten der Altersquotienten die Grundlage für die Simulation der Veränderung der Wertschöpfung. Diese Koeffizienten unterliegen einer statistischen Unsicherheit. Zudem verändern sich die prognostizierten Altersquotienten bis 2060 viel



stärker als die für die Schätzungen verwendeten vergangenen Veränderungen der Altersquotienten im Zeitraum 2000 bis 2014.<sup>28</sup> Dadurch basiert unsere Analyse auf einer Extrapolation für einen Werte-Bereich, der beim Schätzen nicht berücksichtigt wurde.

Eine zentrale Einschränkung unserer empirischen Analysen ist, dass mögliche Effekte der Demografie auf das *allgemeine Gleichgewicht der Volkswirtschaft* und deren Auswirkungen auf die Branchenstruktur nicht einbezogen werden können. Dies ist mit dem Umstand verbunden, dass wir eine *Partialanalyse* durchführen: Die Effekte des demografischen Wandels auf die Nachfrage nach Produkten und damit die Wertschöpfungsanteile der Branchen werden isoliert – also *ceteris paribus* – betrachtet. Es ist jedoch denkbar, dass sich demografisch induzierte Gleichgewichtseffekte ebenfalls auf die Wirtschaftsstruktur auswirken. Unter anderem wäre es möglich, dass die zunehmende Alterung im In- und Ausland langfristig Innovationstätigkeiten in bestimmten Wirtschaftsbereichen begünstigt (oder hemmt). Dies kann einerseits neue Produkte hervorbringen, die sich stärker an den Bedürfnissen älterer Konsumenten orientieren (Oliveira Martins et al. 2005). Andererseits können demografische Verschiebungen den branchenspezifischen Einsatz von Technologie und Kapital, beispielsweise durch Automatisierungen, verändern (Acemoglu & Restrepo 2018). Beides kann sich im Prinzip auf die branchenspezifische Wertschöpfung und damit die Wirtschaftsstruktur auswirken. Als konkrete Beispiele sind die Entwicklung neuer Medikamente und Therapien für altersabhängige Krankheiten sowie der Einsatz digitaler Technologien bei der Betreuung und Pflege älterer Menschen zu nennen. Im Weiteren beeinflusst die demografische Entwicklung auch das Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt: Die Alterung akzentuiert die Knappheit bestimmter Fachkräfte, was jedoch nicht alle Branchen gleich stark betrifft. Auf diese Weise kann sich die Demografie unterschiedlich auf das Wachstumspotenzial einzelner Branchen auswirken. Letztlich könnte sich der demografische Wandel auch auf die regulatorischen Rahmenbedingungen für einzelne Branchen auswirken, was wiederum die Wirtschaftsstruktur beeinflussen könnte.<sup>29</sup>

Ein weiterer Aspekt der Partialanalyse ist, dass sich die Bedeutung des „Demografieeffekts“ relativ zu anderen Entwicklungen, wie dem allgemeinen technologischen Fortschritt und dem Produktivitätswachstum, nicht abschätzen lässt. Mao & Xu (2014) finden beispielsweise, dass die Branche *Nahrungsmittel* von der Alterung zwar positiv be-

---

<sup>28</sup> Während des Schätzzeitraums weist Japan mit 17.28 Prozentpunkten die grösste Veränderung des Altersquotienten auf. Im Mittleren-Prognoseszenario der UNO ist dies Süd-Korea mit einem Wert von 73.81 Prozentpunkten.

<sup>29</sup> Beispiel Exporte pharmazeutischer Produkte: Die Nachfrage wird in vielen Ländern stark durch die öffentliche Hand bestimmt, welche einer Budgetrestriktion unterliegt. Dies könnte zur Folge haben, dass infolge der Alterung Preise intensiver verhandelt oder Mengen stärker restringiert werden.

einflusst wird. Gleichzeitig führt das aggregierte Einkommenswachstum in der Volkswirtschaft aber dazu, dass der prozentuale Anteil der Branche zurückgeht, weil die Einkommenselastizität nach Nahrungsmitteln gering ist.

Zudem basieren die Schätzungen der Auswirkungen der Demografie auf vergangenen Beobachtungen. Es ist jedoch möglich, dass sich Präferenzen im Laufe der Zeit verändern und deshalb die «Alten von morgen» (also im Jahr 2060) andere Konsummuster als die «Alten von heute» haben könnten (Pennington-Grey & Kerstetter, 2001). Als Folge davon könnte die relative Nachfrage zwischen den 20 bis 64-Jährigen und den über 64-Jährigen zukünftig anders aussehen als während der Zeiträume, die für die empirischen Schätzungen einbezogen wurden. Im Gegensatz zu den zuvor genannten Einschränkungen wäre in diesem Fall nicht der demografische Wandel ursächlich für Anpassungen, sondern verschiedene Erfahrungshorizonte einzelner Alterskohorten. Trotzdem ist es aus unserer Sicht wichtig, diese Einschränkung zu erwähnen. Dies dürfte beispielsweise für neue (Informations-)Technologien gelten, mit denen die «Alten von morgen» bereits in jungen Jahren in Kontakt kamen und deswegen im Alter einen anderen Bezug dazu haben könnten als die «Alten von heute».

#### *Implikationen für die Wirtschaftspolitik*

Zunächst ist festzuhalten, dass es sich beim demografischen Wandel – im Vergleich zu konjunkturellen Entwicklungen – um einen langsam fortschreitenden, stetigen und *mittelfristig* gut prognostizierbaren Einflussfaktor auf die Volkswirtschaft handelt. Entsprechend besteht keine Notwendigkeit für kurzfristige Massnahmen. Die Wirtschaftspolitik kann jedoch mithilfe der *langfristig* gesetzten, institutionellen Rahmenbedingungen dazu beitragen, dass die Volkswirtschaft sich möglichst friktionslos an die demografischen Entwicklungen anpassen kann.

Da die Studie einen breiten Fokus hat und nicht auf einzelne Branchen fokussiert, ist es nicht das Ziel, konkrete Massnahmen abzuleiten. Die Ergebnisse liefern jedoch eine Informationsgrundlage, wo sich wirtschaftspolitische Handlungsfelder in Zusammenhang mit der künftigen Bevölkerungsentwicklung ergeben. Bezieht man sich auf das Inland, so bestehen diese vor allem in jenen Wirtschaftsbereichen, wo der öffentlichen Hand eine bedeutende Rolle zukommt. Zwei solche Handlungsfelder seien kurz skizziert. Das Erste ist die *Bildungs- und Arbeitsmarktpolitik*: Die Ergebnisse implizieren, dass mit den demografischen Verschiebungen auch eine Änderung der Nachfrage nach spezifischen Fachkräften einhergehen dürfte. Als Beispiele sind eine steigende Nachfrage nach Medizinal- und Pflegefachpersonen zu nennen. Hier können wirtschaftspolitische Massnahmen in den Bereichen Ausbildung(-sfinanzierung), berufliche Zulassung sowie Aktivierung von Erwerbspotenzial einem möglichen Fachkräftemangel entgegenwirken. Ein zweites Handlungsfeld liegt in der *Gesundheits- und Sozialpolitik*:

Aus unseren Ergebnissen lässt sich folgern, dass die demografisch induzierte Zunahme von Gesundheits- und Pflegeleistungen in den nächsten Jahrzehnten zu stark steigenden Ausgaben der öffentlichen Hand und der Sozialversicherungen führen dürfte. Diese Erkenntnis ist im Einklang mit den Ausgabenprojektionen des Eidgenössischen Finanzdepartements (2016). Die institutionellen Rahmenbedingungen können langfristig dazu beitragen, die Ressourcen möglichst effizient einzusetzen. Hierzu zählen Massnahmen bezüglich Vermeidung von Fehlanreizen bei den betroffenen Akteuren<sup>30</sup>, Förderung eines effizienzsteigernden Strukturwandels von stationären hin zu ambulanten Dienstleistungen und einer stärker integrierten Versorgung, Förderung von Innovation und Produktivität bei den Anbietern und die Stärkung der Prävention.<sup>31</sup> Zusätzlich zu solchen Massnahmen dürfte es auch wichtig sein, Überlegungen anzustellen, wie die öffentlichen Haushalte solche zu erwartenden Mehrkosten tragen können. Vor diesem Hintergrund gilt es zu beachten, dass der demografische Wandel zu sinkenden Steuereinnahmen führen könnte (Dyan, 2018).

Erweitert man den Fokus und bezieht die internationale Perspektive mit ein, so dürften nicht alle Länder gleichermassen von einer starken Alterung betroffen sein. Dies gilt insbesondere für Länder in Afrika und teilweise in Asien und Süd-Amerika (siehe hierzu Abbildung 10 zu Beginn des Kapitels 4). In diesen Regionen könnte der Anteil älterer zu jüngeren Personen in den nächsten Jahrzehnten etwa konstant bleiben oder sogar abnehmen. Die Schweizer Wirtschaftspolitik könnte versuchen, (Frei-)Handelsabkommen mit diesen Ländern abzuschliessen. Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht wäre es so eventuell möglich, etwaige problematische Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Export- und damit Wirtschaftsstruktur der Schweiz abzufedern. Ein Beispiel dafür könnte möglicherweise die stark zunehmende Konzentration der Schweizer Exporte auf pharmazeutische Erzeugnisse darstellen. Dies dürfte für die Schweiz einerseits von Vorteil sein, da die Pharmabranche eine sehr hohe Produktivität aufweist. Aufgrund der starken Pharmaindustrie in der Schweiz könnte die demografische Entwicklung im Ausland zukünftig noch stärker zum Wohlstand der Schweiz beitragen. Jedoch dürfte damit auch eine verstärkte Konzentration der wirtschaftlichen Tätigkeit einhergehen. Dies wiederum könnte zu höheren „Klumpenrisiken“ führen. Eine Möglichkeit, solche

---

<sup>30</sup> Mögliche Beispiele sind andere Vergütungsformen (Pauschalen anstatt Einzelleistungsvergütung) zur Eindämmung von Mengenausweitung, die stärkere Etablierung von Managed-Care-Versorgungsmodellen oder die Verfeinerung des Risikoausgleichs zur Reduktion der Risikoselektion der Versicherer.

<sup>31</sup> Hinweise zur Literatur: Ein Expertenbericht zuhanden des Bundesrates hat zahlreiche konkrete Massnahmen zur Kostendämpfung im Gesundheitswesen vorgeschlagen (Diener et al. 2017). Eine Studie zuhanden des Bundesamts für Sozialversicherungen analysiert das Potenzial von Innovationen für Effizienzsteigerungen im Sozialbereich (Kägi et al. 2016).

Klumpenrisiken zu reduzieren, könnte darin bestehen, Unternehmen besseren Zugang zu „jüngeren“ Absatzmärkten zu ermöglichen.<sup>32</sup>

## 6. Schlussfolgerungen

Die vorliegende Studie hat untersucht, wie sich der künftige demografische Wandel auf die Branchenstruktur der Schweizer Volkswirtschaft auswirken könnte. Dabei wurde der Einfluss der inländischen Bevölkerungsentwicklung auf die *Binnennachfrage* sowie der Einfluss der Bevölkerungsentwicklung im Ausland auf die *Exportnachfrage* berücksichtigt.

Die Analyse des demografischen Wandels im Inland basiert auf detaillierten Mikrodaten zu den Konsumausgaben von Schweizer Privathaushalten aus dem Zeitraum 2009 bis 2014, den Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien des BFS sowie weiteren, aggregierten Daten. Zur Schätzung der Effekte der Demografie auf die künftige Branchenstruktur kam eine ökonometrische Gewichtungsmethode (Entropy Balancing) zur Anwendung. Die deskriptiven Ergebnisse veranschaulichen zunächst, dass die relativen Konsumausgaben bestimmter Produktgruppen (v.a. Gesundheitspflege, Nahrungsmittel, Verkehr, Hotels und Restaurants) bedeutend mit dem Alter zusammenhängen. Die zentralen Ergebnisse der Simulationen zeigen sodann, dass sich der demografische Wandel im Zeitraum 2012-2060 – ceteris paribus – am deutlichsten auf staatsnahe, binnenorientierte Dienstleistungsbranchen positiv auswirkt. Hervorzuheben ist die Zunahme des Anteils der Branchen *Gesundheitswesen* (ca. +1.6 Prozentpunkte) und *Heime und Sozialwesen* (ca. +1.8 Prozentpunkte) gemessen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung.

Die Analyse des demografischen Wandels im Ausland basieren auf Exportdaten der Welt-Input-Output Datenbank und Daten zur Altersstruktur einzelner Länder der UN World Population Prospects Datenbank für den Zeitraum 2000 bis 2014. Damit wurde ein empirisches Modell geschätzt. Basierend auf dem empirischen Modell wurden anschliessend anhand einer Simulation analysiert, wie der weltweite demografische Wandel die Exporte verschiedener Schweizer Branchen bis zum Jahr 2060 verändern könnte.

---

<sup>32</sup> In einer Arbeit im Rahmen der Strukturberichterstattung für das SECO wurden die Auswirkungen einer zunehmenden wirtschaftlichen Konzentration untersucht (Erhardt et al. 2017). Das Ergebnis zeigt, dass eine zunehmende Konzentration der Exporte mit höheren Klumpenrisiken einhergehen und dass die Schweiz bereits heute eine im internationalen Vergleich recht starke Konzentration der Exporte aufweist. Die hohe Konzentration geht insbesondere auf Exporte von pharmazeutischen Erzeugnissen zurück und könnte deswegen durch den demografischen Wandel zusätzlich verstärkt werden.

Die damit induzierten Veränderungen der Wertschöpfungsanteile gemessen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung fallen besonders für die *Pharmabranche* positiv (ca. + 2.8 Prozentpunkte) und für die *Finanzbranche* negativ (ca. -1 Prozentpunkt) aus. Zusammengefasst legen die Ergebnisse der Analysen den Schluss nahe, dass die künftigen demografischen Veränderungen insbesondere zu strukturellen Verschiebungen der Schweizer Wertschöpfung in Richtung *Gesundheitswesen, Heime und Sozialwesen* und *pharmazeutische Erzeugnisse* führen könnten. Zudem lässt sich auch festhalten, dass die Mehrheit der Branchen nur in einem sehr geringen Ausmass von der Alterung der Gesellschaft betroffen sein dürfte. Bei der Interpretation der Resultate ist jeweils zu beachten, dass die Effekte *ceteris paribus* gelten: Das heisst, die Effekte messen nur den unmittelbaren Effekt von demografisch bedingten Nachfrageveränderungen auf die Angebotsseite, während andere Einflussfaktoren, die sich über Veränderungen des makroökonomischen Gleichgewichts übertragen, konstant gehalten werden. Bei der Einordnung der Ergebnisse ist ferner zu beachten, dass die „Demografie-Effekte“ nur einen (womöglich geringen) Teil des Strukturwandels der Volkswirtschaft ausmachen, der von anderen Entwicklungen (technologischer Fortschritt, internationale Verflechtung, Arbeitsmarkt usw.) überlagert werden könnte.

## 7. Quellenverzeichnis

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment. *American Economic Review*, 108(6), 1488-1542.
- Albert, S. M., & Duffy, J. (2012). Differences in risk aversion between young and older adults. *Neuroscience and neuroeconomics*, 2012(1).
- Albuquerque, P. C., & Lopes, J. C. (2010). Economic impacts of ageing: an inter-industry approach. *International Journal of Social Economics*, 37(12), 970-986.
- Alemayehu, B. & Warner, K.E. (2004). The lifetime distribution of health care costs. *Health Services Research*, 39(3), 627-642.
- Baier, S. L., Yotov, Y., Zylkin, T. (2019). On the widely differing effects of free trade agreements: Lessons from twenty years of trade integration. *Journal of International Economics*, 116, 206-226.
- Brändle, T., & Colombier, C. (2017). Ausgabenprojektionen für das Gesundheitswesen bis 2045. Working Paper der Eidgenössischen Finanzverwaltung Nr. 21, Bern.
- Bundesamt für Statistik und Bundesamt für Raumentwicklung. (2017). Verkehrsverhalten der Bevölkerung. Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015. Neuchâtel.
- Cai, J. & Stoyanov, A. (2016). Population aging and comparative advantage. *Journal of International Economics*, 102, 1-21.
- Diener et al. (2017). Kostendämpfungsmassnahmen zur Entlastung der obligatorischen Krankenpflegeversicherung. Bericht der Expertengruppe zuhanden des Bundesrats.
- Distelkamp, M., Meyer, B., & Wolter, M. I. (2004). *Demografie und Ökonomie: Einfluss der Bevölkerungsstruktur auf die Konsumnachfrage* (No. 2004/1). GWS Discussion Paper.
- Döring, T., & Aigner-Walder, B. (2012). *Steigende Ausgaben für Wohnen, Energie und Gesundheit bei sinkenden Bildungs- und Verkehrsausgaben als Auswirkungen einer alternden Bevölkerung auf den privaten Konsum*. Sofia.
- Dowd, T. A., Monaco, R. M., & Janoska, J. J. (1998). Effects of future Demographic changes on the US economy: evidence from a long-term simulation model. *Economic Systems Research*, 10(3), 239-262.
- Dynan, K. (2018). Adapting tax systems for population aging. *Business Economics* 53(2), 66-71.
- Eidgenössisches Finanzdepartement (2016). Langfristperspektiven der öffentlichen Finanzen in der Schweiz 2016. Bern.
- Egger, P. & Larch, M. (2008). Interdependent preferential trade agreement memberships: An empirical analysis. *Journal of International Economics*, 76(2), 384-399.
- Erhardt, T., Rutzer, C., & Weder, R. (2017). Frankenaufwertung und Exportstruktur. SECO-Strukturberichterstattung, 56(1).

- Eurostat (2018). Glossary: Equivalised disposable income. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Equivalised\\_disposable\\_income](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Equivalised_disposable_income) (Letzter Zugriff: 31.07.2019).
- Fally, T. (2015). Structural gravity and fixed effects. *Journal of International Economics*, 97(1), 76-85.
- Flam, H. & Nordström, H. (2006). Trade volume effects of the euro: Aggregate and sector estimates, Stockholm University Discussion Paper.
- Foot, D. K., & Gomez, R. (2014). Population ageing and sectoral growth: The case of the UK, 2006-2026. *Oxford Journal: An International Journal of Business & Economics*, 2(1).
- Giesecke, J. A., & Meagher, G. (2009). Population ageing and structural adjustment. *Centre of Policy Studies*.
- Grob, U., & Wolter, S. C. (2007). Demographic change and public education spending: A conflict between young and old? *Education Economics*, 15(3), 277-292.
- Gu, K. & Stoyanov, A. (2019). Skills, population aging, and the pattern of international trade. *Review of International Economics*, 27(2), 499-519.
- Guerin, B. (2013). Demography & Inequality. *RAND Publikation*.
- Hainmueller, J. (2012). Entropy balancing for causal effects: A multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies. *Political Analysis*, 20(1), 25-46.
- Hainmueller, J., & Xu, Y. (2013). Ebalance: A Stata package for entropy balancing. *Journal of Statistical Software*, 54(7).
- Harris, M., Cox, K., Musgrove, C., Ernstberger, K. (2016). Consumer preferences for banking technologies by age groups. *International Journal of Bank Marketing*, 34(4), 587-602.
- Holzmann, R. & Hinz R. (2005). Old-age income support in the 21st century: An international perspective on pension systems and reform, *The World Bank Publication*.
- Jones, L., Wang, Z., Xin, L., Degain, C. (2014). The similarities and differences among three major inter-country Input-Output Databases and their implications for trade in value-added estimates. *World Bank Publication*.
- Kägi, W., Kaiser, B., Lobsiger, M., & Knecht, D. (2016). Beschäftigung und Produktivität im Sozialbereich. B,S,S. *Volkswirtschaftliche Beratung und Hochschule Luzern, Soziale Arbeit*. Studie im Auftrag des Bundesamts für Sozialversicherungen.
- Lefèbvre, M. (2006). Population ageing and consumption demand in Belgium. *Liège: CREPP*.
- Lindbergh, J., Nahum, R., Sandgren, S. (2008). Population ageing: opportunities and challenges for retail banking. *International Journal of Bank Marketing*, 26(1), 6-24.
- Lührmann, M. (2008). Effects of population ageing on aggregated UK consumer demand. *IFS and CEMMAP, London. February, 1st*.
- Mao, R., & Xu, J. (2014). Population aging, consumption budget allocation and sectoral growth. *China Economic Review*, 30, 44-65.

- Novy, D. (2013). Gravity redux: Measuring international trade costs with panel data. *Economic Inquiry*, 51(1), 101-121.
- Oliveira Martins, J., Gonand, F., Antolin, P., de la Maisonneuve, C., & Yoo, K. Y. (2005). The impact of ageing on demand, factor markets and growth. *OECD Working Paper*, 420.
- Pennington-Gray, L. & Kerstetter D. (2001). Examining travel preferences of older canadian adults over time. *Journal of Hospitality & Leisure Marketing* 8(3-4): 131-145.
- Silva, J. S., & Tenreyro, S. (2006). The log of gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641-658.
- Timmer, M., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., De Vries, G. (2015). An illustrated user guide to the World Input–Output Database: The case of global automotive production. *Review of International Economics*, 23(3), 575-605.
- Vereinte Nationen (2017). World Population Prospects 2017. <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/> (Letzter Zugriff: 15.6.2019)
- Yotov, Y., Piermartini, R., Monteiro, J., Larch, M. (2016). An advanced guide to trade policy analysis: The structural gravity model, *World Trade Organization Publication*.
- Zhao, Q., & Percival, D. (2017). Entropy balancing is doubly robust. *Journal of Causal Inference*, 5(1).



## 8. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Studien zu den Auswirkungen des demografischen Wandels.....	4
Tabelle 2: Branchen ausserhalb des Endkonsums der Privathaushalte.....	9
Tabelle 3: Exponierung der Branchen gegenüber dem demografischen Wandel ..	15
Tabelle 4: Eckdaten der verwendeten Szenarien .....	18
Tabelle 5: Spezifikation der Kalibrierungsvariablen .....	20
Tabelle 6: Effekte auf die relativen Konsumausgaben nach Produktgruppe .....	23
Tabelle 7: Daten zu öffentlich finanzierten Dienstleistungen.....	26
Tabelle 8: Ergebnisse der Regressionsanalyse.....	37
Tabelle 9: Branchenaggregation .....	59
Tabelle 10: Beschäftigungsanteile und Zuordnung zur Teilbranche .....	67
Tabelle 11: Effekte des demografischen Wandels bis 2045 auf die Branchenanteile.....	76
Tabelle 12: Effekte des demografischen Wandels bis 2060 auf die Branchenanteile.....	77
Tabelle 13: In der empirischen Analyse einbezogene Länder und Veränderung deren Altersquotienten .....	82
Tabelle 14: Exportanteile verschiedener Schweizer Branchen und .....	83
Tabelle 15: Deskriptive Statistik der Altersquotienten und der bilateralen Exportwerte.....	86
Tabelle 16: Regressionsergebnisse basierend auf einem Subsample aus der Schweiz und ähnlich hochentwickelten Ländern als Exportländer. Zudem Verwendung der Arbeitsproduktivität statt zeitspezifischer Exportland Fixed- Effekte.....	87
Tabelle 17: Regressionsergebnisse basierend auf Daten der OECD-Stan Datenbank .....	89
Tabelle 18: Regressionsergebnisse für verschiedene Importländer .....	91
Tabelle 19, Veränderung der Altersquotienten zwischen 2015 und 2060 für verschiedene in der Studie verwendete Bevölkerungsszenarien der UN World Population Prospects Datenbank.....	94
Tabelle 20: Effekte des weltweiten demografischen Wandels bis 2045 auf die Wertschöpfungsanteile.....	98
Tabelle 21: Effekte des weltweiten demografischen Wandels bis 2060 auf die Wertschöpfungsanteile.....	99
Tabelle 22: Vorleistungsmatrix Schweizer Branchen mit signifikantem Koeffizienten des Altersquotienten.....	100
Tabelle 23: Vorleistungsmatrix Schweizer Branchen mit signifikantem Koeffizienten des Altersquotienten.....	101

## 9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur der Nachfrage (Haushalte) und Angebot (Branchen) .....	7
Abbildung 2: Durchschnittliche Konsumausgaben nach Haushaltstyp .....	11
Abbildung 3: Durchschnittlicher Ausgabenanteil pro Produktgruppe als Funktion des Alters (I/II) .....	12
Abbildung 4: Durchschnittlicher Ausgabenanteil pro Produktgruppe als Funktion des Alters (II/II) .....	13
Abbildung 5: Szenario der Alterspyramide .....	19
Abbildung 6: Effekte des demografischen Wandels (2012-2060) auf die Branchenanteile .....	24
Abbildung 7: Ausgaben für öffentlich finanzierte Dienstleistungen nach Alter für ausgewählte Bereiche .....	27
Abbildung 8: Effekte des demografischen Wandels auf die Branchenanteile von staatsnahen Branchen .....	29
Abbildung 9: Gesamteffekte des demografischen Wandels (2012-2060) auf die Branchenanteile .....	31
Abbildung 10: Weltweite Veränderung der Altersquotienten .....	33
Abbildung 11: Entwicklung der Altersquotienten in wichtigen Schweizer Exportmärkten .....	34
Abbildung 12: Simulation der Veränderung der Schweizer Exporte auf Branchenebene .....	42
Abbildung 13: Direkte Effekte des weltweiten demografischen Wandels auf die Branchenanteile .....	43
Abbildung 14: Direkte und indirekte Effekte des weltweiten demografischen Wandels auf die Branchenanteile im Jahr 2060 .....	44
Abbildung 15: Gesamteffekte des weltweiten demografischen Wandels auf die Branchenanteile für unterschiedliche Bevölkerungsszenarien .....	46
Abbildung 16: Durchschnittliche Ausgaben pro Produktgruppe als Funktion des Alters (nur Haushalte ohne Kinder, I/II) .....	70
Abbildung 17: Durchschnittliche Ausgaben pro Produktgruppe als Funktion des Alters (nur Haushalte ohne Kinder, II/II) .....	71
Abbildung 18: Durchschnittliche pro-Kopf Ausgaben pro Produktgruppe als Funktion des Alters (gemäss Äquivalenzskala, I/II) .....	72
Abbildung 19: Durchschnittliche pro-Kopf Ausgaben pro Produktgruppe als Funktion des Alters (gemäss Äquivalenzskala, II/II) .....	73
Abbildung 20: Szenario die die Entwicklung nach Haushaltstyp .....	74
Abbildung 21: Szenario die die Entwicklung nach Haushaltsgrösse .....	74
Abbildung 22: Szenario für den Bevölkerungsanteil in Privathaushalten nach Alter .....	75
Abbildung 23: Szenario für die Entwicklung ausgewählter Altersgruppen .....	76

# Anhang

## A. Branchenaggregation

Tabelle 9 zeigt die im Bericht verwendete Branchenaggregation. Sie hält sich grösstenteils an die Standardaggregation von Eurostat, in wenigen Fällen wird aufgrund von inhaltlichen Überlegungen davon abgewichen.

Tabelle 9: Branchenaggregation

Noga Code	Branchenname
01 - 03	Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei
05 - 09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
10 - 12	Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln, Getränken und Tabakerzeugnissen
13 - 15	Herstellung von Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen
16 - 18	Herstellung von Holzwaren, Papier, Pappe und Waren daraus, Herstellung von Druckerzeugnissen
19 - 20	Kokerei und Mineralölverarbeitung und chemische Erzeugnisse
21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
22 - 23	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren sowie von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
24, 25, 27, 28	Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen, optischen Erzeugnissen und Uhren
29 - 30	Fahrzeugbau
31 - 33	Sonstige Herstellung von Waren, Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen
35 - 39	Energie- und Wasserversorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen
41 - 43	Baugewerbe/Bau
45, 47	Handel und Reparatur von Motorfahrzeugen, Detailhandel
46	Grosshandel
49 - 51	Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt
52 - 53	Lagerei; Post-, Kurier- und Expressdienste
55 - 56	Beherbergung und Gastronomie
58 - 60	Verlagswesen, audiovisuelle Medien und Rundfunk
61	Telekommunikation
62 - 63	Informationstechnologische und Informationsdienstleistungen
64	Erbringung von Finanzdienstleistungen
65	Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung)
68	Grundstücks- und Wohnungswesen
69 - 75	Wirtschaftliche, wissenschaftliche u. technische Dienstleistungen
77 - 82	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen
84	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung
85	Erziehung und Unterricht
86	Gesundheitswesen
87 - 88	Heime und Sozialwesen
90 - 93	Kunst, Unterhaltung und Erholung
94 - 96	Sonstige Dienstleistungen
97 - 98	Private Haushalte als Arbeitgeber und Hersteller von Waren

## B. Ergänzungen zu Kapitel 3

### B.1. Erläuterungen zur Methodik

#### B.1.1. Berechnung der deskriptiven Kennzahlen

##### *Direkte Exponierung*

Die IOT zeigt für jede Branche, wie ihr Output verwendet wird. Wir konzentrieren uns hier auf den Teil, der in den inländischen Konsum fließt. Weitere Verwendungsmöglichkeiten sind zum Beispiel Exporte oder Vorleistungen. Der inländische Konsum wird in die zwölf Produktgruppen nach COICOP-Klassifikation unterteilt. In einem ersten Schritt wird für jede Branche  $j$  der Anteil der Endkonsumverwendung berechnet, der zu Produktgruppe  $k$  gehört:

$$s_{jk} = \frac{Kons_{jk}}{\sum_{k=1}^{12} Kons_{jk}}$$

Parallel dazu werden in der HABE die zwei unter 3.2.2 beschriebenen Indikatoren erstellt. Der Indikator „Durchschnittsalter“ wird für jede Produktgruppe wie folgt berechnet:

$$age_k = \frac{\sum_{i=1}^N Kons_{ik} \cdot age_i}{\sum_{i=1}^N Kons_{ik}}$$

wobei  $age_i$  das massgebende Durchschnittsalter von Haushalt  $i$  ist und  $Kons_{ik}$  die Konsumausgaben von Haushalt  $i$  für Produktgruppe  $k$  sind.<sup>33</sup> Für den Indikator „Anteil im Pensionsalter“ wird eine binäre Variable  $old_i$  definiert, die angibt, ob es sich um einen „alten“ Haushalt handelt:

$$old_i = \begin{cases} 1, & \text{wenn } age_i \geq 65 \\ 0, & \text{wenn } age_i < 65. \end{cases}$$

Die Berechnung pro Produktgruppe erfolgt analog zum ersten Indikator:

$$old_k = \frac{\sum_{i=1}^N Kons_{ik} \cdot old_i}{\sum_{i=1}^N Kons_{ik}}$$

In einem letzten Schritt werden diese Werte mit den Branchen  $j$  verknüpft. Der Anteil der Branche  $j$ , der in die Konsumgruppe  $k$  fließt, wird dabei mit den obigen Werten multipliziert:

---

<sup>33</sup> Das massgebende Durchschnittsalter bezieht sich auf alle Erwachsenen ohne volljährige Kinder.

$$age_j^{direkt} = \sum_{k=1}^{12} s_{jk} \cdot age_k \text{ und}$$

$$old_j^{direkt} = \sum_{k=1}^{12} s_{jk} \cdot old_k.$$

### Indirekte Exponierung

Die indirekte Exponierung berücksichtigt die Vorleistungen, welche die Herstellung eines Produkts ermöglichen. Beispiel: Ältere Haushalte konsumieren Produkt Y, welches von Branche C hergestellt wird. Branche C greift dabei auf Vorleistungen von Branche B zurück. Branche B ist somit indirekt betroffen, wenn die Nachfrage nach Produkt Y zunimmt. Dies wird in der *indirekte* Exponierung abgebildet.

Für die Berechnung der indirekten Exponierung werden die *Vorleistungen* berücksichtigt, die an andere Branchen geliefert werden. Dazu sei  $VL_{jv}$  der Produktionswert von Branche  $j$ , der als Vorleistung zur Branche  $v$  fließt.<sup>34</sup> Der Anteil an der gesamten Produktion von Vorleistungen ist:

$$z_{jv} = \frac{VL_{jv}}{\sum_{v=1}^{49} VL_{jv}}.$$

Die Indikatoren der indirekten Exponierung von Branche  $j$  ergeben sich durch die Multiplikation der Vorleistungsanteile mit korrespondierenden Indikatoren der Branchen  $v$ , welche diese Vorleistungen konsumieren:

$$age_j^{indirekt} = \sum_{v=1}^{49} z_{jv} \cdot age_v \text{ und}$$

$$old_j^{indirekt} = \sum_{v=1}^{49} z_{jv} \cdot old_v.$$

### Gesamtexponierung

Zum Schluss kann bei beiden Indikatoren ein Mass für die Gesamtexponierung jeder Branche berechnet werden. Definiere dazu  $Kons_j \equiv \sum_{l=1}^{12} Kons_{jl}$  und  $VL_j \equiv \sum_{l=1}^{49} VL_{jl}$ . Das Mass besteht aus einem einfachen gewichteten Durchschnitt:

$$age_j^{total} = \frac{Kons_j \cdot age_j^{direkt} + VL_j \cdot age_j^{indirekt}}{Kons_j + VL_j} \text{ und}$$

<sup>34</sup> Dies beinhaltet die Möglichkeit von Vorleistungen für die eigene Branche, was im Fall  $j=v$  abgebildet ist.

$$old_j^{total} = \frac{Kons_j \cdot old_j^{indirekt} + VL_j \cdot old_j^{indirekt}}{Kons_j + VL_j}.$$

### B.1.2. Berechnungen zu den Szenarien

#### *Szenario für den Anteil der Bevölkerung in Privathaushalten*

Für jedes Altersjahr berechnen wir anhand eines Szenarios den Anteil der ständigen Wohnbevölkerung, der in Privathaushalten lebt. Ausgangspunkt sind aggregierte Daten aus der Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATPOP) aus dem Zeitraum 2012-2017. Es sei  $Z_{a,t}$  der Anteil der ständigen Wohnbevölkerung mit Alter  $a$  im Jahr  $t$ , der in einem Privathaushalt lebt und  $\bar{g}_a$  sei die mittlere jährliche Wachstumsrate von  $Z_{a,t}$  im Zeitraum 2012-2017. Die Extrapolation der Wachstumsrate definieren wir wie folgt:

$$g_{a,t} = \begin{cases} \bar{g}_a / \theta & \text{für } t = 2017 \\ g_{a,t-1} / \theta & \text{für } t = 2018, \dots, 2060, \end{cases}$$

wobei  $\theta$  ein „Zerfallsparameter“ darstellt. Die Projektion des Anteils der ständigen Wohnbevölkerung in Privathaushalten mit Alter  $a$  im Jahr  $t$  ist dann:

$$Z_{a,t} = Z_{a,2017} \cdot \prod_{s=2018}^t (1 + g_{a,s}) \text{ für } t = 2018, \dots, 2060.$$

Wir nehmen an, dass allfällige Trends in  $Z_{a,t}$  über die Zeit abflachen, sodass  $\theta > 1$  gelten muss. Auf Basis unserer eigenen Plausibilitätsüberlegungen hinsichtlich der Ergebnisse wählen wir den Wert  $\theta = 1.1$ . Die Ergebnisse sind in Abbildung 22 in Abschnitt B.3.1 dargestellt.

#### *Szenarien nach Haushaltstyp und -grösse*

Die Projektionen des BFS nach Haushaltstyp und Haushaltsgrösse reichen nur bis zum Jahr 2045. Für die verbleibenden Jahre bis 2060 wird daher eine zusätzliche Extrapolation vorgenommen. Es sei  $X_t$  die interessierende Variable im Jahr  $t$  und  $\bar{g}$  sei die mittlere jährliche Wachstumsrate der BFS-Projektion im Zeitraum 2017-2045. Wir extrapolieren die Wachstumsrate wie folgt:

$$g_t = \begin{cases} \bar{g} / \theta & \text{für } t = 2017 \\ g_{t-1} / \theta & \text{für } t = 2018, \dots, 2060. \end{cases}$$

Die Projektion von  $X_t$  ist dann:

$$X_t = X_{2017} \cdot \prod_{s=2018}^t (1 + g_s) \text{ für } t = 2018, \dots, 2060.$$

Für den Zeitraum 2046 bis 2060 nehmen wir an, dass sich allfällige Verschiebungen in den Haushaltsanteilen nach Typ und Grösse zunehmend abflachen, sodass  $\theta > 1$  gelten muss. Auf Basis unserer eigenen Plausibilitätsüberlegungen hinsichtlich der Ergebnisse wählen wir wie zuvor den Wert  $\theta = 1.1$ . Da die Wachstumsraten generell sehr klein sind, sind die Auswirkungen eines leicht tieferen oder höheren Wertes marginal. Für je eine Referenzkategorie der Haushaltsgrösse und der Haushaltstypen muss keine Extrapolation der Wachstumsrate vorgenommen werden. Die Extrapolation ergibt sich dort automatisch durch den Umstand, dass sich die Anteile in jedem Jahr auf 100% summieren müssen. Eine grafische Darstellung der Szenarien findet sich in Abbildung 20 und Abbildung 21 in Abschnitt B.3.1.

### B.1.3. Mikrosimulation des demografischen Wandels

Nachfolgend verwenden wir folgende Notation. Die Stichprobe besteht insgesamt aus  $p = \{1, \dots, P\}$  Personen und  $i = \{1, \dots, N\}$  Haushalten. In Haushalt  $i$  leben  $n_i$  Personen. Jeder Haushalt hat ein Gewicht  $w_i$ . Es sei  $D_{a,p}$  ein binärer Indikator (0/1), ob Person  $p$  zur Altersgruppe  $a$  gehört.

*Schritt 1 – Transformation der Kalibrierungsvariablen:* Für die Simulation des demografischen Wandels anhand der HABE-Mikrodaten müssen die Variablen für die Altersgruppen vorgängig korrekt transformiert werden. Die Anzahl Personen in Haushalt  $i$  in Altersgruppe  $a$  ist  $n_{a,i} = \sum_{p=1}^{n_i} D_{a,p}$ . Der Erwartungswert für den Bevölkerungsanteil in Altersgruppe  $a$  lässt sich anhand von *Personendaten* wie üblich mit einem gewichteten Mittelwert schätzen:

$$\widehat{\mathbb{E}}_p[D_{a,p}] = \frac{\sum_p w_{i(p)} D_{a,p}}{\sum_p w_{i(p)}}.$$

Der Term  $w_{i(p)}$  ist das Gewicht von Person  $p$ , die sich in Haushalt  $i$  befindet. Da die Simulation jedoch auf *Haushaltsdaten* basiert, muss der Bevölkerungsanteil in Altersgruppe  $a$  anhand eines gewichteten Mittelwerts über die Haushalte geschätzt werden. Die korrekte Schätzung basiert auf der transformierten Variable  $\tilde{n}_{a,i}$ :

$$\frac{\sum_i w_i \tilde{n}_{a,i}}{\sum_i w_i}.$$

wobei  $\tilde{n}_{a,i} = n_{a,i} \cdot (\sum_i w_i / \sum_i w_i n_i)$ . Das heisst die Variable „Anzahl Personen in Altersgruppe  $a$ “ ( $n_{a,i}$ ) muss vorgängig mit dem Faktor in Klammern multipliziert werden, bevor der gewichtete Durchschnitt gebildet wird. Mit etwas Algebra lässt sich zeigen, dass die beiden Schätzer äquivalent sind.

*Schritt 2 – Schätzung der Gewichte:* Die Anwendung der Entropy-Balancing-Methode liefert für jeden Haushalt  $i = \{1, \dots, N\}$  ein kalibriertes Gewicht  $w_{i,t}$  für ein gegebenes Jahr  $t$ .

*Schritt 3 – Simulation der Konsumausgaben:* Die durchschnittlichen Konsumausgaben in Produktgruppe  $k$  im Basisjahr seien  $\bar{Y}_{k,0} = \sum_i w_{i,0} Y_{i,k}$  und die simulierten durchschnittlichen Konsumausgaben in Jahr  $T$  seien  $\bar{Y}_{k,T} = \sum_i w_{i,T} Y_{i,k}$ . Die Ergebnisse zur Verschiebung der relativen Konsumausgaben sind in Tabelle 6 in Abschnitt 3.3.3 dargestellt.

*Schritt 4 – Übertragung auf die Branchen:* Weiter sei  $s_{jk}$  der Anteil von Branche  $j$  am gesamten Endkonsum in Produktgruppe  $k$  gemäss IOT. Der Wert des durchschnittlichen Endkonsums, welcher der Branche  $j$  zugewiesen wird, ist:

$$\bar{Y}_{j,t} = \sum_k s_{jk} \bar{Y}_{k,t}, \text{ für } t = \{0, T\}.$$

*Schritt 5 – Berechnung des direkten Effekts:* Der prozentuale, direkte Effekt des demografischen Wandels im Zeitraum 0 bis  $T$  auf die *Endkonsum-Produktion* von Branche  $j$  ist  $g_{j,T}^{kons} = \bar{Y}_{j,T} / \bar{Y}_{j,0} - 1$ . Nebst inländischem Endkonsum wird der Output einer Branche jedoch auch für Vorleistungen und Exporte verwendet. Deshalb ist der prozentuale Effekt auf den *gesamten Produktionswert* (PW) der Branche geringer und muss mit einem entsprechenden Faktor skaliert werden:

$$g_{j,T}^{direkt} = \left( \frac{EndKons}{PW} \right)_j \cdot g_{j,T}^{kons}.$$

Wir gehen davon aus, dass die Verwendungsstruktur einer Branche, und damit der erste Term in Klammern, über die Zeit konstant bleibt. In der IOT lässt sich der Term nicht direkt beobachten, da der inländisch und ausländisch produzierte Endkonsum nicht gesondert ausgewiesen wird; ohne Korrektur ist das Verhältnis somit systematisch nach oben verzerrt. Aus diesem Grund verwenden wir als Annäherung das Verhältnis zwischen dem gesamten Endkonsum der Haushalte und der Gesamtverwendung (= Produktionswert + Importe) aus der IOT.

*Schritt 6 – Berechnung des indirekten Effekts:* Für die Berechnung der indirekten Effekte wird die Annahme der *konstanten Skalenerträge* (und fixer Produktionsfunktion) unterstellt, was bedeutet, dass die prozentuale Veränderung des Produktionswerts (Output) der prozentualen Veränderung aller Inputs entspricht. Für jede produzierende Branche  $j$  wird zunächst der Anteil der hergestellten Vorleistungen, die an Branche  $v$  geliefert werden, relativ zu ihrem gesamten Produktionswert, berechnet:

$$q_{jv} = \frac{VL_j}{PW_j} \frac{VL_{j,v}}{\sum_b VL_{j,b}}.$$

Der erste Term ist das Verhältnis der Vorleistungen ( $VL_j$ ) zum Produktionswert ( $PW_j$ ) und wird aus dem Produktionskonto des BFS im Basisjahr entnommen; der zweite Term



wird anhand der Vorleistungsmatrix der WIOT berechnet. Diese Anteile werden im Anschluss mit den direkten Effekten ( $g_{v,T}^{direkt}$ ) in jenen Branchen verknüpft, welche Vorleistungen aus Branche  $j$  konsumieren. Dadurch ergibt sich der indirekte Effekt:

$$g_{j,T}^{indirekt} = \sum_v q_{jv} \cdot g_{v,T}^{direkt}.$$

*Schritt 7 – Berechnung des Gesamteffekts:* Der Gesamteffekt ergibt sich durch die Addition der beiden Grössen:

$$g_{j,T}^{total} = g_{j,T}^{direkt} + g_{j,T}^{indirekt}.$$

*Schritt 8 – Berechnung des Effekts auf die Wirtschaftsstruktur:* Die Effekte können nun dazu verwendet werden, um den Effekt des demografischen Wandels auf die Veränderung der Branchenstruktur abzuschätzen. Als relevanter Ausgangspunkt für die Wirtschaftsstruktur verwenden wir den Anteil einer Branche an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung im Basisjahr, ( $VA_{j,0}/VA_0$ ). Aufgrund der konstanten Skalenerträge entsprechen prozentuale Veränderungen des Produktionswert auch der prozentualen Veränderung der Wertschöpfung. Der Effekt des demografischen Wandels bis zum Jahr  $T$  auf die Veränderung des Wertschöpfungsanteils von Branche  $j$  in Prozentpunkten ist schliesslich gegeben durch:

$$\Delta_{j,T} = 100 \left( \frac{VA_{j,0}(1 + g_{j,T}^{total})}{\sum_v VA_{v,0}(1 + g_{v,T}^{total})} - \frac{VA_{j,0}}{VA_0} \right).$$

#### **B.1.4. Dienstleistungen ausserhalb des Endkonsums der Privathaushalte**

*Schritt 1 – Ausgaben pro Einwohner und Altersjahr:* Für die Berechnung der Ausgaben pro Einwohner nach Altersjahr müssen je nach Bereich Annahmen unterstellt werden. Das Vorgehen und die Datenquellen sind nachfolgend beschrieben.

*Gesundheitswesen:* Die von den Krankenversicherern finanzierten Kosten im Rahmen der OKP (Nettoleistungen) sind gruppiert nach 5-Jahres-Altersklassen und nach Leistungserbringer-Kategorie verfügbar. Die Daten wurden vom BAG zur Verfügung gestellt.

*Öffentliches Bildungswesen:* Bei der Berechnung werden die Ausgaben auf den unterschiedlichen Bildungsstufen berücksichtigt. Nachfolgend sei die statistische Einheit eine Person und die Grundgesamtheit die ständige Wohnbevölkerung. Wir verwenden folgende Notation:  $Y$  sind die Ausgaben;  $S = \{1, \dots, 6\}$  sind die Bildungsstufen (obligatorische Schule, Sekundarstufe II, Tertiärstufe ohne Hochschulen, Universität, Fachhochschule und pädagogische Hochschule);  $A$  ist das Alter und  $D = \{0,1\}$  ist ein binärer Indikator, ob eine Person ein Lernender/Studierender ist oder nicht. Der altersspezifische Mittelwert pro *Einwohner* wird wie folgt ermittelt:

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[Y|A] &= P(D = 1|A)\mathbb{E}[Y|A, D = 1] \\ &= P(D = 1|A) \sum_s P(S = s|A, D = 1)\mathbb{E}[Y|S, A, D = 1].\end{aligned}$$

Beide Gleichheiten ergeben sich aus dem Gesetz der iterierten Erwartungswerte (*law of iterated expectations*).  $P(D = 1|A)$  ist der Anteil der Lernenden/Studierenden an der Wohnbevölkerung mit Altersjahr  $A$ ,  $\mathbb{E}[Y|A, D = 1]$  sind die mittleren Ausgaben pro Lernender/Studierender mit Altersjahr  $A$ ,  $P(S = s|A, D = 1)$  ist der Anteil Lernender/Studierender mit Altersjahr  $A$ , die sich auf Bildungsstufe  $s$  befinden und  $\mathbb{E}[Y|S, A, D = 1]$  sind die mittleren Kosten pro Lernender/Studierender mit Alter  $A$  auf Bildungsstufe  $S$ . Da  $\mathbb{E}[Y|S, A, D = 1]$  unbeobachtet ist, wird angenommen, dass die Ausgaben pro Person auf einer *bestimmten Bildungsstufe* nicht vom Alter abhängen, d.h.,  $\mathbb{E}[Y|S, A, D = 1] = \mathbb{E}[Y|S, D = 1]$ . Daten zu den Ausgaben stammen aus der Erhebung „Öffentliche Bildungsausgaben (ÖBA)“ des BFS. Für die Verteilung nach Stufe und Alter werden Angaben aus den Erhebungen „Lernende (Schüler/innen und Studierende, Schul- und Berufsbildung) (SDL)“ und „Studierende und Abschlüsse der Hochschulen (SHIS-studex)“ verwendet. Die Einwohnerzahlen nach Altersjahr stammen aus STATPOP.

*Alters- und Pflegeheime:* Für die Alters- und Pflegeheime sind  $Y$  die Betriebskosten und  $T$  die Anzahl Beherbergungstage auf Ebene Person. Die mittleren Kosten pro Einwohner mit Alter  $A$  lassen sich wie folgt schreiben:

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[Y|A] &= P(D = 1|A)\mathbb{E}[Y|A, D = 1] \\ &= P(D = 1|A)\mathbb{E}[T|A, D = 1]\mathbb{E}[(Y/T)|A, D = 1].\end{aligned}$$

Da die mittleren Kosten pro Tag nach Alter der Heimbewohner/innen nicht bekannt sind, wird unterstellt dass  $\mathbb{E}[(Y/T)|D = 1] = \mathbb{E}[(Y/T)|A, D = 1]$  eine gute Approximation darstellt, wobei  $D = \{0,1\}$  wieder ein binärer Indikator darstellt, der anzeigt, ob eine Person im Heim wohnt oder nicht. Alle Angaben stammen aus der Statistik der sozialmedizinischen Institutionen (SOMED) des BFS.

*Schritt 2 – Simulation der Ausgaben für die Teilbranchen:* Die Altersstruktur der BFS-Szenarien liefert ein Gewicht  $w_{a,t} = P(A = a|t)$  für ein gegebenes Altersjahr  $a$  und Jahr  $t$ . Die durchschnittlichen Ausgaben in Teilbranche  $j$  im Basisjahr seien  $\bar{Y}_{j,0} = \sum_a w_{a,0} Y_{a,j}$  und die simulierten Ausgaben in Jahr  $T$  seien  $\bar{Y}_{j,T} = \sum_a w_{a,T} Y_{a,j}$ . Der prozentuale, direkte Effekt des demografischen Wandels im Zeitraum 0 bis  $T$  auf die Teilbranche  $j$  ist  $g_{j,T}^{teil} = \bar{Y}_{j,T}/\bar{Y}_{j,0} - 1$ .

*Schritt 3 – Wertschöpfungsanteile der Teilbranchen:* Für die Übertragung der Ergebnisse auf die korrespondierenden Branchen (nach NOGA), wird eine Angabe benötigt,

welchen Wertschöpfungsanteil die Teilbranche abdeckt. Mangels differenzierter Wertschöpfungsdaten werden Beschäftigungsanteile aus STATENT verwendet. Zu diesem Zweck ordnen wir die Wirtschaftsarten (sechstellige NOGA) auf Basis inhaltlicher Überlegungen der jeweiligen untersuchten Teilbranche zu oder nicht. Die Zuordnung ist in Tabelle 10 ersichtlich. Für die Branche *Erziehung und Unterricht* (NOGA 85) sind dies Unternehmen (Schulen und Bildungseinrichtungen), die i.d.R. öffentlich finanziert sind. Für das *Gesundheitswesen* (NOGA 86) sind es Wirtschaftsarten die grösstenteils aus Leistungserbringern bestehen, die Leistungen zulasten der Sozialversicherungen abrechnen. Für die Branche *Heime und Sozialwesen* (NOGA 87-88) besteht die Teilbranche aus den beiden Wirtschaftsarten Pflegeheime und Altersheime. Weiter zeigt die Tabelle jeweils den Beschäftigungsanteil der Teilbranchen.

Tabelle 10: Beschäftigungsanteile und Zuordnung zur Teilbranche

Branche	Wirtschaftsart	Anteil Beschäftigte	Gehört zu Teilbranche
85	851000 Kindergärten und Vorschulen	1%	ja
85	852001 Primarschulen	6%	ja
85	852002 Sonderschulen	5%	ja
85	852003 Obligatorische Schulen a. n. g.	4%	ja
85	853101 Bezirks-, Sekundar-, Realschulen, Oberstufe der Primarschulen	4%	ja
85	853102 Maturitätsschulen	2%	ja
85	853103 Fachmittelschulen FMS (bisher: Diplommittelschulen DMS)	0%	ja
85	853200 Berufsbildende weiterführende Schulen	9%	ja
85	854100 Post-sekundärer, nicht tertiärer Unterricht	0%	ja
85	854201 Universitäre Hochschulen	19%	ja
85	854202 Fachhochschulen	9%	ja
85	854203 Andere Ausbildungsstätten der höheren Berufsbildung	3%	ja
85	855100 Sport- und Freizeitunterricht	6%	
85	855200 Kulturunterricht	9%	
85	855300 Fahr- und Flugschulen	3%	
85	855901 Sprachunterricht	4%	
85	855902 Informatikunterricht	1%	
85	855903 Berufliche Erwachsenenbildung	9%	
85	855904 Sonstiger Unterricht a. n. g.	3%	
85	856000 Erbringung von Dienstleistungen für den Unterricht	1%	
85	Betroffene Teilbranche	64%	ja

86	861001 Allgemeine Krankenhäuser	43%	ja
86	861002 Spezialkliniken	11%	ja
86	862100 Arztpraxen für Allgemeinmedizin	9%	ja
86	862200 Facharztpraxen	9%	ja
86	862300 Zahnarztpraxen	7%	
86	869001 Psychotherapie und Psychologie	1%	
86	869002 Physiotherapie	5%	ja
86	869003 Aktivitäten der Krankenschwestern, Hauspflege	9%	ja
86	869004 Aktivitäten der Hebammen	0%	ja
86	869005 Sonstige Aktivitäten der nicht-ärztlichen Medizinalberufe	5%	
86	869006 Medizinische Labors	2%	ja
86	869007 Sonstiges Gesundheitswesen a. n. g.	1%	ja
86	Betroffene Teilbranche	87%	ja
87-88	871000 Pflegeheime	43%	ja
87-88	872001 Institutionen für Suchtkranke	1%	
87-88	872002 Institutionen für psychosoziale Fälle	2%	
87-88	873001 Altersheime	2%	ja
87-88	873002 Institutionen für Behinderte	16%	
87-88	879001 Wohnheime für Kinder und Jugendliche	2%	
87-88	879002 Erziehungsheime	0%	
87-88	879003 Sonstige Wohnheime	1%	
87-88	881000 Soziale Betreuung älterer Menschen und Behinderter	6%	
87-88	889100 Tagesbetreuung von Kindern	11%	
87-88	889901 Organisationen der Wohlfahrtspflege	5%	
87-88	889902 Sonstiges Sozialwesen a. n. g.	10%	
87-88	Betroffene Teilbranche	45%	ja

Anmerkung: Die Tabelle zeigt die Beschäftigungsanteile der Wirtschaftsarten an den Branchen im Jahr 2012. Die letzte Spalte zeigt, ob die Wirtschaftsart der untersuchten Teilbranche zugeordnet wurde. Quellen: STATENT (BFS).

*Schritt 4 – Effekt auf die Wertschöpfungsanteile der Branchen:* Schliesslich werden die berechneten Anteile der Teilbranchen ( $b_k$ ) in Tabelle 10 verwendet, um die Effekte aus Schritt 2 ( $g_{j,T}^{teil}$ ) auf die gesamten Branchen zu übertragen:

$$g_{j,T} = b_j \cdot g_{j,T}^{teil},$$

Die Berechnung der Veränderung der Wertschöpfungsanteile ( $\Delta_{j,T}$ ) ist analog zur Mikrosimulation, dargelegt in Anhang B.1.3.

Für die Interpretation der Ergebnisse müssen folgende Annahmen getroffen werden:

- 1) Die Veränderung der Ausgaben/Kosten führt zu einer proportionalen Veränderung des Produktionswerts der *Teilbranche*.
- 2) Es gelten konstante Skalenerträge (und eine fixe Produktionsfunktion), sodass sich die Wertschöpfung um denselben Faktor verändert.
- 3) Die Beschäftigungsanteile der Wirtschaftsarten entsprechen den Wertschöpfungsanteilen.
- 4) In den Wirtschaftsarten ausserhalb der Teilbranchen hat die Veränderung der Altersstruktur keinen Effekt auf die Nachfrage.

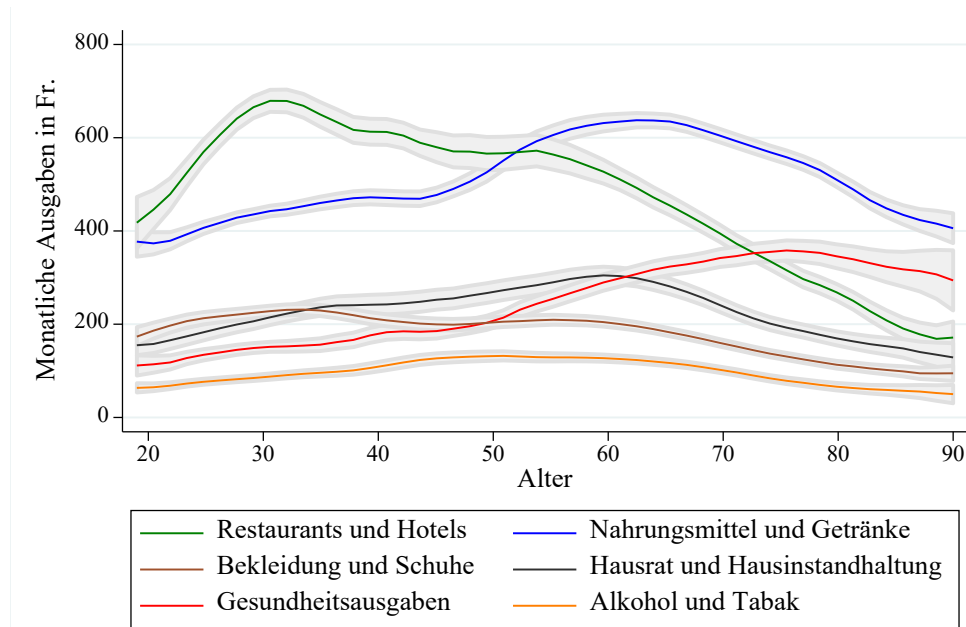
## B.2. Deskriptive Statistiken

### B.2.1. Konsumausgaben über das Alter bei konstanter Haushaltgrösse

#### *Haushalte ohne Kinder*

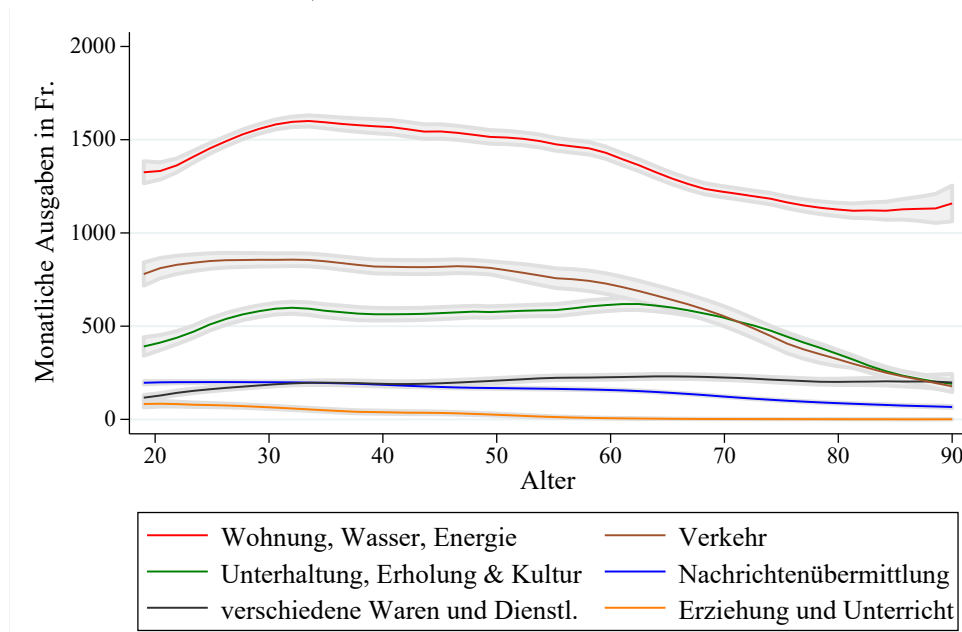
Abbildung 16 und Abbildung 17 weisen die durchschnittlichen Ausgaben pro Produktgruppe als Funktion des Alters aus. Im Gegensatz zu Abbildung 3 und Abbildung 4 im Haupttext werden hier jedoch nur die kinderlosen Haushalte in das Sample aufgenommen. Dies ist ein erster Schritt, um die mit dem Alter zusammenhängende Änderung der Haushaltgrösse konstant zu halten.

Abbildung 16: Durchschnittliche Ausgaben pro Produktgruppe als Funktion des Alters (nur Haushalte ohne Kinder, I/II)



Anmerkungen: Die Grafik zeigt, wie sich die Ausgaben für die verschiedenen Konsumgruppen als Funktion des Alters verändern. Das Sample wurde auf die Teilmenge der kinderlosen Haushalte beschränkt. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS).

Abbildung 17: Durchschnittliche Ausgaben pro Produktgruppe als Funktion des Alters (nur Haushalte ohne Kinder, II/II)



Anmerkungen: Die Grafik zeigt, wie sich die Ausgaben für die verschiedenen Konsumgruppen als Funktion des Alters verändern. Das Sample wurde auf die Teilmenge der kinderlosen Haushalte beschränkt. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS).

### Äquivalenzskala

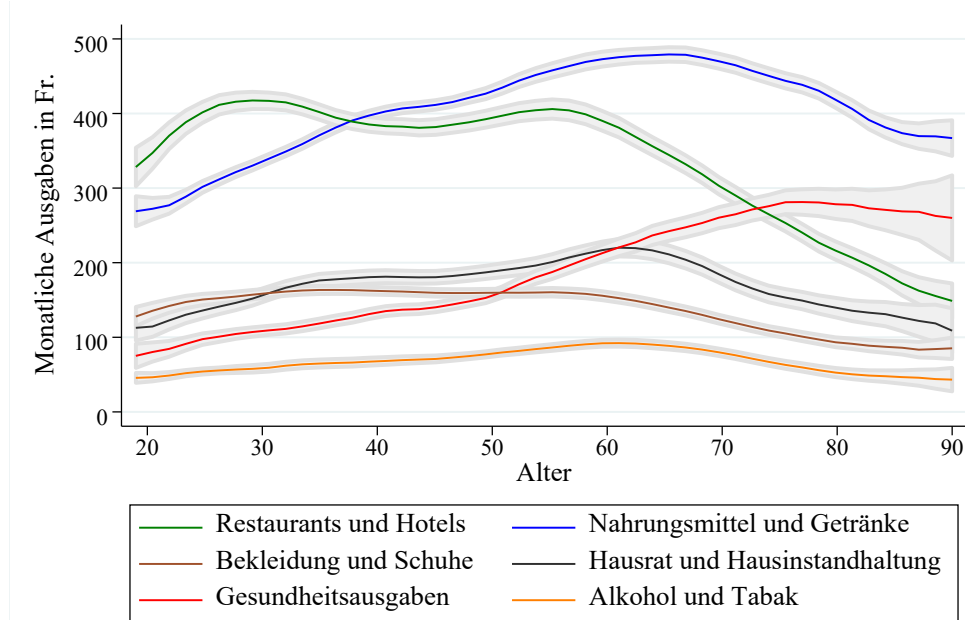
Eine zweite Variante, um den „reinen“ Alterseffekt bei konstanter Haushaltgrösse zu berechnen, besteht in der Ausweisung der pro-Kopf Ausgaben. Da die Ausgaben jedoch nur auf der Ebene Haushalt, nicht aber auf Personenebene verfügbar sind, müssen die Haushaltsausgaben durch die Anzahl Personen dividiert werden. Die Haushaltsausgaben erhöhen sich mit der Personenzahl jedoch nicht linear, da Skaleneffekte entstehen. Diese Skaleneffekte sollen bei der pro-Kopf Betrachtung ausgeschlossen werden. Dafür werden die Ausgaben durch den Faktor der modifizierten OECD Äquivalenzskala dividiert. Diese ist gemäss Eurostat (2018) wie folgt definiert:

- 1 für den ersten Erwachsenen
- 0.5 für jede weitere Person ab 14 Jahren
- 0.3 für jedes Kind unter 14 Jahren.

Beispiel: Ein Haushalt mit zwei Erwachsenen und zwei Kindern (8 und 10 Jahre alt) bekommt den Faktor  $1+0.5+0.3+0.3=2.1$  zugeteilt. Die Gesamtausgaben werden also durch 2.1 dividiert, um die pro-Kopf Ausgaben zu erhalten.

Abbildung 18 und Abbildung 19 weisen für die durchschnittlichen, durch die Äquivalenzskala bereinigten pro-Kopf Ausgaben pro Produktgruppe als Funktion des Alters aus.

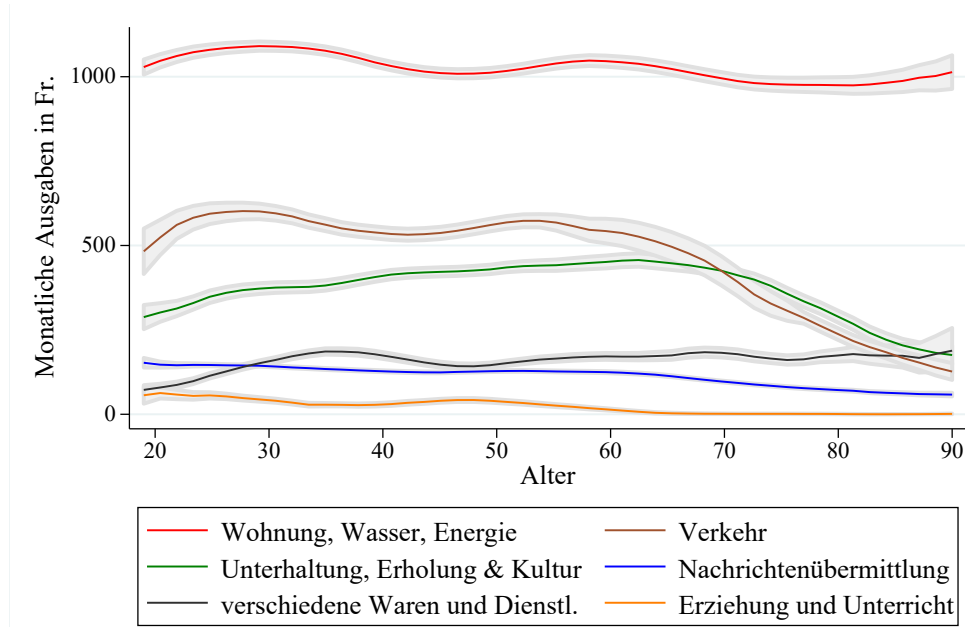
Abbildung 18: Durchschnittliche pro-Kopf Ausgaben pro Produktgruppe als Funktion des Alters (gemäss Äquivalenzskala, I/II)



Anmerkungen: Die Grafik zeigt, wie sich die Ausgaben für die verschiedenen Konsumgruppen als Funktion des Alters verändern. Die Ausgaben der Haushalte wurden durch die Äquivalenzskala auf die Ausgaben pro Kopf umgerechnet. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS).



Abbildung 19: Durchschnittliche pro-Kopf Ausgaben pro Produktgruppe als Funktion des Alters (gemäss Äquivalenzskala, II/II)



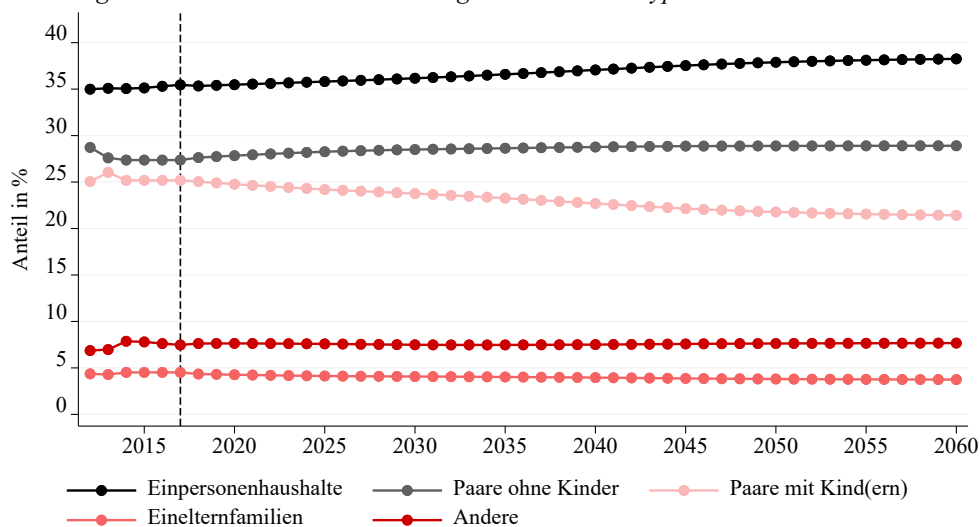
Anmerkungen: Die Grafik zeigt, wie sich die Ausgaben für die verschiedenen Konsumgruppen als Funktion des Alters verändern. Die Ausgaben der Haushalte wurden durch die Äquivalenzskala auf die Ausgaben pro Kopf umgerechnet. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS).

### B.3. Effekte des demografischen Wandels auf die Wirtschaftsstruktur

#### B.3.1. Grafiken zu den Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien

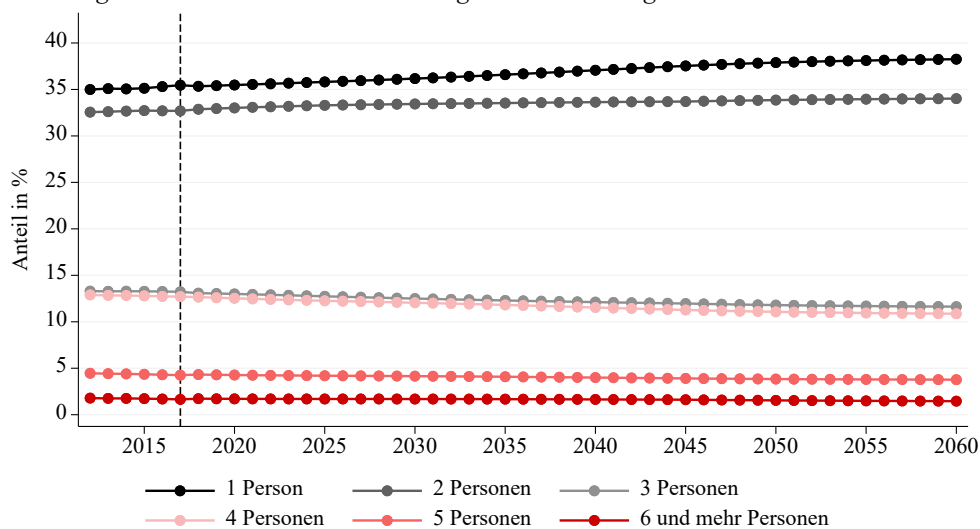
In diesem Abschnitt werden die Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien für den Zeitraum bis 2060 grafisch dargestellt. Abbildung 20 und Abbildung 21 zeigen die Szenarien für die Struktur nach Haushaltstyp und Haushaltsgrösse.

Abbildung 20: Szenario die die Entwicklung nach Haushaltstyp



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt das Szenario für die Entwicklung der Haushaltsstruktur gemäss den relativen Anteilen von fünf Haushaltstypen. Die Grundgesamtheit sind die Privathaushalte in der Schweiz. Die Daten bis zur vertikalen, gestrichelten Linie (Jahr 2017) stammen aus den Ergebnissen der Strukturerhebung; die Daten von 2018 bis 2045 entsprechen dem BFS-Szenario; die Daten nach 2045 basieren auf einer eigenen Extrapolation. Quelle: Eigene Berechnungen, Strukturerhebung (BFS).

Abbildung 21: Szenario die die Entwicklung nach Haushaltsgrösse

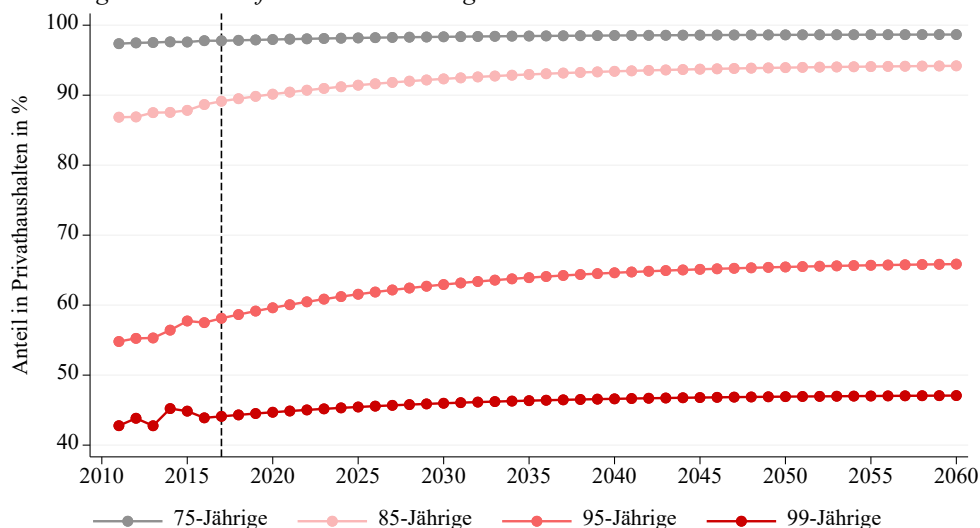


Anmerkungen: Die Abbildung zeigt das Szenario für die Entwicklung der Haushaltsstruktur nach Haushaltsgrösse (Anzahl Personen im Haushalt). Die Grundgesamtheit sind die Privathaushalte in der Schweiz. Die Daten bis zur vertikalen, gestrichelten Linie (Jahr 2017) stammen aus STATPOP; die Daten von 2018 bis 2045 entsprechen dem BFS-Szenario; die Daten nach 2045 basieren auf einer eigenen Extrapolation. Quelle: Eigene Berechnungen, STATPOP (BFS).

In Abbildung 22 ist das Szenario für den Anteil der ständigen Wohnbevölkerung, der in Privathaushalten lebt, für ausgewählte Altersjahre dargestellt. Der Anteil sinkt mit steigendem Alter, weil zunehmend ältere Leute häufiger in Alters- und Pflegeheimen

(=Kollektivhaushalte) leben. Das Szenario geht davon aus, dass ältere Personen mit gegebenem Alter in der Zukunft länger zu Hause leben: Im Jahr 2017 leben rund 58% aller 95-Jährigen in einem Privathaushalt. Dieser Anteil steigt gemäss Szenario auf rund 66% im Jahr 2060.

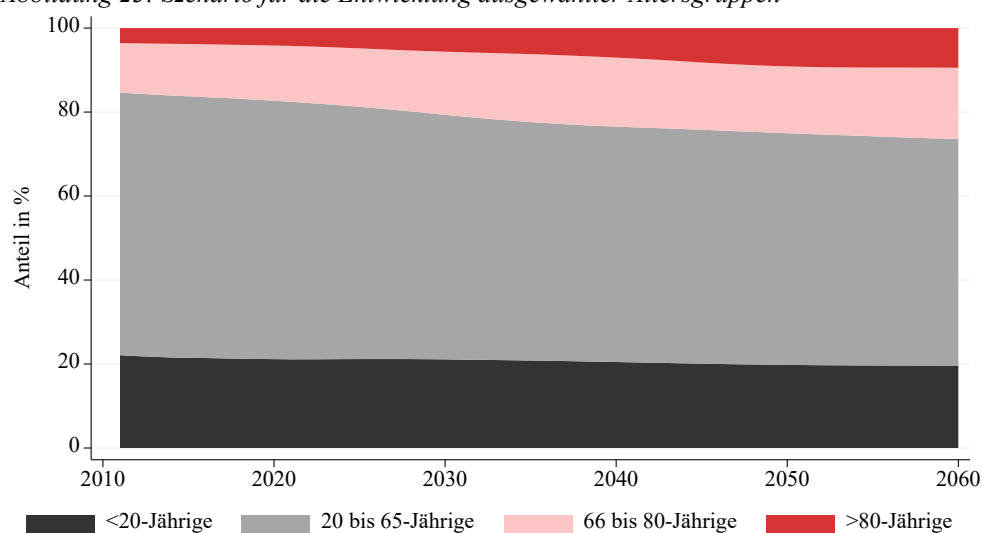
Abbildung 22: Szenario für den Bevölkerungsanteil in Privathaushalten nach Alter



Anmerkungen: Die Abbildung enthält ein Szenario, wie sich der Anteil der ständigen Wohnbevölkerung, der in Privathaushalten lebt, künftig weiterentwickelt. Das Szenario wird für vier ausgewählte Altersjahre dargestellt. Die Grundgesamtheit ist die ständige Wohnbevölkerung der Schweiz. Die Daten bis zur vertikalen, gestrichelten Linie (Jahr 2017) stammen aus STATPOP; Daten nach 2017 basieren auf einer eigenen Extrapolation. Quelle: Eigene Berechnungen, STATPOP (BFS).

In Abbildung 23 ist das Szenario für die zukünftige Entwicklung der relativen Anteile ausgewählter Altersgruppen dargestellt.

Abbildung 23: Szenario für die Entwicklung ausgewählter Altersgruppen



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt das Szenario für die Bevölkerungsanteile von vier ausgewählten Altersgruppen. Die Grundgesamtheit ist die ständige Wohnbevölkerung in Privathaushalten in der Schweiz. Daten bis zum Jahr 2017 sind aus STATPOP. Quelle: Eigene Berechnungen, Bevölkerungsszenarien (BFS), STATPOP (BFS).

### B.3.2. Weitere Ergebnisse

In Tabelle 11 sind die direkten und indirekten Effekte des demografischen Wandels bis 2045 auf die Wertschöpfungsanteile der Branchen dargestellt. Analog dazu zeigt Tabelle 12 die Ergebnisse des demografischen Wandels bis 2060.

Tabelle 11: Effekte des demografischen Wandels bis 2045 auf die Branchenanteile

Branche	WS-Anteil 2012	Dir. Eff. 2045	Indir. Eff. 2045	Gesamteff. 2045
Gesundheitswesen	5.1%	0.45	0.07	0.52
Pharmazeutische Erzeugnisse	4.1%	0.03	0.03	0.05
Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	4.5%	0.02	0.00	0.02
Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	3.9%	0.02	0.00	0.02
Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	6.8%	0.02	-0.01	0.02
Informationsdienstleistungen	2.2%	0.01	0.00	0.01
Baugewerbe/Bau	5.2%	0.02	-0.01	0.01
Grosshandel	9.6%	0.01	0.00	0.01
Gummi- und Kunststoffwaren	0.9%	0.00	0.00	0.00
Land- und Forstwirtschaft u. Fischerei	0.7%	0.00	0.00	0.00
Bergbau, Gewinnung von Steinen u. Erden	0.1%	0.00	0.00	0.00
Energie- und Wasserversorgung	1.8%	0.00	0.00	0.00
Lagerei und Postdienste	1.6%	0.00	0.00	0.00
Verlagswesen, Medien und Rundfunk	0.6%	0.00	0.00	0.00

Chemische Erzeugnisse	1.2%	0.00	0.00	0.00
Erziehung und Unterricht	0.6%	0.00	0.00	0.00
Textilien und Bekleidung	0.2%	0.00	0.00	0.00
Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	1.0%	0.00	0.00	-0.01
Sonstige Waren, Reparatur und Installation	1.0%	-0.01	0.00	-0.01
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	2.6%	-0.01	0.00	-0.01
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0.6%	-0.01	0.00	-0.01
Fahrzeugbau	0.4%	-0.01	0.00	-0.01
Sonstige Dienstleistungen	1.5%	-0.01	0.00	-0.01
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	2.0%	0.00	-0.02	-0.02
Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt	2.7%	-0.02	0.00	-0.03
Telekommunikation	1.3%	-0.03	-0.01	-0.04
Finanzdienstleistungen	5.7%	-0.05	-0.01	-0.06
Beherbergung u. Gastronomie	1.8%	-0.08	0.00	-0.09
Grundstücks- und Wohnungswesen	7.1%	-0.12	-0.01	-0.13
Auto- und Detailhandel	5.3%	-0.15	-0.01	-0.16

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt, wie stark sich die Anteile der einzelnen Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung verschieben, wenn sich die Bevölkerungs- und Haushaltsstruktur gemäss BFS-Szenarien bis 2045 verändern. Der direkte Effekt misst die direkte Veränderung der Endnachfrage; der indirekte Effekt misst demografisch induzierte Veränderungen in der Vorleistungsnachfrage anderer Branchen. Die Veränderungen sind Prozentpunkt-Unterschiede relativ zum Anteil im Basisjahr 2012. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS), Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien (BFS).

Tabelle 12: Effekte des demografischen Wandels bis 2060 auf die Branchenanteile

Branche	WS-Anteil 2012	Dir. Eff. 2060	Indir. Eff. 2060	Gesamteff. 2060
Gesundheitswesen	5.1%	0.51	0.09	0.60
Pharmazeutische Erzeugnisse	4.1%	0.04	0.03	0.07
Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	4.5%	0.03	0.00	0.03
Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	3.9%	0.02	0.00	0.03
Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	6.8%	0.03	-0.01	0.03
Baugewerbe/Bau	5.2%	0.03	-0.01	0.02
Informationsdienstleistungen	2.2%	0.02	0.00	0.02
Grosshandel	9.6%	0.02	0.00	0.01
Gummi- und Kunststoffwaren	0.9%	0.00	0.00	0.01
Land- und Forstwirtschaft u. Fischerei	0.7%	0.00	0.00	0.00
Bergbau, Gewinnung von Steinen u. Erden	0.1%	0.00	0.00	0.00
Energie- und Wasserversorgung	1.8%	0.00	0.00	0.00
Lagerei und Postdienste	1.6%	0.01	-0.01	0.00
Chemische Erzeugnisse	1.2%	0.00	0.00	0.00

Verlagswesen, Medien und Rundfunk	0.6%	0.00	0.00	0.00
Erziehung und Unterricht	0.6%	0.00	0.00	0.00
Textilien und Bekleidung	0.2%	-0.01	0.00	-0.01
Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	1.0%	-0.01	0.00	-0.01
Sonstige Waren, Reparatur und Installation	1.0%	-0.01	0.00	-0.01
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	2.6%	-0.01	0.00	-0.01
Fahrzeugbau	0.4%	-0.01	0.00	-0.01
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0.6%	-0.01	0.00	-0.02
Sonstige Dienstleistungen	1.5%	-0.01	0.00	-0.02
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	2.0%	0.00	-0.03	-0.03
Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt	2.7%	-0.03	-0.01	-0.04
Telekommunikation	1.3%	-0.04	-0.01	-0.05
Finanzdienstleistungen	5.7%	-0.06	-0.01	-0.07
Beherbergung u. Gastronomie	1.8%	-0.11	-0.01	-0.12
Grundstücks- und Wohnungswesen	7.1%	-0.15	-0.01	-0.15
Auto- und Detailhandel	5.3%	-0.20	-0.01	-0.21

*Anmerkungen: Die Tabelle zeigt, wie stark sich die Anteile der einzelnen Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung verschieben, wenn sich die Bevölkerungs- und Haushaltsstruktur gemäss BFS-Szenarien bis 2060 verändern. Der direkte Effekt misst die direkte Veränderung der Endnachfrage; der indirekte Effekt misst demografisch induzierte Veränderungen in der Vorleistungsnachfrage anderer Branchen. Die Veränderungen sind Prozentpunkt-Unterschiede relativ zum Anteil im Basisjahr 2012. Quelle: Eigene Berechnungen, HABE (BFS), Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien (BFS).*

## C. Ergänzungen zu Kapitel 4

### C.1. Schätzung der Auswirkungen der Altersstruktur auf die Importnachfrage (Schritt 1)

#### C.1.1. Empirisches Modell

Für unsere Analyse schätzen wir folgende Gleichung, die, sieht man einmal von der Variablen zur Erfassung der Altersstruktur ab, oftmals in der aktuellen Literatur zu Gravitationsmodellen als Standardspezifikation verwendet wird (siehe beispielsweise Yotov et al., 2016):

$$EXP_{i,z,j,t} = \exp(\alpha_j AGEQ_{z,t} + \beta X_{i,z,j,t} + \delta_{i,j,t} + \gamma_{i,z,j}) + \epsilon_{i,z,j,t}. \quad (2)$$

Die Variable  $EXP_{i,z,j,t}$  auf der linken Seite beinhaltet den Wert der bilateralen Exporte der Branche  $j$  zum Zeitpunkt  $t$  zwischen dem Exportland  $i$  und dem Zielland  $z$ .<sup>35</sup> Der Exportwert ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Exportangebot des Landes  $i$  und der Importnachfrage des Landes  $z$ . Das Ziel unserer empirischen Analyse ist es zu untersuchen, welchen Einfluss die Altersstruktur auf die Importnachfrage eines Landes hat. Dazu wird Altersstruktur eines Ziellandes  $z$  zum Zeitpunkt  $t$  anhand des Altersquotienten  $AGEQ_{z,t}$  approximiert, der sich wie in Kapitel drei aus dem Anteil der Personen, die älter sind als 64, in Relation zu den Personen im Alter zwischen 20- bis 64 Jahren zusammensetzt.

Zudem beinhaltet  $X_{i,z,j,t}$  verschiedene Kontrollvariablen, die einen Einfluss auf die Importnachfrage haben könnten. Eine zentrale Grösse dürfte dabei das Einkommensniveau im Zielland  $z$  sein. Als Kontrollvariable verwenden wir hierfür das reale BIP pro Kopf. Zudem dürften Handelskosten einen Einfluss auf die Exportpreise haben, was wiederum die Importnachfrage beeinflussen könnte. In der empirischen Spezifikation berücksichtigen wir Handelskosten auf zwei Arten. Zum einen verwenden wir Dummies hinsichtlich der Existenz von Handelsabkommen zwischen Exportland  $i$  und Zielland  $z$  zum Zeitpunkt  $t$ . Zudem verwenden wir zeitspezifische bilaterale Handelskosten auf Branchenebene.

Neben Veränderungen der Nachfrage können auch angebotsseitige Veränderungen im Exportland  $i$  den bilateralen Exportwert beeinflussen. Ein Beispiel wäre technologischer Fortschritt, der die Produktivität der Branche  $j$  in Land  $i$  erhöht. In der Analyse sind wir

---

<sup>35</sup> Im 3. Teil der Studie verwenden wir den Index  $i$  als Bezeichnung für einen Haushalt. In diesem Teil der Arbeit verwenden wir den Index  $i$  zur Bezeichnung eines Exportlandes, da dies eine in der Literatur geläufige Notation darstellt, die gut lesbar ist.

nur an nachfrageseitigen Effekten interessiert. Deswegen verwenden wir zeitspezifische Exportland-Fixed-Effekte auf Branchenebene,  $\delta_{i,j,t}$ , um für angebotsseitige Veränderungen zu kontrollieren. Die Verwendung solcher Fixed-Effekte stellt eine gängige Methodik dar, um für zeitabhängige (in unserem Fall Exportland) -effekte zu kontrollieren, die nicht Teil der Analyse sind (siehe beispielsweise Yotov et al., 2016). Zudem beinhaltet unsere Spezifikation Exportland-Zielland-Fixed-Effekte,  $\gamma_{i,z,j}$ . Diese Effekte erfassen alle Grössen, die einen Einfluss auf die bilateralen Handelsströme zweier Länder haben, jedoch im Zeitverlauf konstant bleiben. Beispiele sind die geografische Distanz, eine gemeinsame Sprache oder Landesgrenze. Damit nutzt die empirische Spezifikation nur Variationen innerhalb von Handelsbeziehungen über die Zeit aus.

Aufgrund der zahlreichen Fixed-Effekte dürfte der Ansatz eine gute Identifikationsstrategie darstellen, um zu erfassen, wie eine Änderung des Altersquotienten im Zielland z dessen Importnachfrage beeinflusst. Dabei gehen wir von der Annahme aus, dass der Altersquotient exogen von den Importen eines Landes ist.<sup>36</sup>

Zur Schätzung von Gleichung (1) kann kein Standard OLS-Fixed-Effekts-Ansatz verwendet werden, da eine Log-Linearisierung positive Exportwerte voraussetzt. Zudem zeigen Silva & Tenreyro (2006), dass der erwartete Wert des log-linearisierten Fehlerterms nur unter sehr speziellen Voraussetzungen unabhängig von den Kovariablen ist, im Allgemeinen aber davon abhängt.<sup>37</sup> In diesem Fall führt eine OLS-Schätzung zu verzerrten Ergebnissen. Deshalb verwendet die neuere Literatur den sogenannten «Poisson-Pseudo-Maximum-Likelihood» (PPML)-Schätzer als Standardspezifikation zur Schätzung von Gravitationsmodellen (Yotov et al. 2016). Dadurch ist es möglich, Gleichung (1) in unveränderter Form konsistent zu schätzen. Für unsere empirischen Schätzungen verwenden wir deshalb den PPML-Schätzer. Zudem folgen wir den Empfehlungen von Yotov et al. (2016) und clustern die Standardfehler auf Exporter-Importer-Län-

---

<sup>36</sup> Tian et al. (2017) verwenden die Lebenserwartung als Instrument für den Altersquotienten. Im Vergleich zu einer normalen OLS-Fixed-Effekt Schätzung bleibt der Einfluss des Altersquotienten auf die Importnachfrage sehr robust. Deshalb dürfte die Annahme der Exogenität plausibel sein, auch wenn es wichtig ist darauf hinzuweisen, dass wir im Vergleich zu Tian et al. (2017) eine Unterscheidung nach Branchen vornehmen.

<sup>37</sup> Wird von der Annahme ausgegangen, dass die in Gleichung (1) verwendete funktionale Form korrekt ist, so führt eine OLS-Schätzung dann zu unverzerrten Ergebnissen, falls die Streuung der Fehlerterme exponentiell mit den Exportwerten zunimmt. Zwar ist es durchaus plausibel von der Annahme auszugehen, dass die Streuung für grössere Exportwerte zunimmt. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass die Streuung der Fehlerterme genau proportional mit der Grösse der Exportwerte zunimmt. Im Gegensatz dazu führt eine PPML-Schätzung unabhängig von der Verteilung der Fehlerterme zu unverzerrten Ergebnissen, falls das in Gleichung (1) spezifizierte Modell die korrekte funktionale Form aufweist.



derpaare. So werden mögliche Korrelationen innerhalb von bilateralen Handelsbeziehungen über die Zeit berücksichtigt, die trotz Kontrollvariablen im Fehlerterm enthalten sein könnten.

### C.1.2. Daten zur Schätzung des empirischen Modells

Wir verwenden in unserer Standardspezifikation bilaterale Exportwerte der WIOD. Die WIOD beinhaltet Exportwerte in Millionen laufenden US-Dollar für Branchen des Industrie- und Dienstleistungssektors. Die Kategorisierung erfolgt dabei anhand der NOGA 2008 Nomenklatur, wodurch dieselben Branchen-Aggregationen wie in Kapitel 3 möglich sind. Der Datensatz umfasst in seiner aktuellsten Form 42 Länder für die Jahre 2000 bis 2014. Neben der Schweiz sind darin alle wichtigen Industrieländer, wie die USA, Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Italien und Japan sowie wichtige Schwellenländer, wie China, Indien und Mexiko enthalten.<sup>38</sup> Eine Liste aller in der empirischen Schätzung verwendeter Länder befindet sich in nachfolgender Tabelle 13. Aufgrund der sehr kleinen Grösse schliessen wir Luxemburg und Malta von der Analyse aus. Somit stehen für unsere empirische Schätzung bilaterale Handelsströme für 40 Länder auf Branchenebene zur Verfügung.<sup>39</sup> Der Datensatz enthält auch Exporte mit einem Wert von null. Dabei berücksichtigen wir nur solche «Null-Exportwerte», bei denen ein Land eine positive Wertschöpfung in der jeweiligen Branche aufweist. Andernfalls wären nicht hohe Handelskosten die Ursache für einen Exportwert von null, sondern die Inexistenz der jeweiligen Branche im Exportland.

---

<sup>38</sup> Alle anderen Länder werden zu einer Kategorie «Rest der Welt» zusammengefasst und in der Analyse nicht berücksichtigt, da hierfür keine Werte für alle weiteren Variablen, die Anteile darstellen, zur Verfügung stehen.

<sup>39</sup> Die WIOD enthält Handelsflüsse auf Branchenebene. Dazu sind verschiedene Berechnungsschritte notwendig (siehe Timmer et al., 2015), da Daten zum Güterhandel anhand von Produktgruppen (HS-Kategorien) und zum Dienstleistungshandel anhand von Zahlungsbilanzen (BOP-Kategorien) erfasst werden. Die Daten stellen also synthetische Daten dar. Ein grosser Vorteil der Verwendung von Handelsdaten auf Branchenebene gegenüber solchen auf Produktebene ist, dass damit Auswirkungen auf die Wertschöpfung eines Landes analysiert werden kann. Da wir an strukturellen Veränderungen interessiert sind, verwenden wir deswegen die WIOD für unsere empirische Analyse.

Tabelle 13: In der empirischen Analyse einbezogene Länder und Veränderung deren Altersquotienten

ISO	Land	Ähnlich hochentwickelt wie die Schweiz	Durschnitt Altersquotient 2000-2014	Max. Diff. Altersquot. im Zeitraum 2000-2014
AUS	Australien	Ja	21.88	3.80
AUT	Österreich	Ja	27.42	5.33
BEL	Belgien	Ja	29.08	1.98
BGR	Bulgarien	Nein	28.59	4.59
BRA	Brasilien	Nein	10.79	3.34
CAN	Kanada	Ja	22.00	4.80
CHE	Schweiz		26.37	3.80
CHN	China	Nein	12.50	2.45
CYP	Zypern	Nein	17.99	3.00
CZE	Tschechische Republik	Nein	23.29	6.15
DEU	Deutschland	Ja	31.59	8.06
DNK	Dänemark	Ja	26.93	7.86
ESP	Spanien	Nein	27.17	3.62
EST	Estland	Nein	27.88	5.17
FIN	Finnland	Ja	27.89	9.02
FRAU	Frankreich	Ja	28.66	4.95
GBR	Großbritannien	Ja	27.79	3.45
GRC	Griechenland	Nein	29.34	5.59
HRV	Kroatien	Nein	28.36	4.76
HUN	Ungarn	Nein	25.47	2.66
IDN	Indonesien	Nein	8.66	0.26
IND	Indien	Nein	9.26	1.14
IRL	Irland	Ja	18.16	4.08
ITA	Italien	Nein	32.72	7.74
JPN	Japan	Ja	34.82	17.28
KOR	Süd-Korea	Nein	14.66	7.48
LTU	Litauen	Nein	27.31	6.38
LVA	Lettland	Nein	28.46	6.06
MEX	Mexiko	Nein	10.52	1.22
NLD	Niederlande	Ja	24.44	7.39
NOR	Norwegen	Ja	25.42	2.28
POL	Polen	Nein	21.09	3.27

PRT	Portugal	Nein	29.47	6.94
ROU	Rumänien	Nein	24.86	4.06
RUS	Russische Föderation	Nein	20.88	2.44
SVK	Slowakei	Nein	18.93	2.58
SVN	Slowenien	Nein	24.95	5.47
SWE	Schweden	Ja	30.57	4.13
TUR	Türkei	Nein	12.28	1.76
USA	Vereinigte Staaten	Ja	21.50	3.29

*Anmerkungen und Quelle: Die Einteilung in ähnlich hochentwickelte Länder wie die Schweiz erfolgt anhand des realen BIPs pro Kopf im Jahr 2014 unter Verwendung von Daten der Weltbank. Die Berechnungen des Durchschnitts und der maximalen Differenz der Altersquotienten (über-64-Jährige zu 20- bis 64-Jährige) während der Jahre 2000-2014 basieren auf Daten der UN World World Population Prospects Datenbank (siehe im Literaturverzeichnis unter Vereinte Nationen, 2017).*

Des Weiteren beziehen wir nur solche Branchen mit ein, in denen die Schweiz einen grösseren Anteil des Outputs exportiert. Die Einteilung ist in Tabelle 14 zu sehen. Die Selektion basiert dabei auf Werten des Jahres 2014 der Schweizer Input-Output Tabelle. Nicht berücksichtigt werden Branchen mit einem Exportanteil von weniger als 10% am gesamten Output. Dies betrifft hauptsächlich verschiedene Dienstleistungsbranchen, wie beispielsweise das Gesundheitswesen oder auch die öffentliche Verwaltung.

*Tabelle 14: Exportanteile verschiedener Schweizer Branchen und*

NOGA-Klassifikation	Branchenbezeichnung	Exportanteil	Aufgenommen in Analyse
A	Land- und Forstwirtschaft u. Fischerei	0.02	nein
B	Bergbau, Gewinnung von Steinen u. Erden	0.02	nein
C10-C12	Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	0.24	ja
C13-C15	Textilien und Bekleidung	0.92	ja
C16-C18	Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	0.14	ja
C19-C20	Chemische Erzeugnisse	0.89	ja
C21	Pharmazeutische Erzeugnisse	0.71	ja
C22-C23	Gummi- und Kunststoffwaren	0.41	ja
C24-C25, C27-C28	Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	0.67	ja
C26	Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	0.50	ja
C29-C30	Fahrzeugbau	0.84	ja
C31-C33	Sonstige Waren, Reparatur und Installation	1.08	nein*
D35-E39	Energie- und Wasserversorgung	0.09	nein

F	Baugewerbe/Bau	0.02	nein
G45-G47	Auto- und Detailhandel	0.04	nein
G46	Grosshandel	0.31	ja
H49	Landverkehr, Schifffahrt, Luftfahrt	0.15	ja
H52-H53	Lagererei und Postdienste	0.30	ja
H55-H56	Beherbergung u. Gastronomie	0.28	ja
H58-H60	Verlagswesen, Medien und Rundfunk	0.06	nein
H61	Telekommunikation	0.05	nein
H62-H63	Informationsdienstleistungen	0.42	ja
H64	Finanzdienstleistungen	0.40	ja
H65	Versicherungen	0.38	ja
L68	Grundstücks- und Wohnungswesen	0.00	nein
M69-M75	Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	0.18	ja
N	Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	0.16	nein*
O84	Öffentliche Verwaltung	0.00	nein
P85	Erziehung und Unterricht	0.02	nein
Q86	Gesundheitswesen	0.03	nein
Q87-Q88	Heime und Sozialwesen	0.00	nein
R90-R93	Kunst, Unterhaltung und Erholung	0.06	nein
S94-S96	Sonstige Dienstleistungen	0.01	nein
T97-T98	Private Haushalte als Arbeitgeber	0.07	nein

*Anmerkungen: Zur Berechnung des Exportanteils wurden die Exporte durch den Produktionswert (Wertschöpfung der jeweiligen Branche + Vorleistungen anderer Branchen) dividiert. Für die Auswahl der Branchen wird ein Exportanteil von >9.9% als Selektionskriterium verwendet. \*Nicht berücksichtigt werden «sonstige Waren» und «sonstige Dienstleistungen», da diese verschiedenste Güter und Dienstleistungen enthalten, deren Zusammensetzung sehr unterschiedlich von Land zu Land sein kann. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf der Schweizer Input-Output Tabelle des Jahres 2014.*

Zudem beziehen wir bilaterale Handelskosten auf Branchenebene mit ein. Unseres Wissens nach gibt es keine umfassenden Datenwerte zu bilateralen Handelskosten auf Branchenebene. Jedoch ermöglicht ein sogenannter Ratio-Ansatz bilaterale Handelskosten anhand nationaler und internationaler Handelsströme zu berechnen. Die Idee basiert auf theoretischen Modellierungen zu Gravitationsmodellen (siehe beispielsweise Yotov et al., 2016). In diesen theoretischen Modellen kommt es aufgrund von internationalen Handelskosten zu Unterschieden zwischen internationalen und nationalen Handelsströmen. Dieser Umstand kann in umgekehrter Form ausgenutzt werden, indem man anhand beobachtbarer Handelsströme theoriekonforme Handelskosten berechnet. Konkret verwenden wir dazu den Ansatz von Novy (2013):

$$\tau_{i,z,j,t} = \left( \frac{x_{i,i,j,t} x_{z,z,j,t}}{x_{i,z,j,t} x_{z,i,j,t}} \right)^{1/2(\sigma_j-1)} - 1,$$

wobei  $\tau_{i,z,j,t}$  die bilateralen Handelskosten zwischen zwei Ländern  $i$  und  $z$  der Branche  $j$  zum Zeitpunkt  $t$  darstellen. Dabei beinhaltet der Term in grosser Klammer das Produkt der nationalen Handelsströme der beiden Länder  $i$  und  $z$  der Branche  $j$ ,  $x_{i,i,j,t}x_{z,z,j,t}$ , dividiert durch das Produkt der Exporte von  $i$  nach  $z$  mit den Exporten von  $z$  nach  $i$ ,  $x_{i,z,j,t}x_{z,i,j,t}$ .<sup>40</sup> Zur Berechnung dieses Terms verwenden wir Werte zu inländischen und internationalen Handelsströmen der WIOD. Zudem steht  $\sigma_j$  für die Substitutionselastizität zwischen verschiedenen Gütern der Branche  $j$ . Wie in der Arbeit von Novy (2013), setzen wir  $\sigma_j$  für alle Branchen auf 8, was ein in der Literatur gängiger Wert darstellt. Mit diesen Informationen ist es möglich, für jeden Zeitpunkt und jede Branche-Exportland-Importland-Beobachtung theoriekonforme Handelskosten zu berechnen.

Zur Erfassung der Altersstruktur der Importländer verwenden wir Daten zu den Altersquotienten  $AGEQ_{z,t}$  der World Population Prospects Datenbank der Vereinten Nationen. Die Datenbank beinhaltet für fast alle Länder der Welt den Anteil der über-65-Jährigen in Relation zu den 20- bis 64-Jährigen eines Landes für jedes Jahr im Zeitraum 1960-2017.

Zudem beziehen wir Informationen zu bilateralen Handelsabkommen mit ein. Die Daten stammen von der «Regional Trade Agreement Database» (siehe Egger & Larch, 2008). Diese Datenbank beinhaltet für den Zeitraum von 1950 bis 2017 Informationen darüber, ob zwei Länder gemäss WTO-Bestimmungen (GATT und GATTS) in einer Zollunion, einem Freihandelsabkommen und/oder einem wirtschaftlichen Integrationsabkommen sind. Schliesslich verwenden wir für das reale BIP pro Kopf Daten der Weltbank.

### C.1.3. Deskriptive Statistik

Tabelle 15 zeigt eine deskriptive Zusammenfassung der Werte der beiden, für unsere Analyse interessanten Variablen Altersquotient und bilaterale Exporte. Der Zeitraum erstreckt sich jeweils über die Jahre 2000 bis 2014. Den niedrigsten Wert des Altersquotienten weist Indonesien mit 8.5 Prozent im Jahr 2010 auf und den höchsten Wert Japan mit 44.56 Prozent im Jahr 2014. Die nächsten Zeilen enthalten die bilateralen Exportwerte einzelner Branchen. Dabei zeigt sich eine stark rechtsschiefe Verteilung mit vielen, eher niedrigen Exportwerten und einzelnen, sehr grossen Exportwerten. Die grössten Werte entfallen dabei auf Exporte von China in die USA, allen voran die Ex-

---

<sup>40</sup> Um Nullwerte bei Exporten berücksichtigen zu können, setzen wir Exporte mit einem Wert von null bei der Berechnung der Handelskosten auf 0.001. Dies impliziert sehr hohe Handelskosten und könnte unsere Resultate verzerren. Unsere Resultate bleiben jedoch sehr robust, wenn nur positive Exportwerte berücksichtigt werden.

porte der Branche «Datenverarbeitungsgeräte und Uhren» mit einem Wert von 107 Milliarden US-Dollar im Jahr 2014. Zudem unterscheidet sich die Zahl der bilateralen Handelsbeziehungen zwischen verschiedenen Branchen, da nicht alle Branchen in allen Ländern vertreten sind. Dies trifft insbesondere auf die Pharmabranche zu, die mit 21,723 bilateralen Handelsbeziehungen den niedrigsten Wert aufweist. Die maximale Anzahl beträgt dabei 23,400 (40 Exportländer, 39 Partnerländer und 15 Jahre).

*Tabelle 15: Deskriptive Statistik der Altersquotienten und der bilateralen Exportwerte*

Variable	Min	1. Qu	Median	A. Mittel	3. Qu	Max	N
Altersquotient in %	9	20	25	23	28	45	600
Bilaterale Exportwerte in Mio. US-Dollar:							
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	0	3	22	242	124	20,455	23,400
Textilien und Bekleidung	0	2	12	209	72	53,479	22,815
Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	0	2	13	131	71	24,773	23,400
Chemische Erzeugnisse	0	5	41	515	252	44,652	23,400
Pharmazeutische Erzeugnisse	0	1	8	161	65	18,516	21,723
Gummi- und Kunststoffwaren	0	3	20	184	95	17,497	23,400
Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	0	16	108	962	545	83,412	23,400
Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	0	4	30	487	180	107,298	22,815
Fahrzeugbau	0	3	32	644	239	62,478	22,854
Grosshandel	0	1	8	164	62	13,497	23,400
Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt	0	1	9	159	65	24,693	23,400
Lagerei und Postdienste	0	0	4	52	27	4,008	23,400
Beherbergung und Gastronomie	0	0	0	24	3	6,394	23,400
Informationsdienstleistungen	0	0	1	29	8	7,900	22,815
Finanzdienstleistungen	0	0	1	37	7	5,809	23,400
Versicherungen	0	0	0	30	3	13,419	23,400
Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	0	1	10	188	69	21,343	23,400

*Anmerkungen: Die Spalten Min und Max zeigen den minimalen und maximalen Wert der jeweiligen Daten, die Spalten 1. Qu und 3. Qu zeigen den Wert des 25% und 75% Quantils. Die Spalte Median und A. Mittel weisen den Median und das arithmetische Mittel aus. Die Spalte N zeigt die Anzahl der Beobachtungen. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Daten der WIOD (Exportwerte) und der World Population Prospects Datenbank der Vereinten Nationen.*

### C.1.4. Sensitivitätsanalysen

In einer ersten Sensitivitätsanalyse beschränken wir uns auf Exportländer mit einem ähnlich hohen Entwicklungsstand wie die Schweiz. Damit wollen wir überprüfen, ob die vorherigen Resultate auch repräsentativ für Exporte von hochentwickelten Ländern sind. Dies wiederum ist wichtig, da wir anschliessend die empirischen Ergebnisse als Grundlage für eine Simulation verwenden, mit der wir die Auswirkungen des weltweiten demografischen Wandels auf die Schweizer Exportstruktur analysieren. Tabelle 16 zeigt die Schätzergebnisse. Die Ergebnisse bleiben mit diesem Subsample an Exportländern grösstenteils robust. Einzig der Koeffizient für Textilien und Bekleidung ist zwar weiterhin negativ, aber nun nicht mehr signifikant.

*Tabelle 16: Regressionsergebnisse basierend auf einem Subsample aus der Schweiz und ähnlich hochentwickelten Ländern als Exportländer. Zudem Verwendung der Arbeitsproduktivität statt zeitspezifischer Exportland Fixed-Effekte*

Branche	Standard-spezifikation	Arbeitsprod.	Beobacht.	Nur CH ähnliche Länder	Beobacht.
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	-0.014* (0.007)	-0.009 (0.008)	23,400	-0.019** (0.009)	9,360
Textilien und Bekleidung	-0.025** (0.010)	-0.008 (0.016)	22,815	-0.001 (0.013)	9,120
Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	-0.004 (0.009)	0.000 (0.010)	23,400	0.001 (0.010)	9,360
Chemische Erzeugnisse	-0.015*** (0.005)	-0.013* (0.008)	23,400	-0.013* (0.007)	9,360
Pharmazeutische Erzeugnisse	0.030*** (0.012)	0.036*** (0.010)	21,723	0.027** (0.013)	9,330
Gummi- und Kunststoffwaren	-0.007 (0.006)	-0.001 (0.006)	23,400	-0.000 (0.009)	9,360
Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	0.005 (0.005)	0.008 (0.006)	23,400	0.009 (0.006)	9,360
Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	0.009 (0.006)	0.014 (0.023)	22,815	0.009 (0.010)	9,360
Fahrzeugbau	0.001 (0.006)	0.004 (0.007)	22,854	0.008 (0.008)	9,360
Grosshandel	0.012 (0.013)	0.021* (0.013)	23,400	-0.006 (0.008)	9,360
Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt	-0.007 (0.008)	-0.004 (0.015)	23,400	-0.007 (0.010)	9,360

Lagerei und Postdienste	-0.011 (0.009)	-0.011 (0.013)	23,400	-0.013 (0.012)	9,360
Beherbergung und Gastronomie	-0.013 (0.017)	-0.025 (0.034)	23,400	0.005 (0.017)	9,360
Informationsdienstleistungen	-0.029** (0.013)	-0.022 (0.018)	22,815	-0.025* (0.013)	9,360
Finanzdienstleistungen	-0.035** (0.017)	-0.042** (0.019)	23,400	-0.031* (0.017)	9,360
Versicherungen	-0.008 (0.013)	-0.021 (0.024)	23,400	-0.001 (0.013)	9,360
Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	-0.028*** (0.008)	-0.025*** (0.010)	23,400	-0.030*** (0.010)	9,360
log(reales BIP pro Kopf Importland)	Ja	Ja		Ja	
log(bilaterale Handelskosten)	Ja	Ja		Ja	
Bilaterale Handelsabkommen	Ja	Ja		Ja	
Importer-Exporter Fixed-Effekte	Ja	Ja		Ja	
Zeitspezifische Exportland Fixed-Effekte	Ja	Nein		Ja	
Exportland log(Arbeitsproduktivität)	Nein	Ja		Nein	
Jahres Fixed-Effekte	Nein	Ja		Nein	

Anmerkungen: \*\*\* $p < 1\%$ , \*\* $p < 5\%$  und \* $p < 10\%$ . Die Standardfehler sind auf Handelsbeziehungen geclustert und in Klammer ausgewiesen. Die zweite Spalte zeigt die Ergebnisse für ein Sub-Sample an Exportländern, welches sich aus der Schweiz und ähnlich hochentwickelten Ländern zusammensetzt. Die Länderliste ist in Tabelle 15 ersichtlich. Alle Regressionen enthalten das reale BIP pro Kopf des Importlandes, bilaterale-branchenspezifische Handelskosten, zeitabhängige-Dummies zu bilateralen Handelsabkommen und Importer-Exporter Fixed-Effekte. Quelle: Eigene Regressionsanalyse unter Verwendung der im Anhang C.1.2 beschriebenen Daten.

In einer weiteren Spezifikation verwenden wir wieder alle Länder und statt zeitspezifischer Exportland Fixed-Effekte die Arbeitsproduktivität des jeweiligen Exportlandes auf Branchenebene in Kombination mit allgemeinen zeitspezifischen Fixed-Effekten, um für angebotsseitige Effekte zu kontrollieren. Die Importnachfrage nach Nahrungsmitteln, Getränken und Tabak, Textilien und Bekleidung sowie nach Informationsdienstleistungen weisen nun keine signifikanten Koeffizienten mehr auf. Zudem weist der Grosshandel ein positives Vorzeichen auf dem 10% Signifikanzlevel auf. Die restlichen Ergebnisse bleiben robust.

Um die Robustheit unserer Ergebnisse für einen längeren Zeitraum zu prüfen, beziehen wir auch Daten der OECD-STAN-Datenbank mit ein. Die Daten umfassen den Zeitraum von 1990 bis 2017 und stehen für das gleiche Sample an Ländern wie in unserer



Standardspezifikation zur Verfügung. Da die Daten jedoch nur Güterexporte und keine Dienstleistungsexporte beinhalten, verwenden wir trotz des längeren Zeitraums der OECD-Daten in unsere Standardspezifikation Daten der WIOD. Wichtig ist dabei anzumerken, dass die Daten der WIOD und die der OECD teilweise Unterschiede in den Exportwerten aufweisen, da beide Datensätze synthetisch erstellt und dabei jeweils unterschiedliche Berechnungsmethodiken verwendet wurden.<sup>41</sup>

Wie Tabelle 17 zeigt, führen trotz dieser Unterschiede die meisten Schätzungen basierend auf den OECD-Daten und für einen längeren Zeitraum (1990-2017, 1995-2017, 2000-2017) zu vergleichbaren Ergebnissen. Jedoch weist die Importnachfrage nach Textilien und Bekleidung für alle drei Zeiträume weniger starke, nicht mehr signifikant negative Koeffizienten auf. Zudem drehen die Vorzeichen der Koeffizienten des Altersquotienten für die Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie und für Datenverarbeitungsgeräte und Uhren für alle drei Zeiträume ins Negative, ohne dabei signifikant zu werden. Auch ist der Koeffizient des Altersquotienten der Importnachfrage nach pharmazeutischen Erzeugnissen nur für den Zeitraum 2000-2017 signifikant positiv. Ein Grund könnte sein, dass sich der Altersquotient erst in den letzten Jahren und nur für manche Länder stärker erhöht hat.

Tabelle 17: Regressionsergebnisse basierend auf Daten der OECD-Stan Datenbank

Branche	WIOD	OECD	OECD	OECD
	2000-2014	1990-2017	1995-2017	2000-2017
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	-0.014* (0.007)	-0.028*** (0.010)	-0.025*** (0.009)	-0.017** (0.009)
Textilien und Bekleidung	-0.025** (0.010)	-0.021 (0.021)	-0.019 (0.018)	-0.019 (0.013)
Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	-0.004 (0.009)	-0.014 (0.016)	-0.005 (0.018)	-0.001 (0.015)
Chemische Erzeugnisse	-0.015*** (0.005)	-0.021** (0.010)	-0.017* (0.010)	-0.014 (0.010)

<sup>41</sup> Massgeblich für unterschiedliche Exportwerte zwischen den OECD-Daten und der WIOD ist die unterschiedliche Handhabung von Re-Exporten, von Handelskosten, der Zuordnung von Handelsströmen zu wirtschaftlichen Tätigkeiten mit Hilfe von Umrechnungstabellen, der Erfassung von vertraulichen Handelsströmen und von Intra-Firmen Handel. Eine ausführliche Diskussion findet sich in Timmer et al. (2015) und Jones et al. (2014).

Pharmazeutische Erzeugnisse	0.030*** (0.012)	-0.000 (0.012)	0.017 (0.013)	0.032** (0.016)
Gummi- und Kunststoffwaren	-0.007 (0.006)	-0.012 (0.016)	-0.010 (0.015)	-0.008 (0.013)
Maschinen-, Elektro- und Metallin- dustrie	0.005 (0.005)	-0.003 (0.034)	-0.004 (0.035)	-0.005 (0.030)
Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	0.009 (0.006)	-0.001 (0.014)	0.004 (0.013)	0.008 (0.012)
Fahrzeugbau	0.001 (0.006)	-0.011 (0.015)	-0.009 (0.015)	-0.014 (0.014)
log(reales BIP pro Kopf Importland)	Ja	Ja	Ja	Ja
log(bilaterale Handelskosten)	Ja	Ja	Ja	Ja
Bilaterale Handelsabkommen	Ja	Ja	Ja	Ja
Importer-Exporter Fixed-Effekte	Ja	Ja	Ja	Ja
Zeitspezifische Exportland Fixed-Ef- fekte	Ja	Ja	Ja	Ja

Anmerkungen: \*\*\* $p < 1\%$ , \*\* $< 5\%$  und \* $< 10\%$ . Die Spalten zeigen die geschätzten Koeffizienten des Altersquotienten und in Klammer sind die Standardfehler ausgewiesen. Die Standardfehler sind auf Handelsbeziehungen geclustert. Alle Regressionen enthalten das reale BIP pro Kopf des Importlandes, bilaterale-branchenspezifische Handelskosten, zeitabhängige-Dummies zu bilateralen Handelsabkommen, zeitspezifische-Exportland Fixed-Effekte und Importer-Exporter Fixed-Effekte. Alle Schätzungen wurden mit dem gleichen Ländersample durchgeführt. Die Spalte WIOD zeigt die Standardspezifikation unter Verwendung von Daten der Welt-Input-Output Datenbank. Alle anderen Spalten zeigen die Schätzungen anhand Daten der OECD-STAN Datenbank für unterschiedliche Zeiträume. Aus Platzgründen verzichten wir darauf die Zahl der Beobachtungen anzugeben. Quelle: Eigene Regressionsanalyse unter Verwendung der im Anhang C.1.2 beschriebenen Daten und der in diesem Abschnitt beschriebenen OECD-STAN Daten.

In einer weiteren Sensitivitätsanalyse überprüfen wir, ob einige wenige Importländer für unsere Ergebnisse verantwortlich sind. Dies dürfte insofern von Bedeutung sein, da für viele Importländer die Variation der Altersquotienten im untersuchten Zeitraum der Jahre 2000 bis 2014 eher gering ausfällt (siehe Tabelle 13). Dazu ordnen wir die Importländer absteigend anhand der Veränderung der Altersquotienten während des Untersuchungszeitraums. Basierend auf dieser Anordnung bilden wir zwei Gruppen an Importländern und variieren die Zuordnung. Dabei setzt sich in der ersten Spezifikation die erste Gruppe nur aus Japan als das Land zusammen, welche die grösste Veränderung des Altersquotienten aufweist. Alle anderen Importländer bilden die zweite Gruppe. Zudem verändern wir die Zusammensetzung der ersten Gruppe, indem wir die fünf, zehn, zwanzig und dreissig Länder mit den grössten Veränderungen des Altersquotienten einbeziehen. Anschliessend interagieren wir jeweils den Altersquotienten mit einem Gruppendummy und schätzen die dazugehörigen Koeffizienten. Wie Tabelle 18 zeigt, bleiben die Koeffizienten der Altersquotienten der ersten Gruppe für alle Gruppeneinteilungen sehr robust. Somit dürften unsere Ergebnisse hauptsächlich von denjenigen Importländern getrieben werden, die bereits eine stärkere Veränderung der Altersquotienten

im Untersuchungszeitraum aufweisen. Alle anderen Länder dürften dagegen eher den Störfaktor erhöhen ohne zusätzlich den Signalgehalt zu verbessern. Dies ist auch an der Zunahme der Standardfehler bei gleichzeitig kaum nennenswerten Veränderungen der Grösse der Koeffizienten erkennbar, wenn die erste Gruppe von fünf auf zehn Länder und so weiter vergrössert wird.

Alle verwendeten Spezifikationen schätzen den durchschnittlichen Effekt des Altersquotienten auf Branchenebene unter Einbezug aller Länder. Nicht berücksichtigt wurden dabei etwaige heterogene Effekte in der Importnachfrage zwischen verschiedenen Ländern. Diesen Aspekt wollen wir hier kurz thematisieren. Es wäre beispielsweise denkbar, dass Länder grössere Unterschiede in der Einkommenssituation und damit der relativen Nachfrage zwischen erwerbstätigen und altersbedingt nicht mehr erwerbstätigen Personen aufweisen. Mögliche Gründe könnten dabei Unterschiede in den Sozialsystemen, wie Renten- und Krankenversicherungen, und den Ersparnissen der älteren Bevölkerung sein (Guerin, 2013; Holzmann & Hinz, 2005). Solche Unterschiede werden in unserer Spezifikation nicht durch das BIP pro Kopf erfasst, da damit nur das durchschnittliche Einkommen eines Landes zum Zeitpunkt  $t$  abgebildet wird. Deshalb schätzten wir mit Hilfe von Interaktionstermen heterogene Effekte in den Altersquotienten zwischen verschiedenen Importländern, d.h.,  $\alpha_{j,z}$ . Jedoch weist der Altersquotient im Untersuchungszeitraum für viele Importländer nur geringfügige Variationen auf (siehe Tabelle 15). Dementsprechend ist die Varianz der Koeffizienten für viele Länder sehr hoch, weshalb wir in unserer Analyse keine heterogenen Effekte berücksichtigen.

Tabelle 18: Regressionsergebnisse für verschiedene Importländer

Branche	Alle Länder	Japan	5 Länder	10 Länder	20 Länder	30 Länder
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	-0.014* (0.007)	-0.017** (0.007)	-0.013* (0.007)	-0.012* (0.007)	-0.012* (0.008)	-0.014** (0.007)
Textilien und Beklei- dung	-0.025** (0.010)	-0.026*** (0.008)	-0.024** (0.010)	-0.028** (0.011)	-0.025** (0.011)	-0.027*** (0.010)
Holzwaren, Papier und Druckerzeug- nisse	-0.004 (0.009)	0.002 (0.011)	-0.004 (0.009)	-0.006 (0.008)	-0.009 (0.008)	-0.005 (0.009)
Chemische Erzeug- nisse	-0.015*** (0.005)	-0.019*** (0.004)	-0.016*** (0.004)	-0.015*** (0.004)	-0.015*** (0.005)	-0.017*** (0.005)
Pharmazeutische Er- zeugnisse	0.030*** (0.012)	0.036*** (0.010)	0.030*** (0.011)	0.025** (0.011)	0.040*** (0.011)	0.033*** (0.012)
Gummi- und Kunst- stoffwaren	-0.007 (0.006)	-0.018*** (0.004)	-0.008 (0.005)	-0.007 (0.006)	-0.011* (0.006)	-0.010* (0.006)

Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	0.005 (0.005)	0.000 (0.005)	0.004 (0.005)	0.006 (0.005)	0.003 (0.005)	0.004 (0.004)
Datenverarbeitungs- geräte und Uhren	0.009 (0.006)	0.007 (0.005)	0.012* (0.007)	0.007 (0.007)	0.009 (0.008)	0.008 (0.006)
Fahrzeugbau	0.001 (0.006)	-0.003 (0.007)	-0.003 (0.006)	0.001 (0.006)	0.001 (0.006)	0.005 (0.007)
Grosshandel	0.012 (0.013)	0.017 (0.018)	0.012 (0.014)	0.010 (0.013)	0.007 (0.013)	0.012 (0.013)
Landverkehr, Schiff- fahrt und Luftfahrt	-0.007 (0.008)	-0.004 (0.008)	-0.013 (0.010)	-0.003 (0.009)	-0.011 (0.008)	-0.006 (0.008)
Lagerei und Post- dienste	-0.011 (0.009)	-0.016 (0.011)	-0.011 (0.009)	-0.008 (0.009)	-0.008 (0.009)	-0.012 (0.009)
Beherbergung und Gastronomie	-0.013 (0.017)	-0.014 (0.019)	-0.005 (0.018)	-0.013 (0.016)	-0.021 (0.016)	-0.014 (0.017)
Informationsdienst- leistungen	-0.029** (0.013)	-0.025*** (0.008)	-0.030** (0.013)	-0.043*** (0.011)	-0.042*** (0.012)	-0.027** (0.013)
Finanzdienstleistun- gen	-0.035** (0.017)	-0.034 (0.021)	-0.034** (0.017)	-0.041** (0.017)	-0.057*** (0.015)	-0.033** (0.017)
Versicherungen	-0.008 (0.013)	0.006 (0.013)	-0.006 (0.013)	0.001 (0.013)	-0.002 (0.013)	-0.011 (0.013)
Wirtschaftliche u. technische Dienstl	-0.028*** (0.008)	-0.017*** (0.005)	-0.025*** (0.007)	-0.025*** (0.007)	-0.030*** (0.007)	-0.027*** (0.008)
log(reales BIP pro Kopf Importland)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
log(bilaterale Han- delskosten)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Bilaterale Handels- abkommen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Importer-Exporter Fixed-Effekte	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Zeitspezifische Ex- portland Fixed-Ef- fekte	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Anmerkungen: \*\*\* $p < 1\%$ , \*\* $< 5\%$  und \* $< 10\%$ . Die Spalten zeigen die geschätzten Koeffizienten des Altersquotienten und in Klammer sind die Standardfehler ausgewiesen. Die Standardfehler sind auf Handelsbeziehungen geclustert. Alle Regressionen enthalten das reale BIP pro Kopf des Importlandes, bilaterale-branchenspezifische Handelskosten, zeitabhängige-Dummies zu bilateralen Handelsabkommen, zeitspezifische-Exportland Fixed-Effekte und Importer-Exporter Fixed-Effekte. Die zweite Spalte zeigt die Ergebnisse der Standardspezifikation. Die dritte Spalte zeigt die Ergebnisse des Altersquotienten interagiert mit dem Land, welches die grösste Veränderung des Altersquotienten aufweist. Die vierte Spalte zeigt die Ergebnisse des Altersquotienten interagiert mit den fünf Ländern, die die grössten Veränderungen des Altersquotienten aufweisen und so weiter. Die Veränderung der Altersquotienten ist in Tabelle 15 ersichtlich. Aus Platzgründen verzichten wir darauf die Zahl der Beobachtungen anzugeben. Eigene Regressionsanalyse unter Verwendung der im Anhang C.1.2 beschriebenen Daten.

## C.2. Auswirkungen des weltweiten demografischen Wandels auf Schweizer Exporte (Schritt 2)

### C.2.1. Daten für die Simulation

Alle für die Simulation nötigen Berechnungen basieren auf folgenden vier Variablen auf Branchenebene: Dem Exportwert, der Wertschöpfung und dem gesamten Produktionswert, sowie der inländischen Vorleistungsmatrix differenziert nach vorleistungs anbietenden und vorleistungsbeziehenden Branchen. Wie bereits im ersten Schritt zur Schätzung des empirischen Modells verwenden wir Daten der WIOD. Zudem verwenden wir für die Simulation das aktuellste Jahr der WIOD als Basisjahr. Dies ist das Jahr 2014 und bedeutet, dass alle projizierten Veränderungen sich auf diesen Zeitpunkt beziehen. Wir nehmen nur Simulationen für Branchen vor, die einen signifikant von null verschiedenen Koeffizienten des Altersquotienten aufweisen. Für alle anderen Branchen gehen wir davon aus, dass die Altersstruktur im Ausland keinen statistisch relevanten Einfluss auf die Exportnachfrage haben dürfte. Für die Simulation beziehen wir Exporte der Schweiz in 41 Länder mit ein. Diese Länder umfassen 85 Prozent der Schweizer Exporte der Branchen mit signifikantem Koeffizienten des Altersquotienten.<sup>42</sup> Als Variable für die zukünftige Altersstruktur im Zielland  $z$  zum Zeitpunkt  $T$ ,  $\widehat{AGE}Q_{z,T}$ , verwenden wir Schätzungen der UN World Population Prospects Datenbank zur Entwicklung des Anteils der nicht mehr erwerbsfähigen Bevölkerung in Relation zur arbeitsfähigen Bevölkerung (Personen im Alter von über 64 Jahren in Relation zu Personen im Alter von 20- bis 64 Jahren). Die Prognosen stehen im Abstand von Fünf-Jahresintervallen (d.h. 2020, 2025, ..., 2060) für fast alle Länder der Welt zur Verfügung. Dabei werden für jedes Land verschiedene Annahmen über die Entwicklung der Geburtenrate, der Sterblichkeit und der internationalen Migration getroffen. Daraus errechnet die UNO für jedes Land acht verschiedene Prognoseszenarien. Für unsere Simulation verwenden wir das Mittlere-Szenario der UN, welches von einer mittleren

---

<sup>42</sup> Im Gegensatz zur Schätzung des empirischen Modells beziehen wir für die Simulation auch Schweizer Exporte nach Malta und Luxemburg mit ein. Alle verwendeten Zielländer der Schweizer Exporte sind in Tabelle 19 aufgelistet.

Entwicklung der Geburtenrate, einer normalen Entwicklung der Sterblichkeitsrate und einem normalen Level der internationalen Migration ausgeht.<sup>43</sup> Um die Auswirkungen von Unsicherheiten der Bevölkerungsprognose aufzuzeigen, greifen wir zudem exemplarisch drei weitere UNO Szenarien auf, die sich hinsichtlich der Annahme zur Geburtenrate unterscheiden. Im Vergleich zum Mittleren-Szenario wird dabei von einer hohen, von einer niedrigen und von einer im Vergleich zum Jahr 2015 konstanten Geburtenrate ausgegangen. Die Tabelle 19 zeigt für jedes der vier Bevölkerungsszenarien, wie sich die Altersquotienten zwischen 2015 und 2060 verändern.

*Tabelle 19, Veränderung der Altersquotienten zwischen 2015 und 2060 für verschiedene in der Studie verwendete Bevölkerungsszenarien der UN World Population Prospects Datenbank*

Land	Mittlere Geburtenr.	Hohe Geburtenr.	Geringe Geburtenr.	Konstante Geburtenr. (2015)
Australien	20.5	16.2	25.6	12.5
Österreich	34.0	26.8	43.7	24.0
Belgien	22.8	17.1	29.7	12.7
Bulgarien	27.6	19.9	37.7	18.6
Brasilien	37.7	31.2	45.6	26.3
Kanada	25.9	20.8	32.2	17.1
Schweiz (als Vergleich)	29.0	23.0	36.4	19.6
China	45.7	38.5	55.2	33.5
Zypern	35.5	29.2	43.2	24.2
Tschechische Republik	34.7	27.5	44.1	23.3
Deutschland	28.3	21.1	37.6	17.3
Dänemark	15.2	10.0	21.3	6.1
Spanien	43.7	35.0	54.8	32.2
Estland	33.2	25.2	43.5	20.9
Finnland	16.9	11.5	23.6	7.4
Frankreich	19.2	13.8	26.0	9.6
Großbritannien	20.6	15.3	27.1	10.7
Griechenland	40.8	31.8	52.9	26.6
Kroatien	31.4	23.4	42.0	16.2

<sup>43</sup> Eine genaue Beschreibung der einzelnen Szenarien und der zu Grunde liegenden Annahmen findet sich auf der Homepage der Vereinten Nationen. Der Link hierzu findet sich im Literaturverzeichnis unter Vereinte Nationen (2017).

Ungarn	30.1	22.7	39.8	20.1
Indonesien	17.8	15.0	21.5	11.5
Indien	18.0	15.1	21.7	12.2
Irland	26.1	21.3	32.1	16.2
Italien	30.7	23.2	40.9	19.1
Japan	32.7	23.2	45.1	22.0
Süd-Korea	60.2	50.1	73.8	47.8
Litauen	23.7	17.0	32.8	15.9
Lettland	27.6	20.1	37.7	17.5
Luxemburg	22.1	18.1	27.2	14.8
Malta	37.4	29.3	48.1	26.7
Mexiko	29.6	24.9	35.4	19.9
Niederlande	25.0	19.1	32.8	15.1
Norwegen	19.1	14.7	24.4	10.9
Polen	50.0	39.7	63.9	35.1
Portugal	39.3	29.8	51.5	24.1
Rumänien	30.4	23.1	40.0	20.0
Russische Föderation	24.9	19.6	31.6	18.3
Slowakei	41.7	33.6	52.4	31.7
Slowenien	39.5	31.7	49.3	27.1
Schweden	17.3	12.3	23.8	8.4
Türkei	30.6	25.5	36.9	18.7
Vereinigte Staaten	19.5	15.1	25.2	12.2

Anmerkungen: Die Werte zeigen die Differenz zwischen den für das Jahr 2060 prognostizierten Altersquotienten und den Altersquotienten im Jahr 2015 für verschiedene Bevölkerungsszenarien der UN:  $\left(\frac{\tilde{a}_{65+}}{a_{20-64}}\right)_{T=2060} - \left(\frac{a_{65+}}{a_{20-64}}\right)_{T=2015}$ , mit  $a_{65+}$  als die Anzahl der Personen im Alter von 65 oder mehr Jahren und mit  $a_{20-64}$  als die Anzahl der Personen im Alter zwischen 20 und 64 Jahren. Die Tilde für Werte des Jahres 2060 zeigt an, dass es sich hierbei um Prognosen handelt. Quelle: Eigene Berechnungen anhand von Werten der UN World Population Prospects Datenbank (siehe im Literaturverzeichnis unter Vereinte Nationen, 2017).

### C.2.2. Herleitung der Gleichungen für die Simulation

*Schritt 1 – Berechnung der prozentualen Änderung der Exporte auf Branchenebene:* Vorab ein Hinweis. Um die Notation möglichst einfach zu halten, verzichten wir auf den Exportland-Index  $i$  und gehen implizit von der Schweiz als Exportland aus, d.h., wir gehen von  $i=CHE$  aus. Für die Analyse der Änderung der Exporte verwenden wir die im ersten Teil des vierten Kapitels geschätzten Koeffizienten der Altersquotienten

auf Branchenebene,  $\hat{\alpha}_j$ . Damit kann anhand nachfolgender Gleichung analysiert werden, wie die Schweizer Exporte der Branche  $j$  zum Zielland  $z$  sich aufgrund einer Änderung des dortigen Altersquotienten ändern:

$$\Delta EXP_{z,j,T} = EXP_{z,j,0} \cdot \left( \exp \left( \hat{\alpha}_j \cdot (\widehat{AGEQ}_{z,T} - AGEQ_{z,0}) \right) - 1 \right),$$

wobei  $\exp(\cdot)$  für die Exponentialfunktion steht,  $AGEQ_{z,0}$  den Altersquotienten des Landes  $z$  im Basisjahr  $t=0$  und  $\widehat{AGEQ}_{z,T}$  den prognostizierten Altersquotienten des Landes  $z$  für einen zukünftigen Zeitpunkt  $T$  darstellt. Der gesamte Term in Klammer beinhaltet die prozentuale Veränderung der Exporte zu einem Zielland  $z$ . Um die absolute Veränderung der Exporte zu berechnen, wird dieser Term mit dem Wert der Schweizer Exporte der Branche  $j$  nach Land  $z$  zum Zeitpunkt  $t=0$ ,  $EXP_{z,j,0}$ , multipliziert. Damit ist es schliesslich möglich, die Wachstumsrate der Schweizer Exporte der Branche  $j$  zu berechnen. Dazu wird die Summe der absoluten Änderung der Exporte über alle Zielländer  $z$  gebildet und durch die gesamten Exporte der Branche  $j$  zum Zeitpunkt  $t=0$  dividiert:

$$g_{j,T}^{EXP} = \frac{\sum_z \Delta EXP_{z,j,T}}{\sum_z EXP_{z,j,0}}.$$

*Schritt 2 – Berechnung des direkten Effekts der Exporte auf die Wertschöpfung:* Für die Herstellung der Exporte verwendet eine Branche  $j$  neben eigenen Produktionsinputs auch Vorleistungen von anderen Branchen. Um die Auswirkungen der Veränderung der Exporte auf die brancheneigene Wertschöpfung zu erhalten, ist es deshalb notwendig, Vorleistungen zu berücksichtigen, die die Branche  $j$  bezieht. Wie im 3. Teil der Studie gehen wir davon aus, dass der Anteil der Vorleistungen an der Wertschöpfung und am gesamten Produktionswert einer Branche konstant bleibt. Voraussetzung hierfür sind konstante Skalenerträge und eine konstante Produktionstechnologie. Zusätzlich gehen wir davon aus, dass Güter und Dienstleistungen für das Inland und Ausland mit der gleichen Produktionstechnologie hergestellt werden. Gegeben dieser Annahmen verändert sich der gesamte Produktionswert einer Branche proportional zur Wertschöpfung, was sich als

$$\Delta VA_{j,T}^{direkt} = \left( \frac{VA}{PW} \right)_j$$

schreiben lässt. Aufgrund der Annahme konstanter Vorleistungen ist der Term in Klammer konstant. Da sich der Produktionswert einer Branche aus den Exporten und den inländischen Verkäufen zusammensetzt, führt eine Veränderung der Exporte ceteris paribus zu einer gleich grossen Veränderung des gesamten Produktionswertes:  $\Delta EXP_{j,T} = \Delta PW_{j,T}$ . Verwendet man diese Gleichung in der vorherigen Gleichung, so kann die exportinduzierte Veränderung der Wertschöpfung der Branche  $j$  geschrieben werden als

$$\Delta VA_{j,T}^{direkt} = \Delta EXP_{j,T} \left( \frac{VA}{PW} \right)_j.$$



Dividiert man diese Gleichung mit der Wertschöpfung der Branche  $j$  zum Zeitpunkt  $t=0$ , so erhält man den direkten Effekt der Änderung der Exporte auf die Wertschöpfung als Wachstumsrate

$$g_{j,T}^{\text{direkt}} = \frac{\Delta VA_{j,T}^{\text{direkt}}}{VA_{j,0}}.$$

Vergleicht man diese Gleichung mit der Herleitung in Anhang B.1.3 zu Kapitel drei, so besteht der einzige Unterschied darin, dass dort Veränderungen des heimischen Konsums,  $g_{j,T}^{\text{kons}}$ , und hier Veränderungen der Exporte,  $g_{j,T}^{\text{EXP}}$ , für Veränderungen der Wertschöpfung der Branche  $j$  verantwortlich sind.

*Schritt 3 – Berechnung des indirekten Effekts der Exporte auf die Wertschöpfung:* Änderungen der Exporte einer Branche  $v$  wirken sich auch auf die Nachfrage nach Vorleistungen der Branche  $v$  aus. Dies wiederum hat Auswirkungen auf die Wertschöpfung anderer Branchen, die Vorleistungen an die Branche  $v$  verkaufen. In unserer Analyse berücksichtigen wir nur Vorleistungen, die von Schweizer Branchen bezogen werden. Zusätzlich gehen wir wieder von konstanten Skalenerträgen und einer konstanten Produktionstechnologie aus. Wie zuvor bei der Veränderung der Wertschöpfung in *Schritt 2*, folgt daraus, dass die Vorleistungen, die eine Schweizer Branche  $v$  von der Branche  $j$  bezieht, sich proportional zum gesamten Produktionswert der Branche  $v$  ändern:  $\frac{\Delta VL_{j,v,T}}{VL_{j,v}} = \frac{\Delta PW_{v,T}}{PW_v}$ . Im Gegensatz zu *Schritt 2* ändert sich der Produktionswert nun aufgrund einer Änderung der Exporte der Branche  $v$ :  $\Delta EXP_{v,T} = \Delta PW_{v,T}$ . Somit folgt

$$\Delta VL_{j,v,T} = \frac{VL_{j,v}}{PW_v} \cdot \Delta EXP_{v,T}.$$

Diese Gleichung kann unter Verwendung des direkten Effekts aus *Schritt 1* auch geschrieben werden als  $\Delta VL_{j,v,T} = VL_{j,v} \cdot g_{v,T}^{\text{direkt}}$ . Der gesamte indirekte Effekt auf die Wertschöpfung der Branche  $j$  folgt anschliessend durch Bildung der Summe über alle Branchen  $v$  als

$$\Delta VA_{j,T}^{\text{indirekt}} = \sum_v VL_{j,v} \cdot g_{v,T}^{\text{direkt}}.$$

Dabei umfasst der indirekte Effekt auch Vorleistungen der eigenen Branche,  $v = j$ . Dividiert man den indirekten Effekt durch die Wertschöpfung der Branche  $j$  zum Zeitpunkt  $t=0$ , so erhält man schliesslich die Wachstumsrate der Branche  $j$  aufgrund von Änderungen der Exporte der Branchen  $v$ :

$$g_{j,T}^{\text{indirekt}} = \frac{\Delta VA_{j,T}^{\text{indirekt}}}{VA_{j,0}}.$$

Wie zuvor beim direkten Effekt, ist der indirekte Effekt äquivalent zu Kapitel 3. (siehe Anhang B.1.3). Der einzige Unterschied besteht darin, dass in Kapitel 3 Veränderungen

der heimischen Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen der Branchen  $v$  und hier Veränderungen der Exporte der Branchen  $v$  für Veränderungen der Wertschöpfung der Branche  $j$  verantwortlich sind.

*Berechnung des Gesamteffekts und des Effekts auf die Wirtschaftsstruktur:* Der in diesem Anhang hergeleitete direkte und indirekte Effekt ist als Wachstumsrate relativ zur Wertschöpfung einer Branche  $j$  im Basisjahr dargestellt. Deshalb ist die Berechnung des Gesamteffektes und die Berechnung des Effekts auf die Wirtschaftsstruktur dieselbe wie in Anhang B.1.3 zum Kapitel 3. Aus diesem Grund verzichten wir an dieser Stelle auf die Berechnungen und verweisen auf *Schritt 7* und *Schritt 8* des Anhangs B.1.3.

### C.2.3. Ergebnisse der Simulation

*Tabelle 20: Effekte des weltweiten demografischen Wandels bis 2045 auf die Wertschöpfungsanteile*

Branche	WS-Anteil 2014	Dir. Eff. 2045	Indir. Eff. 2045	Gesamteff. 2045
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	1.9%	-0.01	0.00	-0.01
Textilien und Bekleidung	0.2%	-0.05	0.00	-0.05
Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	1.0%	-0.01	0.00	-0.01
Chemische Erzeugnisse	1.1%	-0.15	0.01	-0.14
Pharmazeutische Erzeugnisse	4.2%	1.77	0.43	2.20
Gummi- und Kunststoffwaren	0.9%	0.00	0.01	0.00
Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	4.4%	-0.02	0.00	-0.02
Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	3.9%	-0.02	0.00	-0.02
Fahrzeugbau	0.5%	0.00	0.00	0.00
Grosshandel	9.8%	-0.05	0.03	-0.02
Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt	2.7%	-0.01	0.00	-0.02
Lagerei und Postdienste	1.3%	-0.01	-0.01	-0.01
Beherbergung u. Gastronomie	1.8%	-0.01	0.00	-0.01
Informationsdienstleistungen	2.3%	-0.08	-0.02	-0.11
Finanzdienstleistungen	5.5%	-0.81	-0.09	-0.90
Versicherungen	4.4%	-0.02	-0.02	-0.05
Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	7.2%	-0.42	-0.08	-0.50

*Anmerkungen:* Die Tabelle zeigt, wie stark sich die Anteile der einzelnen Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung verschieben, wenn sich die weltweiten Altersquotienten gemäss dem Mittleren-Szenario der UNO bis 2045 verändern. Der direkte Effekt misst die direkte Veränderung aufgrund von demografisch induzierten Veränderungen der Exporte; der indirekte Effekt misst dadurch ausgelöste Veränderungen in der Vorleistungsnachfrage anderer Branchen. Die Veränderungen sind Prozentpunkt-Unterschiede relativ zum Anteil im Basisjahr 2014. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf WIOD-Daten und Daten der UNO zu den Altersquotienten.

Tabelle 21: Effekte des weltweiten demografischen Wandels bis 2060 auf die Wertschöpfungsanteile

Branche	WS-Anteil 2014	Dir. Eff. 2060	Indir. Eff. 2060	Gesamt- eff. 2060
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	1.9%	-0.02	0.00	-0.02
Textilien und Bekleidung	0.2%	-0.06	0.00	-0.06
Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	1.0%	-0.01	0.00	-0.01
Chemische Erzeugnisse	1.1%	-0.18	0.01	-0.17
Pharmazeutische Erzeugnisse	4.2%	2.24	0.55	2.79
Gummi- und Kunststoffwaren	0.9%	-0.01	0.01	0.00
Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	4.4%	-0.04	0.00	-0.04
Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	3.9%	-0.04	0.00	-0.04
Fahrzeugbau	0.5%	0.00	0.00	0.00
Grosshandel	9.8%	-0.09	0.04	-0.05
Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt	2.7%	-0.03	0.00	-0.03
Lagerei und Postdienste	1.3%	-0.01	-0.01	-0.02
Beherbergung u. Gastronomie	1.8%	-0.02	0.00	-0.02
Informationsdienstleistungen	2.3%	-0.10	-0.03	-0.13
Finanzdienstleistungen	5.5%	-0.93	-0.10	-1.03
Versicherungen	4.4%	-0.04	-0.03	-0.07
Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	7.2%	-0.5	-0.09	-0.59

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt, wie stark sich die Anteile der einzelnen Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung verschieben, wenn sich die weltweiten Altersquotienten gemäss dem Mittleren-Szenario der UNO bis 2060 verändern. Der direkte Effekt misst die direkte Veränderung aufgrund von demografisch induzierten Veränderungen der Exporte; der indirekte Effekt misst dadurch ausgelöste Veränderungen in der Vorleistungsnachfrage anderer Branchen. Die Veränderungen sind Prozentpunkt-Unterschiede relativ zum Anteil im Basisjahr 2014. Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf WIOD-Daten und Daten der UNO zu den Altersquotienten.

Tabelle 22: Vorleistungsmatrix Schweizer Branchen mit signifikantem Koeffizienten des Altersquotienten

Vorleistungsanbietende Branche	Vorleistungsbeziehende Branche		
	Chemische Erzeugnisse	Finanzdienstleistungen	Informationsdienstleistungen
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	0.01	0.01	0.00
Textilien und Bekleidung	0.00	0.00	0.00
Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	0.01	0.01	0.01
Chemische Erzeugnisse	0.03	0.00	0.00
Pharmazeutische Erzeugnisse	0.00	0.00	0.00
Gummi- und Kunststoffwaren	0.01	0.00	0.00
Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	0.00	0.00	0.00
Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	0.00	0.00	0.01
Fahrzeugbau	0.00	0.00	0.00
Grosshandel	0.01	0.00	0.00
Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt	0.01	0.00	0.00
Lagerei und Postdienste	0.00	0.02	0.00
Beherbergung u. Gastronomie	0.00	0.00	0.00
Informationsdienstleistungen	0.00	0.03	0.19
Finanzdienstleistungen	0.01	0.11	0.01
Versicherungen	0.00	0.04	0.00
Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	0.00	0.05	0.01
Textilien und Bekleidung	0.00	0.00	0.00

Anmerkungen: Die Werte zeigen jeweils wie hoch der Anteil der Vorleistungen an der gesamten Produktion ist, den eine Schweizer Branche an eine in den Spalten genannte Schweizer Branche im Jahr 2014 verkauft hat. Quelle: Eigene Berechnungen anhand von Daten der WIOD.

Tabelle 23: Vorleistungsmatrix Schweizer Branchen mit signifikantem Koeffizienten des Altersquotienten

Vorleistungsanbietende Branche	Vorleistungsbeziehende Branche		
	Pharmazeutische Erzeugnisse	Textilien und Bekleidung	Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	0.01	0.00	0.02
Textilien und Bekleidung	0.00	0.01	0.00
Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse	0.01	0.00	0.05
Chemische Erzeugnisse	0.03	0.00	0.01
Pharmazeutische Erzeugnisse	0.24	0.00	0.01
Gummi- und Kunststoffwaren	0.02	0.00	0.02
Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie	0.00	0.00	0.01
Datenverarbeitungsgeräte und Uhren	0.00	0.00	0.01
Fahrzeugbau	0.00	0.00	0.00
Grosshandel	0.02	0.00	0.02
Landverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt	0.00	0.00	0.01
Lagerei und Postdienste	0.00	0.00	0.02
Beherbergung u. Gastronomie	0.00	0.00	0.01
Informationsdienstleistungen	0.00	0.00	0.03
Finanzdienstleistungen	0.00	0.00	0.03
Versicherungen	0.00	0.00	0.01
Wirtschaftliche u. technische Dienstleist.	0.01	0.00	0.15
Textilien und Bekleidung	0.00	0.01	0.00

Anmerkungen: Siehe Tabelle 22.