

Gesundheitssystem und Gesundheitsreform in Deutschland:  
Eine Simulationsstudie



vorgelegt von  
**Maria Feldman**  
2023

Erstgutachter: Prof. Dr. Hans Fehr

Zweitgutachter: Prof. Dr. Alexander Ludwig

## Vorwort und Danksagung

Dieses Buch entstand im Zuge meiner Promotion am Lehrstuhl für Finanzwissenschaft von Prof. Dr. Hans Fehr an der Universität Würzburg. Herr Fehr unterstützte mich in meinem Promotionsvorhaben von Anfang an uneingeschränkt, hatte zu jederzeit ein offenes Ohr für meine Probleme und half mir bei allen Anliegen. Zudem ermöglichte er mir den Austausch mit anderen Wissenschaftlern auf nationalen und insbesondere internationalen Konferenzen. Für das Vertrauen, das er mir entgegen brachte und seine Unterstützung möchte ich mich an dieser Stelle bedanken.

Ebenso möchte ich mich bei meinem Zweitgutachter Prof. Dr. Alexander Ludwig bedanken.

Arbeitskollegen, aus denen gute Freunde wurden, Adrian Fröhlich, Valérie von Gleichen, unseren HiWis, sowie Nadine Stüdlein und Christoph Gschnaidtner möchte ich für die Unterstützung, die Kaffeepausen und die lustigen Wein-Abende sehr herzlich danken!

Ein ganz besonderer Dank geht an meine Freunde, die mich in jeder Phase meiner Promotion unterstützen, aufmunterten und jederzeit für sämtliche spaßige Unternehmungen, von Weinwanderung bis Korrekturlesen zur Verfügung standen.

Schließlich danke ich meiner Familie, die mich in all den Jahren meines Studiums und meiner Promotion unterstützte. Insbesondere danke ich meinem Papa, der immer voller Überzeugung war, dass ich alles schaffe. Ihm widme ich diese Arbeit.

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vii
<b>1 Motivation</b>	<b>1</b>
<b>2 Das Deutsche Gesundheitssystem: Aktuelle Struktur und Reformvorschläge</b>	<b>5</b>
2.1 Die gesetzliche Krankenversicherung . . . . .	7
2.1.1 Anspruchsberechtigte der GKV . . . . .	8
2.1.2 Leistungen der GKV . . . . .	9
2.1.3 Risikostrukturausgleich und Gesundheitsfonds . . . . .	10
2.1.4 Finanzierung der GKV . . . . .	12
2.1.5 Honorierung der Leistungserbringer in der GKV . . . . .	14
2.2 Private Krankenversicherung . . . . .	15
2.2.1 Anspruchsberechtigte . . . . .	15
2.2.2 Leistungen und Abrechnungsprinzip der PKV . . . . .	16
2.2.3 Finanzierung der PKV . . . . .	17
2.2.4 Verrechnung bei den Ärzten . . . . .	18
2.3 Versicherungsmodelle in anderen Ländern . . . . .	19
2.3.1 Versicherung in den Niederlanden . . . . .	19
2.3.2 Versicherung in der Schweiz . . . . .	22
2.3.3 Vergleich der Ausgabenstruktur . . . . .	24
2.4 Reformvorschläge für das deutsche Gesundheitssystem . . . . .	26
2.4.1 Bürgerversicherung . . . . .	26
2.4.2 Kopfpauschalen in der GKV . . . . .	29
2.4.3 Kapitaldeckungsverfahren statt Umlageverfahren . . . . .	32
2.4.4 Selbstbehalte in der Krankenversicherung . . . . .	32
<b>3 Gesundheit in numerischen Modellen - Ein Literaturüberblick</b>	<b>34</b>
3.1 Das Grundmodell nach Grossman . . . . .	35
3.1.1 Nachfrage nach Gesundheit im Grossmanschen Modell . . . . .	38

3.1.2	Die Auswirkung der Abschreibungsrate im Grossmanschen Modell	40
3.1.3	Lohneffekte und Humankapital im Grossmanschen Modell . . . . .	41
3.1.4	Resümee, Kritik und empirische Überprüfung des Modells von Grossman . . . . .	42
3.2	Erweiterungen des Modells . . . . .	46
3.2.1	Modellierung von Unsicherheit . . . . .	47
3.2.2	Überlebenswahrscheinlichkeit in ökonomischen Modellen . . . . .	50
3.2.3	Einfluss des Gesundheitskapitals im Lebenszyklus . . . . .	53
3.2.4	Zusammenspiel von Versicherungen, Gesundheit und Lebenserwar- tung in Gleichgewichtsmodellen . . . . .	58
3.2.5	Sind Konsum und Gesundheitskapital negativ korreliert? . . . . .	62
3.2.6	Defizitakkumulation statt Gesundheitsakkumulation . . . . .	65
<b>4</b>	<b>Das numerische Simulationsmodell</b>	<b>70</b>
4.1	Theoretische Struktur . . . . .	70
4.2	Demographie . . . . .	70
4.3	Das Gesundheitskapital . . . . .	73
4.3.1	Akkumulation des Gesundheitskapitals . . . . .	73
4.3.2	Abschreibungsrate . . . . .	73
4.3.3	Gesundheitsschock . . . . .	73
4.3.4	Kosten der Krankheit . . . . .	74
4.3.5	Krankheitstage . . . . .	75
4.3.6	Investition in Gesundheit . . . . .	75
4.3.7	Überlebenswahrscheinlichkeit . . . . .	77
4.4	Budgetbeschränkung und Erbschaften . . . . .	78
4.4.1	Zeitausstattung . . . . .	78
4.4.2	Einkommen und Produktivität . . . . .	78
4.4.3	Rentenleistungen und Entgeltpunkte . . . . .	79
4.4.4	Steuern und Beiträge . . . . .	80
4.4.5	Erbschaften . . . . .	81
4.4.6	Ersparnisse . . . . .	81
4.5	Individuelle Präferenzen und das Optimierungskalkül . . . . .	82

4.6	Der Produktionssektor . . . . .	87
4.7	Der Staatssektor . . . . .	88
4.7.1	Das Steuersystem . . . . .	88
4.7.2	Das Rentensystem . . . . .	89
4.7.3	Das Krankenversicherungssystem . . . . .	90
4.8	Das allgemeine Gleichgewicht . . . . .	92
<b>5</b>	<b>Kalibrierung des Ausgangsgleichgewichts</b>	<b>93</b>
5.1	Demographie . . . . .	94
5.2	Der Einkommensprozess . . . . .	96
5.3	Gesundheitskapital . . . . .	97
5.3.1	Abschreibung der Gesundheit . . . . .	97
5.3.2	Gesundheitsschock und in Krankheit verbrachte Zeit . . . . .	98
5.3.3	Gesundheitskosten . . . . .	99
5.3.4	Investitionen in Gesundheit . . . . .	102
5.4	Individuelle Präferenzen . . . . .	105
5.5	Produktionstechnologie und staatliche Parameter . . . . .	106
5.5.1	Das Steuersystem . . . . .	111
5.5.2	Das Rentensystem . . . . .	112
5.5.3	Das Krankenversicherungssystem . . . . .	113
<b>6</b>	<b>Grundlegende Zusammenhänge – Ökonomische Kosten von Gesundheit</b>	<b>116</b>
6.1	Modell ohne Gesundheitseffekte . . . . .	117
6.2	Nutzen des Gesundheitskapitals – Konsummotiv . . . . .	119
6.3	Simulation ohne Überlebensmotiv . . . . .	123
6.4	Simulation ohne Investitionsmotiv . . . . .	127
6.5	Simulation ohne Konsummotiv . . . . .	130
6.6	Überlebensmotiv . . . . .	133
6.7	Zusammenfassung . . . . .	136
<b>7</b>	<b>Einflussfaktoren der Gesundheitsproduktionsfunktion: Analyse der Parameter</b>	<b>138</b>

7.1	Gleiche Wirkungsweise aller gesundheitsbezogener Parameter . . . . .	138
7.2	Gleiche Wirkungsweise der privaten Investitionen . . . . .	140
7.3	Gleiche Wirkungsweise der Versicherungen . . . . .	142
<b>8</b>	<b>Simulationen von Politikreformen und die Messung von Wohlfahrt und Effizienz</b>	<b>143</b>
8.1	Modell mit Selbstbeteiligung . . . . .	146
8.2	Modell mit Bürgerversicherung . . . . .	150
8.3	Modell sozialer Prämien . . . . .	154
8.4	Modell mit Kopfpauschalen . . . . .	157
8.5	Modell mit Privatversicherung . . . . .	161
8.6	Modell mit günstiger Privatversicherung . . . . .	165
<b>9</b>	<b>Sensitivitätsanalyse</b>	<b>169</b>
<b>10</b>	<b>Fazit</b>	<b>173</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>viii</b>

# Abbildungsverzeichnis

1	Anzahl der Mitglieder und Versicherten der gesetzlichen und privaten Krankenversicherung 2020 . . . . .	6
2	Finanzierung der Krankenkassen in den Niederlanden . . . . .	21
3	Gesundheitsausgaben als Anteil des BIP, 2020 . . . . .	25
4	Freiwillige Ausgaben für Gesundheit als Anteil des Endverbrauchs der Haushalte, 2020 . . . . .	26
5	Privater Krankenversicherungsschutz, 2020 . . . . .	27
6	Produktionsfunktion von Gesundheitstagen nach Grossman (1972) . . . . .	41
7	Entscheidungsprozess der Individuen . . . . .	84
8	Bedingte Lebenserwartung – Modell und Daten . . . . .	95
9	Konsum- und Einommensvarianz über den Lebenszyklus . . . . .	97
10	Ausgaben der Krankenkassen . . . . .	102
11	Private Investitionen in Gesundheit . . . . .	104
12	Einkommen, Konsum und Ersparnisse über den Lebenszyklus . . . . .	116
13	Bedingte Lebenserwartung – Modell ohne Gesundheitseffekte vs. Daten . . . . .	118
14	Ausgaben der Haushalte – Konsummotiv . . . . .	121
15	Durchschnittlich erwartete Gesundheitskosten über den Lebenszyklus – Konsummotiv . . . . .	122
16	Lebenszyklusprofil des Gesundheitskapitals ohne Überlebensmotiv . . . . .	123
17	Ausgaben der Haushalte ohne Überlebensmotiv . . . . .	125
18	Durchschnittlich erwartete Gesundheitskosten über den Lebenszyklus ohne Überlebensmotiv . . . . .	126
19	Bedingte Lebenserwartung ohne Investitionsmotiv . . . . .	128
20	Lebenszyklusprofil des Gesundheitskapitals ohne Investitionsmotiv . . . . .	128
21	Ausgaben der Haushalte ohne Investitionsmotiv . . . . .	129
22	Durchschnittlich erwartete Gesundheitskosten über den Lebenszyklus ohne Investitionsmotiv . . . . .	130
23	Bedingte Lebenserwartung ohne Konsummotiv . . . . .	131
24	Lebenszyklusprofil des Gesundheitskapitals ohne Konsummotiv . . . . .	132
25	Ausgaben der Haushalte ohne Konsummotiv . . . . .	133



26	Durchschnittlich erwartete Gesundheitskosten über den Lebenszyklus ohne Konsummotiv . . . . .	134
27	Bedingte Lebenserwartung – Überlebensmotiv . . . . .	134
28	Durchschnittlich erwartete Gesundheitskosten über den Lebenszyklus – Überlebensmotiv . . . . .	135
29	Konsumausgaben der Haushalte – Überlebensmotiv . . . . .	136
30	Veränderung der Lebenserwartung im SB-Modell . . . . .	148
31	Wohlfahrtsanalyse im SB-Modell . . . . .	150
32	Ausgaben der Krankenkassen im BV-Modell . . . . .	151
33	Private Investitionen in Gesundheit im BV-Modell (Hochqualifizierte) . .	152
34	Veränderung der Lebenserwartung im BV-Modell . . . . .	153
35	Wohlfahrtsanalyse im BV-Modell . . . . .	154
36	Ausgaben der Krankenkassen im Modell mit SP-Modell . . . . .	156
37	Private Investitionen in Gesundheit im SP-Modell . . . . .	156
38	Veränderung der Lebenserwartung im SP-Modell . . . . .	156
39	Wohlfahrtsanalyse im SP-Modell . . . . .	158
40	Gesundheitskosten der Hochqualifizierten im KP-Modell . . . . .	158
41	Veränderung der Lebenserwartung im KP-Modell . . . . .	159
42	Wohlfahrtsanalyse im KP-Modell . . . . .	161
43	Ausgaben der Krankenkassen im PKV-Modell . . . . .	163
44	Veränderung der Lebenserwartung im PKV-Modell . . . . .	163
45	Private Investitionen in Gesundheit im PKV-Modell . . . . .	164
46	Wohlfahrtsanalyse im PKV-Modell . . . . .	166
47	Ausgaben der Krankenkassen im günstigen PKV-Modell . . . . .	166
48	Private Investitionen in Gesundheit der Hochqualifizierten im günstigen PKV-Modell . . . . .	167
49	Veränderung der Lebenserwartung im günstigen PKV-Modell . . . . .	168
50	Wohlfahrtsanalyse des günstigen PKV-Modells . . . . .	169

# Tabellenverzeichnis

1	Restlebenserwartung in Jahren im Alter von 20-90 Jahren . . . . .	95
2	Ziele der Kalibrierung im Bereich der Demographie . . . . .	96
3	Ziele der Kalibrierung im Einkommensbereich . . . . .	97
4	Krankheitstage nach Alter . . . . .	98
5	Gesundheitsausgaben und Gesundheitszustand nach Altersgruppen . . .	101
6	Ziele der Kalibrierung im Bereich der Gesundheit . . . . .	105
7	Präferenzparameter . . . . .	106
8	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung Deutschland 2020 (in Mrd. €) . . .	107
9	Kapital in Deutschland 2020 (in Mrd. €) . . . . .	108
10	Angepasste Werte (in Mrd. €) . . . . .	109
11	Transaktionen und sektorale Bilanzen im Modell (in Mrd. €) . . . . .	110
12	Einkommen und Gesundheitskosten pro Kopf 2020 (in €) . . . . .	112
13	Gesundheitsausgaben Deutschland 2020 (in Mrd. €) . . . . .	113
14	Ziele der Kalibrierung: Technologie und Staatliche Parameter . . . . .	114
15	Ergebnisse und Zielwerte des Modells (in % des BIP) . . . . .	115
16	Überblick nachfolgender Auswertungen . . . . .	117
17	Makroökonomische Folgen des SB-Modells . . . . .	148
18	Makroökonomische Folgen des BV-Modells . . . . .	153
19	Makroökonomische Folgen des SP-Modells . . . . .	157
20	Makroökonomische Folgen des KP-Modells . . . . .	160
21	Makroökonomische Folgen des PKV-Modells . . . . .	165
22	Makroökonomische Folgen des günstigen PKV-Modells . . . . .	168
23	Aggregierte Wohlfahrtseffekte der Reformen* . . . . .	169
24	Sensitivitätsanalyse: Aggregierte Wohlfahrtseffekte in einer kleinen offe- nen Volkswirtschaft* . . . . .	170

# 1 Motivation

Die Gesundheitsfürsorge spielt sowohl für das Individuum als auch für die Gesellschaft eine wichtige Rolle (Porter und Teisberg, 2006). Für das Individuum resultieren aus einer guten Gesundheitsfürsorge und somit guter Gesundheit Vorteile, wie eine längere Lebenserwartung und ein höherer Lebensstandard. Für die Gesellschaft ist die Gesundheitsfürsorge von hoher ökonomischer Bedeutung, da sie zum Wachstum, zur Beschäftigung und zum Wohlstand beiträgt. Ein Gesundheitssystem mit guter medizinischer Versorgung und einem ausgebauten Rehabilitationswesen gewährleistet die Erhaltung der Erwerbsfähigkeit und Produktivität der Menschen. Dadurch können sie aus eigener Kraft für ihren Unterhalt sorgen (Bundesministerium für Gesundheit, 2023a). Ein hoher Gesundheitsstandard ist somit eng mit hoher Lebensqualität und Wohlstand in einer Gesellschaft verknüpft.

Aufgrund dessen, dass Gesundheit als ein wichtiges Gut empfunden wird, geben Länder mit einem hohen Wohlstand einen erheblichen Anteil ihres Bruttoinlandsprodukts (BIP) für die Gesundheitsvorsorge aus. Die Höhe der Gesundheitsausgaben hängt von vielen Faktoren ab, darunter demografische, soziale und wirtschaftliche Faktoren. Auch die Finanzierung und die organisatorische Struktur des Gesundheitssystems beeinflussen die Ausgaben maßgeblich.

Die Prognosen zeigen, dass die Gesundheitsausgaben aufgrund von demografischem Druck, medizinischem Fortschritt, Veränderungen in der Morbidität und individueller Gesundheitsnachfrage in Zukunft stärker ansteigen werden als das BIP-Wachstum (OECD, 2022). In Deutschland beispielsweise betrug das jährliche Wachstum des Gesundheitssektors im Jahr 2020 3,3% (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021). Dies war deutlich höher als das Wachstum des BIPs, das 2020 aufgrund der Corona-Krise um 5% zurückging. Auch in den Vorjahren verzeichnete der Gesundheitssektor ein höheres Wachstum der Ausgaben als der Anstieg des BIPs (Statistisches Bundesamt, 2021b).

Dies stellt viele Länder vor die Herausforderung, Reformen und neue Finanzierungsmodelle für das Gesundheitssystem zu entwickeln, um eine flächendeckende und qualitativ

hochwertige Gesundheitsversorgung aufrechterhalten zu können. Dies ist damit zu begründen, dass die prognostizierten Ausgaben die erwarteten Einnahmen der jeweiligen Gesundheitssysteme überschreiten. In Deutschland sind beispielsweise bereits im Jahr 2022 die Ausgaben um 18 Mrd. € höher als die Einnahmen (Bundesamt für Soziale Sicherung, 2022).

In diesem Zusammenhang gibt es eine Vielzahl an Diskussionen und Vorschlägen für die Reform des Gesundheitssystems und die Verbesserung der Finanzierung (Drabinski, 2018; Fetzer et al., 2003; Henke et al., 2004; Oberender und Zerth, 2013; Störmann, 2022). Diese zielen darauf ab, die Gesundheitskosten zu begrenzen und die Effizienz des deutschen Gesundheitssystems zu erhöhen. Mit dieser Arbeit wird versucht einen Beitrag zu dieser Diskussion zu leisten, in dem das deutsche Gesundheitssystem modelliert und die Auswirkungen möglicher Reformen analysiert werden. Aus diesem Grund ist das Verständnis von unterschiedlichen Finanzierungsarten der Gesundheitsversorgung von Bedeutung.

Zunächst ist die Ausgabenseite des Finanzierungssystems zu betrachten. In Ländern, in denen die Gesundheitsversorgung aufgrund des Wohnsitzes der Einwohner gewährleistet ist, sind staatliche Systeme am häufigsten vorzufinden (Montagu, 2021). In diesen übernehmen in der Regel obligatorische Krankenversicherungen (entweder soziale Krankenversicherungen oder solche, die von privaten Versicherungen organisiert werden) den Großteil der Gesundheitsausgaben. Zu betonen ist, dass 77% der Gesundheitsausgaben aus öffentlichen Quellen im Jahr 2020 finanziert wurden. Zusätzlich zu diesen Finanzierungsquellen gibt es noch Ausgaben, die von den Haushalten selbst getragen werden (15% der Gesamtausgaben), sowie verschiedene Formen freiwilliger Krankenversicherungen, die dazu dienen, die automatische oder obligatorische Deckung zu ergänzen oder zu ersetzen (OECD, 2022). Die nicht obligatorischen Ausgaben für Gesundheit werden in dieser Arbeit berücksichtigt und zeigen somit die Bedeutung der Gesundheit aus individueller Sicht auf.

Die staatlichen Systeme werden auf unterschiedliche Weise finanziert. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen einkommensabhängiger und einkommensunabhängiger Finanzie-

rung. Die Schweiz verlässt sich beispielsweise hauptsächlich auf eine private Gesundheitsversorgung, die durch individuelle, einkommensunabhängige Prämien finanziert wird (Montagu, 2021; Schmid et al., 2018).

Die meisten europäischen Länder hingegen verwenden einkommensabhängige Beiträge als Finanzierungsquelle für ihre Gesundheitsausgaben (Rokicki et al., 2020). Dabei wird zwischen einer Steuerfinanzierung, wie in Großbritannien (Grosios et al., 2010; Montagu, 2021), oder Beiträgen zur Krankenversicherung wie in Deutschland, Frankreich und den Niederlanden (Philippe, 2018; van Kleef et al., 2018; Wasem et al., 2018) unterschieden.

Beide Finanzierungsmöglichkeiten haben ihre Vor- und Nachteile. Die einkommensabhängige Finanzierung gilt als gerechter, da sie die finanzielle Belastung je nach Einkommen verteilt. Somit werden einkommensschwache Haushalte weniger belastet als einkommensstarke. Nachteil dieses Finanzierungsmodells ist allerdings die Verzerrung der Wahl zwischen Arbeit und Freizeit. Gehen mit einer Erhöhung des Einkommens auch eine Erhöhung der Beiträge einher, so wird für das Individuum Freizeit relativ attraktiver. Die einkommensunabhängige Variante, in Form von individuellen Prämien, verzerrt das Arbeitsangebot hingegen nicht. Allerdings tragen die Individuen ein höheres Risiko, da die Prämien unabhängig vom Einkommen sind. So müssen beispielsweise auch bei fehlendem bzw. geringem Einkommen die Prämien unabhängig von diesem Zustand entrichtet werden. Dieser Zielkonflikt zwischen Risikoteilung und Verzerrungseffekten ist ein zentrales Thema in der Debatte über die Finanzierung des Gesundheitswesens (Greß, 2019).

Zusätzlich zu den beschriebenen Finanzierungsmethoden variiert auch der Anteil, der von den obligatorischen Krankenversicherungen gedeckten Gesundheitskosten, erheblich zwischen den Ländern. Ein Beispiel hierfür ist die Schweiz, wo dieser Anteil geringer ist als in Deutschland, da die Individuen Selbstbehalte leisten müssen. Eine mögliche Einführung solcher Selbstbehalte im deutschen Gesundheitssystem wird ebenfalls in dieser Arbeit betrachtet.

Im nachfolgenden zweiten Kapitel wird das deutsche Krankenversicherungssystem detailliert beschrieben. Anschließend folgt in Kapitel drei eine umfassende Literaturübersicht

zur Bedeutung von Gesundheit aus ökonomischer Sicht. Dabei wird besonders das Modell von Grossman (1972) ausführlich betrachtet. Basierend auf dieser Literatur wird in Kapitel vier und fünf das Modell der Arbeit vorgestellt und die Kalibrierung des Modells beschrieben. In den nachfolgenden Kapiteln werden Anwendungen des in Kapitel vier vorgestellten Modells behandelt. In Kapitel sechs werden zunächst die individuellen Motive zur Investition in Gesundheit untersucht. Dieser Teil der Arbeit orientiert sich an den von Halliday et al. (2019) durchgeführten Untersuchungen. Im anschließenden Kapitel sieben werden die Auswirkungen der in Kapitel vier getroffenen Annahmen über das deutsche Gesundheitssystem analysiert. Im achten Kapitel werden die Reformen des deutschen Krankenversicherungssystems behandelt. Dabei wird ein Vergleich zwischen einem rein gesetzlichen und einem rein privaten Finanzierungsschema gezogen und weitere Finanzierungsmöglichkeiten betrachtet. Das neunte Kapitel präsentiert eine Sensitivitätsanalyse des Modells, bei der einzelne Parameter, die für die Reformen relevant sind, genauer untersucht werden. Die Arbeit wird mit einem Fazit abgeschlossen, in dem die relevanten Ergebnisse des Modells noch einmal zusammengefasst werden.

## 2 Das Deutsche Gesundheitssystem: Aktuelle Struktur und Reformvorschläge

Deutschland gibt einen erheblichen Teil seines Wohlstands für die Gesundheitsversorgung aus. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (Statistisches Bundesamt, 2023) beliefen sich die Gesamtausgaben für das Gesundheitswesen im Jahr 2020 auf 440 Mrd. € (13,1% des BIP). Das deutsche Gesundheitssystem verfügt über große personelle, infrastrukturelle und technische Ressourcen sowohl für die ambulante als auch für die stationäre Versorgung.

Mit dem Entstehen der modernen Industriegesellschaften Ende des 19. Jahrhunderts gewannen Gesundheit und medizinische Versorgung auch politisch an Bedeutung. Seitdem ist öffentliche Gesundheit Gegenstand gesetzlicher Regelungen. Das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) ist innerhalb der Bundesregierung für die Ausarbeitung der Gesetzesvorhaben, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften zuständig (Bundesministerium für Gesundheit, 2022a).

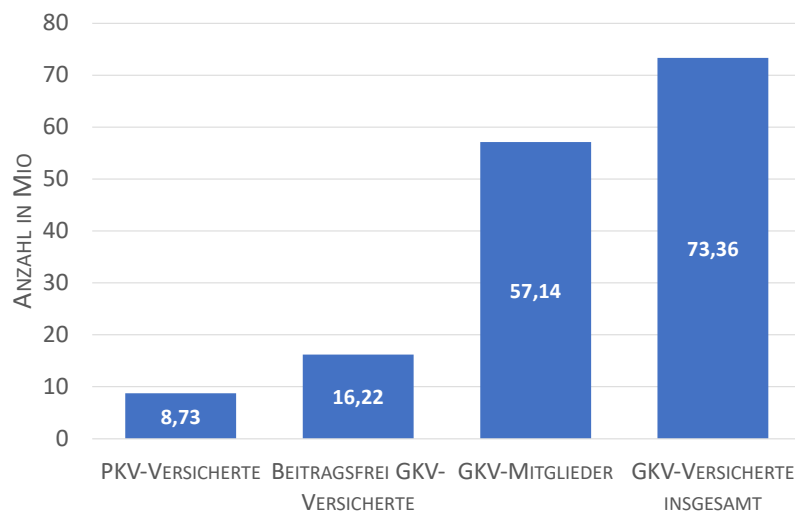
Im Gegensatz zu den meisten europäischen Ländern besteht in Deutschland kein einheitliches, sondern ein duales Krankenversicherungssystem, welches zwischen der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) und der privaten Krankenversicherung (PKV) unterscheidet (Wasem et al., 2018). Die staatliche Krankenversicherung, die im Bismarckschen Gesetz über die soziale Krankenversicherung von 1883 konzipiert wurde und von Arbeitgebern und Arbeitnehmern zwangsfinanziert wird, ist als „Bismarck-Modell“ bekannt und wird oft dem „Beveridge-Modell“ gegenübergestellt.

Im Bismarck-Modell sind Arbeitnehmer und erwerbstätige Personen umlagefinanziert abgesichert, wobei die Finanzierung durch nach Einkommen gestaffelte Beiträge erfolgt, d. h. höhere Lohngruppen zahlen höhere Beiträge. Heutzutage sieht sich das Bismarck-Modell vielen Herausforderungen gegenüber, wie dem demografischen Wandel und dem technologischen Fortschritt. Das Beveridge-Modell hingegen ist ein aus Großbritannien stammendes, steuerfinanziertes Gesundheitssystem, das eine Vollversicherung für die gesamte Bevölkerung und eine Beitragspflicht für alle (über Steuerfinanzierung) vorsieht.

Allen Versicherten werden Pauschalleistungen angeboten. Problematisch bei diesem System ist oft der fehlende zusätzliche Anreiz für Leistungserbringer und die Rationierung von medizinischen Leistungen, um finanzierbar zu bleiben.

Ein Vergleich der beiden Gesundheitssysteme innerhalb Europas zeigt, dass in keinem Land eines der beiden vorgestellten Modelle in seiner reinen Form existiert (Rohwer, 2008).

**Abbildung 1:** Anzahl der Mitglieder und Versicherten der gesetzlichen und privaten Krankenversicherung 2020



**Quelle:** Bundesministerium für Gesundheit (2023b); PKV Zahlenportal (2023); Eigene Darstellung

Seit 2009 ist in Deutschland jeder Bürger zum Abschluss einer Krankenversicherung verpflichtet (Wasem et al., 2018). In der Abbildung 1 ist die Verteilung der Versicherten im Jahr 2020 dargestellt. Insgesamt waren im Jahr 2020 in der Bundesrepublik rund 73,36 Mio. Menschen in der GKV versichert. Davon waren rund 57,14 Mio. Personen beitragszahlende Mitglieder und 16,22 Mio. beitragsfreie Versicherte, z. B. Familienangehörige. Die PKV zählten einen Bestand von 8,73 Mio. Vollversicherten (Bundesministerium für Gesundheit, 2023b; PKV Zahlenportal, 2023). Gesetzlich Versicherte können zusätzliche Versicherungsbausteine über die PKV erwerben (z. B. Zahnzusatzversicherung).

In Deutschland besteht seit 1995 eine eigenständige Pflegeversicherung, die sich von der Krankenversicherung abgrenzt. Ähnlich wie bei der Krankenversicherung herrscht auch hier eine Versicherungspflicht. Personen, die in der gesetzlichen Krankenversicherung ver-



sichert sind, sind automatisch auch in der sozialen Pflegeversicherung versichert. Im Jahr 2020 belief sich die Anzahl der Versicherten in der sozialen Pflegeversicherung auf rund 73,47 Millionen (Bundesministerium für Gesundheit, 2023b). Privatversicherte hingegen müssen eine private Pflegeversicherung abschließen. Im Jahr 2020 waren etwa 9,24 Millionen Personen in der privaten Pflegeversicherung versichert (PKV Zahlenportal, 2023). Diese Versicherung dient dazu, eine Absicherung im Falle von Pflegebedürftigkeit zu gewährleisten. Als pflegebedürftig gelten Personen, die aufgrund körperlicher, geistiger oder seelischer Krankheiten oder altersbedingter Gebrechen im Alltag Unterstützung benötigen.

Die Leistungen der sozialen Pflegeversicherung und der privaten Pflegeversicherung sind weitgehend gleich und umfassen unter anderem die Kostenübernahme für stationäre Pflege und ambulante Pflegeleistungen. Eine wichtige Unterscheidung besteht jedoch in der Höhe des Beitrags, der in der privaten Pflegeversicherung abhängig vom Alter und Gesundheitszustand des Versicherten ist. In der sozialen Pflegeversicherung hingegen zahlen alle Versicherten einen einheitlichen Beitrag, der an das Einkommen gekoppelt ist (Bundesministerium für Gesundheit, 2023b).

## **2.1 Die gesetzliche Krankenversicherung**

Die gesetzliche Krankenversicherung ist der älteste Zweig des deutschen Sozialversicherungssystems, das 1883 von Otto von Bismarck eingeführt wurde. Der Personenkreis der Versicherten war zu der Zeit begrenzt auf abhängig Beschäftigte in Industrie, Handwerk, Handel, Binnenschifffahrt und bestimmten Dienstleistungsbetrieben bis zu einer bestimmten Einkommensgrenze. Die damaligen Beiträge wurden zu zwei Dritteln vom Arbeitnehmer und zu einem Drittel vom Arbeitgeber aufgebracht, wobei der Anteil, den der Arbeitnehmer zu zahlen hatte, maximal 6% seines Einkommens betrug. Die Mindestleistungen waren, ähnlich zu den heutigen, freie ärztliche Behandlung sowie unentgeltliche Versorgung mit Medikamenten und Krankengeld (ab 3. Tag, mindestens 50% des Lohnes, für maximal 26 Wochen). Das Mitversichern von Familienmitgliedern war bei manchen Krankenkassen ebenfalls möglich (Althammer und Lampert, 2014).

Es handelte sich um ein komplexes System mit vielen Arten von Krankenkassen (z. B. Ortskassen, Betriebskassen, Kassen für bestimmte Wirtschaftszweige), die im Laufe des 19. Jahrhunderts auf Initiative von Kommunen, Arbeitnehmern, Gewerkschaften usw. durch die Ausdehnung der Pflichtversicherung auf andere Bevölkerungsgruppen im 20. Jahrhundert (Angestellte, später auch Nicht-Arbeiter wie Studenten oder bestimmte Gruppen von Selbstständigen, z. B. Landwirte) entstanden waren (Tennstedt, 1983). Jede Krankenkasse im Bismarckschen System war ein rechtlich eigenständiges Organ, das bei der Berechnung des einkommensabhängigen Beitragssatzes zur Deckung der eigenen Ausgaben für Gesundheitsleistungen und Verwaltungskosten die volle finanzielle Verantwortung zu tragen hatte (Wasem et al., 2018). Das System der GKV wurde bis zur Einführung des freien Krankenkassenwahlrechts durch eine Vielzahl von Krankenkassen mit unterschiedlich hohen Beiträgen geprägt. Diese standen von Anfang an im Wettbewerb zu einander.

1147 verschiedene gesetzliche Krankenkassen existierten 1990 in Deutschland. Jeder Betrieb konnte eine eigenständige Krankenversicherung anbieten, was dazu führte, dass in den Ortskrankenkassen insbesondere Individuen mit unterdurchschnittlichem Einkommen und überdurchschnittlichem Alter versichert waren. Auch zwischen den unterschiedlichen Betriebskrankenkassen variierten die Schadensfälle und die Einkommen. Folglich mussten die Kassen risiko- bzw. altersbedingt unterschiedlich hohe einkommensabhängige Beitragssätze erheben (Wasem et al., 2018). Der durchschnittliche Beitragssatz lag bei 12,9%, wobei die Spanne der Beitragssätze der einzelnen Krankenkassen von unter 10% bis über 16% weit gestreut war (Jacobs und Rebscher, 2014).

Die Ortskrankenkassen boten eine allgemeine Versicherung und erlaubten den Verbrauchern, zu anderen Kassen zu wechseln, während Arbeitgeber und ihre Belegschaft eine kollektive Wahlmöglichkeit hatten, z. B. durch die Gründung einer Betriebskrankenkasse. In den 1980er Jahren hatten mehr als 50% der gesetzlich Versicherten eine individuelle Wahl zwischen verschiedenen Krankenkassen (Smigielski, 1982). Die Verteilung der Versicherten auf die Kassen basierte auf ihrer Berufs- bzw. Betriebszugehörigkeit, was Unterschiede in den Versichertenrisiken zwischen den Kassen verursachte. In den letzten 30 Jahren hat die Anzahl der gesetzlichen Krankenkassen durch politische Maßnahmen

abgenommen, von 1147 im Jahr 1990 auf 105 im Jahr 2020 (GKV-Spitzenverband, 2023; Rebeggiani et al., 2022).

### **2.1.1 Anspruchsberechtigte der GKV**

Bei Einführung der GKV waren nur Arbeiter mit einem Jahreseinkommen unter 2000 Mark krankenversicherungspflichtig, bevor 1911 auch Landwirte und Forstarbeiter integriert wurden. Mit der Möglichkeit, Familienmitglieder kostenlos mitzuversichern (1930/31), und der Erweiterung der Anspruchsberechtigung auf Rentner (1941), Menschen mit Behinderung (1975), Studierende (1975), Künstler (1981) sowie Sozialhilfeempfänger (1997) wurden weitere Teile der Bevölkerung einbezogen. Seit 1997 darf die Krankenkasse frei gewählt werden und seit 2009 muss jeder Bürger eine Krankenversicherung abschließen (Busse und Blümel, 2014; Wendt, 2013).

Dementsprechend sind sozialversicherungspflichtig Beschäftigte sowie die oben genannten Gruppen in der GKV versichert. Zusätzlich können sich Arbeitnehmer mit einem Einkommen über der Versicherungspflichtgrenze von jährlich 62.550 € (monatlich 5.212,50 €) (Bundesregierung, 2020) und Selbstständige freiwillig gesetzlich oder privat versichern.

### **2.1.2 Leistungen der GKV**

Das deutsche Gesundheitssystem ist durch das Selbstverwaltungsprinzip geprägt, was einen begrenzten Einfluss des Staates zur Folge hat. Die Gesundheitsversorgung wird somit nicht staatlich über Steuermittel bereitgestellt, sondern über Beiträge finanziert. Der Bund legt die gesetzlichen Rahmenbedingungen im Fünften Sozialgesetzbuch (SGB V) fest und unterstützt die Krankenkassen bei kostenintensiven Infrastrukturen. Die Krankenkassen schließen Verträge mit Ärzten ab und sind für die Erhebung der Beiträge verantwortlich. Die Kassen(zahn-)ärztliche Bundesvereinigung (KBV bzw. KZBV) ist für die vertragsärztliche Versorgung zuständig und verhandelt mit den Krankenkassen über deren Gesamtvergütung und Honorare auf Grundlage des Einheitlichen Bewertungsmaßstabs für ärztliche Leistungen (EBM). Im Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) sind alle Institutionen des Gesundheitswesens vertreten und beraten über die gesetzlichen Leistungen. Dabei werden Faktoren wie medizinische Notwendigkeit und Wirt-

schaftlichkeit in die Entscheidungen einbezogen. Der sog. Sicherstellungsauftrag, der zur vertrags(zahn-)ärztlichen Versorgung verpflichtet, obliegt den Parteien des G-BA (Bundesministerium für Gesundheit, 2022b; Wendt, 2013).

Etwa 95% des Leistungspakets der GKV werden durch die Sozialgesetzgebung auf Bundesebene im § 11 SGB V festgelegt. Dieses Mindestleistungspaket ist im internationalen Vergleich sehr großzügig (Ziebarth, 2010). Es umfasst alle medizinisch notwendigen Behandlungen zusätzlich zu verschreibungspflichtigen Medikamenten, Verhütungsmitteln, Vorsorge- und Rehabilitationsleistungen, Erholungskuren sowie Angebote für Schwangerschaft und psychische Erkrankungen. Obwohl die meisten Leistungen festgeschrieben sind, können Krankenkassen ihren Versicherten auch Wahltarife anbieten (§ 53 SGB V), wie hausarzt-zentrierte Versorgung (§ 73b SGB V), Disease-Management (§ 137f SGB V) und integrierte Versorgung (§ 140a SGB V) (Ehlert und Wein, 2014).

Das Mindestleistungspaket ist vergleichbar mit den neuen Essential Health Benefits des Affordable Care Act in den USA, wenn auch großzügiger als diese. Allerdings schränkt die deutsche Sozialgesetzgebung die Kostenbeteiligung stark ein, so dass es nur geringe Zuzahlungen gibt, die zudem kassenübergreifend identisch sind. Selbstbehalte und Mitversicherungssätze sind in der GKV verboten. Um in einen Wettbewerb der Leistungspakete einzutreten, können die Krankenkassen jedoch ihre Produkte differenzieren, indem sie über das Mindestleistungspaket hinaus Zusatzleistungen, wie z. B. Homöopathie, anbieten (Karlsson et al., 2016).

### **2.1.3 Risikostrukturausgleich und Gesundheitsfonds**

1994 wurde ein Risikostrukturausgleich (RSA) in die GKV eingeführt, um sicherzustellen, dass Krankenkassen mit einer ungünstigen Risikostruktur durch eine hohe Anzahl beitragsfrei gestellter Familienversicherter oder unterdurchschnittlicher beitragspflichtiger Einnahmen der Mitglieder nicht benachteiligt werden. Die Risikostruktur ergibt sich aus dem Alter und Geschlecht der Versicherten (Glaeske, 2016). Mit dem RSA sollte es den gesetzlichen Krankenkassen ermöglicht werden, ihren Versorgungsauftrag ohne Risikoselektion zu erfüllen und ohne durch hohe Beiträge ihre Wettbewerbsposition zu

verschlechtern.

Seit 1996 können zusätzlich zum RSA alle Versicherten der GKV ihre Krankenkasse frei wählen, solange sie einen Bezug zu dieser Krankenkasse haben, also z. B. zwischen einer allgemeinen Ortskrankenkasse (des Beschäftigungs- oder Wohnorts), jeder Ersatzkasse, die für den Beschäftigungs- oder Wohnort zuständig ist oder jeder Betriebskrankenkasse des Betriebes, in dem der Wahlberechtigte beschäftigt ist. Das Krankenkassenwahlrecht gilt nicht für die beitragsfrei mitversicherten Angehörigen in der Familienversicherung. Sie sind an die Wahlentscheidung des versicherten Mitglieds gebunden (§§ 53, 173-175, 191 SGB V).

Der RSA in der GKV funktionierte bis Ende 2008 wie folgt: Der Ausgleichsanspruch einer Krankenkasse wurde über die Differenz zwischen ihrer Finanzkraft und ihrem Beitragsbedarf ermittelt. Der Beitragsbedarf wurde über alle Versicherten einschließlich der mitversicherten Familienangehörigen unter Berücksichtigung der Faktoren Alter, Geschlecht, Berufs-/Erwerbsfähigkeits-Status sowie Krankengeldansprüchen berechnet. Die Finanzkraft wurde als Summe aller beitragspflichtigen Einnahmen der Kassenmitglieder multipliziert mit dem Ausgleichsbedarfssatz berechnet. Der Ausgleichsbedarfssatz ist der rechnerisch erforderliche Bedarfssatz zur Finanzierung aller im RSA berücksichtigten Ausgaben aller GKV-Versicherten. Wenn die Finanzkraft höher war als der Beitragsbedarf, wurde der überschüssige Betrag denjenigen Krankenkassen zugewiesen, deren Finanzkraft geringer war als der Beitragsbedarf.

2001 wurde zusätzlich das Disease Management Programm (DMP) eingeführt. Hierbei wurden die angestrebten Morbiditätsbezüge um die Einschreibungen für Präventions- und Behandlungsprogramme bei bestimmten Erkrankungen<sup>1</sup> erweitert. Die Einführung vom DMP hat das Ziel, Anreize für Krankenkassen zu schaffen, möglichst viele Patienten mit chronischen Erkrankungen in die jeweiligen Programme aufzunehmen. Im Rahmen des RSA waren die Kosten für solche Patienten höher als für andere Versicherte. Das DMP ermöglicht den Krankenkassen teure Behandlungen in ihr Leistungsspektrum auf-

---

<sup>1</sup>Bei diesen Erkrankungen handelt es sich um Erkrankungen wie Brustkrebs, Diabetes, Asthma u.ä..

nehmen, ohne die Höhe der Beiträge zu beeinflussen (Glaeske, 2016).

Im Jahr 2009 wurde in Deutschland eine Reform der Gesundheitsfinanzierung durchgeführt, um einen Ausgleich zwischen den verschiedenen Krankenkassen hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Belastungen durch die demografische Zusammensetzung ihrer Mitglieder zu schaffen. Zu diesem Zweck wurde ein Gesundheitsfonds eingerichtet, der die Beiträge der Versicherten und die Bundeszuschüsse sammelt und dann an die Krankenkassen verteilt. Der Gesundheitsfonds orientiert sich dabei am 2001 beschlossenen Morbiditäts-RSA, der nun jedoch um Gewichtungen nach Alter, Geschlecht und Morbidität ergänzt wurde (§§ 266–270 SGB V). Eine weitere wichtige Maßnahme der Reform war die Festlegung eines einheitlichen Beitragssatzes für alle Krankenkassen, der per Regierungsverordnung festgesetzt wurde, um die Deckung aller Ausgaben der GKV zu gewährleisten (Göpffarth und Henke, 2013). Der Beitragssatz von 14,6% wurde zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern aufgeteilt, wobei beide jeweils 7,3% zahlen (GKV-Wettbewerbsstärkungsgesetz, AOK Bundesverband, 2023b). Zukünftige Ausgabensteigerungen sollen nicht zu einer Erhöhung des Beitragssatzes führen, sondern die Krankenkassen können zusätzliche Beiträge erheben, um im Wettbewerb miteinander zu bleiben. Die Reform beinhaltet des Weiteren Unterstützungsmaßnahmen für die Krankenkassen durch den Staat in Form von Bundeszuschüssen vor. Dieser beträgt seit 2017 14,5 Mrd. € (AOK Bundesverband, 2023a).

Der RSA wurde mit dem Fairer-Kassenwettbewerb-Gesetz zu Beginn des Jahres 2021 weiterentwickelt. Dieser berücksichtigt nun regionale Unterschiede und leistungsaufwendige Krankheiten und bezieht alle Erkrankungen ein (Krankheitsvollmodell). Um die Krankenkassen zur Förderung von Vorsorge und Früherkennungsmaßnahmen zu motivieren, wird eine Vorsorge-Pauschale zu den Zuweisungen hinzugefügt. Das bisherige Kriterium der Erwerbsminderung wurde gestrichen. Die Reform zielt darauf ab, gleiche Wettbewerbsbedingungen für alle Krankenkassen zu schaffen und ausreichende Mittel für die Finanzierung der Ausgaben bereitzustellen (Rebeggiani et al., 2022).

#### 2.1.4 Finanzierung der GKV

Die gesetzlichen Krankenkassen arbeiten nach dem Umlageverfahren. Das bedeutet, dass die aktuell eingezahlten Beträge zur direkten Kostendeckung verwendet werden. Offiziell darf die GKV keine Defizite machen oder Schulden anhäufen. Seit dem 01.01.2009 werden die eingezahlten GKV-Beiträge von den Krankenkassen, ebenso wie der Bundeszuschuss aus Steuergeldern, am Tag des Beitragseinzugs an einen zentralen Gesundheitsfonds weitergeleitet. Dieser wiederum verteilt die Beiträge monatlich auf die Krankenkassen. Die Beiträge, welche die Krankenkassen nun erhalten, hängen ab von der Anzahl der Versicherten der jeweiligen Krankenkasse sowie deren Gesundheitszustand. Das heißt, dass Krankenkassen mit weniger gesunden Versicherten höhere Auszahlungen vom Fonds bekommen als Krankenkassen mit gesünderen Versicherten (GKV-Spitzenverband, 2021).

Wenn die Ausgaben die Zuweisungen durch den Gesundheitsfonds übersteigen, müssen die Krankenkassen von ihren Versicherten einen Zusatzbeitrag erheben, um ihren Finanzbedarf zu decken.<sup>2</sup> Über die Höhe des Zusatzbeitragssatzes entscheiden die Verwaltungsräte der einzelnen Krankenkassen. Der Zusatzbeitrag unterliegt nicht dem Risikoausgleich und wird auch nicht an den Gesundheitsfonds überwiesen.

Der Zusatzbeitrag wird, ebenso wie der einheitliche Beitragssatz, zu gleichen Teilen von Arbeitgebern und Arbeitnehmern getragen (§ 242 ff. SGB V).<sup>3</sup> Bei Angestellten wird der Zusatzbeitragssatz direkt vom Arbeitgeber an die Krankenkassen abgeführt. Bei Sozialhilfeempfängern und Beziehern einer Grundsicherung übernehmen die zuständigen Ämter den Zusatzbeitragssatz. Rentner, die als Pflichtversicherte in der gesetzlichen Krankenversicherung sind, zahlen seit 1. Januar 2019 die Hälfte des Zusatzbeitragssatzes. Mitversicherte Kinder oder Partner (Familienversicherte) sind von diesem Zusatzbeitrag befreit (GKV -Spitzenverband, 2021).

Seit 2011 ist der Zusatzbeitrag nicht mehr beschränkt, sondern kann von den Krankenkassen individuell festgelegt werden. Allerdings gilt ein Sonderkündigungsrecht für die Versicherten, falls eine Kasse einen solchen Zusatzbeitrag erstmalig erhebt oder ihn er-

---

<sup>2</sup>Dies ist seit dem 1. Januar 2015 möglich (GKV -Spitzenverband, 2021).

<sup>3</sup>Dies gilt erst seit 1.01.2019.

höht (GKV -Spitzenverband, 2021). Die Auszahlung von Prämien ist ein weiterer Faktor im Wettbewerb zwischen den Krankenkassen. Erzielt die Krankenkasse Überschüsse, so kann ein Teil der Beiträge den Mitgliedern erstattet werden (Busse und Blümel, 2014). Die Beiträge werden anhand des Einkommens des Versicherten und nicht anhand seiner Gesundheitsrisiken ermittelt. Kinder und Ehegatten ohne Zuschläge sind automatisch mitversichert. Die Beiträge beziehen sich auf Einkommen aus erwerbstätiger Tätigkeit, Renten oder Arbeitslosengeld, während Ersparnisse, Kapitalerträge und andere Formen von Einkommen unberücksichtigt bleiben (Busse und Blümel, 2014). Die Höhe der GKV-Beiträge wächst im Verhältnis zum Einkommen bis zur Beitragsbemessungsgrenze, die im Jahr 2020 bei 4.687,50 € monatlich oder 56.250 € jährlich (Bundesregierung, 2020) festgelegt wurde.

### **2.1.5 Honorierung der Leistungserbringer in der GKV**

Mit Einführung der GKV wurde die Leistungsabrechnung zwischen Krankenkassen und Ärzten etabliert. Im Jahr 1931 wurde die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) als Vertragspartnerin der Krankenkassen eingerichtet und das bisherige Einzelvertragssystem zur Bestimmung der ärztlichen Honorare durch ein Kollektivvertragssystem ersetzt. Mit dem Krankenversicherungs-Kostendämpfungsgesetz wurde die Anwendung des Einheitlichen Bewertungsmaßstabs (EBM) verpflichtend eingeführt, um das Wachstum der GKV-Ausgaben zu reduzieren. 1993 wurden ärztliche Vergütungen budgetiert und 2009 erweiterten Pauschalvergütungen die Maßnahmen zur Ausgabenreduktion. Der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) legt seither die erstattungsfähigen Leistungen und deren Wertigkeit mittels EBM fest. Die gesetzlichen Krankenkassen sind daher durch Budgetierung, Pauschalisierung sowie Mengenbegrenzungen bei Leistungsangebot und Honorierung eingeschränkt. (Ehlert und Wein, 2014; Hess et al., 2018).

Bei der Abrechnung einer von der GKV finanzierten Leistung wird nach dem EBM verfahren. Hierbei wird der Wert der möglichen Leistungen in Punkten ausgedrückt und der obligatorische Leistungsinhalt festgelegt. Am Ende eines Quartals melden die Ärzte ihre Abrechnung in Form von Punkten an die Kassenärztliche Vereinigung (KV), die die Abrechnungen überprüft und den Wert einzelner Punkte festlegt. Die GKV vergütet Ärzte



durch Pauschalen pro Punkt, wobei die Bewertung der Punkte auf dem Leistungsvolumen des Vorjahres basiert und Mengenbegrenzungen anhand des ermittelten Behandlungsbedarfs der Krankenversicherungen festgelegt werden. Wenn das Volumen noch nicht ausgeschöpft ist, wird der volle Punktwert berechnet, jedoch wird die Punktzahl geringer bewertet, wenn das Volumen überschritten wird, um einen Anreiz zur Mengenbegrenzung zu schaffen. Zusätzlich zu der bereits beschriebenen morbiditätsorientierten Vergütung der Ärzte erfolgt eine extrabudgetäre Vergütung. Diese soll neue Leistungen bzw. Leistungen die gefördert werden sollen, finanzieren (z. B. Vorsorge, Impfungen) (Gerlinger, 2017; Hess et al., 2018; Kassenärztliche Bundesvereinigung, 2023).

## **2.2 Private Krankenversicherung**

Da das Bismarcksche Versicherungssystem nur einen begrenzten Personenkreis berücksichtigte, waren die nicht einbezogenen Bevölkerungsgruppen darauf angewiesen, sich privat gegen die Risiken des Lebens zu versichern und selbst vorzusorgen. Somit war die PKV von Anfang an stark vom Bürgertum geprägt, denn die ersten Einrichtungen wurden von Handwerkern, Kaufleuten und Beamten gegründet. Die ersten privaten Versicherungen waren anfangs nach dem genossenschaftlichen Prinzip organisierte Versicherungsvereine auf Gegenseitigkeit. 1913 wurde die erste PKV in der Rechtsform einer Aktiengesellschaft gegründet. Während 1945 die PKV in Ostdeutschland verboten wurde, bestand in Westdeutschland weiterhin ein duales System der Krankenversicherung (Genett, 2009).

Der Markt der privaten Krankenversicherung ist anders reguliert, als der der gesetzlichen (Wasem et al., 2018). Während die Träger der gesetzlichen Krankenversicherung ausschließlich Körperschaften des öffentlichen Rechts sind, wird die PKV von privatrechtlichen Unternehmen in Gestalt von Aktiengesellschaften (AG) oder Versicherungsvereinen auf Gegenseitigkeit (VVaG) betrieben (Genett, 2009). Anders als bei der GKV gibt es bei der PKV keine garantierte Versicherungsleistung, d. h. der Versicherungsschutz kann aufgrund von Vorerkrankungen (oder aus anderen Gründen) verweigert werden. Auch Vorerkrankungen können von der Versicherung ausgeschlossen werden (Karlsson et al., 2016). Die Verträge, die dann zwischen Versicherungen und Versicherten zustande kommen, sind somit privatrechtliche Verträge, weshalb deren Leistungen lebenslanglich

garantiert sind. Bei der GKV hingegen gibt es keine Leistungsgarantie und der Leistungskatalog unterliegt der politischen Entscheidung des Gesetzgebers (Genett, 2009).

### **2.2.1 Anspruchsberechtigte**

8,7 Mio. Personen waren im Jahr 2020 im Rahmen einer privaten Krankenversicherung vollversichert, während rund 21,5 Mio. eine private Zusatzversicherung neben der GKV hatten (PKV Zahlenportal). Freiberufler und Selbstständige, die bei der GKV beide Beiträge selbst tragen müssen, tendieren dazu eine PKV zu wählen, da diese in der Regel finanziell attraktiver ist. Beamte, die gemäß § 2 BBhV beihilfeberechtigt sind und bis zu 50-80% (§ 46 BBhV) über die Beihilfe des Staates geschützt werden, haben ebenfalls Vorteile bei einer PKV, da diese das verbleibende Risiko absichert, während eine gesetzliche Krankenversicherung nur als Vollversicherung angeboten wird (Bührer et al., 2018). Wahlfreiheit zwischen GKV und PKV besteht für alle in den §§ 6 und 8 SGB V genannten Gruppen, insbesondere für jene, die die Einkommensgrenze (vgl. Abschnitt 2.1.1) überschreiten. Im Jahr 2020 sind insgesamt 145.000 Personen zur PKV übergetreten, während 124.800 zur GKV zurückkehrten (PKV Zahlenportal, 2023).

### **2.2.2 Leistungen und Abrechnungsprinzip der PKV**

Anders als die Grundlagen der GKV, die im Sozialgesetzbuch V (SGB V) zusammengefasst sind, steht es den privaten Krankenkassen frei, beliebige Verträge anzubieten. Die wichtigsten Regeln für die PKV finden sich im Versicherungsvertragsgesetz (VVG) und dem Gesetz für die Überwachung von Versicherungsunternehmen (Versicherungsaufsichtsgesetz - VAG) (Schreyögg et al., 2022). Das Leistungspaket der GKV dient als Maßstab für den privaten Markt. Dennoch ist der Versicherungsschutz auf dem privaten Markt sehr viel heterogener. Die Deckung von Vorerkrankungen ist in der Regel ausgeschlossen. Gleichzeitig gibt es aber auch Personen, die sich gezielt gegen die GKV entscheiden, weil sie umfangreichere Leistungen der PKV bevorzugen. So ist es zum Beispiel relativ einfach, bei einem Krankenhausaufenthalt ein privates Einzelzimmer oder eine garantierte Chefarztbehandlung zu bekommen. Auch die zahn- und augenärztliche Versorgung ist bei der PKV in der Regel großzügiger.

Kostenbeteiligung im Rahmen der PKV spielt eine erhebliche Rolle. Da die privaten Versicherer unterschiedliche Krankenversicherungspläne anbieten, können die Verbraucher ihren gewünschten Mitversicherungsanteil für ambulante und stationäre Leistungen sowie die Höhe ihrer Selbstbeteiligung selbst wählen (Karlsson et al., 2016). Allerdings muss jeder private Krankenversicherer einen brancheneinheitlichen Basistarif anbieten, dessen Leistungen und Beiträge mit dem Standardtarif der GKV vergleichbar sind. Der Versicherer darf in diesem Tarif keine Zuschläge wegen Vorerkrankungen erheben.

Nach Abschluss des Vertrags hat der Versicherte Anspruch auf die vereinbarten Leistungen, die unter Berücksichtigung der medizinischen Notwendigkeit gem. § 192 VVG erstattet werden. Die Leistungen werden als Geldleistungen erbracht, d. h. der Versicherte muss zunächst selbst bezahlen und erhält später eine Rückerstattung (Roman-Urrestarazu et al., 2018).

### **2.2.3 Finanzierung der PKV**

Im Gegensatz zur GKV, bei der die Versicherungsbeiträge ausschließlich nach dem Einkommen der Versicherten berechnet werden (siehe Abschnitt 2.1.4), sind die Beiträge der PKV individuell und risikobasiert gestaltet. Dafür werden Faktoren wie Alter, bestehende Vorerkrankungen und sozioökonomische Zugehörigkeit berücksichtigt, um individuelle Risiken zu bewerten. Personen mit ähnlichen Eigenschaften werden dann einer gleichartigen Risikogruppe zugeordnet, auf deren Basis sich der Beitrag berechnet. Die Prämien werden auf der Ebene des Gesundheitsplans gemeinschaftlich festgelegt und es besteht eine garantierte Verlängerbarkeit. Bei der initialen Risikoeinstufung berechnen die Versicherungsunternehmen normalerweise eine Prämie anhand von Faktoren wie Vorerkrankungen, früherem Gesundheitsleistungsanspruch, Alter und Body-Mass-Index (BMI) (Karlsson et al., 2016).

In der PKV wird das Kapitaldeckungsverfahren angewendet. Hierbei finanziert jede Generation ihre zukünftig erwarteten Kosten, insbesondere die altersbedingten Mehrkosten, durch sogenannte Altersrückstellungen vor. Dies bedeutet, dass die Prämien in jüngeren Jahren höher als die zu erwartenden Kosten sind und vorfinanziert werden. Um diese

steigenden Ausgaben im Alter abzudecken, sind private Versicherungsunternehmen gesetzlich verpflichtet, Rücklagen zu bilden (Genett, 2009).

Versicherte haben die Möglichkeit, ihre Prämien durch einen Wechsel des Tarifs zu beeinflussen. Bei einem Wechsel innerhalb desselben Versicherungsunternehmens können die bis dahin gebildeten Altersrückstellungen in vollem Umfang übernommen werden. Bei einem Wechsel zu einem anderen PKV-Anbieter wird jedoch nur der Basistarif der bisherigen Altersrückstellungen übertragen. Seit dem 1. Januar 2009 ist die Übertragbarkeit dieser standardisierten Rückstellungen durch den Gesetzgeber vorgeschrieben (Ziebarth, 2010). Ein vollständiger Austritt aus der PKV führt jedoch zum Verlust aller privaten Altersrückstellungen.

In der PKV wird die Berechnung der Kosten für die Gefahrengemeinschaft nach dem Äquivalenzprinzip durchgeführt. Dabei wird eine Kohorte betrachtet, die zu Beginn der Versicherung den gleichen Altersstand hat. Um eine stabile Datenbasis zu garantieren, werden branchenübergreifende, vereinheitlichte Daten bei der Schätzung der Lebenserwartung verwendet. Die Gesetzgebung legt den Höchstwert des Rechnungszinses auf 3,5% fest (§ 4 Kalkulationsverordnung) und fordert einen mindestens 5% großen Sicherheitszuschlag (§ 7 Krankenversicherungsaufsichtsverordnung) sowie altersunabhängige Kostenzuschläge (§ 8 Abs. 4 Krankenversicherungsaufsichtsverordnung). Als Ergebnis dieser Berechnungen erhalten die Versicherungsunternehmen einen lebenslangen, konstanten Beitrag (Bohn, 1980). Es müssen jedoch auch Kostensteigerungen aufgrund von Inflation, medizinischem Fortschritt und Veränderungen der Lebenserwartung berücksichtigt werden, wodurch die Beiträge angepasst werden können, um zukünftige erhöhte Ausgaben zu decken und Altersrückstellungen zu finanzieren (§ 155 VAG) (Wasem und Buchner, 2022).

#### **2.2.4 Verrechnung bei den Ärzten**

Die Abrechnung von Leistungen, die nicht von der GKV finanziert werden, erfolgt bei Privatpatienten nicht nach dem EBM, sondern nach der Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ). Auch diese Bepreisung basiert auf Punktwerten. Anders als bei den Verrechnungen mit

der GKV wurde hier der monetäre Wert der Punkte seit 1996 nicht mehr aktualisiert. Die Höhe der jeweiligen abrechenbaren Gebühren berechnet sich aus der Multiplikation des Punktwerts mit der Leistung und es gibt einen Steigerungssatz. Daher kann die Gebührenspanne zwischen dem Mindestsatz und dem 3,5-fachen Höchstsatz liegen (§5 Abs. 2 GOÄ), abhängig von der Komplexität der erbrachten medizinischen Leistungen sowie den Umständen bei deren Ausführung. Im Gegensatz zur vertragsärztlichen Versorgung hat die GOÄ kaum Mengenbeschränkungen für die Abrechnung, obwohl auch hier die Leistungen an die medizinische Notwendigkeit oder den ausdrücklichen Patientenwunsch gebunden sind. Anders als bei der GKV findet hier keine Kommunikation mit der Krankenkasse statt. Stattdessen wird die Rechnung direkt an den Patienten gestellt, der diese zunächst selbst begleichen muss. Abhängig von den Bedingungen seiner privaten Krankenversicherung kann der Patient die Kosten später von der PKV erstattet bekommen. In diesem Fall trägt der Arzt das alleinige Risiko bei einem Zahlungsausfall (Verband der Privaten Krankenversicherung e.V., 2023).

## **2.3 Versicherungsmodelle in anderen Ländern**

### **2.3.1 Versicherung in den Niederlanden**

In den Niederlanden gilt wie in Deutschland eine Krankenversicherungspflicht für alle die dort leben oder arbeiten. Bis 2006 bestand das niederländische Gesundheitssystem aus einem dualen Versicherungssystem mit privater und gesetzlicher Krankenversicherung. Ab 2006 wurde diese Trennung durch eine Reform abgeschafft (van Kleef et al., 2018). Das aktuelle niederländische Krankenversicherungsgesetz basiert auf den Prinzipien des regulierten Wettbewerbs (Ministry of Public Health, Welfare and Sport, 2016; Schut und Varkevisser, 2017; van Kleef et al., 2018). Dies bedeutet, dass Leistungserbringer und Versicherungsunternehmen miteinander über Preis und Qualität konkurrieren (van Kleef et al., 2018) und dass Verbraucher jährlich die Möglichkeit haben, zwischen den Basis-Krankenversicherungen aller anbietenden Versicherungsunternehmen zu wechseln (Schut und Varkevisser, 2017). Die Krankenkassen sind privat organisiert, aber das Gesundheitsministerium legt fest, welche Mindestleistungen, ein standardisiertes Grundleistungspaket, die Krankenversicherungen anbieten müssen (van Kleef et al., 2018). Dieses Basispaket ist breit gefächert und umfasst viele wichtige medizinische Leistungen,

Medikamente und Hilfsmittel. Einige Leistungen, wie beispielsweise Physiotherapie und Mundpflege, werden teilweise erstattet (Ministry of Public Health, Welfare and Sport, 2016).

Laut den gesetzlichen Vorschriften müssen Versicherungen sicherstellen, dass sie für ihre Kunden angemessene medizinische Leistungen innerhalb einer angemessenen Zeitspanne bereitstellen, während sie gleichzeitig ihren Kunden die Möglichkeit geben, zu bevorzugten Ärzten oder Leistungserbringern zu gehen (Ministry of Public Health, Welfare and Sport, 2016). Es ist wichtig zu beachten, dass die medizinische Versorgung den aktuellen Standards entsprechen muss, der von einem Gesundheitsinstitut regelmäßig überprüft und festgelegt wird. Die Krankenversicherungen haben durch ihre Verhandlungsmöglichkeiten über die Preise, den Umfang und die Qualität der Versorgung die Flexibilität, wettbewerbsfähig zu bleiben. Daher können sie über unterschiedliche Policen entscheiden, wer die medizinische Leistung ausführen darf und unter welchen Bedingungen (z. B. Verpflichtung zur Überweisung durch einen Hausarzt) diese Leistungen erbracht werden sollen (Ministry of Public Health, Welfare and Sport, 2016).

Im Jahr 2016 haben die vier größten Krankenversicherungen durch horizontale Konsolidierung einen gemeinsamen Marktanteil von 88,5% erreicht, was ihnen eine starke Verhandlungsposition gegenüber den Leistungserbringern verschafft hat (van Kleef et al., 2018).

Das niederländische Gesundheitssystem gliedert sich in vier Bereiche: Krankenversicherung (Zorgverzekeringswet), Pflegeversicherung (Wet langdurige zorg), Sozialversicherung (Wet maatschappelijke ondersteuning) und Jugendversicherung (Jeugdwet). Diese Bereiche werden durch das Gesundheitsbudget finanziert, wobei der Großteil für Pflege- und Gesundheitsdienstleistungen verwendet wird (Ministry of Public Health, Welfare and Sport, 2016). Im Vergleich dazu sind in Deutschland diese Bereiche separate Versicherungen, die jeweils eigenständig finanziert werden.

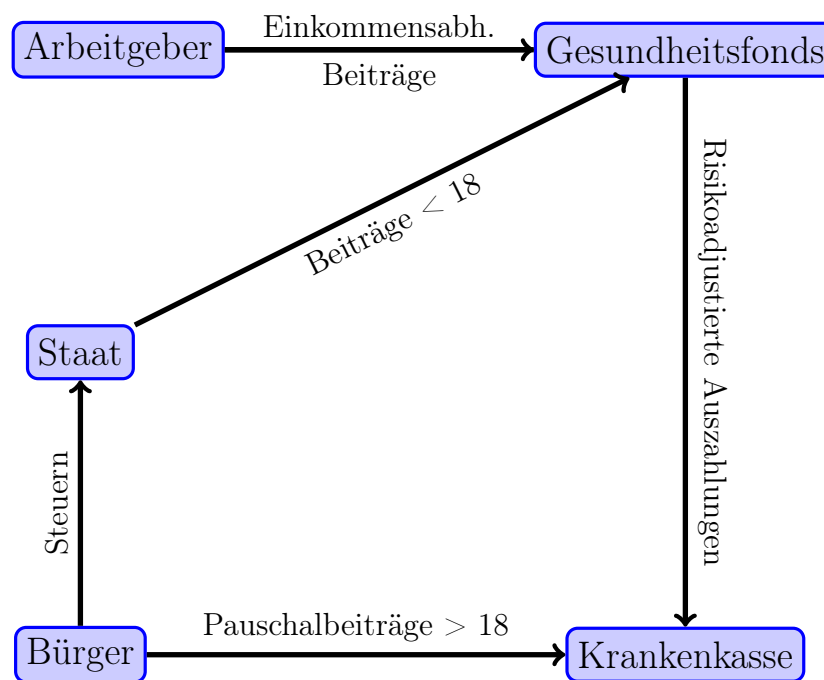
In den Niederlanden ist die Krankenversicherung für alle zugänglich, und Krankenkassen dürfen keine individuelle Selektion oder Ablehnung aufgrund des Gesundheitszustands, der Lebensweise oder des Alters vornehmen. Jeder Versicherte muss eine eigene Leis-

tungspolice abschließen, da Familienversicherungen in den Niederlanden nicht verfügbar sind. Die nominale Prämie für die Grundversicherung muss an den Krankenversicherer gezahlt werden. Kinder und Jugendliche bis zum 18. Lebensjahr sind von dieser Zahlung befreit, und die Kosten werden vom Staat übernommen. Die durchschnittlichen jährlichen Pauschalbeiträge liegen bei 1200 €. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass die meisten Leistungen im Basispaket eine Selbstbeteiligung erfordern, die vom Staat auf 385 € festgelegt wurde. Es besteht jedoch die Möglichkeit, einen freiwilligen zusätzlichen Selbstbehalt zu wählen, um eine niedrigere Prämie für die Grundversicherung zu erhalten. Jede Krankenkasse kann bestimmte Leistungserbringer, Pflegeprogramme, Medikamente und Hilfsmittel von der Selbstbeteiligung ausschließen (Ministry of Public Health, Welfare and Sport, 2016).

Die niederländische Krankenversicherung erhebt neben der Selbstbeteiligung auch Zuzahlungen für bestimmte Leistungen, die im Basispaket enthalten sind, wie z. B. Mutterschaftsvorsorge und Hörgeräte (Ministry of Public Health, Welfare and Sport, 2016). Dabei legt die Regierung fest, für welche Leistungen ein Eigenanteil zu zahlen ist und wie hoch dieser ausfällt. Diese Zuzahlung kann sowohl für Leistungen anfallen, die von der Selbstbeteiligung befreit sind, als auch für solche, bei denen eine Selbstbeteiligung gefordert wird. Familien mit niedrigem und mittlerem Einkommen können von Prämienzuschlägen, den sogenannten „Gesundheitsfreibeträgen“, profitieren (van Kleef et al., 2018). Um Leistungen zu erhalten, die nicht oder nur teilweise durch das Basispaket abgedeckt sind, können Versicherte Zusatzversicherungen abschließen, zum Beispiel für bestimmte zahnärztliche oder physiotherapeutische Behandlungen (Ministry of Public Health, Welfare and Sport, 2016; van Kleef et al., 2018). Neben den einkommensunabhängigen Prämien, die die Versicherten selbst zahlen, beteiligt sich auch der Arbeitgeber an der Finanzierung der Krankenversicherung. Der Arbeitgeberbeitrag ist einkommensabhängig und wird gemeinsam mit den Prämien für Kinder und Jugendliche an den Gesundheitsfonds überwiesen.

Die Finanzierung der Krankenversicherung in den Niederlanden erfolgt über zwei Hauptströme, wie in Abbildung 2 dargestellt ist: Zum einen durch die Pauschalbeiträge der Versicherten und zum anderen durch die Mittel des Gesundheitsfonds. Die Auszahlungen

**Abbildung 2:** Finanzierung der Krankenkassen in den Niederlanden



**Quelle:** Eigene Darstellung anhand der beschriebenen Sachverhalte.

des Gesundheitsfonds an die Versicherungen erfolgen risikoadjustiert, so dass Versicherungen abhängig vom Gesundheitszustand ihrer Kunden einen höheren oder niedrigeren Beitrag erhalten. Ähnlich wie in Deutschland wird durch diesen Risikoausgleich eine Selektion von Versicherten durch die Krankenversicherungen verhindert. Neben dem Gesundheitsfonds können die Versicherungen auch Einkommen von Arbeitgebern und Steuerzuschüsse zur Finanzierung der Krankenversicherung erhalten.

### 2.3.2 Versicherung in der Schweiz

Auch in der Schweiz ist die Krankenversicherung für alle dort lebenden Menschen obligatorisch und es muss zumindest eine Grundversicherung abgeschlossen werden. In der Schweiz gibt es rund 90 Versicherungsanbieter, die jedoch teilweise nicht in allen Kantonen tätig sind. Die Kantone sind gemäß ihrer Verfassung für die Sicherstellung der Gesundheitsversorgung ihrer Bevölkerung verantwortlich. Des Weiteren sind sie für den Erlass und die Umsetzung eines großen Teils der gesundheitsbezogenen Gesetzgebung zuständig. Darüber hinaus finanzieren die Kantone einen wichtigen Teil der stationären Versorgung und stellen Subventionen für einkommensschwache Haushalte bereit, damit diese eine Versicherung bezahlen können. Sie koordinieren weiterhin Aktivitäten zur



Prävention und zur Gesundheitsförderung (De Pietro et al., 2015). Kantonsübergreifend werden Leistungen der Grundsicherung definiert und das Bundesamt für Gesundheit gibt jedes Jahr eine aktuelle Liste mit den in der Schweiz zugelassenen Krankenversicherungen heraus. Dies ist vergleichbar sowohl mit der GKV in Deutschland als auch mit dem Versicherungssystem in den Niederlanden.

Das Alleinstellungsmerkmal des politischen Systems der Schweiz hingegen, ist die Rolle der direkten politischen Beteiligung der Bevölkerung. Diese erfolgt über Initiativen und Referenden. Bestimmte Reformen des Gesundheitswesens, insbesondere hinsichtlich der Neuverteilung der Zuständigkeiten zwischen den drei Regierungsebenen, erfordern ein Referendum der Bevölkerung (De Pietro et al., 2015).

Bereits seit 1996 sind die Versicherer private Unternehmen, die um Marktanteile konkurrieren, obwohl sie keinen Gewinn aus ihrer Grundsicherungstätigkeit erzielen dürfen. Die gesetzlich vorgeschriebene Grundsicherung wird von allen Versicherungen angeboten und kann mit Zusatzversicherungen erweitert werden. Der Versicherungswechsel ist jährlich möglich. Personen, die verpflichtende Grundsicherung erwerben möchten, dürfen von den Versicherern nicht abgewiesen werden. Die Prämien sind gemeinschaftlich bemessen, d. h. sie sind für jede Person, die bei einer bestimmten Versicherungsgesellschaft innerhalb einer Region versichert ist, unabhängig von Geschlecht oder Gesundheitszustand gleich. Allerdings unterscheiden sich die zu zahlenden Prämien nach drei Alterskategorien (0-19 Jährige zahlen 2021 99,7 CHF; 19-25 Jährige zahlen 2021 265,6 CHF; Personen ab 26 zahlen 2021 375,4 CHF) und richten sich nach kantonalen Kostenunterschieden sowie dem Wohnsitz des Versicherten (Federal Office of Public Health, 2020; Schmid et al., 2018). Die zu zahlende Prämie ist unabhängig vom Einkommen.

Ein wichtiger Unterschied zu Deutschland ist, dass hier die Beiträge nur vom Arbeitnehmer (ohne Arbeitgeberbeteiligung) gezahlt werden. Eine kostenlose Familienversicherung (wie in Deutschland bei der GKV) gibt es in der Schweiz nicht. Ein beträchtlicher Teil der Bevölkerung erhält eine von den Kantonen und dem Bund mitfinanzierte Subvention, die ihre Prämienlast reduziert (Schmid et al., 2018). Für Kinder und Jugendliche gelten reduzierte Beitragssätze. Ähnlich wie in den Niederlanden fallen in der Schweiz Selbstbe-

teiligungen an. Es gilt ein allgemeiner Selbstbehalt von 10% bei allen Leistungen, wobei jährlich ein maximaler Betrag von 700 CHF bei Erwachsenen (für Kinder liegt der maximale Betrag bei 350 CHF) nicht überschritten werden darf. Einen fixen Sockelbetrag, die Franchise, müssen die Versicherten jedes Jahr selbst tragen (300 CHF für Erwachsene; Kinder bis 18 Jahre zahlen keinen Selbstbehalt). Erst wenn dieser Betrag erreicht ist, können Behandlungskosten von der Versicherung erstattet werden (Chancellery, 2013). Die versicherte Person kann sich frei für eine Erhöhung des Selbstbehaltes entscheiden. Bei einem höheren Wahlselbstbehalt erhält die versicherte Person einen entsprechenden Prämienrabatt. Genauso ist es für die Versicherungsnehmer in Absprache mit der Versicherungsgesellschaft das Wahlrecht der Leistungserbringer einschränken, die dann von der Versicherungsgesellschaft im Hinblick auf eine kostengünstigere Versorgung ausgewählt werden. Dies führt ebenfalls zu einer Prämienreduzierung. Durch die Wahl eines Bonusmodells (vergleichbar zu den Selbstbehalten in der PKV in Deutschland) profitiert die versicherte Person von einer sinkenden Prämie, falls sie in einem vorher definiertem Zeitraum keine Leistungen in Anspruch nimmt (Federal Office of Public Health, 2020; Schmid et al., 2018). Zusätzlich zur verpflichtenden Versicherung gibt es in der Schweiz die Möglichkeit der freiwilligen Zusatzversicherung (VHI voluntary health insurance).

Um die Anreize der Selektion, die durch gemeinschaftlich bewertete Prämien entstehen zu reduzieren, wurde in der Schweiz ein Risikoausgleich eingeführt. Seit den frühen 1990er Jahren berechnen alle Kantone ihre Risiken separat anhand einer einheitlichen Formel. Bei dem Risikoausgleich handelt es sich um eine Umverteilung zwischen den Versicherern, bei der Beiträge von Versicherern mit einem unterdurchschnittlichen Risikoprofil vollständig an Versicherer mit einem überdurchschnittlichen Risikoprofil übertragen werden. Dabei werden Geschlecht, Alter (15 Altersgruppen), Krankenhausaufenthalte sowie Ausgaben für Medikamente im vorhergehenden Jahr berücksichtigt. Zusätzlich wird das finanzielle Risiko der Versicherer durch eine Risikoteilung begrenzt. Dazu zahlen die Kantone mindestens 55% der stationären Krankenhauskosten direkt an den Leistungserbringer und überlassen die restlichen maximal 45% dem Versicherer. Zusätzlich kann die Aufsichtsbehörde bei unzureichender Solvenz den Versicherer dazu auffordern, eine Rückversicherung abzuschließen. (Schmid et al., 2018).

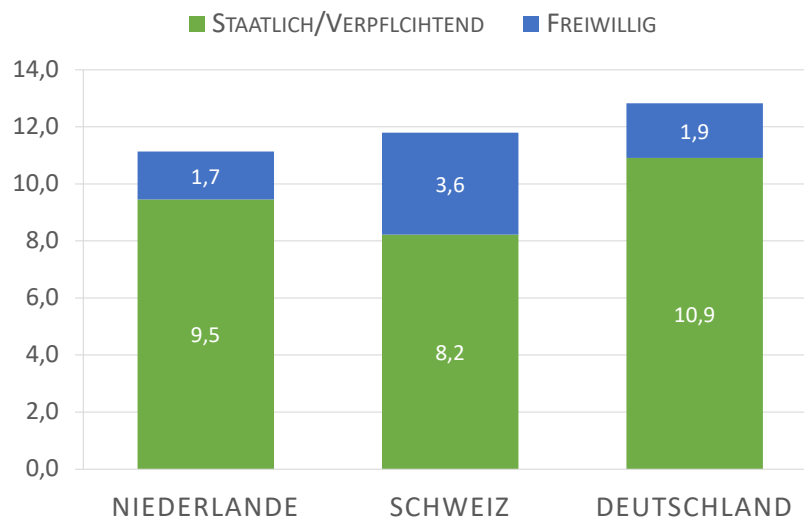
Anders als in Deutschland, wo Ärzte nach einem komplexen Punktesystem bezahlt werden, dominiert in der Schweiz die Abrechnung nach dem Leistungsprinzip (Fee-for-Service, FFS). Für ambulante Ärzte und ambulante Leistungen von Spitälern wurde 2004 ein landesweit einheitlicher Tarif namens TARMED eingeführt. Für die stationäre Akutversorgung hat die Swiss Diagnosis Related Group (SwissDRG)-basierte Krankenhausvergütung seit 2012 die Tagespauschalen als wichtigstes Vergütungssystem abgelöst (De Pietro et al., 2015).

### **2.3.3 Vergleich der Ausgabenstruktur**

Wie hoch die Gesundheitsausgaben in einem Land sind und wie sie sich im Laufe der Zeit verändern, hängt von einer Vielzahl von Faktoren, wie demografischen, sozialen, wirtschaftlichen und den Finanzierungs- und Organisationsstrukturen des Gesundheitssystems ab. In Europa gibt es große Unterschiede bezüglich Höhe und Wachstum der Gesundheitsausgaben. Die Schweiz hatte 2020 die höchsten Gesundheitsausgaben pro Person mit 4.997 €, gefolgt von Deutschland mit 4.831 €. Die Niederlande hatten mit 4.302 € einen höheren Wert als der EU-Durchschnitt mit 3.159 € (OECD, 2022).

Es ist wichtig zu berücksichtigen, dass sich nicht nur die Höhe der Gesundheitsausgaben, sondern auch die Größe der Wirtschaft auf das Verhältnis von Gesundheitsausgaben zu anderen Waren und Dienstleistungen auswirkt. In den 1990er und frühen 2000er Jahren stiegen die Gesundheitsausgaben in den EU-Ländern schneller als die übrige Wirtschaft, was zu einem fast ständigen Anstieg des Verhältnisses zwischen Gesundheitsausgaben und Bruttoinlandsprodukt (BIP) führte. Im Jahr 2020 wurde 10,9% des BIP der Europäischen Union für die Gesundheitsversorgung ausgegeben. Hierbei wendete Deutschland mit 12,8% des BIP die höchsten Anteile für Gesundheit auf. Davon wurden 10,9% vom Staat und 1,9% freiwillige Out-of-Pocket-Ausgaben getätigt. Die Niederlande folgten mit insgesamt 11,1%, wovon 9,5% staatliche und 1,7% freiwillige Ausgaben für Gesundheit waren. Die Schweiz gab insgesamt 11,8% des BIP für Gesundheit aus, wovon 8,2% staatlich und 3,6% freiwillig waren (vgl. Abbildung 3).

**Abbildung 3:** Gesundheitsausgaben als Anteil des BIP, 2020

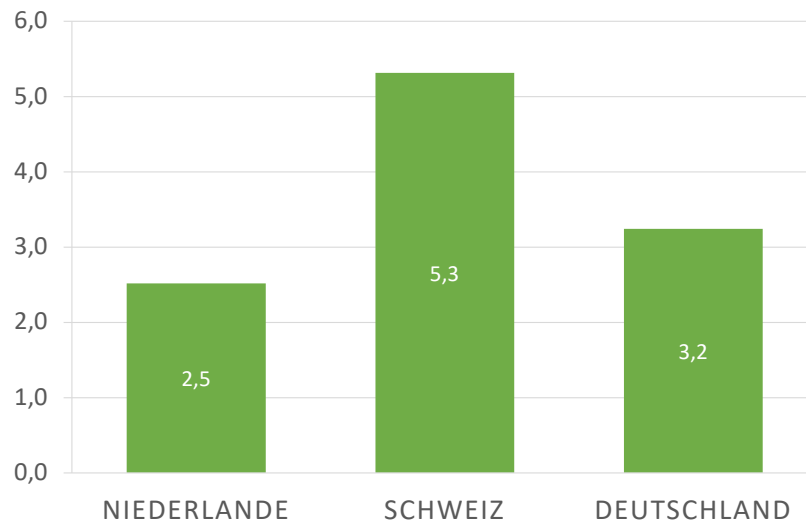


**Quelle:** OECD Health Statistics 2022; Eurostat Database; WHO Global Health Expenditure Database; Eigene Darstellung

Die Ausgabenstrukturen zeigen die Unterschiede in den jeweiligen Gesundheitssystemen auf. Während in Deutschland und den Niederlanden fast alle Gesundheitsausgaben von den Versicherungssystemen getragen werden, müssen in der Schweiz bei allen Behandlungen Selbstbehalte getragen werden. Daher sind die freiwilligen Ausgaben in der Schweiz höher als in den beiden anderen Ländern (vgl. blaue Balken der Abbildung 3). Dies ist auch im Einklang mit Abbildung 4, auf der freiwillige Ausgaben der drei Vergleichsländer als Anteil des Endverbrauchs der Haushalte dargestellt werden (OECD, 2022).

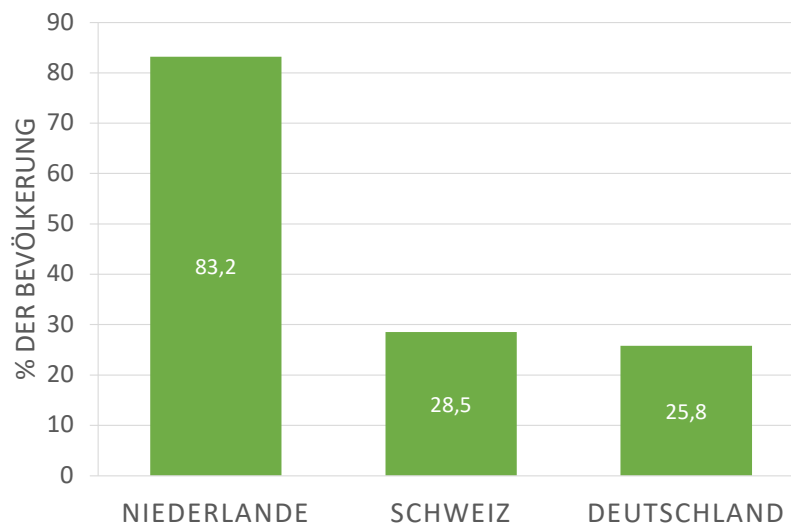
In den Ländern Deutschland, Schweiz und Niederlande gibt es die Möglichkeit, über eine private Krankenversicherung einen zusätzlichen Schutz und somit mehr Leistungen im Gesundheitsbereich in Anspruch zu nehmen. Obwohl die medizinische Grundversorgung bereits eine Reihe von Leistungen abdeckt, kann es sein, dass manche Gesundheitsleistungen zusätzliche Kosten verursachen. Hier bietet eine private Krankenversicherung Abhilfe, indem sie diese Kosten übernimmt, weitere Leistungen erbringt oder einen schnelleren Zugang und eine größere Auswahl an Anbietern ermöglicht. Während es in den Niederlanden mit 83,2% der Bevölkerung weit verbreitet ist, eine zusätzliche private Krankenversicherung abzuschließen, ist dies in den meisten EU-Ländern eher unüblich. In der Schweiz haben 28,5% und in Deutschland 25,8% der Bevölkerung eine private Krankenversicherung, wie in Abbildung 5 dargestellt.

**Abbildung 4:** Freiwillige Ausgaben für Gesundheit als Anteil des Endverbrauchs der Haushalte, 2020



Quelle: OECD Health Statistics 2022; Eigene Darstellung

**Abbildung 5:** Privater Krankenversicherungsschutz, 2020



Quelle: OECD Health Statistics 2022; Eigene Darstellung

## 2.4 Reformvorschläge für das deutsche Gesundheitssystem

### 2.4.1 Bürgerversicherung

Der Reformvorschlag der Bürgerversicherung (auch bekannt als Volksversicherung oder Vollversicherung) wurde 2006 in den Niederlanden eingeführt, um das Problem des dualen Systems anzugehen, das gegen das Solidaritätsprinzip verstößt. Es wird argumentiert, dass die PKV keinen Solidaritätsgedanken beinhaltet, da kein Ausgleich stattfindet (Kifmann, 2018). Ein Teil der Bevölkerung kann sich durch einen Wechsel zur PKV aus dem

Solidaritätsausgleich entziehen. Befürworter des Konzepts sehen in der Integration der privaten Versicherten in das gesetzliche System die beste Lösung, um die Solidarität zu stärken und insbesondere die Finanzierung der GKV zu sichern (Breyer, 2018; Jacobs et al., 2012).

Zusätzlich soll die Bürgerversicherung das Problem der „Zwei-Klassen-Medizin“ angehen. Damit ist die Problematik der ungleichen Behandlung von gesetzlich und privat versicherten gemeint, bei der Patienten unterschiedliche Wartezeiten und Leistungen erfahren. Privatversicherte erhalten in der Regel bessere Leistungen bei kürzeren Wartezeiten als gesetzlich Versicherte bei gleichem Gesundheitszustand (Breyer, 2018). Dies lässt sich durch die unterschiedliche Honorierung der Ärzte, durch die Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ) und den Einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM) erklären, da Ärzte bei Privatversicherten mehr abrechnen dürfen als bei gesetzlich Versicherten (vgl. Absätze 2.1.5 und 2.2.4).

In der Praxis bedeutet die Bürgerversicherung, dass alle Bürger eine einheitliche Versicherung haben und dass das Leistungspaket für alle identisch ist. Die Finanzierung soll über einkommensabhängige Beiträge erfolgen und die PKV soll abgeschafft werden. Zusätzliche Versicherungen sollen jedoch weiterhin möglich sein (Jacobs et al., 2012). Dies würde eine Herstellung der Chancengleichheit im Hinblick auf unterschiedliche Gesundheitszustände ermöglichen.

Nach den im Jahr 2020 veröffentlichten Finanzberichten weisen die gesetzlichen Krankenkassen ein Defizit von rund 2,65 Mrd. € auf (Bundesministerium für Gesundheit, 2020). Dies bestätigt die These von Greß (2018), dass im langfristigen Trend die Einnahmen aus Beiträgen hinter den Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherungen zurückbleiben. Grund hierfür ist begrenzte Finanzierungsbasis der gesetzlichen Krankenkassen, bei der Einkommen über der Beitragsbemessungsgrenze und Einkommen aus Vermögen nicht zur Finanzierung der Ausgaben verwendet werden (Greß, 2018).

Die Einführung einer Bürgerversicherung könnte den Systemwettbewerb zwischen gesetzlichen und privaten Krankenversicherungen sowie die Risikoselektion zu Lasten der

gesetzlichen Krankenversicherungen beenden (Grefß, 2018). Dies könnte die finanzielle Situation der gesetzlichen Krankenversicherungen verbessern, wenn die erwarteten zusätzlichen Beiträge derjenigen, die bisher privat versichert waren, höher sind als ihre Ausgaben. So könnten Personen, die gesünder und jünger sind, ein überdurchschnittlich hohes Einkommen aufweisen und keine beitragsfreien Familienangehörigen haben, zusätzliche Beiträge leisten. Im gesetzlichen System sind dagegen überproportional viele ältere, kranke und geringverdienende Menschen versichert. Kinderlose oder Paare ohne Kinderwunsch wählen oft eine private Krankenversicherung, während größere Familien eher eine gesetzliche Krankenversicherung bevorzugen (Jacobs et al., 2012; Pimpertz, 2019).

Aktuelle Studien zeigen, dass eine Bürgerversicherung dazu beitragen kann, die finanzielle Belastung der gesetzlichen Krankenversicherungen zu verringern, wenn die Obergrenze für die Beitragsbemessung aufgehoben oder angehoben wird und die Beitragspflicht auf mehr Arten von Einkommen, einschließlich Kapitalerträge, ausgedehnt wird. Berechnungen zufolge könnte der Beitragssatz um 0,9 Prozentpunkte sinken, wenn die Obergrenze für die Beitragsbemessung aufgehoben wird, und sogar um 1,5 Prozentpunkte abnehmen, wenn eine Erweiterung auf andere Einkommensquellen stattfindet (Grefß, 2018; Rothgang und Domhoff, 2017).

Es ist unklar, ob eine Bürgerversicherung durch die Integration der privat Versicherten in die GKV zu Beitragsentlastungen führt oder ob diese auf die spezifische Gestaltung der Beitragsbemessung zurückzuführen sind, da es bisher keine umfassende Analyse dieser Reform gibt.

Ein wichtiger Punkt bei der Diskussion über eine Bürgerversicherung ist die Reduzierung des Anreizes zur Risikoselektion im Vergleich zum bestehenden dualen System. Laut Grefß (2018) kann durch die Angleichung der ärztlichen Vergütungen und die Integration aller Bürger in ein einheitliches System eine bevorzugte Behandlung von privat Versicherten vermieden werden. Breyer (2018) betont jedoch, dass das Konzept einer Bürgerversicherung allein die Zweiklassenmedizin nicht auflöst, da wohlhabende Menschen aufgrund

ihrer finanziellen Möglichkeiten Vorteile in jedem System erlangen können.

Insgesamt kann gesagt werden, dass die Einführung einer Bürgerversicherung die Selektionsproblematik reduzieren kann. Es ist jedoch ungewiss, ob diese Reform ohne weiteres die finanziellen Herausforderungen der GKV lösen würde. Zudem ist es rechtlich schwierig, einen erzwungenen Wechsel der privat Versicherten zur GKV aufgrund des Schutzes ihrer Altersrückstellungen durchzusetzen. Eine freiwillige Rückkehr würde mindestens 80 Jahre dauern. Darüber hinaus besteht bei den Anbietern der PKV die Gefahr einer Klage, da sie aufgrund des im Grundgesetz verankerten Rechts auf Freiheit der Berufsausübung nicht vom Neugeschäft ausgeschlossen werden können (Breyer, 2018).

#### **2.4.2 Kopfpauschalen in der GKV**

Wie aus dem vorherigen Abschnitt hervorgeht, ist ein Problem des bisherigen Gesundheitssystems, dass nicht alle Bürger und nicht alle Einkommensarten zur Errechnung der Beiträge berücksichtigt werden. Um dem entgegenzuwirken wird ein Alternativvorschlag diskutiert: die Finanzierung der GKV über kasseneinheitliche Kopfpauschalen mit steuerfinanziertem Sozialausgleich, um die Einkommensumverteilung zu beseitigen (Breyer, 2018).

Das Konzept, dass die GKV über eine Kopfpauschale anstatt über einkommensabhängige Beiträge finanziert werden kann, war in der deutschen Reformdiskussion Anfang der 2000er sehr präsent. Bei diesem Reformvorschlag soll das bisher bestehende duale Versicherungssystem beibehalten und nur die GKV über Kopfpauschalen finanziert werden. Dabei wären nur noch die Versicherten in der Zahlungspflicht, während der Arbeitgeber davon ausgenommen wird. Der vom Arbeitgeber entrichtete Beitrag zur Versicherung des Arbeitnehmers soll nun als Lohn ausbezahlt und versteuert werden. Ähnlich wie bei der PKV oder bei dem Krankenversicherungssystem in den Niederlanden richten hierbei die Kopfpauschalen sich nicht nach den Risikomerkmale der Versicherten, wie Alter, Geschlecht und Morbiditätszustand. Um Geringverdiener nicht überproportional zu belasten, sollen diese aus Steuermitteln finanzierte Zuschüsse erhalten. Ein Reformvorschlag, um den negativen Aspekt des zweigliedrigen Krankenversicherungs-



systems aus Gerechtigkeitsperspektive zu beheben, besteht darin, den Sozialausgleich in den Einkommensteuertarif einzubeziehen. Dies könnte durch die Einführung eines Steuerkredits in Höhe des minimalen jährlichen Krankenkassenbeitrags realisiert werden. Die Finanzierung könnte durch eine Anhebung der Grenzsteuersätze bis zur jetzigen GKV-Beitragsbemessungsgrenze erfolgen, jedoch etwas niedriger als der aktuelle Beitragssatz, da die Bemessungsbasis der Einkommensteuer größer ist. Durch diese Maßnahme würde der Sozialausgleich automatisch vom Finanzamt durchgeführt, ohne dass es eines Antragsverfahrens bedarf (Breyer, 2018). Dies entspricht der üblichen Vorgehensweise in den Niederlanden.

Laut einem von der CDU vorgeschlagenem Modell (2003) soll die Gesamtbelastung eines Haushaltes dabei nicht über 15% vom verfügbaren Einkommen betragen. Dies ist vergleichbar mit den von den Kantonen finanzierten Subventionen in der Schweiz. Somit soll der solidarische Ausgleich im Falle einer Krankheit über die Krankenversicherung finanziert werden, während der Sozialausgleich über das Steuersystem erfolgen soll. Die Höhe der Pauschalen kann in diesem Modellvorschlag von den jeweiligen Krankenversicherungen selbst bestimmt werden (Gerlinger und Simon, 2012).

Eine wichtige, von der CDU vorgeschlagene Änderung der bestehenden Finanzierung, war der Umstieg von der Umlagefinanzierung zur Kapitaldeckung. Das bedeutet, dass die zu entrichtende Kopfpauschale einen Beitrag für die Altersrückstellungen enthält. Kinderbeiträge sind in diesem Modellvorschlag steuerfinanziert (vgl. Niederlande) (Gerlinger, 2014).

Befürworter der Reform stützen ihre Argumentation auf drei Kernpunkte: Reduzierung der Lohnkosten, mehr soziale Gerechtigkeit sowie Stärkung des Wettbewerbs. Die Argumentation zur Lohnkostenreduzierung besagt, dass die Kosten für die Krankenversicherung aufgrund des demografischen Wandels und des technischen Fortschritts steigen werden, was zu einer Erhöhung der Beitragssätze führen würde. Bei gleichmäßigen Aufteilungen würde das wiederum höhere Lohnnebenkosten für Arbeitgeber zur Folge haben und somit die Wettbewerbsfähigkeit einschränken und möglicherweise zur Arbeitslosigkeit führen. Mit einer Kopfpauschale soll daher entweder eine Begrenzung des Arbeitge-

beranteils auf ein bestimmtes Niveau oder dessen Abschaffung einher gehen. Hierdurch würde jedoch unvermeidbar eine höhere Belastung der Versicherten, also der Arbeitnehmer, entstehen, die ohne Unterstützung den Unterschied zwischen Einnahmen und Ausgaben ausgleichen müssen (Gerlinger und Simon, 2012). Die Umstellung auf eine kasseneinheitliche Kopfpauschale würde nicht nur den Wettbewerb im Krankenversicherungssystem verbessern, sondern auch die soziale Gerechtigkeit stärken. Der Wettbewerb zwischen den privaten Krankenversicherern könnte verbessert werden, da die Portabilität der Alterungsrückstellungen besser ausgestaltet wäre (Jacobs et al., 2012).

Das Argument bezüglich der Entlastung von Geringverdienern durch einen steuerfinanzierten Zuschuss bei einer Kopfpauschale ist umstritten. Alle Versicherten, unabhängig ihres Einkommens, müssten den gleichen Beitrag zahlen, was prozentual betrachtet Geringverdiener mehr belastet als höhere Einkommen. Obwohl höhere Einkommen über das Steuersystem überproportional beteiligt sein sollen, fehlen konkrete Zahlen zur abschließenden Bewertung der Be- oder Entlastung einzelner Einkommensgruppen. Eine Benachteiligung ist unbestritten für jene, deren Einkommen sich knapp über der Grenze für Zuschüsse befindet. Diese werden in gleicher Form belastet wie Spitzenverdiener, erfahren aber prozentual gesehen eine deutlich höhere Belastung. Daher ist es nicht eindeutig, ob eine Kopfpauschale tatsächlich zu mehr sozialer Gerechtigkeit beitragen würde. Bedenken bestehen auch bezüglich der Nachhaltigkeit und Stabilität dieses Systems, da bei wachsenden Ausgaben und steigenden Beiträgen auch die staatliche Unterstützung erweitert werden muss, was den öffentlichen Haushalt zusätzlich belastet (Gerlinger und Simon, 2012).

Insgesamt ist die Auswirkung der Einführung der Kopfpauschale auf die soziale Gerechtigkeit im Hinblick auf Einkommen und Risikosolidarität ungewiss. Es ist davon auszugehen, dass eine solche Umstellung den Wechsel von jungen Besserverdienern in die PKV unattraktiver macht. Wenn die Kopfpauschale für die gesetzliche Krankenversicherung günstiger ist als die Prämien für die private Krankenversicherung, werden die Anreize für einen Wechsel reduziert. Wenn keine Personen mehr von der GKV in die PKV wechseln, könnte sich die GKV über einen längeren Zeitraum zu einer Bürgerversicherung wandeln. Da in diesem Fall keine Veränderungen oder Beeinträchtigungen für die PKV-

Unternehmen entstehen, hätten diese keine rechtlichen Gründe, gegen diese Entwicklung beim Verfassungsgericht zu klagen (Breyer, 2018).

### **2.4.3 Kapitaldeckungsverfahren statt Umlageverfahren**

Wie bereits in Abschnitt 2.1.4 erläutert, finanziert sich die GKV durch das Umlageverfahren, was die Frage nach der Generationengerechtigkeit aufwirft. Das Kapitaldeckungsverfahren bietet eine Alternative, da die Beiträge hierbei nicht mehr an die Lohnkosten gebunden sind, sondern sich an dem individuellen Mortalitätsrisiko orientieren. Diese Art der Finanzierung hat zudem den Vorteil, dass sie die Versicherungsbeiträge von der demographischen Entwicklung entkoppelt, da jeder Versicherte oder jede Altersgruppe für ihre individuellen Aufwendungen im Alter selbst vorsorgen muss. Dadurch können demographiebedingte Belastungen vermieden oder zumindest reduziert werden (Gerlinger, 2014).

### **2.4.4 Selbstbehalte in der Krankenversicherung**

Um dem Anstieg der Gesundheitsausgaben entgegenzuwirken und eine effizientere Allokation von Gesundheitsgütern und -leistungen zu erreichen, wird eine Beteiligung der Patienten an den Gesundheitskosten diskutiert. Dabei schlägt Drabinski (2018) eine flächendeckende Eigenbeteiligung von 10% auf die Behandlungskosten vor. Diese Eigenbeteiligung soll in beiden Versicherungen implementiert werden und Bereiche wie ambulante und stationäre Behandlungen, Arznei- und Hilfsmittel sowie Zahnmedizin betreffen. Die Abrechnung zwischen Krankenkassen und Leistungserbringern soll über das individuelle Gesundheitskonto abgewickelt und 10% der Kosten sollen selbst finanziert werden. Die Krankenkasse hätte das Recht, die selbst finanzierten Kosten vom Versicherten einzufordern. Mögliche Ausnahmen wären für Kinder, chronisch Kranke, soziale Härtefälle, Not- und Unfälle sowie bei hohen Einmal-Behandlungskosten über bestimmten Schwellenwerten denkbar. Diese Regelung hat das Ziel, die Vielfalt an Selbsthalten zu reduzieren und zu einer Vereinfachung im Versicherungssystem beizutragen. Die Einführung einer flächendeckenden Eigenbeteiligung von 10% könnte somit einen Beitrag zur Stärkung der sozialen Gerechtigkeit im Gesundheitswesen leisten.

Die Argumentation für die Einführung von Selbstbehalten im deutschen GKV-System nach dem Vorbild der Schweiz basiert auf der Annahme, dass es zu einer Reduktion der Gesundheitsausgaben führen wird. Eine positive Wirkungsweise der Selbstbehalte ist, dass diese als Instrument zur Verhaltenssteuerung verwendet werden können. Zum einen werden dadurch Anreize geschaffen, medizinische Leistungen sparsamer in Anspruch zu nehmen (Schellhorn, 2002). Zum anderen sollen Präventionsmaßnahmen (gesunde Ernährung, sportliche Aktivität etc.) für Versicherte attraktiver werden (Werblow, 2002). Dies lässt sich damit erklären, dass durch einen Selbstbehalt ein finanzieller Anreiz geschaffen wird, die eigene Erkrankungswahrscheinlichkeit und somit den Bedarf nach medizinischen Leistungen und Gütern zu mindern, um so Kosten einzusparen. Am Beispiel der Schweiz ist ersichtlich, dass der Gesetzgeber über Regulierungen der für Selbstbehalte gültigen Prämienvorteile den Zielkonflikt zwischen der Umverteilung und der Effizienz steuern kann (Werblow, 2002).

Es ist bekannt, dass die Wahlmöglichkeiten bei Selbstbehalten zu einer Selektion unter den Versicherten führen, wodurch Personen mit einem höheren erwarteten Gesundheitsniveau freiwillig einen höheren Selbstbehalt wählen. Es ist zu beobachten, dass sich die durchschnittlichen Leistungsausgaben in Abhängigkeit von der Höhe des Selbstbehalts verändern. Zudem gibt es eine Korrelation zwischen dem allgemeinen Gesundheitszustand und dem Einkommen, wodurch es wahrscheinlich ist, dass vorrangig wohlhabende Personen von hohen Selbstbehalten profitieren werden (Gerlinger, 2003).

Bedenken lassen sich hinsichtlich der Auswirkungen einer Übertragung des Konzepts der Selbstbehalte im deutschen GKV-System auf die Solidarität zwischen Gesunden und Kranken äußern. Es wird befürchtet, dass gesunde Personen von Selbstbehalten profitieren, während chronisch Kranke durch dieses System benachteiligt werden könnten im Vergleich zur Vollkostendeckung ohne Selbstbehalte. Obwohl nur etwa 10-20% der Versicherten chronisch krank sind, verursachen sie jedoch ungefähr 80% der Gesundheitsausgaben. Daher ist es fraglich, ob Selbstbehalte tatsächlich zur Reduktion der Gesundheitsausgaben beitragen würden. Fraglich ist außerdem, ob ein Patient als Laie die medizinische Notwendigkeit einer Behandlung vollständig einschätzen kann und daher auf die Empfehlung des Behandelten vertrauen muss. Infolgedessen kann die kostensen-

kende Wirkung von Selbstbehalten möglicherweise nicht erreicht werden (Korf, 2002).

Die Problematik der Selbstselektion kann jedoch durch eine Erweiterung des Schweizer Systems, in dem jährlich sowohl der Selbstbehalt als auch die Versicherung gewechselt werden kann, gemindert werden. Hierbei wird eine längere Bindungsdauer an den Selbstbehalt vorgeschlagen. Das bedeutet, dass der Versicherte die Versicherungsgesellschaft wechseln kann, wobei die Höhe des Selbstbehalts längerfristig konstant bleibt (Schellhorn, 2002).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Einführung von Selbstbehalten politisch schwierig zu implementieren wäre. Einfachere Möglichkeiten könnten hingegen die Einführung von einheitlichen oder einkommensabhängigen Kostenbeteiligungen sein, die die unsolidarische Selbstselektion von Gesunden und Kranken oder von besser und schlechter Verdienenden verringern. Eine Studie zeigt, dass diese Selektionseffekte eine große Rolle spielen, weshalb die Implementierung von stärkeren, nicht wählbaren Kostenbeteiligungen eine sinnvolle Maßnahme zur Effizienzsteigerung im Gesundheitswesen darstellen könnte (Schellhorn, 2002).

### **3 Gesundheit in numerischen Modellen - Ein Literaturüberblick**

Das Gesundheitskapitalmodell von Michael Grossman (1972) hat in der Gesundheitsökonomie einen kanonischen Status erlangt. Inspiriert von der Humankapitaltheorie von Mushkin (1962) und Becker (1964), betrachtet dieses Modell Gesundheit als Kapital, das mit Hilfe von medizinischen Dienstleistungen, körperlicher Bewegung, Ernährung und eigener Zeit aufgebaut und erhalten wird. Das Modell analysiert die Nachfrage nach medizinischen Dienstleistungen im Kontext des Haushaltsproduktionsrahmens und zeigt die Unterschiede zwischen Gesundheit als Output und medizinischer Versorgung als Input auf. Grossmans Modell hat dazu beigetragen, ein breites Spektrum an Fragestellungen im Zusammenhang mit Gesundheit zu erforschen, darunter die Nachfrage nach medizinischer Versorgung, die Prävention von Krankheiten und Entscheidungen im Zusammenhang mit Beschäftigung und Ruhestand. Obwohl das Modell einflussreich und

weit verbreitet ist, gibt es auch Kritik und empirische Untersuchungen, die seine Annahmen und Vorhersagen hinterfragen.

Im kommenden Abschnitt wird das Lifecycle-Modell von Grossman, basierend auf Breyer et al. (2005), näher erläutert. Dabei werden auch wesentliche Erweiterungen des Modells diskutiert, welche Faktoren wie Krankheit, Überlebenswahrscheinlichkeit und politische Rahmenbedingungen, wie Versicherungen, berücksichtigen. In verschiedenen allgemeinen sowie partiellen Gleichgewichtsmodellen werden diese Erweiterungen untersucht, wie beispielsweise in den Arbeiten von Picone et al. (1998), Halliday et al. (2019) und Kelly (2017). Darüber hinaus gibt es weitere Darstellungsweisen von Gesundheit, die in diesem Kapitel erläutert werden, wie die Ansätze von Capatina (2015), Dalgaard und Strulik (2014) und Hosseini et al. (2022).

### 3.1 Das Grundmodell nach Grossman

Grossman entwickelte 1972 als einer der Vorreiter dieser Thematik ein Modell, welches sich mit der Nachfrage nach Gesundheitskapital beschäftigt und trennt dabei Gesundheitskapital von anderen Formen des Humankapitals. Eine wichtige Annahme des Modells ist, dass die Nachfrage nach medizinischen Gütern und Dienstleistungen implizit eine Nachfrage nach besserer Gesundheit darstellt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Gesundheit nicht direkt am Markt erworben werden kann und medizinische Güter und Dienstleistungen als Substitut dienen.

In diesem Modell werden Individuen mit einem Planungshorizont von  $1, \dots, T$  Perioden betrachtet, was eine maximale Lebensdauer von  $T$  Perioden impliziert. Individuen haben in jeder Periode  $t \in (1, \dots, T)$  eine Zeitspanne zur Verfügung, die entweder für Arbeit oder Freizeit genutzt werden kann. Die verfügbare Zeit in Periode  $t$  ist positiv korreliert mit dem Gesundheitskapital des jeweiligen Individuums. Je höher das Gesundheitskapital eines Individuums ist, über desto mehr Zeit verfügt es.

Die Individuen sind Nutzenmaximierer und ziehen positiven Nutzen aus dem Konsum der auf dem Markt angebotenen Güter ( $c_j$ ) sowie aus ihrer Gesundheit ( $h_j$ ) bzw. der Zeit, die das Individuum in Gesundheit verbringt. Hierbei stellt  $j \in (1, \dots, J)$  das je-

weilige Alter des Individuums in der betrachteten Periode dar.<sup>4</sup> Die Nutzenfunktion ist per Annahme mit dem Alter des betrachteten Individuums unkorreliert und bleibt deshalb über alle Perioden konstant. Folglich ist die Grenzrate der Substitution zwischen der Nachfrage nach medizinischen und nicht-medizinischen Gütern über den gesamten Planungshorizont konstant.

$$U = U(\Psi_0 \cdot h_0, \dots, \Psi_j \cdot h_j, c_0, \dots, c_j), \text{ wobei gilt } j \in 1, \dots, J \quad (3.1.1)$$

Die Gleichung 3.1.1 zeigt die mathematische Darstellung des vom Individuum zu optimierenden Nutzens in Abhängigkeit vom Konsum und Gesundheitskapital der Individuen. Zu berücksichtigen ist, dass  $\Psi_j$  sowohl die Anzahl der in Gesundheit verbrachten Tage in Abhängigkeit vom aktuellen Gesundheitskapital ( $h_j$ ) als auch den allgemeinen Nutzen des aktuellen Gesundheitskapitals abbildet. Somit rechnet  $\Psi_j \cdot h_j$  das aktuell vorhandene Gesundheitskapital ( $h_j$ ) in Zeit um.  $h_0$  stellt das Gesundheitskapital jedes Individuums zu Beginn des Lebenszyklus dar und nimmt für alle Individuen den gleichen Wert an.<sup>5</sup>

Der Planungshorizont der Optimierung ist im Modell von Grossman (1972) vom Gesundheitskapital ( $h_j$ ) eines jeden Individuums abhängig. Erreicht dieser den Minimalwert  $h_{min}$ , so stirbt das Individuum (unabhängig von der Periode  $T$ ).

Die Veränderung des Gesundheitskapitals über den Zeitverlauf lässt sich mit:

$$h_{j+1} = I_j(m_j, TH_j, e_j) + (1 - \delta_{h,j}) \cdot h_j \quad (3.1.2)$$

beschreiben. Somit ist das Gesundheitskapital, das in der Zukunft zur Verfügung stehen wird, von der Investitionsfunktion ( $I_j(\cdot)$ ) in der Gegenwart sowie dem aktuellen Gesundheitszustand abhängig. Letzterer wird um die periodische Abschreibung der Gesundheit ( $\delta_{h,j}$ ) reduziert. Aus diesem Grund ist die Nachfrage nach Gesundheitskapital altersabhängig.

Um dem altersbedingten Verfall des Gesundheitskapitals entgegenzuwirken, investieren Konsumenten in jedem Zeitraum, außer im letzten Lebensabschnitt, in das Gesundheitskapital, indem sie marktfähige Gesundheitsgüter und -dienstleistungen sowie eigene Zeit

---

<sup>4</sup>Anzumerken ist, dass es sich bei Grossman um ein Lifecycle Modell handelt, bei dem in einer Periode  $t$  alle Individuen das gleiche Alter  $j$  haben. Die Unterscheidung zwischen den Perioden und dem Alter ist für die folgenden Modelle von Bedeutung, weshalb sie hier bereits eingeführt wird.

<sup>5</sup>Siehe hierfür auch Darstellung nach Dalgaard und Strulik (2014).

als Input verwenden. Da das Gesundheitskapital nicht direkt auf dem Markt erworben werden kann, erfolgt die Generierung dieses Kapitals durch eine Kombination aus investierter Zeit und investiertem Geld. Die Investitionsfunktion ( $I_j(m_j, TH_j, e_j)$ ) ermöglicht es den Individuen, ihr Gesundheitskapital aufzubessern, indem sie entweder Geld für Gesundheit ( $m_j$ ) (Arztbesuche, Vorsorge, Medikamente) oder Zeit ( $TH_j$ ) (Erholung, Genesung) aufwenden. Auf diese Weise können sie den Verfall ihres Gesundheitskapitals abmildern und seine Menge im Laufe der Zeit erhöhen.

Die Investitionsfunktion ( $I_j(m_j, TH_j, e_j)$ ) hängt zusätzlich vom Humankapital ( $e_j$ ) des Individuums ab, welches als Bildungsstand und Lebensweise interpretiert werden kann. Letztere umfasst Faktoren wie den Konsum von Zigaretten oder Alkohol sowie die Ernährung. Dabei ist anzumerken, dass eine höhere Bildung und eine gesündere Lebensweise mit einem höheren Humankapital einhergehen und somit die Effizienz der Investition in Gesundheitskapital steigern können. Insgesamt lässt sich die Investitionsfunktion des Gesundheitskapital wie folgt darstellen:

$$I_j = m_j \cdot g\left(\frac{TH_j}{m_j} \cdot e_j\right). \quad (3.1.3)$$

Dementsprechend gibt es in diesem Modell Faktoren, die neben medizinischen Leistungen Einfluss auf den Gesundheitszustand haben. Eine solche Einflussgröße ist das Humankapital. Ähnlich wie technologische Veränderungen in der Produktion von Marktgütern, beeinflusst das Humankapital die Effizienz der Gesundheitsproduktion.

Dabei wird angenommen, dass die Investitionsfunktion homogen in  $m_j$  und  $TH_j$  ist und eine konstante Skalenertragsrate aufweist, d. h. eine Erhöhung des Konsums von Gesundheitsgütern und eigener Zeit führt zu einer Erhöhung der Bruttoinvestitionen in Gesundheit. Obwohl Gesundheitsgüter potenziell alle Arten von gesundheitsfördernden Gütern und Dienstleistungen umfassen, einschließlich medizinischer Versorgung, angemessener Ernährung, Bewegung, Freizeit und Wohnraum, konzentriert sich Grossmans formale Analyse auf die medizinische Versorgung und die eigene Zeit der Verbraucher als wichtigste direkte Inputs in der Gesundheitsproduktionsfunktion.

Investitionen in Gesundheit haben einen positiven Effektivpreis  $p_m$ , der sich aus dem Preis der in Anspruch genommenen medizinischen Leistungen  $m_j$  und dem entgangenen



Arbeitseinkommen aufgrund der eingesetzten Zeit  $TH_j$  zusammensetzt. Da das Gesundheitskapital nicht verkäuflich ist, kann die Investitionsfunktion keine negativen Werte annehmen. Wie stark sich eine Investition auf die Produktion des Gesundheitskapitals auswirkt, hängt von der Abschreibungsrate  $\delta_{h,j}$  ab. Die Auswirkung von  $I_j(\cdot)$  auf  $h_j$  ist umso kleiner, je höher  $\delta_{h,j}$  ist. Das bedeutet, je älter eine Person wird, desto mehr muss sie in ihr Gesundheitskapital investieren, um den Abschreibungen bzw. dem Alterungsprozess entgegenzuwirken.

Zeit ist in diesem Modell eine knappe Ressource. Insgesamt lässt sich die Zeit eines jeden Individuums wie folgt darstellen:

$$l + s + \ell = \bar{T}. \quad (3.1.4)$$

Bei  $\bar{T}$  handelt es sich um die maximale Zeitausstattung pro Periode (365 Tage).  $l$  stellt die Zeit dar, die das Individuum mit Arbeit verbringt. Weiter bildet  $\ell$  die Freizeit ab, wobei diese unterteilt wird in  $TH$  und  $T$ , also  $\ell = TH + T$ .  $TH$  ist die Zeit, die das Individuum für seine Gesundheit aufwendet, um diese aufzuwerten (Produktionszeit von  $h_j$ ).  $T$  ist die Zeit, die mit der Heimproduktion von den Gütern  $c_j$  verbracht wird. Des Weiteren beschreibt  $s_j$  in diesem Modell die Zeit, die das Individuum durch Krankheit verliert und somit weder für Freizeit noch für Arbeitszeit nutzen kann. Die einzelnen Komponenten der Gleichung 3.1.4 beziehen sich auf die jeweilige Periode. Für das Verständnis des Modells ist die Unterscheidung von  $s_j$  und  $TH$  besonders wichtig. Bei Vernachlässigung der altersabhängigen Abschreibung des Gesundheitskapitals ( $\delta_{h,j} = 0$ ), wird die negative Korrelation von  $s_j$  und  $TH$  deutlich. Je mehr Zeit ein Individuum für die Aufwertung seiner Gesundheit verwendet ( $TH \uparrow$ ), desto höher ist das Gesundheitskapital durch die gestiegenen Investitionen und desto geringer ist die in Krankheit verbrachte Zeit ( $s \downarrow$ ). Letztere lässt sich abbilden als

$$s_j = \bar{T} - \Psi_j \cdot h_j \frac{\partial s_j}{\partial h_j} < 0. \quad (3.1.5)$$

Diese Darstellung verdeutlicht den negativen Zusammenhang zwischen  $s$  und dem Gesundheitskapital  $h_j$ .

### 3.1.1 Nachfrage nach Gesundheit im Grossmanschen Modell

Individuen beeinflussen ihren Bestand an Gesundheitskapital und somit ihre Lebenserwartung durch spezifische Verhaltensweisen bezüglich ihrer Gesundheit. Der Nutzen, den Gesundheit bringt, ist zweifach: Einerseits generiert sie direkten Nutzen, andererseits beeinflusst sie die individuelle Leistungsfähigkeit auf dem Arbeitsmarkt und stiftet somit indirekt Nutzen.

Aufgrund der Tatsache, dass Krankheitstage und Tage in Gesundheit komplementär zueinander sind, schafft die in Krankheit verbrachte Zeit, die nicht anderweitig genutzt werden kann, Disnutzen, während die Zeit, die das Individuum gesund verbringt, Nutzen stiftet. Eine Investition in Gesundheit ist somit ausschließlich dann sinnvoll, wenn ein Individuum dadurch seine in Krankheit verbrachte Zeit ( $s_j$ ) reduzieren kann.

Die Gesundheit im Modell von Grossman kann auf zwei Arten interpretiert werden: Auf der einen Seite ist es möglich, die Entscheidungen der Individuen zu betrachten, wenn Gesundheit lediglich Nutzen über die Nutzenoptimierung stiftet. Auf der anderen Seite ist es möglich, den Einfluss der Gesundheit auf den Nutzen zu vernachlässigen und die daraus resultierenden Entscheidungen und den Einfluss der Gesundheit zu betrachten.

- **Gesundheit als Investitionsgut:** Wird in diesem Modell  $\Psi_j = 0$  in der Nutzenfunktion angenommen, stiftet die Zeit, die das Individuum in Gesundheit verbringt, keinen direkten Nutzen mehr. Daraus resultiert, dass sowohl der Grenznutzen der gesunden Tage als auch der Grenznutzen der Krankheitstage null ist. Deshalb hat das Individuum keinen Anreiz mehr, in Gesundheit zu investieren, um seine Zeitausstattung zu verbessern. Das führt dazu, dass die Grenzertragsrate einer Investition in die Gesundheit und die Gesundheitskapitalkosten gleichzusetzen sind. Eine Verringerung der in Krankheit verbrachten Zeit hat durch die Zeitausstattung jedoch einen unmittelbaren Einfluss auf das Arbeitseinkommen. Dies hat zur Folge, dass eine Investition in Gesundheit auch dann noch einen positiven Effekt hat, wenn  $s$  selbst nicht den Nutzen mindern würde. Das bedeutet, dass die Gesundheit in diesem Fall auf Basis der Auswirkung auf das Einkommen des Individuums geschätzt wird. Modelle, in denen Gesundheit keinen direkten Nutzen

stiftet, sind als Investitionsgut-Modelle bekannt (Galama et al., 2012).

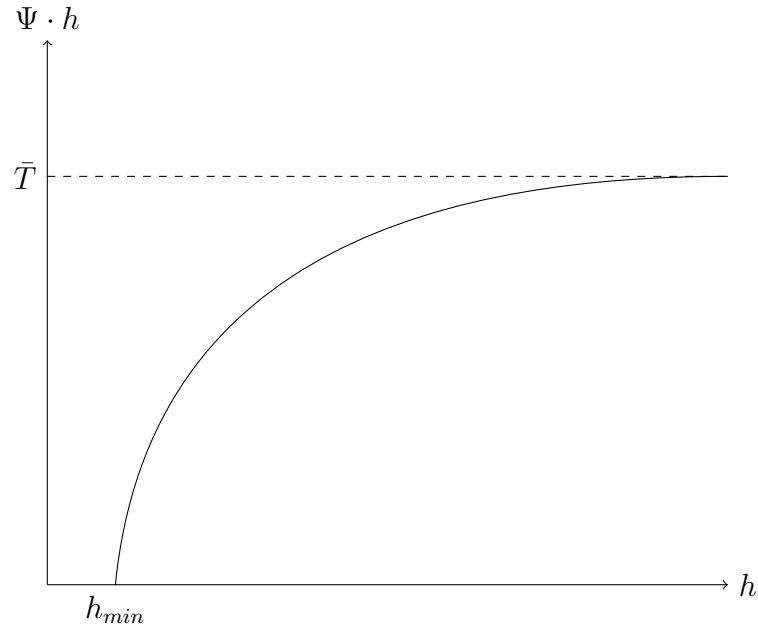
- **Gesundheit als Konsumgut:** Die Erträge einer Investition in Gesundheit unterscheiden sich dadurch von Investitionen in andere Arten von Humankapital (wie z. B. Ausbildung), da letztere den Lohn steigern. Im Grossman-Modell kann der Lohn durch Gesundheit nicht direkt beeinflusst werden. Vielmehr wirkt das Gesundheitskapital auf die Zeit, die dem Individuum aufgrund einer Krankheit entgeht und stiftet somit direkten Nutzen. Modelle, die sich ausschließlich mit dem Nutzenzuwachs durch Investitionen in Gesundheit beschäftigen, sind als Konsumgut-Modelle bekannt. In solchen Modellen generiert Gesundheit keinen Produktionszuwachs (Galama et al., 2012).

Da die nicht in Krankheit verbrachte Zeit, also sowohl Arbeits- als auch Freizeit, den Individuen Nutzen stiftet, haben sowohl die Erwerbstätigen als auch die Rentner in diesem Modell einen Anreiz, in ihre Gesundheit zu investieren. Hängen Lohnsatz und Grenzkosten der Investition in Gesundheit nicht vom Gesundheitskapital ab, so nimmt die Grenzproduktivität der gesunden Tage ab, da die maximale Zeitausstattung von 365 Tagen ( $= \bar{T}$ ) nicht überschritten werden kann. Dass das Grenzprodukt des Gesundheitskapitals sinkt, da der Output (gesunde Zeit) einen endlichen Grenzwert hat, ist im Vergleich zu den vorhergehenden Modellen, wie z. B. Mushkin (1962), neu. In der Abbildung 6 wird das Verhältnis zwischen dem Gesundheitskapitalstock und der in Gesundheit verbrachten Zeit dargestellt. Dabei bildet die Steigung der Kurve das Grenzprodukt des Gesundheitskapitals ab. Erreicht ein Individuum die minimale Gesundheitsausstattung in Höhe von  $h_{min}$ , so verfügt es über keine Zeit mehr in Gesundheit und stirbt (in diesem Fall betragen die Krankheitstage 365 Tage ( $\bar{T}$ )). Jenseits von  $h_{min}$  nimmt die gesunde Zeit mit abnehmender Rate zu und nähert sich schließlich ihrer oberen Asymptote von 365 Tagen.

### 3.1.2 Die Auswirkung der Abschreibungsrate im Grossmanschen Modell

Die Abschreibungsrate  $\delta_{h,j}$  nimmt mit dem Lebensalter  $j$  zu, da ein Individuum im höheren Alter mit einem stärkerem Gesundheitsschwund zu rechnen hat als in jungen

**Abbildung 6:** Produktionsfunktion von Gesundheitstagen nach Grossman (1972)



**Quelle:** Eigene Darstellung in Anlehnung an Grossman (1972)

Jahren. Da  $\delta_{h,j}$  im Modell von Grossman (1972) deterministisch definiert ist, sind zufällige Schocks wie Unfälle oder auch schwere Erkrankungen, die für hohe Werte von  $\delta_{h,j}$  verantwortlich sein können, ausgeschlossen. Somit wird in diesem Modell ausschließlich ein biologischer Alterungsprozess abgebildet. Eine solche Modellierung führt dazu, dass ungesunde ältere Menschen mehr in Gesundheit investieren, als gesunde junge Individuen. Da mit zunehmendem Alter das Gesundheitskapital stärker abnimmt, werden Investitionen in zukünftige Gesundheit mit dem Ziel, dem Alterungsprozess entgegen zu wirken, mit der Zeit zu teuer, so dass das Individuum den Schwund des Gesundheitsstocks und damit die sinkende Lebenserwartung in Kauf nimmt. Lediglich wenn der Grenznutzen des Kapitals null ist, wären Individuen bereit  $\delta_{h,j}$  vollständig über Investitionen zu kompensieren. Das bedeutet, dass im Fall dass nicht-medizinische Investitionen ineffektiv sind, die Individuen bereit sind, so viel in Gesundheit zu investieren, dass die altersbedingte Abschreibungsrate kompensiert wird. Steigt hingegen der Grenznutzen des Kapitals, führt dies zur Reduktion des optimalen Gesundheitskapitals mit dem Alter. Ein Anstieg des Preises für medizinische Leistungen würde Investitionen verteuern und somit das Gesundheitskapital ebenfalls senken.

### 3.1.3 Lohneffekte und Humankapital im Grossmanschen Modell

Je höher der Lohnsatz eines Individuums ist, desto größer ist der Wert eines Zuwachses an gesunder Zeit für dieses. Dieser Effekt dominiert die bei der Gesundheitsproduktion entstehenden Zeitkosten. Das liegt daran, dass die Zeit, die für Gesundheit aufgewandt wird, geringer ist, als die Zeit, die dadurch gewonnen und für Arbeit genutzt werden kann. Ein Lohnanstieg führt in diesem Modell zu einer höheren optimalen Menge des Gesundheitskapitals  $h_j$ .

Ebenso erhöht ein höherer Bildungsgrad die Produktivität der Gesundheitsinvestitionen, weshalb die optimale Menge des Gesundheitskapitals steigt. Dies lässt sich zeigen, indem Lohn und das Grenzprodukt des Gesundheitskapitals konstant gelassen werden, was zur Folge hat, dass ein Anstieg des Humankapitals die Grenzeffizienz von  $h_j$  erhöht. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass bei einer unelastischen Nachfrage die Korrelation zwischen den medizinischen Ausgaben und der Erziehung negativ ist.

### 3.1.4 Resümee, Kritik und empirische Überprüfung des Modells von Grossman

Grossman (1972) hat ein Modell entwickelt, das Gesundheit als wirtschaftliches Gut betrachtet und dessen zentraler Bestandteil der Kapitalstock der Gesundheit ist. Das Modell basiert auf der Annahme, dass durch Investitionen in Gesundheit ein Output an „gesunder Zeit“ generiert wird. Individuen bestimmen ihre optimale Menge an Gesundheitskapital zu jedem Zeitpunkt ihres Lebens, indem sie den Grenznutzen des Kapitals mit den Kosten der Investitionen in Gesundheit gleichsetzen.

Das Modell erklärt Unterschiede in der Gesundheit und der Gesundheitsvorsorge zwischen Individuen durch Schwankungen von Angebot und Nachfrage nach Gesundheitskapital. Eine wichtige Annahme des Modells ist, dass die Abschreibungsrate des Gesundheitskapitals mit dem Alter zunimmt, was bedeutet, dass die optimale Menge an Gesundheitskapital im Laufe des Lebens abnimmt. Dies liegt daran, dass die Kosten für Gesundheit mit zunehmendem Alter steigen und somit das Gesundheitskapital zu teuer wird.

Das Modell besagt auch, dass die Nachfrage nach einer besseren Gesundheit positiv mit dem Einkommen korreliert, d. h. je höher das Einkommen eines Individuums ist, desto höher ist die optimale Menge an Gesundheitskapital. Ein weiteres Ergebnis des Modells ist, dass Bildung die Nachfrage nach Gesundheitskapital erhöht und die optimalen Ausgaben für Gesundheit senkt.

Allerdings gibt es auch zahlreiche Kritik an Grossmans Modell, z. B. Case und Deaton (2005), Cropper (1977), Liljas (1998), Zweifel (2012), Ehrlich und Chuma (1990) und Sepehri (2015). Kritiker des Modells argumentieren, dass das Modell auf fehlerhaftem konzeptionellen Rahmen sowie unrealistischen Annahmen beruht. Einige dieser Kritikpunkte werden in den folgenden Abschnitten zusammengefasst. Hierbei wird unterschieden zwischen Kritik aus modelltheoretischer und empirischer Sicht.

### **Kritik aus modelltheoretischer Sicht**

Ehrlich und Chuma (1990) sowie Galama und Van Kippersluis (2019) widersprechen in ihren Arbeiten der Feststellung, dass das Modell von Grossman (1972) zu einer optimalen Lebenserwartung führt. Ehrlich und Chuma (1990) betonen, dass Grossman (1972) den Zusammenhang zwischen Gesundheit und Lebenserwartung erkennt, indem er zwar das Endstadium des Lebens als das Alter identifiziert, in dem das Gesundheitskapital eines Individuums auf einen vorgegebenen Minimalwert sinkt, jedoch keine Transversalitätsbedingungen entwickelt, die für die Konsistenz der Lösungen des Lebenszykluspfads des Gesundheitskapitals und der Lebenserwartung erforderlich sind.

In seiner eigenen Rückblicksarbeit räumt Grossman (2022) ein, dass anhand seines Modells die optimale Lebensdauer nicht bestimmt werden kann. Das ursprüngliche Modell berücksichtigt zwei Faktoren bei der Wahl einer optimalen und endlichen Lebensdauer. Einer davon ist, dass ein Mindestgesundheitsbestand erforderlich ist, um das Leben aufrechtzuerhalten. Der zweite Faktor ist, dass die Abschreibungsrate auf diesen Bestand mit zunehmendem Alter steigt, zumindest nach einem bestimmten Punkt im Lebenszyklus. Dadurch steigt der „Schattenpreis“ für Gesundheit, und die Nachfrage nach Gesundheitskapital nimmt ab, bis der Tod eintritt. Mit anderen Worten wird eine endliche Lebensdauer gewählt, weil es zu teuer wird, diese zu verlängern.

Ehrlich und Chuma (1990) argumentieren, dass die Annahme einer Technologie mit konstanten Skalenerträgen bei Investitionen in Gesundheit zu einem Unbestimmtheitsproblem bezüglich der optimalen Wahl von Investitionen und Gesundheitserhaltungsmaßnahmen führt. Sie zeigen auf, dass der diskontierte Grenznutzen einer Investition in die Gesundheit im Alter  $j$  nicht von der Investitionsrate in diesem Alter abhängt. Allerdings betont Grossman (2022), dass eine Erhöhung der Investition im Alter  $j$  das Gesundheitskapital in allen zukünftigen Perioden erhöht. Da das Grenzprodukt des Gesundheitskapitals abnimmt, wenn der Bestand steigt, müssen die diskontierten Grenznutzen sinken. Folglich nimmt die Funktion des diskontierten Grenznutzens ab, und ein inneres Gleichgewicht für die Bruttoinvestition in der Periode  $t$  ist möglich, auch wenn die Grenzkosten der Bruttoinvestition konstant sind.

Grossman (2022) kritisiert zudem selbst an seinem Ausgangsmodell dass, das Gesundheitskapital und die Bildung Hauptbestandteile der Akkumulation des Humankapitals sind. Allerdings wird die Bildung, welche meist durch die Anzahl der absolvierten Jahre formaler Bildung ausgedrückt wird, als exogen behandelt. Mögliche Erweiterungen und Verbesserungen des Modells, die diese Schwäche beheben sind bei Galama und Van Kippersluis (2019) und Heckman (2012) zu finden.

### **Kritik aus empirischer Sicht**

#### **Unsicherheit:**

Grossmans Modell berücksichtigt die Unsicherheit in Bezug auf den aktuellen Zustand des Gesundheitskapitals nicht. Dies wird deutlich da sowohl die Inzidenz als auch das Ausmaß von Krankheiten, die Rate der Abschreibung des Gesundheitskapitals, die Wirksamkeit verschiedener Gesundheitsinvestitionen zur Aufrechterhaltung und Wiederherstellung des Gesundheitskapitals als auch der Verlust, sowohl finanziell als auch nicht-finanziell, aufgrund von Krankheiten als sicher betrachtet werden. Diese Kritikpunkte werden u. a. von Dardanoni und Wagstaff (1990), McGuire et al. (1988) und Breyer et al. (2005) beschrieben. Wie Breyer et al. (2005) betonen, überschätzt das Modell daher das Maß an Kontrolle, das Individuen über ihren Gesundheitszustand und ihr Überleben haben. Die Relevanz der Unsicherheit im Gesundheitssektor sind hinlänglich nachgewiesen und somit stellt die Existenz dieser mehrere Herausforderungen für Grossmans Modell

dar.

### **Zusammenhang zwischen Alter, Gesundheitskapital und Nachfrage nach medizinischen Leistungen:**

Der Zusammenhang zwischen Alter, Gesundheitskapital und Nachfrage nach medizinischen Leistungen ist komplex. Die Annahme, dass Individuen vollständige Informationen über ihren Gesundheitszustand und die Wirksamkeit von Gesundheitsleistungen haben, vernachlässigt Unsicherheit und Informationsasymmetrie (Sepehri, 2015). Insbesondere wird die Unsicherheit im Zusammenhang mit dem aktuellen Zustand des Gesundheitskapitals und dessen Produktion, sowie ein Großteil der biologisch/physiologischen Inhalte und Interaktionen mit der sozialen und physischen Umgebung des Individuums vernachlässigt (Evans und Stoddart, 2003). Das Modell von Grossman (1972) zeigt, dass die Nachfrage nach medizinischen Leistungen mit dem Alter steigt, während das optimale Gesundheitskapital abnimmt. Studien haben gezeigt, dass die Nachfrage nach Gesundheitsleistungen im Alter abnehmen und später wieder zunehmen (Leu und Doppmann, 1986). Des Weiteren können Gesundheitsausgaben im Alter durch medizinischen Fortschritt und einen gesundheitsbewussten Lebensstil gesenkt werden (Jurack et al., 2012). Im Modell von Grossman steigt die Nachfrage nach medizinischen Gütern und Dienstleistungen, wenn das Gesundheitskapital unter das optimale Niveau fällt (Grossman, 1972; Leu und Doppmann, 1986). Es wird jedoch kritisiert, dass das tatsächliche Gesundheitskapital vom optimalen Zustand abweichen kann und dass medizinische Ausgaben in der Realität keine rentable Investition sind, es sei denn, man ist krank (Breyer et al., 2005; Usher, 1976; Wagstaff, 1986). Das Modell vernachlässigt auch die anpassungsfähige Natur des menschlichen physiologischen Systems und seine Fähigkeit, sich selbst zu heilen ohne medizinische Versorgungsdienste in Anspruch zu nehmen (Kohn und Patrick, 2008).

### **Ein langer Planungshorizont mit fester Länge:**

Eine dynamische Optimierung erfolgt durch einen Optimierungsvorgang, der sich über eine Dauer von mehreren Perioden erstreckt. Bei Bewertung von Vermögen oder Humankapital (z. B. Bildung) ist langfristiges Planen und somit das Abschätzen der künftigen Rendite möglich. Diese Möglichkeit ist bei Gesundheit nicht gegeben. Im Modell von Grossman werden zufällige Schocks und somit kurzfristige (starke) Schwankungen der



Gesundheit nicht berücksichtigt. Dies liegt unter anderem daran, dass die Abschreibungsrate der Gesundheit deterministisch definiert ist und somit keine stochastischen Prozesse zulässt (Breyer et al., 2005). Ein Schock führt zur Abschreibung des Gesundheitskapitals und einer Reduktion der in Gesundheit verbrachten Zeit. Allerdings führt dies in der Realität nicht zwangsläufig zum Tod, was im Grossmanschen Modell nicht berücksichtigt wird (Zweifel, 2012).

### **Zusammenhang zwischen Bildung und der Produktion des Gesundheitskapitals:**

Der Zusammenhang zwischen Bildung und der Produktion des Gesundheitskapitals ist Gegenstand von Grossmans Modell. Es wird angenommen, dass bei Individuen mit höherer Bildung die Nachfrage nach medizinischen Gütern und die benötigte Zeit zur Bildung des Gesundheitskapitals geringer sind als bei weniger Gebildeten. Dies liegt daran, dass eine effizientere Produktion des Gesundheitskapitals stattfindet. Allerdings berücksichtigt das Modell nicht die sozialen und kulturellen Faktoren, die die Gesundheitsentscheidungen beeinflussen und von Person zu Person variieren können (Marmot, 2005). Externe Faktoren wie Umweltverschmutzung, Verkehrsbelastung und Arbeitsbedingungen, die die individuellen Entscheidungen beeinflussen können, werden ebenfalls nicht berücksichtigt. Laut Leu und Doppmann (1986) steigen Präventivmaßnahmen mit besserer Bildung, was zu einer Verringerung der allgemeinen Inanspruchnahme von medizinischen Leistungen führt und gleichzeitig das Gesundheitskapital erhöht. Jedoch fand Wagstaff (1986) heraus, dass bei konstanter Gesundheit, Alter und Geschlecht insgesamt besser gebildete Individuen mehr medizinische Leistungen in Anspruch nehmen als weniger gebildete Individuen. Dies deutet darauf hin, dass hochqualifizierte Individuen das Grenzprodukt der medizinischen Versorgung als niedriger wahrnehmen als geringqualifizierte Individuen und daher mehr medizinische Versorgung konsumieren, um einen bestimmten Zuwachs an Gesundheitskapital zu erzielen.

## **3.2 Erweiterungen des Modells**

Das Modell von Grossman (1972) gilt als Vorreiter, da es der erste publizierte Ansatz ist, welcher sich mit Gesundheit und dessen Auswirkungen auf mikroökonomische Entscheidungen (wie z. B. Sparen und Konsum) befasst. Dieses Partialmodell wird, trotz

vieler Kritikpunkte, von diversen Autoren um verschiedene Aspekte, wie Unsicherheit, Überlebenswahrscheinlichkeit und Versicherung gegen Risiken erweitert. Hierbei ist es von Vorteil, dass einzelne Variablen mithilfe von Datensätzen kalibriert werden können und somit die Realität besser abbilden können.

Des Weiteren dient das Grossman-Modell für allgemeine Gleichgewichtsmodelle als Basisliteratur, welche eine Analyse und Optimierung von politischen Maßnahmen ermöglichen. Die nachfolgenden Modelle können anhand der Modellierung der Gesundheit, z. B. stetig Grossman (1972), Halliday et al. (2019), Jung und Tran (2016) oder diskret Capatina (2015), sowie der Möglichkeit diese direkt über Investitionen zu beeinflussen, z. B. Halliday et al. (2019), Jung und Tran (2016), Hall und Jones (2007), unterschieden werden.

### 3.2.1 Modellierung von Unsicherheit

Im vorhergehenden Kapitel 3.1.4 wurde bereits dargestellt, dass das Gesundheitskapital nicht nur vom Alter der Individuen abhängig ist, sondern auch von (zufälligen) Krankheiten beeinflusst wird. Deshalb ist es interessant, Krankheit in Form von Schocks in Modellen einzubinden, welche sich mit dem Gesundheitskapital und dessen Auswirkungen auf ökonomische Entscheidungen beschäftigen.

Das Modell, das hierbei besonders ins Augenmerk rückt, da es später für die eigenen Simulationen verwendet wird, ist das Modell von Picone et al. (1998). In diesem Modell wird die Auswirkung der Unsicherheit des Auftretens von Krankheiten auf das Vorsorgeverhalten von Individuen in ihren Ruhestandsjahren in einem stochastischen dynamischen Modell analysiert. Das Modell von Grossman (1972) dient dabei als Basis. Die Optimierung erfolgt weiterhin mithilfe einer von Konsum ( $c_j$ ) und Gesundheitskapital ( $h_j$ ) abhängigen Nutzenfunktion (siehe Gleichung (3.2.1)). Die Individuen können über die Wahl der optimalen Nachfragemenge von medizinischen ( $m_j$ ) und nicht-medizinischen Gütern ( $c_j$ ) ihren Nutzen maximieren. Damit die Individuen überleben können, muss sowohl der Konsum als auch das Gesundheitskapital jede Periode positiv und größer Null bleiben. Dieses Modell erlaubt es, die Trade-Offs der Individuen zwischen ihrem aktuellen Konsum und Nachfrage nach medizinischen Leistungen sowie zukünftigem Konsum und

zukünftigen medizinischen Leistungen nachzuvollziehen. Weiterhin erlaubt die Gestaltung der Nutzenfunktion, die Rolle der individuellen Risikoaversion herauszuarbeiten. Neu im Vergleich zu Grossman (1972) ist die Funktion, die das morgige Gesundheitskapital beschreibt, siehe Gleichung (3.2.2) (Jung und Tran, 2016).

$$U(c_j, h_j) = \frac{[c_j^\mu h_j^{1-\mu}]^{1-\sigma}}{1-\sigma} \quad (3.2.1)$$

$$h_{j+1} = \delta h_j + \zeta_j + (\lambda_1 + \lambda_2 \zeta_j) m_j^{\lambda_3} \quad (3.2.2)$$

$$\lambda_1, \lambda_2 > 0, \quad \lambda_3 \in [0; 1]$$

Diese setzt sich zwar weiterhin aus dem aktuellen Gesundheitskapital ( $h_j$ ), welches um die altersabhängige Abschreibungsrate  $\delta_j$  vermindert wird und einer Investitionsfunktion zusammen, jedoch kommt nun ein (zufälliger, negativer) Schock ( $\zeta_j$ ), z. B. eine Erkrankung oder ein Unfall, hinzu.

Der Schock kann das künftige Gesundheitskapital vermindern, beeinflusst aber zeitgleich die Investitionsfunktion positiv. Letzteres wird durch die Wahl von  $\lambda_1$  bzw.  $\lambda_2$  sicher gestellt und sorgt dafür, dass der Erwerb von medizinischen Dienstleistungen im Falle einer Krankheit einen stärkeren Effekt auf die Produktion des Gesundheitskapitals hat. Ob ein Individuum einen Schock erleidet, hängt von seinem aktuellen Gesundheitszustand sowie von den vorherigen Schocks ab (vgl. Gleichungen (3.2.3) und (3.2.4)). Je geringer der aktuelle Kapitalbestand an Gesundheit, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einen Schock zu erleiden. Individuen, die in der aktuellen Periode bereits einen Schock erlitten haben, haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, in der nächsten Periode erneut einen zu erleiden, als die Individuen ohne Schock.

$$\xi_{j+1} = \begin{cases} 0 & \text{mit WK } \pi_1^h = \frac{e^{z_j} - 1}{1 + e^{z_j}} \quad (3.2.3) \\ -1 & \text{mit WK } 1 - \pi_1^h \end{cases} \quad \xi_{j+1} = \begin{cases} 0 & \text{mit WK } \pi_2^h = \frac{e^{x_j}}{1 + e^{x_j}} \quad (3.2.4) \\ -2 & \text{mit WK } 1 - \pi_2^h \end{cases}$$

$$z_j = 1 + 0,2 \cdot h_j + 0,8 \cdot \zeta_j \quad x_j = 1 + 0,2 \cdot h_j + 0,4 \cdot \zeta_j$$

Die Gleichungen (3.2.3) und (3.2.4) zeigen unterschiedliche Transitionswahrscheinlichkeiten, einen Schock zu erleiden. Diese haben zwar den gleichen Erwartungswert,<sup>6</sup> jedoch hat 3.2.4 eine höhere Varianz. Die Wahrscheinlichkeit eines Schocks reduziert das erwartete Gesundheitskapital und erhöht dessen Varianz. Ein Vergleich der beiden Variationen

---

<sup>6</sup>Der Erwartungswert ist gleich, da  $x_j = z_j$  mit und ohne Schock.

zeigt den Effekt der Mittelwert-erhaltenden Streuung. Die Mittelwert-erhaltende Streuung repräsentiert jede Situation, in der zwei Krankheiten bzw. Verletzungen den gleichen Verlust des Gesundheitsstocks herbeiführen, aber unterschiedliche Härtegrade besitzen (zum Vergleich eine gebrochene Hüfte versus einer Grippe). Obwohl der erwartete Verlust der gleiche ist, sinkt der erwartete Nutzen eines risikoaversen Nutzers, wenn er vor einer Alternative mit höherer Varianz steht.<sup>7</sup>

Im Modell von Picone et al. (1998) starten die Individuen mit einem Vermögen  $W_j$ , welches lediglich für medizinischen und nicht-medizinischen Konsum verwendet werden kann oder mit der Zinsrate  $r$  gespart wird. Es liegt kein Erbschaftsmotiv vor, folglich schöpfen sie ihr Vermögen während oder vor dem Zeitraum  $J$ , also der maximalen Lebenserwartung, vollständig aus. Dementsprechend ist die Budgetbeschränkung:

$$W_{j+1} = (1 + r)(W_j - c_j - m_j) \quad (3.2.5)$$

Das Modell von Picone et al. (1998) führt zu dem Ergebnis, dass ältere Individuen, die mit einem Risiko konfrontiert werden, anfangen Vorsorgemaßnahmen zu betreiben, um ihren erwarteten Nutzen zu glätten. Diese Vorsorge ist in Form von zusätzlichen Investitionen in Gesundheit und reduziertem Konsum beobachtbar. Das Gesundheitskapital steigt mit wachsender Unsicherheit. Der Effekt ist umso größer, je länger die Lebenserwartung der Person ist. Auf die Ersparnisse kann sich Unsicherheit sowohl positiv als auch negativ auswirken.

Die Ersparnis wird positiv (negativ) sein, wenn der Betrag des entgangenen Konsums größer (kleiner) ist als die zusätzlichen Ausgaben für medizinische Versorgung. Der Zuwachs des Gesundheitskapital ist abhängig von der Risikoaversion des betrachteten Individuums. Das liegt daran, dass ein risikoaverses Individuum einen größeren Nutzenverlust bei Reduktion des Gesundheitskapitals erleidet als ein risikofreudiges, da diese zum Anstieg der Unsicherheit führt. Besonders risikoaverse Individuen reagieren auf steigende Ungewissheit durch Reduzierung ihrer Ersparnisse und Erhöhung der Nachfrage nach medizinischen Gütern.

---

<sup>7</sup>Die Wahrscheinlichkeit des Eintritts des Falls gebrochene Hüfte ist geringer als die der Grippe - daher die unterschiedliche Varianz.

Auch Kelly (2017) verwendet ein Modell, das auf Grossman (1972) basiert. Im vorliegenden Modell hängt das Gesundheitskapital nicht nur von der altersabhängigen Abschreibungsrate  $\delta_{h,j}$  ab, sondern es wird auch durch eine zusätzliche Abschreibung berücksichtigt, die Krankheiten und Unfälle einschließt. Diese zusätzliche Abschreibung besteht aus einer exogenen und einer endogenen Komponente. Die exogene Komponente berücksichtigt zufällige Unfälle, während die endogene Komponente eine negative Korrelation der Zeit abbildet, die das Individuum benötigt, um seine Gesundheit zu verbessern. Kurzfristig reagieren Individuen auf den Schock, indem sie ihre Sparquote erhöhen, was zu einem sofortigen Rückgang des nicht-medizinischen und medizinischen Konsums führt. Infolgedessen kommt es zu einem kurzen Anstieg des physischen Kapitalstocks. Allerdings beginnt der Gesundheitskapitalstock aufgrund des stärkeren Wertverlustes zu sinken. Als Reaktion darauf erhöht der Haushalt vorübergehend den medizinischen Konsum und die Gesundheitserhaltungszeit. Die erhöhten Gesundheitsinvestitionen sind jedoch nicht ausreichend, um die zusätzliche Abschreibung des Gesundheitskapitals nach dem Schock auszugleichen. Daher sinken der Gesundheitskapitalstock und die Produktion weiter. Im langfristigen Gleichgewicht führt das Fehlen ausreichender Gesundheitsinvestitionen dazu, dass das Arbeitsangebot, die nicht-medizinischen Ausgaben und die Ersparnisse der Individuen sinken, während die Ausgaben für medizinische Güter und Dienstleistungen steigen. Wie bereits im Modell von Picone et al. (1998) beschrieben, treten auch hier ähnliche Auswirkungen auf.

### 3.2.2 Überlebenswahrscheinlichkeit in ökonomischen Modellen

#### Überlebenswahrscheinlichkeit und Gesundheitskapital

Ausgehend von der grundlegenden Arbeit von Grossman (1972) haben Ökonomen das Lebenszyklusmodell angewandt, um zu untersuchen, wie Individuen die Gesundheitsversorgung und den Konsum über den Lebensverlauf verteilen und was dies für ihren Gesundheitszustand, die Sterblichkeit und letztlich für die Lebensdauer bedeutet (z. B. Halliday et al. (2019)). Lebenszyklusmodelle werden außerdem verwendet, um die individuelle Bereitschaft zum Überleben - den Wert des Lebens - zu bewerten und zu zeigen, wie sich dieser über den Lebensverlauf entwickelt (Hall und Jones, 2007; Kuhn et al., 2011; Nygaard, 2021).

Wie aus dem vorherigen Kapitel 3.2.1 hervorgeht, wird das Gesundheitskapital durch Schocks stärker reduziert. Dies hat zur Folge, dass die Lebensspanne der Individuen verkürzt werden kann. In diesem Abschnitt soll die Modellierung der Überlebenswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit vom Gesundheitskapital genauer betrachtet werden.

Das Grossman-Modell zeigt insbesondere zwei Motive auf, um in Gesundheit zu investieren - das Konsummotiv und das Investitionsmotiv. Das Partialmodell von Halliday et al. (2019) zeigt ein weiteres auf - das Überlebensmotiv. Das Modell von Halliday et al. (2019) ermöglicht es, zu verstehen, wie sich Gesundheitsinvestitionen auf mikroökonomische Entscheidungen wie Vermögensbesitz, Konsum und Arbeitsangebot im Lebenszyklus auswirken und wie die einzelnen Investitionsmotive die Ausgaben für Gesundheit beeinflussen. Halliday et al. (2019) gehören zu den ersten, die dieses Thema genauer untersuchen.

Um insbesondere das Überlebensmotiv besser nachvollziehen zu können, definiert Halliday et al. (2019) die Überlebenswahrscheinlichkeit so, dass diese sowohl vom Alter als auch von Gesundheit abhängig ist. Dabei gilt: je älter ein Individuum ist, desto geringer ist diese Wahrscheinlichkeit bis zur nächsten Periode zu überleben und je höher das Gesundheitskapital eines Individuums, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit. Des Weiteren wird die periodische Nutzenfunktion in Anlehnung an Hall und Jones (2007) um einen konstanten Faktor erweitert, der das Überleben attraktiver gestalten soll, indem negativer Nutzen ausgeschlossen wird. Im Gegensatz zu Grossman (1972), bei dem der Nutzen lediglich vom Gesundheitskapital und Konsum abhängig war, fließt bei Halliday et al. (2019) und bei Jung und Tran (2016) auch die Freizeit mit ein. Das Modell ist dabei so kalibriert, dass es die amerikanische Datenlage Anfang der 2000er Jahre abbilden kann (insbesondere im Hinblick auf die Überlebenswahrscheinlichkeiten, die Gewichtung zwischen Konsum und Freizeit, Gesundheitsproduktion und Ausgaben für Gesundheit, sowie die altersbedingte Abschreibung der Gesundheit).

Die Auswertung des Modells ergibt, dass das Konsummotiv die wichtigste Rolle bei der Wahl der Höhe der Gesundheitsausgaben über den Lebenszyklus spielt. Werden hingegen einzelne Abschnitte des Lebenszyklus untersucht, so ist zu erkennen, dass das Investiti-

onsmotiv bis zu einem Alter von 40 Jahren wichtiger ist als das Konsummotiv und das Überlebensmotiv. Danach ist das Konsummotiv die dominante Kraft hinter den Gesundheitsinvestitionen. Mit anderen Worten: jüngere Menschen investieren in ihre Gesundheit, weil eine bessere Gesundheit es ihnen erlaubt, mehr Freizeit zu genießen oder mehr zu arbeiten, während ältere Menschen in ihre Gesundheit investieren, weil bessere Gesundheit ihre Lebensqualität verbessert. Das Überlebensmotiv ist quantitativ das Motiv, das die optimalen Entscheidungen bezüglich der Gesundheitsausgaben am wenigsten beeinflusst.

Ein Vorteil des Modells ist, dass Auswirkungen von politischen Entscheidungen untersucht werden können. Dies liegt daran, dass Budgetrestriktionen im Vergleich zum Modell von Grossman (1972) um Krankenversicherungen und Sozialversicherungen erweitert wurden. Die Auswertung des Modells von Halliday et al. (2019) ergibt, dass günstigere Krankenversicherungen, verstärkte Sozialversicherungen sowie ein beschleunigter technologischer Fortschritt in der Medizin, die Ausgaben für Gesundheit während eines Lebenszykluses senken. Dabei sinken die medizinischen Ausgaben über den Lebenszyklus sowohl absolut als auch im Verhältnis zum BIP. Die Reduktion der Gesundheitsausgaben erzeugt Wohlfahrtsgewinne im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht vor den politischen Maßnahmen.

Kuhn et al. (2011) untersuchen die soziale vs. individuelle optimale Lebenszyklusallokation von Konsum und Gesundheit, wenn die individuelle Gesundheitsversorgung die eigene Sterblichkeit senkt, zusätzlich aber auch einen Spillover-Effekt auf das Überleben anderer Personen hat. Solche Spillovers entstehen z. B., wenn Gesundheitsaktivitäten auf aggregierter Ebene Verbesserungen in der Behandlung durch Learning-by-doing (positive Externalität) oder eine Verschlechterung der Versorgungsqualität durch Überlastung (negative Externalität) auslösen. Hierbei wird ein altersstrukturelles Optimalsteuerungsmodell auf Bevölkerungsebene mit einem konventionellen Lebenszyklusmodell kombiniert, um den sozialen und privaten Wert des Lebens herauszuarbeiten. Kuhn et al. (2011) untersuchen insbesondere, wie sich individuelle Anreize von sozialen Anreizen unterscheiden und wie diese durch ein Transferschema angeglichen werden können. Zusätzlich werden optimale Gesundheitsausgaben herausgearbeitet.

In diesem Modell wird die Anzahl von  $j$ -Jährigen pro Periode  $t$  betrachtet. Die Größe einer Kohorte ist immer von individuellen Gesundheitsausgaben so wie von den gesamten Gesundheitsausgaben abhängig, da diese die Überlebenswahrscheinlichkeit beeinflussen. Wie stark die individuellen Ausgaben die Überlebenswahrscheinlichkeit der Kohorte beeinflussen, hängt von der Größe der Kohorte ab. Je größer die Kohorte, desto geringer der individuelle Einfluss. Der Nutzen der Individuen in diesem Modell ist ausschließlich vom Konsum abhängig. Anders als bei Halliday et al. (2019) und Grossman (1972) wird nur aufgrund des Überlebensmotivs in Gesundheit investiert.

### **Überlebenswahrscheinlichkeit und sozioökonomischer Status**

Da dies im späteren Verlauf der Arbeit von Bedeutung ist, soll an dieser Stelle auch die Literatur beschrieben werden, welche die Beziehung zwischen sozioökonomischem Status und Lebenserwartung untersucht. In ihrer Arbeit beschreiben Kitagawa und Hauser (1973), dass ein niedriger sozioökonomischer Status mit einer höheren Sterblichkeit korreliert. Deaton und Paxson (2001) untersuchen anhand von Daten aus der Current Population Survey und der National Longitudinal Mortality Study die Zusammenhänge zwischen Sterblichkeit und Einkommen, Einkommensungleichheit und Bildung. Sie zeigen, dass sowohl Einkommen als auch Bildung Schutz vor Sterblichkeit bieten. Lin et al. (2003) zeigen, dass die Lebenserwartung positiv mit Einkommen, Bildung, Familienstand und Beschäftigung verbunden ist. Attanasio und Emmerson (2003) zeigen, dass Reichtum ein wichtiger Faktor für Sterblichkeit ist, auch nach Kontrolle für den Ausgangsgesundheitszustand. Pijoan-Mas und Ríos-Rull (2014) finden heraus, dass Bildung, Reichtum und Einkommen gesundheitsfördernd sind, aber sonst wenig Auswirkungen auf die Sterberaten unter Berücksichtigung des Gesundheitszustands haben. In einer kürzlich durchgeführten Studie verwenden Chetty et al. (2016) Daten der Sozialversicherungsverwaltung, um die Beziehung zwischen Einkommen und Lebenserwartung in den USA zwischen 2001 und 2014 zu untersuchen. Dabei stellen sie fest, dass das reichste Quartil der Amerikaner im Alter von 40 Jahren eine um etwa 7 Jahre höhere Lebenserwartung hat als das ärmste Quartil. Dieser Unterschied in der Lebenserwartung, der gemeinhin als Ungleichheit in der Lebenserwartung bezeichnet wird, hat im Laufe der Zeit zugenommen. Somit wird in dieser Studie eine deutlich positive Beziehung zwischen Einkommen und Lebenserwartung aufgezeigt. Es ist dennoch zu beachten, dass die Grö-



ßenordnung der Beziehung in verschiedenen geografischen Gebieten unterschiedlich ist. Darüber hinaus zeigen Chetty et al. (2016), dass die Unterschiede in der Lebenserwartung nach Einkommen im Laufe der Zeit zugenommen haben. Seit 2001 hat sich die Lebenserwartung von Männern im obersten Einkommensquartil um 2,8 Jahre erhöht, während sie bei Männern im untersten Einkommensquartil nur um 1,1 Jahre gestiegen ist. Schließlich verwenden Milligan und Schirle (2021) Verwaltungsdaten aus Kanada für den Zeitraum von 1966 bis 2015, um zu untersuchen, wie sich die Unterschiede in der Lebenserwartung nach Einkommen im Laufe der Zeit entwickelt haben. Im Gegensatz zu den USA finden sie heraus, dass die Unterschiede in der Lebenserwartung nach Einkommen in Kanada in etwa konstant geblieben sind. Alle diese Papiere untersuchen, wie sich die Lebenserwartung mit dem sozioökonomischen Status verändert. Anders als in der nachfolgenden Arbeit wird in der genannten Literatur jedoch nicht weiter untersucht, wie Politiken gestaltet werden können, um die Ungleichheit in der Lebenserwartung zu reduzieren.

### **3.2.3 Einfluss des Gesundheitskapitals im Lebenszyklus**

Das Gesundheitskapital und die damit verbundenen Unsicherheiten in Form von Schocks sowie Überlebenswahrscheinlichkeiten sind die Hauptrisikofaktoren im Lebenszyklus. Ein negativer Gesundheitsschock kann zu hohen medizinischen Ausgaben führen (De Nardi et al., 2010; Kopecky und Koreshkova, 2014), was sich auf die Anreize zum Bilden von Ersparnissen auswirkt und auch das zukünftige Einkommen beeinflussen kann (Capatina, 2015; Coile et al., 2019; French, 2005). Des Weiteren beschreiben Finkelstein et al. (2013) dass, die Gesundheit direkt den Grenznutzen des Konsums beeinflusst. Diese Aspekte sollen im Folgenden genauer beschrieben werden.

#### **Gesundheitskapital und medizinische Ausgaben**

Im Folgenden sollen Modelle, die das Gesundheits- oder medizinische Ausgabenrisiko in strukturelle Lebenszyklusmodelle einbeziehen. Hubbard et al. (1994), Palumbo (1999), De Nardi et al. (2010), Kopecky und Koreshkova (2014) sowie Nakajima und Telyukova (2018) verwenden strukturelle Lebenszyklusmodelle, um zu untersuchen, wie medizinische Ausgabenrisiken die Ersparnisse von älteren Menschen beeinflussen.

Mit zunehmendem Alter der US-Rentner steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sie hohe und andauernde medizinische Ausgaben, z. B. für ein Pflegeheim, aufbringen müssen (De Nardi et al., 2010; Kopecky und Koreshkova, 2014). Diese Ausgaben sind sowohl auf dem privaten Markt als auch durch öffentliche Programme wie Medicare und Medicaid abgesichert.

Kopecky und Koreshkova (2014) entwickeln ein allgemeines Gleichgewichtsmodell für den gesamten Lebenszyklus, in dem Rentner sowohl medizinische Ausgaben als auch Ausgaben für Pflegeheime tätigen. Hierbei soll die Bedeutung von Ausgaben für medizinische Versorgung und Pflegeheime im Alter sowie das Risiko von Ausgaben für medizinische Versorgung und Pflegeheime im Durchschnitt für die Ersparnisbildung bewertet werden. Die Gesundheitsausgaben können in diesem Modell erst ab dem Renteneintrittsalter auftreten. Das besondere in diesem Modell ist, dass die Gesundheitsausgaben eine stochastische Funktion in Abhängigkeit vom Alter eines Individuums und seines Ausgabenschocks sind. Die Ausgaben für Gesundheit sind somit unabhängig vom Einkommen und haben kein Gesundheitskapital (anders als bei Grossman) als Grundlage. Zusätzlich zum Kostenschock haben Individuen in diesem Modell Unsicherheit darüber, ob sie in ein Pflegeheim müssen, was mit zusätzlichen Kosten verbunden ist. Kopecky und Koreshkova (2014) stellen fest, dass Individuen abhängig von ihrem Einkommen unterschiedlich auf diese Gesundheitsrisiken reagieren. Individuen mit mittlerem Einkommen sparen mehr für Gesundheitsausgaben aus eigener Tasche als Individuen mit hohem Gehalt. Dies begründen Kopecky und Koreshkova (2014) damit, dass erstere im Verhältnis zu ihrem Einkommen höhere Ausgaben haben. Arme Individuen hingegen sparen am wenigsten, weil das Vorhandensein von riskanten Gesundheitsausgaben im Alter die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass diese Medicaid-Transfers (also staatliche Transfers) erhalten. Diese Transfers werden mit jeder zusätzlichen Vermögenseinheit, die eine Person besitzt, um eins reduziert. Mit anderen Worten: Für Personen, die die Bedürftigkeitsprüfung erfüllen, erlegt Medicaid eine 100-prozentige Steuer auf ihre Ersparnisse auf. Bei Gesundheitsausgaben im Alter ist es für ärmere Personen wahrscheinlicher, dass sie die Bedürftigkeitsprüfung erfüllen als für reichere Personen. Angesichts einer relativ geringeren erwarteten Rendite auf ihre Ersparnisse entscheiden sie sich, weniger zu sparen.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Ungewissheit über die lebenslangen Gesundheitsausgaben nicht nur durch die Unsicherheit über die Gesundheitsausgaben in einem bestimmten Alter, sondern auch durch die unsichere Lebenserwartung entsteht. Die Überlebenswahrscheinlichkeit im Modell von Kopecky und Koreshkova (2014) hängt vom Alter der Individuen ab und davon, ob diese in einer Pflegeeinrichtung leben oder nicht.

Die Tatsache, dass die Gesundheitsausgaben, insbesondere die Kosten für Pflegeheime, mit dem Alter erheblich ansteigen, deutet darauf hin, dass auch die Lebenserwartung eine wichtige Rolle bei den Sparscheidungen spielt. Dieses Problem greifen De Nardi et al. (2010) in ihrem Modell auf. De Nardi et al. (2010) beschreiben, dass Alleinstehende, die ein hohes Alter erreichen, teure medizinische Versorgung benötigen. Deshalb entscheiden die Individuen sich dafür, einen großen Betrag an Ersparnissen aufzubauen (dieser Betrag steigt mit dem Einkommen, da die medizinischen Kosten steigen), um sich gegen dieses Risiko zu versichern. Durch politische Maßnahmen wie die Einführung einer staatlich bereitgestellten Konsumuntergrenze können Anreize zum Sparen beeinflusst werden. Dies kann einen großen Effekt auf die Vermögensprofile der Individuen, einschließlich derjenigen mit hohem Einkommen, haben und somit auch deren Ausgaben für Gesundheit beeinflussen (De Nardi et al., 2010).

Kopecky und Koreshkova (2014) simulieren ein Modell mit sicherer Lebenserwartung und stellen dies dem Modell mit unsicherer Lebenserwartung gegenüber, um den Effekt letzterer quantifizieren zu können. Hierbei stellen sie fest, dass bei sicherer Lebenserwartung die Ersparnisse der Individuen sinken.

Die Modelle von Kopecky und Koreshkova (2014) und De Nardi et al. (2010) stimmen insofern überein, dass beide zum Ergebnis kommen, dass das Vorhandensein von risikoreichen Gesundheitsausgaben für das Alter einen großen Einfluss auf das Sparverhalten hat. Allerdings spielen Gesundheitsrisiken im Modell von De Nardi et al. (2010) eine viel geringere Rolle. Dies lässt sich u. a. auf die unterschiedliche Modellierung der Ausgaben für Gesundheit zurückführen. Die Gesundheitsausgaben im Modell von De Nardi et al. (2010) werden durch eine vom Gesundheitszustand abhängige Funktion dargestellt. Der Gesundheitszustand in diesem Modell hängt vom Alter, Einkommen und dem Geschlecht

des Individuums ab. Somit unterliegen die Ausgaben keinen zufälligen Schocks.

### **Gesundheitskapital und Einkommen**

Die Auswirkungen des Gesundheitskapitals in einem Lebenszyklusmodell auf Arbeitsangebot, Ersparnisse und Wohlfahrt für unterschiedliche Bildungsgruppen werden von Capatina (2015) untersucht. Anders als in den bisher betrachteten Modellen ist die Gesundheit hier diskret und kann drei Zustände annehmen: gut, mittelmäßig oder schlecht. Der Gesundheitszustand eines jeden Individuums kann sich jede Periode ändern. Der Zustand, den das Individuum nächste Periode hat, ist abhängig von dem aktuellen Gesundheitszustand, der Bildung, sowie vom Alter des betrachteten Individuums. Anders als in den bisher betrachteten Modellen können die Individuen hier ihren Gesundheitszustand nicht direkt durch Investitionen beeinflussen (French, 2005). Hat ein Individuum den mittelmäßigen oder schlechten Gesundheitszustand, so sorgt es dafür, dass

- die Produktivität gesenkt wird,
- die Ausgaben für Gesundheit steigen,
- die Zeitausstattung, die für Freizeit oder Arbeit genutzt werden kann, reduziert wird und
- die Überlebenswahrscheinlichkeit sinkt (im Vergleich zu den Individuen mit guter Gesundheit).

Die Gesundheitsausgaben in diesem Modell sind als eine Art Einkommensschock modelliert. Es gibt verschiedene Möglichkeiten für Individuen, sich gegen Gesundheitsrisiken abzusichern. Dazu zählen private Arbeitgebersicherungen sowie staatliche Programme wie Medicare oder Medicaid.<sup>8</sup> In jeder Periode stiftet Konsum und Freizeit den Individuen Nutzen. Bei der Nutzenfunktion handelt es sich dabei um eine Cobb-Douglas Funktion, da so Konsum und Freizeit nicht separabel sind.<sup>9</sup> Ebenso wie bei French (2005) beeinflusst die Gesundheit den Nutzen indirekt über die Zeitkosten die durch schlechte oder mittelmäßige Gesundheit entstehen. Diese Modellierungswahl wird durch Statistiken aus dem American Time Use Survey gestützt. In den Statistiken ist zu sehen, dass

---

<sup>8</sup>Medicare ist eine Krankenversicherung für Personen ab 65 Jahren, während Medicaid eine sozialhilfeartige Leistung für Bedürftige darstellt.

<sup>9</sup>In einer Sensitivitätsanalyse von French (2005) wird gezeigt, dass andere Nutzenfunktionen nicht mit den Daten übereinstimmen.

Individuen einen erheblichen Teil ihrer Zeit für Gesundheitsaktivitäten, wie den Arztbesuch oder Untersuchungen, aufwenden. Den Statistiken kann auch der Zeitverlust durch Einschränkungen (wie langsames Laufen aufgrund einer Verletzung) entnommen werden. Da Konsum und Freizeit Substitute sind, wird der Grenznutzen des Konsums bei Capatina (2015) durch Gesundheitsschocks erhöht (bei konstantem Arbeitsangebot), da diese die Zeitausstattung minimieren. Diese Form der Nutzenfunktion erlaubt es auch, die Risikoaversion der Individuen zu variieren. Eine höhere Risikoaversion sorgt dafür, dass Vorsorgespargen attraktiver wird.

In der Erwerbsphase beeinflusst ein Gesundheitsschock die Arbeits- und Sparentscheidungen eines Individuums über die vier oben genannten Kanäle in einer gegenläufigen Art und Weise. Nach einem negativen Gesundheitsschock reduzieren eine geringere Produktivität und höhere medizinische Ausgaben die verfügbaren finanziellen Ressourcen und führen zu einem geringeren gewünschten Konsum. Jedoch führen eine geringere Überlebenswahrscheinlichkeit und eine geringere Zeitausstattung (unter der Annahme, dass sich das Arbeitsangebot nicht ändert) zu einer Erhöhung des optimalen Konsums.

Die vier Gesundheitskanäle beeinflussen die Entscheidungen in komplexer Weise durch die Wahl der Erwerbsbeteiligung und die Verfügbarkeit einer vom Arbeitgeber finanzierten Krankenversicherung für einen Teil der Arbeitnehmer. Geringere Produktivität und eine Reduzierung des Zeitkontingents, die durch einen schlechten Gesundheitszustand verursacht werden, machen die Teilnahme am Erwerbsleben weniger attraktiv. Jedoch besteht ein größerer Anreiz zu arbeiten, um den negativen Effekt höherer medizinischer Ausgaben auf das Budget durch Arbeitseinkommen auszugleichen. Individuen, die eine vom Arbeitgeber finanzierte Krankenversicherung nur dann erhalten, wenn sie arbeiten, haben potenziell starke Arbeitsanreize, insbesondere dann, wenn ihre erwarteten medizinischen Ausgaben hoch sind.

Die Ergebnisse von Capatina (2015) unterstreichen die Bedeutung von Gesundheitseffekten für die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter im Vergleich zu Rentnern. Auch wenn die Wahrscheinlichkeit eines schlechten Gesundheitszustands vor dem Rentenalter relativ gering ist, sind Gesundheitseffekte während des Erwerbslebens extrem wichtig für

die Wohlfahrt und tragen erheblich zur Einkommensungleichheit bei, sowohl zwischen als auch innerhalb von Bildungsgruppen. Die Gesundheit hat größere Auswirkungen auf die Gruppe mit einer geringeren Bildung, als auf die Gruppe der besser Gebildeten und erklärt zu einem großen Teil das geringere Arbeitsangebot und die höhere Abhängigkeit von staatlichen Transfers, die in der Gruppe der Geringqualifizierten beobachtet werden.

### **3.2.4 Zusammenspiel von Versicherungen, Gesundheit und Lebenserwartung in Gleichgewichtsmodellen**

Aus Kapitel 3.2.2 geht hervor, dass Gesundheit den Planungshorizont von Individuen, anders als beim Modell von Grossman (1972), beeinflusst. Im Modell von Halliday et al. (2019) geht bereits hervor, dass der Staat durch politische Maßnahmen, wie z. B. über Regulation von Krankenversicherungen die Entscheidungen, der Individuen beeinflusst, da somit Unsicherheit und Risiko minimiert werden.

De Nardi et al. (2016) untersuchen die Verteilung von Medicaid-Überweisungen und Medicaid-Bewertungen bei alleinstehenden Rentnern, während Braun et al. (2017) die Wohlfahrtseffekte von bedürftigkeitsgeprüften Sozialversicherungsprogrammen wie Medicaid und ergänzenden Sozialversicherungen untersuchen. Ähnlich entwickeln Pashchenko und Porapakarm (2013) sowie Conesa et al. (2018) Modelle, um die makroökonomischen und Wohlfahrtseffekte des Patient Protection and Affordable Care Act (ACA) bzw. von Medicare zu untersuchen. Da diesen Arbeiten die Annahme zugrunde liegt, dass das Risiko von Gesundheits- oder medizinischen Ausgaben im Laufe des Lebens exogen entwickelt wird, werden diese nicht näher erläutert.

Für die vorliegende Arbeit ist insbesondere die Literatur von Bedeutung, die die Entwicklung der Gesundheit endogenisiert. Hall und Jones (2007) und Fonseca et al. (2021) verwenden ein Modell, in dem die Entwicklung der Gesundheit von medizinischen Ausgaben abhängt, um die Determinanten steigender Gesundheitskosten und einer steigenden Lebenserwartung zu untersuchen. Um die Effekte der Sozialversicherungen auf aggregierte Gesundheitsausgaben zu untersuchen, entwickelt Zhao (2014) ein allgemeines Gleichgewichtsmodell mit überlappenden Generationen, endogenen Ausgaben für Gesundheit sowie endogener Überlebenswahrscheinlichkeit. Die Modellierung für Gesundheit entspricht

dabei der von Grossman (1972), d. h. die Gesundheit wird über den Lebenszyklus eines jeden Individuums abgeschrieben und kann durch Investitionen wieder aufgebaut werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Individuum die nächste Periode erlebt, ist abhängig von seinem aktuellen Gesundheitskapital. Das Leben der Individuen ist unterteilt in die Erwerbs- und die Rentenphase. Nach Eintritt in die Rentenphase können Individuen entweder von ihren Ersparnissen oder von ihrer Sozialversicherungsrente leben. Die Rentenbeiträge werden über Lohnsteuern der Individuen in der Erwerbsphase finanziert. In diesem Modell können Individuen überlegen, ob sie ihr Vermögen für Konsum ausgeben, um so den Nutzen der aktuellen Periode aufzubessern, oder ob sie in Gesundheit investieren und so ihr Gesundheitskapital und ihre Überlebenswahrscheinlichkeit erhöhen. Im Modell von Zhao (2014) ist der periodische Nutzen ausschließlich vom Konsum abhängig. Anders als bei Halliday et al. (2019) ist die Überlebensfunktion nicht vom Alter abhängig, sondern ausschließlich von der Gesundheit. Je höher das Gesundheitskapital ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit die Periode zu überleben. Die Überlebensfunktion ist so kalibriert, dass die Gesundheitsausgaben 12,5% vom BIP in den USA betragen, was der Datenlage im Jahr 2000 entspricht. Die Gesundheitskapitalakkumulation ist ausschließlich von der altersbedingten Abschreibungsrate  $\delta_{h,j}$  und den Investitionen abhängig. Der Wert der Nutzenfunktion ist in diesem Modell von großer Bedeutung. Wird das Nutzenniveau negativ, so würden die Individuen ein kürzeres Leben bevorzugen und deshalb weniger in Gesundheit investieren und mehr konsumieren. Um einen positiven Konsum zu garantieren wird auch in diesem Modell ein positiver konstanter Term zum Nutzen addiert (Hall und Jones, 2007; Halliday et al., 2019).

Das Vermögen kann ausschließlich über private Ersparnisse und nicht über zusätzliche private Versicherungen gebildet werden. Im Modell von Zhao (2014) erhöht die Sozialversicherung die Gesamtausgaben für Gesundheit als Anteil am BIP über zwei Ströme. Erstens transferiert die Sozialversicherung Ressourcen von den Jungen zu den Älteren (ab dem Alter von 65 Jahren). Die marginale Bereitschaft, das Geld in die Gesundheit zu investieren, ist bei den älteren Individuen viel höher als bei den jungen (Grossman, 1972). Zweitens erhöht die Sozialversicherung den erwarteten zukünftigen Nutzen, indem sie Renten im späteren Lebensabschnitt bereitstellt und somit die ungewisse Lebenszeit absichert. Infolgedessen erhöht die Rente den Grenznutzen von Investitionen in Gesundheit,

um die Lebenserwartung zu erhöhen, vgl. Überlebensmotiv bei Halliday et al. (2019), und veranlasst so die Individuen mehr Geld für Gesundheitsproduktion zu verwenden.

Die Auswertung des Modells von Zhao (2014) ergab, dass die Auswirkung der Sozialversicherung auf die Gesundheitsausgaben zwei Effekte mit sich bringt: Auf der einen Seite haben ältere Individuen einen größeren Anreiz für ihre Gesundheit vorzusorgen, da durch die Rente der Konsum im Alter gesichert ist. Das führt jedoch zu einer höheren finanziellen Belastung öffentlicher Krankenversicherungsprogramme (bspw. in den USA Medicaid). Auf der anderen Seite wird aufgrund der Rentenversicherung weniger gespart. Allerdings fällt dieser Effekt durch die Annahme von endogenen Gesundheitsausgaben und einer endogenen Lebensdauer relativ gering aus.

Während Zhao (2014) sich mit den Auswirkungen der Rentenversicherung auf die Gesundheitsausgaben beschäftigt, schauen sich Jung und Tran (2016) die Auswirkungen der Gesundheitsreform in den USA (Affordable Care Act (ACA) oder auch als Obamacare bekannt) an. Das Hauptziel des ACA ist es, den Anteil der Personen mit Krankenversicherungsschutz zu erhöhen, insbesondere in den unteren Einkommensgruppen. Auch hier handelt es sich um ein allgemeines Gleichgewichtsmodell mit überlappenden Generationen und einer endogenen Gesundheitskapitalakkumulation. Der Ansatz zur Modellierung des Lebenszyklus ist motiviert durch die Lebenszyklus-Muster der Gesundheitsausgaben und -finanzierung, die in den Daten zu den medizinischen Ausgaben in den USA beobachtet werden. Des Weiteren bildet das Modell die makroökonomischen Aggregate der amerikanischen Wirtschaft ab.

Die Individuen in diesem Modell können von zwei unterschiedlichen Schocks getroffen werden. Auf der einen Seite gibt es idiosynchratische Arbeitsproduktivitätsschocks und auf der anderen Seite Gesundheitsschocks (vgl. Kapitel 3.2.1). Anders als im Modell von Zhao (2014) ist die Wahrscheinlichkeit bis zur nächsten Periode zu überleben in diesem Modell exogen vorgegeben. Jede Periode haben die Individuen eine Zeiteinheit, die für Arbeits- oder Freizeit genutzt werden kann. Die Nutzenfunktion ist abhängig von Konsum, Freizeit und dem Gesundheitskapital der jeweiligen Periode. Je höher der Konsum und das Gesundheitskapital ist, desto höher ist der resultierende Nutzen der Individuen.



Höhere Arbeitszeit hingegen senkt den Nutzen (French, 2005). Bei der Nutzenfunktion handelt es sich um eine Cobb-Douglas Funktion. Die Parametrisierung erfolgt dabei so, dass das aggregierte Arbeitsangebot und das Verhältnis der Ausgaben für medizinische und nicht-medizinische Güter gewährleistet ist. Das Gesundheitskapital akkumuliert sich ähnlich wie bei Picone et al. (1998) (siehe Gleichung 3.2.2) und wird mit der altersbedingten Abschreibungsrate und durch Schocks reduziert oder über Investitionen aufgestockt. Je nach Art und Umfang der Versicherung, die ein Individuum besitzt, kann es die Ausgaben für Gesundheit selbst tragen oder diese werden durch die Versicherung übernommen. Es liegt die gleiche Modellierung wie bei Kelly (2017) vor.

Die Auswertungen des Modells von Jung und Tran (2016) ergeben, dass das Einführen von ACA in den USA dafür sorgt, dass mehr Menschen versichert sind.<sup>10</sup> Die Reform führt zu einem Anstieg des Konsums medizinischer Dienstleistungen, da diese nun nicht mehr (komplett) von den Individuen selbst zu tragen sind und zu einem geringen Anstieg des gesamten Gesundheitskapitals beitragen. Jedoch führt die Reform zu einem Rückgang des Arbeitsangebots und des Kapitalstocks aufgrund von Steuerverzerrungen.

In einem verwandten Papier entwickeln Cole et al. (2019) ein Lebenszyklusmodell, in dem die Entwicklung der Gesundheit endogen durch die Anstrengungswahl der Agenten bestimmt wird, und verwenden das Modell, um den Trade-off zwischen der Bereitstellung von Sozialversicherung und den Anreizen zur Aufrechterhaltung guter Gesundheit zu untersuchen. In beiden Papieren wird angenommen, dass die Gesundheit das Risiko für medizinische Ausgaben und die Arbeitsproduktivität beeinflusst, aber nicht die Lebenserwartung. Daher können diese Papiere nicht untersuchen, wie Politikreformen, wie eine Ausweitung der Krankenversicherung, sowohl die Lebenserwartung als auch die Lebenserwartungsungleichheit beeinflussen würden.

Nygaard (2021) geht in seinem Modell auf die Untersuchungen von Chetty et al. (2016) ein und untersucht in seinem Modell, wie politische Maßnahmen, die mehr Ressourcen von den Reichen zu den Armen umverteilen, wie z. B. eine Ausweitung der öffentlichen

---

<sup>10</sup>Auf weitere Aspekte bezüglich der spezifischen Versicherung wird hier nicht weiter eingegangen, da das amerikanische Gesundheitssystem im Rahmen der Arbeit nicht beschrieben wird.

Krankenversicherungsprogramme oder eine Erhöhung der Einkommensteuerprogression, sich auf Lebenserwartung und Wohlfahrt auswirken. In diesem Papier handelt es sich um ein strukturelles Lebenszyklusmodell mit unvollständigen Märkten, heterogenen Akteuren und endogener Gesundheit. Nygaard (2021) stellt in seinen Untersuchungen fest, dass eine steuerfinanzierte allgemeine Krankenversicherung zu einem Anstieg der durchschnittlichen Lebenserwartung im Alter von 20 Jahren um 0,10 Jahre und zu einer Verringerung der Unterschiede in der Lebenserwartung im Alter von 40 Jahren nach Einkommensquartilen um 0,41 Jahre führt. Im Einklang mit der Reform der allgemeinen Krankenversicherung führt die Ausweitung von Medicaid zu einer höheren durchschnittlichen Lebenserwartung und einer geringeren Ungleichheit der Lebenserwartung. Andererseits haben die Medicaid-Reformen negative Auswirkungen auf die Makroökonomie, da sie mehr Akteure dazu veranlassen, ihre Ersparnisse und ihr Arbeitsangebot zu reduzieren, um sich für das Programm zu qualifizieren. Schließlich wurden Auswirkungen von drei Einkommenssteuerreformen untersucht. Dabei ergibt das Modell von Nygaard (2021), dass die durch die höhere Steuerprogression bewirkte stärkere Umverteilung zu einer höheren durchschnittlichen Lebenserwartung, einer geringeren Ungleichheit der Lebenserwartung und niedrigeren Gesundheitsausgaben pro Kopf führt. Ein solcher Anstieg der Steuerprogression hat jedoch nachteilige Auswirkungen auf das BIP pro Kopf aufgrund der negativen Anreize sowohl beim Sparen als auch beim Arbeitsangebot.

### **3.2.5 Sind Konsum und Gesundheitskapital negativ korreliert?**

Auch Kelly (2017) beschäftigt sich mit dem Zusammenspiel von Gesundheit und Krankenversicherungen. Hier liegt ein Wachstumsmodell mit endogenem Arbeitsangebot und einer Gesundheitskapitalakkumulation nach Grossman (1972) vor.<sup>11</sup> Investitionen in Gesundheit werden teilweise über Versicherungen (Medicaid, private Versicherungen von Arbeitgebern etc.) finanziert. Eine der Hauptannahmen in diesem Modell, die es auch von den beiden vorhergehenden unterscheidet, ist, dass die Individuen die Auswirkungen von ihren Investitionen (bzw. Handlungen) auf ihren Gesundheitskapitalstock nicht verstehen bzw. nicht berücksichtigen. Während viele Studien, z. B. Hall und Jones (2007), die Umstände aufzeigen, unter denen ein Anstieg der medizinischen Ausgaben optimal

---

<sup>11</sup>Der genaue Aufbau des Gesundheitskapitals in diesem Modell wurde bereits im Kapitel 3.2.1 beschrieben.

ist, beinhalten sie keines der in der frühen Krankenversicherungsliteratur identifizierten Marktversagen. Infolgedessen wird der Wohlfahrtsverlust durch Überversicherung nicht berücksichtigt.

In dem dynamischen allgemeinem Gleichgewichtsmodell von Kelly (2017) wird die Veränderung der Gesamtwohlfahrt bei Schocks auf verschiedene Determinanten des Wachstums des medizinischen Konsums untersucht. Dabei werden sowohl Ineffizienzen auf dem Krankenversicherungsmarkt als auch die positiven Aspekte des Gesundheitskapitals im Modell berücksichtigt. Dabei werden in der Analyse vier Determinanten des Wachstums der medizinischen Ausgaben betrachtet:

- 1) ein Anstieg des Pro-Kopf-Einkommens (ein 10%-iger Anstieg der Endgüterproduktivität),
- 2) technologischer Fortschritt im Gesundheitssektor (ein 10%iger Anstieg der medizinischen Produktivität)
- 3) ein 10%-iger Anstieg der Abschreibungsrate des Gesundheitskapitals und
- 4) ein Rückgang der Eigenbeteiligung an den Ausgaben für medizinischen Konsum.

Das Modell ist so kalibriert, dass es die amerikanische Wirtschaft zwischen 1996 und 2013 gut abbilden kann. Die Nutzenfunktion in diesem Modell ist abhängig vom Konsum, dem Gesundheitskapital, der Zeit, die ein Individuum braucht um seine Gesundheit aufrecht zu erhalten und seiner Arbeitszeit. Die Gesundheitserhaltungszeit beeinflusst den momentanen Nutzen auf drei Arten:

- 1) direkter Nutzen aus der Gesundheitserhaltungszeit, der den psychologischen Nutzen von Bewegung, Arztbesuchen usw. widerspiegeln soll;
- 2) direkter Disnutzen aus verlorener Freizeit;
- 3) indirekter Nutzen aus der reduzierten Gesundheitsabschreibung.

Privater Konsum, Gesundheitskapital und Gesundheitserhaltungszeit sind in der Nutzenfunktion komplementär.

Die Idee der Komplementarität zwischen dem Konsum normaler Güter und dem Gesundheitskapital ist bei Finkelstein et al. (2013) wiederzufinden. Sie bauen ein Modell, in dem der Grenznutzen vom Konsum sich in Abhängigkeit vom Gesundheitskapital verändert. Der Einfluss der Gesundheit auf den Grenznutzen vom Konsum kann durch Einkommen, der (subjektiven) Gesundheit sowie Proxys für den Nutzen geschätzt werden. Laut der Auswertung des Modells von Finkelstein et al. (2013) reduziert eine Verschlechterung der Gesundheit, beispielsweise durch chronische Krankheiten, den Grenznutzen aus dem Konsum privater Güter.

Die Komplementarität zwischen Gesundheitskapital und Gesundheitserhaltungszeit hat im Modell von Kelly (2017) mehrere Begründungen. Einerseits ist Bewegung für gesunde Personen angenehmer als für kranke. Andererseits kann auch argumentiert werden, dass der psychologische Nutzen von Arztbesuchen für kranke Personen höher ist, wodurch das Vorzeichen der Zustandsabhängigkeit eher negativ als positiv ist. Um die Kalibrierung des Modells zu gewährleisten, nimmt Kelly (2017) jedoch an, dass das Vorzeichen der Zustandsabhängigkeit hier positiv ist.

Die Auswertung des Modells ergibt, dass eine Steigerung des Pro-Kopf-Einkommens den Individuen ermöglicht, sowohl den medizinischen als auch den nicht-medizinischen Konsum signifikant zu erhöhen, wobei ersterer einen positiven Einfluss auf den Gesundheitszustand des Individuums hat. Folglich kommt es zu einem Anstieg der Gesamtwohlfahrt. Im Vergleich dazu hat die Einführung einer neuen medizinischen Technologie, die die Produktivität der Gesundheitsinvestitionen erhöht, eine viel geringere Auswirkung auf die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt, da sich die Änderungen der Produktivität der Gesundheitsinvestitionen direkt auf den Gesundheitsbestand des Haushalts auswirken, der wiederum nur eine geringe positive Auswirkung auf die Gesamtproduktion hat. Infolgedessen ist der anschließende Anstieg des medizinischen und nicht-medizinischen Konsums, der aus dem steigenden Einkommen eines Individuums resultiert, deutlich geringer als bei Änderungen des Pro-Kopf Einkommens.

Steigt die Abschreibungsrate der Gesundheit, so hat dies einen negativen Effekt auf die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt. Als Folge des Anstiegs von  $\delta_{h,j}$  erhöht das Individuum

seinen medizinischen Konsum. Gleichzeitig wendet es weniger Zeit für die Erhaltung der Gesundheit und für die Arbeit auf, wodurch sich die Freizeit erhöht. Da der Haushalt weniger Zeit auf dem Arbeitsmarkt verbringt und sein Gesundheitsbestand gesunken ist, sinkt die Gesamtproduktion. Folglich entscheidet das Individuum, den privaten nicht-medizinischen Konsum zu verringern, was zum Rückgang der Gesamtwohlfahrt beiträgt.

Des Weiteren sagt das Modell vorher, dass eine Verringerung des Anteils der selbst finanzierten Gesundheitsversorgung zu einem Rückgang der Gesamtwohlfahrt führen wird.<sup>12</sup> Dies stützt die anfängliche Behauptung, dass die US-Haushalte überversichert sind, was für die Individuen einen Anreiz schafft, zu viele medizinische Leistungen im Verhältnis zum nicht-medizinischen Konsum zu konsumieren, während sie zu wenig Zeit für präventive Maßnahmen aufwenden. Eine Senkung der Out-of-Pocket-Kosten für den Haushalt fördert daher eine weitere Substitution des nicht-medizinischen Konsums zugunsten erhöhter Gesundheitsinvestitionen und reduziert damit die Gesamtwohlfahrt.

### **3.2.6 Defizitakkumulation statt Gesundheitsakkumulation**

Seit der Vorreiterarbeit von Grossman (1972) über die Nachfrage nach Gesundheit haben Modelle, die sich mit der Nachfrage nach Gesundheit beschäftigen den Alterungsprozess als das Ergebnis einer exogenen Abschreibung des Gesundheitskapitals des Individuums behandelt. Unterschreitet die Gesundheit des Individuums eine minimale Überlebensschwelle, so führt dies zum Tod.

Ein wichtiger, jedoch schwieriger Aspekt bei der Untersuchung der Gesundheitsdynamik in Lebenszyklusmodellen besteht darin, dass es keinen Konsens darüber gibt, was Gesundheit genau ist und wie sie gemessen werden sollte. In der Literatur lassen sich zwei Kategorien von Gesundheitsindikatoren unterscheiden: Zum einen die Selbsteinschätzung der Menschen in Bezug auf ihre Gesundheit und die Auswirkungen auf ihre Aktivitäten, zum anderen eine Vielzahl von objektiven Indikatoren wie medizinischen Diagnosen, aktuellen Gesundheitszuständen und gesundheitsbedingten Einschränkungen. Beide Kategorien bieten großes Potenzial, um die Entwicklung des Gesundheitszustands einer

---

<sup>12</sup>Eine mögliche Ursache hierfür ist, dass die Individuen keinen Anreiz mehr haben, sparsam mit medizinischen Gütern und Dienstleistungen umzugehen, da diese von der Versicherung finanziert werden.

Person über ihren Lebenszyklus hinweg abzubilden (Hosseini et al., 2022). Im Folgenden wird insbesondere die zweite Kategorie von Gesundheitsindikatoren betrachtet.

Die Gesundheitsabschreibungen über den Lebenshorizont, wie sie im Modell von Grossman (1972) zu finden sind, stellen ein Problem dar. Um die Abschreibung der Gesundheit über den Lebenszyklus sicherzustellen, ist die Gesundheitsabnahme bei höherem Bestand an Gesundheitskapital größer. Dies bedeutet, dass bei relativ jungen Individuen mehr abgeschrieben wird als bei älteren. In der Realität gibt es eine positive Korrelation zwischen der Rate, mit der sich der Gesundheitszustand im Laufe des Lebens verschlechtert, und dem Alter. Um dies abzubilden, haben Dalgaard und Strulik (2014) ein Modell entwickelt, in dem Individuen nicht Gesundheitskapital, sondern Gesundheitsdefizite akkumulieren. Durch den Alterungsprozess der Individuen wird eine zunehmende Anzahl von Störungen entwickelt. Diese werden als „Defizite“ bezeichnet. Einige dieser Defizite können als eher leichte Beeinträchtigungen angesehen werden (z. B. verminderte Sehkraft), während andere schwerwiegenderer Natur sind (z. B. Schlaganfälle). Steigt die Anzahl der Defizite, so wird der Körper gebrechlicher. Ein „Gebrechlichkeits-Index“ kann dann als der Anteil der gesamten potenziellen Defizite geschätzt werden, den ein Individuum in einem bestimmten Alter aufweist.

Diese Darstellungsweise wird unter anderem auch von Hosseini et al. (2022) und Nygaard (2021) verwendet. Somit kann der Alterungsprozess realistischer abgebildet werden. Hosseini et al. (2022) beschreibt, dass die Gebrechlichkeit mit dem Alter zunimmt, mit der Bildung sinkt und bei Frauen im Durchschnitt etwas höher ist als bei Männern. Des Weiteren wird beschrieben, dass die Streuung der Gebrechlichkeit mit dem Alter zunimmt. Die Modelle von Dalgaard und Strulik (2014) und Nygaard (2021) spiegeln die Untersuchungen im Papier von Hosseini et al. (2022) wider. Auch hier steigen sowohl die Gesundheitsdefizite als auch die Sterblichkeitsrate exponentiell mit dem Alter an, was eine langsame Alterung in den frühen Lebensjahren und eine schnelle Verschlechterung in den späteren Phasen impliziert. In der Praxis sind daher die Gesundheitsverluste in den Zuständen größer, in denen der Gesundheitsindex niedrig ist, was mit steigendem Alter einhergeht.

Im Gegensatz zum Modell von Grossman (1972) und den bereits beschriebenen Erweiterungen verwenden Dalgaard und Strulik (2014) eine physiologische Grundlage für die Gesundheitsabschreibung. Um den Unterschied der beiden Modellierungen zu zeigen, kann die Gleichung für die Defizitakkumulation in eine Gleichung für die Gesundheitsakkumulation umgewandelt werden. Unter der Annahme, dass die tatsächliche Gesundheit als bestmögliche erreichbare Gesundheit abzüglich der akkumulierten Gebrechlichkeiten definiert ist, gilt:

$$h_j = \bar{h} - d_j. \quad (3.2.6)$$

Hierbei steht  $\bar{h}$  für die maximal mögliche Gesundheitsausstattung, die ein Individuum zum Anfang des Lebenszyklus besitzt. Die bis zum Alter  $j$  akkumulierten Defizite  $d_j$  eines Individuums ergeben sich gemäß dem Zusammenhang

$$d_j = g_j + B \exp^{\Lambda \cdot j} = \exp^{\Lambda \cdot j} (g_j \cdot \exp^{-\Lambda \cdot j} + B) \quad (3.2.7)$$

Dabei kann das Gesetz der zunehmenden Gebrechlichkeit in Differentialform neu formuliert werden, indem nach dem Alter abgeleitet wird:

$$\frac{\partial d_j}{\partial j} = \Lambda \exp^{-\Lambda \cdot j} \cdot (g_j \exp^{-\Lambda \cdot j} + B) + \exp^{-\Lambda \cdot j} (-\Lambda g_j \exp^{-\Lambda \cdot j}) = \Lambda (d_j - g_j), \quad (3.2.8)$$

wobei  $g_j$  dazu dient, die Geschwindigkeit der Defizitakkumulation zu verlangsamen, und mit

$$g_j = a + Am_j^\varepsilon \quad (3.2.9)$$

beschrieben werden kann. Der Parameter  $a$  erfasst den Einfluss der Umgebung auf das Altern, der außerhalb der Kontrolle des Individuums liegt (zum Beispiel bedeutet weniger Umweltverschmutzung einen höheren Wert für  $a$ ). Die Parameter  $A \geq 0$  und  $0 \leq \varepsilon \leq 1$  spiegeln den Zustand der Gesundheitstechnologie wider. Gesundheitsinvestitionen werden mit  $m_j$  beschrieben. Während  $A$  die allgemeine Wirkung von Gesundheitsausgaben auf die Aufrechterhaltung und Reparatur des menschlichen Körpers beschreibt, spezifiziert der Parameter  $\varepsilon$  den Grad abnehmender Grenzerträge von Gesundheitsausgaben. Je größer  $\varepsilon$  ist, desto größer ist die relative Produktivität kostenintensiver Hochtechnologiemedizin bei der Aufrechterhaltung und Reparatur stark beeinträchtigter menschlicher Körper.  $\Lambda$  ist hier als ein physiologischer Parameter aufzufassen, der die Stärke des inhärenten und unumgänglichen Alterungsprozesses des menschlichen Organismus bestimmt.

$B \exp^{\Lambda j}$  ist eine vom Alter abhängige Komponente (durch ein fortschreitendes Alter bedingte Fragilität) interpretiert werden kann.<sup>13</sup>

Da  $\partial h_j / \partial j = -\partial d_j / \partial j$  gilt, ergibt sich, wenn (3.2.6) in  $\partial h_j / \partial j$  eingesetzt wird und  $d_j$  durch  $\bar{h} - h_j$  ersetzt wird, folgende Bedingung:

$$\frac{\partial h_j}{\partial j} = \Lambda g_j - \Lambda(\bar{h} - h_j) \quad (3.2.10)$$

Durch diese Darstellung ist  $g_j$  im Modell von Dalgaard und Strulik (2014) vergleichbar mit der Investitionsfunktion in Gesundheit aus den vorhergehenden Modellen. Somit unterscheiden sich Modelle mit Gesundheitsakkumulation und Modelle mit Defizitakkumulation dadurch, dass der Gesundheitsverlust in letzterem bei einem guten Gesundheitszustand gering ist und zunehmende Verluste vorhergesagt werden können, sobald sich der Gesundheitszustand verschlechtert.

Der Vorteil vom Modellierungsansatz nach Dalgaard und Strulik (2014) ist, dass der Gebrechlichkeits-Index empirisch nachweisbar ist, was im Papier von Hosseini et al. (2022) untersucht wird. Im Letzteren wird der Gebrechlichkeits-Index beschrieben und verwendet, um verschiedene Aspekte der Gesundheitsdynamik über den Lebenszyklus abbilden zu können. Insbesondere werden hier mehrere Unterschiede zwischen der Gebrechlichkeit und dem selbstberichteten Gesundheitszustand beschrieben. Hierbei lässt sich feststellen, dass der selbst angegebene Gesundheitszustand eine langsamere Verschlechterung des Gesundheitszustands mit dem Alter anzeigt als im Vergleich zur Gebrechlichkeit. Darüber hinaus zeigen Hosseini et al. (2022), dass die Verwendung des Gebrechlichkeits-Indexes (und dessen Varianten) besser ist als die Verwendung des selbstberichteten Gesundheitszustandes um gesundheitsbezogene Ergebnisse vorherzusagen.

Des Weiteren wird gezeigt, dass die Dynamik der Gebrechlichkeit über den Lebenszyklus hinweg gut durch ein statistisches Modell erfasst werden kann. Hier wird argumentiert, dass der Gerbrechlichkeits-Index einen AR(1)-Schockprozess sowie rein transitorische Komponenten enthält, also eine Struktur, die in Lebenszyklusmodelle eingebettet werden kann. Dieser Aspekt ist im Rahmen der Kalibrierung nützlich und erleichtert das

---

<sup>13</sup>Vergleichbar mit der altersbedingten Abschreibung der Gesundheit  $\delta_h$  bei Grossman (1972).



Übertragen der Modelle (wie den von Nygaard (2021) und Kelly (2020)) auf reale Daten, um Aussagen über wirtschaftliche Implikationen treffen zu können. Durch diese Modellierung sind realistische Vorhersagen bezüglich der optimalen Gesundheitsausgaben über den Lebenszyklus möglich. Diese Modelle zeigen auf, dass das Steigen der Gesundheitsausgaben über den Lebenszyklus, wie es in den auf Grossman (1972) aufbauenden Modellen der Fall ist, keine optimale Lösung darstellt.

Nach Dalgaard und Strulik (2014) maximieren Individuen ihren Nutzen unter Berücksichtigung der gängigen Budgetbeschränkung, aber auch unter Berücksichtigung ihrer Gesundheit bzw. Physiologie. Die physiologische Einschränkung betrifft das sukzessiv vermehrte Auftreten von Gesundheitsdefiziten, die den Alterungsprozess prägen. Während Alterung und Tod zwar unvermeidlich sind, können Individuen in ihre Gesundheit investieren, um den Alterungsprozess zu verlangsamen und die Lebenszeit zu verlängern (Galama und Van Kippersluis, 2019; Halliday et al., 2019). Abhängig von den als optimal bestimmten Gesundheitsinvestitionen werden der Verlauf des Alterungsprozess sowie der Zeitpunkt des Todes bestimmt. Dalgaard und Strulik (2014) greifen bei der Formulierung der Nutzenfunktion die Analyse von Hall und Jones (2007) auf und ergänzen den Nutzen um einen positiven Term, um das Überleben attraktiver zu gestalten.<sup>14</sup>

Im Gegensatz zu Grossmans Ansatz aus dem Jahr 1972 werden die optimalen Gesundheitsinvestitionen im Modellansatz von Dalgaard und Strulik (2014) in expliziter Form bestimmt, wodurch auch die optimale Lebensdauer ermittelt werden kann.<sup>15</sup>

Die Auswertungen des Modells ergeben, dass ein Anstieg der relativen Preise für Gesundheitsgüter zu einer größeren Anhäufung gesundheitlicher Defizite führt. Das lässt sich damit begründen, dass geringere Investitionen in Gesundheit getätigt werden. Sinkende Preise hingegen wirken dem entgegen und verlängern die Lebensdauer. Der Effekt steigender beziehungsweise sinkender Preise für medizinische Güter ist größer als der Effekt von steigendem bzw. sinkendem Einkommens. Erhält das Individuum nun einen

---

<sup>14</sup>Da allerdings in dem Modell von Dalgaard und Strulik (2014) ein negativer Konsum ausgeschlossen ist, kann dieser Term auch den Wert null annehmen.

<sup>15</sup>Der fest vorgegebene Planungshorizont war im Modell von Grossman (1972) ein Kritikpunkt, der so umgangen werden kann.

höheren Arbeitslohn, wird die Anhäufung der Defizite geringer, da die Investitionen in Gesundheit ansteigen. Bedingt durch die geringere Defizitanhäufung erreicht das Individuum erst später diejenige Menge an Defiziten, die zum Tod führt und lebt somit länger. Wenn der Einfluss des Fortschritts der Medizintechnologie auf die Defizitanhäufung betrachtet wird, ist zunächst zu bemerken, dass durch die Medizintechnik im Gegensatz zu einem höheren Einkommen nicht steigende Gesundheitsausgaben und ein umfangreicherer Konsum verursacht werden, sondern nur ein direkter Einfluss auf die Entwicklung der Gesundheitsdefizite und somit auf die Lebensdauer besteht.

## 4 Das numerische Simulationsmodell

### 4.1 Theoretische Struktur

Im Folgenden wird das Simulationsmodell, das den numerischen Analysen zugrunde liegt, im Detail beschrieben. Es handelt sich um ein Modell überlappender Generationen, in dem Haushalte, Unternehmen, ein Gesundheitssektor und der Staat interagieren. Besonderer Wert wird hierbei auf die Entscheidungen der Haushalte bezüglich ihres Konsums, ihrer Ersparnisse und ihrer Investitionen in Gesundheit sowie die Ausgestaltung des Staatssektors im Hinblick auf Krankenversicherungen gelegt. Individuen, die im Folgenden auch als Akteure oder Haushalte bezeichnet werden, werden ab einem Alter von 20 Jahren betrachtet, da angenommen wird, dass vorher keine ökonomisch relevanten Entscheidungen getroffen werden und der Gesundheitszustand bei allen gleich ist. Nach Eintritt in die Ökonomie leben die Individuen maximal 16 Perioden, wobei eine Periode immer fünf Jahre zusammenfasst. Spätestens in einem Alter von 99 stirbt das Individuum. Das Leben der Individuen wird in zwei Phasen unterteilt, die Erwerbsphase und die Rentenphase. In der ersten Phase haben die Individuen über ihren optimalen Konsum von medizinischen und nicht medizinischen Gütern zu entscheiden, ebenso wie über die optimale Menge an Ersparnissen und ihre optimale Zeitaufteilung zwischen Arbeit und Freizeit. In der Rentenphase entfällt Letzteres. Über die Wahl der optimalen Menge an medizinischen Gütern beeinflussen Individuen ihre Gesundheit und somit ihre Lebenserwartung.

## 4.2 Demographie

Betrachtet wird eine Ökonomie mit  $J$  überlappenden Generationen. Zu jedem Zeitpunkt  $t \in \mathcal{T} = \{0, \dots, \infty\}$  wird eine neue Generation geboren, wobei angenommen wird, dass diese um den Faktor  $1 + n$  größer ist als die Vorhergehende. Hierbei bezeichnet  $n$  die Wachstumsrate der Bevölkerung. Alle Individuen sind mit einem gleich großem Gesundheitskapital  $\bar{h} \in \mathcal{H} = \{0, \infty\}$  zu Beginn ihres Lebens ausgestattet. Letzteres wird entweder aufgrund von Gesundheitsschocks  $\zeta \in \mathcal{F} = \{0, -k\}$  und altersabhängiger Abschreibung  $\delta_{h,j} \in \{0, 1\}$  abnehmen oder durch individuelle Gesundheitsinvestitionen  $m$  im Laufe des Lebens aufgebessert.

Das Gesundheitskapital  $h_j$  im Alter  $j$  bestimmt die bedingte Wahrscheinlichkeit von Alter  $j$ , wobei  $j \in \mathcal{J} = \{1, \dots, J\}$  ist, bis zum Alter  $j + 1$  zu überleben und ist durch  $\psi(h_j) \leq 1$  beschrieben, wobei gilt, dass  $\psi(h_j) = 0$  ist.

Mithilfe des Bevölkerungswachstums  $n$  sowie der bedingten Überlebenswahrscheinlichkeit  $\psi(h_j)$  kann die Größe der Kohorte  $N_{j+1}$  im Alter  $j + 1$  bestimmt werden, wobei die jüngste Kohorte mit  $N_1 = 1$  normiert wird.

Zu Beginn ihres in der Ökonomie betrachteten Lebens, also im Alter von  $j = 1$ , wird den Individuen ihr Qualifikationslevel  $\theta \in \mathcal{S} = \{\theta_1, \theta_2\}$  zugewiesen. Aus der Perspektive des Individuums bedeutet dies, dass einem Agenten mit dem Eintritt in die Ökonomie ein gewisser Bildungshintergrund zugewiesen wird.  $\theta$  ist hierbei permanent und kann nicht im Laufe des Lebens geändert werden. Diese Zuordnung bestimmt die Arbeitsproduktivität sowie die Art der Krankenversicherung eines Individuums im Ausgangsgleichgewicht.

Des Weiteren beginnen alle Akteure ihren Lebenszyklus ohne Vermögenswerte, d. h. es gilt  $a_1 = 0$ . Da Individuen in ihrer Liquidität eingeschränkt sind und keine Schulden aufnehmen können, darf das Vermögen während des gesamten Lebenszyklus nicht negativ werden. Während der Erwerbsphase werden sogenannte Entgeltpunkte  $ep \in \mathcal{P} = \{0, \infty\}$  auf Leistungen des staatlichen Rentenversicherungssystems erworben. Die Arbeitsproduktivität hängt sowohl vom Bildungsstand  $\theta$ , als auch von idiosynkratischen Einkommensschocks  $\eta_j \in \mathcal{E} = \{0, \dots, \infty\}$  ab.

Zu jedem Zeitpunkt können alle Individuen durch den Zustandsvektor

$$z = (j, a, h, ep, \theta, \eta, \zeta) \in \mathcal{Z} = \mathcal{J} \times \mathcal{A} \times \mathcal{H} \times \mathcal{P} \times \mathcal{S} \times \mathcal{E} \times \mathcal{F}$$

charakterisiert werden. Dabei werden durch  $a \in \mathcal{A} = \{0, \infty\}$  die Ersparnisse bzw. das Vermögen eines Individuums abgebildet, welche zu Beginn des Alters  $j$  vorhanden sind. Um zwischen gering und hoch qualifizierten Individuen unterscheiden zu können, wird der Zustandsraum für die beiden Untergruppen als

$$z_i = (j, a, h, ep, \theta_i, \eta, \zeta) \in \mathcal{Z}_i \quad \text{wobei } i = 1, 2.$$

definiert. Analog dazu ist der Zustandsraum für eine bestimmte Kohorte  $j$  der Untergruppe  $i$  definiert durch  $\mathcal{Z}_{ji} = \mathcal{A} \times \mathcal{H} \times \mathcal{P} \times \mathcal{E} \times \mathcal{F}$ .

In jeder Periode  $t$  kann die Bevölkerung in Untergruppen  $\phi_t(z)$  unterteilt werden. Diese richten sich an der ursprünglichen Verteilung der Akteure im Alter  $j = 1$  sowie Sterblichkeitsprozessen, aktuellen Gesundheits- und Einkommensschocks und optimalen Haushaltsentscheidungen. Beide Schockarten, die den Individuen im Laufe ihres Lebens widerfahren, folgen einem endlichen Markov-Prozess. Daher sind den Individuen zu Beginn jeder Periode ihre aktuellen Produktivitäts- und Gesundheitsschocks bekannt. Um Entscheidungen über die individuellen Konsum- und Arbeitsangebotsentscheidungen zu treffen, müssen Erwartungen über die Schocks der nächsten Periode gebildet werden. Sei  $X_t(z)$  das entsprechende kumulierte Maß zu  $\phi_t(z)$ . Da die Individuen ohne Gesundheitsschocks und ohne Ersparnisse in die Ökonomie eintreten, gilt

$$\int_{\mathcal{E}} dX_t(z_{11}) = \varpi \quad \text{und} \quad \int_{\mathcal{E}} dX_t(z_{12}) = 1 - \varpi \quad \text{mit } z_{1i} = (1, 0, \bar{h}, 0, \theta_i, \eta, 0). \quad (4.2.1)$$

Hierbei ist  $\varpi$  der Anteil der gering qualifizierten Haushalte, die in der gesetzlichen Krankenversicherung versichert sind und  $1 - \varpi$  dementsprechend der Anteil der hochqualifizierten Individuen, die privatversichert sind. Somit summieren sich die Anteile der beiden Qualifikationstypen zur normierten Größe der Neugeborenenkohorte von Eins.<sup>16</sup>

Sei  $\mathbf{1}_{k=x}$  eine Indikatorfunktion, die 1 liefert, wenn  $k = x$  und 0, wenn  $k \neq x$ , dann ist das Bewegungsgesetz des Maßes der Haushalte durch die Funktion

$$\phi_{t+1}(z^+) = \int_{\mathcal{Z}_{ji}} \frac{\psi(h_{j+1}(z))}{1+n} \cdot \mathbf{1}_{a^+=a(z)} \cdot \mathbf{1}_{h^+=h(z)} \cdot \mathbf{1}_{ep^+=ep(z)} \cdot \pi(\eta^+|\eta) \cdot \pi^h(\zeta^+|h, \zeta) dX_t(z) \quad (4.2.2)$$

---

<sup>16</sup>Im Ausgangsgleichgewicht gilt, dass alle Geringqualifizierten gesetzlich und alle Hochqualifizierten privat Versichert sind. Es besteht keine Auswahl- oder Wechselmöglichkeit.

beschrieben. Dabei bezeichnen  $\pi(\cdot)$  und  $\pi^h(\cdot)$  die Übergangswahrscheinlichkeiten für Produktivitäts- bzw. Gesundheitsschocks von einer Periode zur nächsten und „+“ kennzeichnen die Werte zukünftiger Perioden.

Die folgende Darstellung konzentriert sich auf ein stationäres bzw. langfristiges Gleichgewicht und vermeidet daher den Zeitindex  $t$ , wann immer dies möglich ist.

### 4.3 Das Gesundheitskapital

Alle Entscheidungen in diesem Modell sollen in erster Linie von der Gesundheit der Individuen im Lebenszyklus abhängig sein. Diese ist, wie im vorher beschriebenen Modell von Grossman (1972), als eine Art Kapitalstock definiert.

#### 4.3.1 Akkumulation des Gesundheitskapitals

Das zukünftige Gesundheitskapital ist von dem der aktuellen Periode ( $h_j$ ) abhängig, welches mit einer fixen, altersabhängigen Rate  $\delta_{h,j}$  abgeschrieben wird, sowie von variablen Schocks  $\zeta_j$ . Letzterer nimmt im Falle des Eintritts einen negativen Wert an und verursacht zusätzliche, altersabhängige Kosten  $hc_j$ . Tritt kein Gesundheitsschock ein, so gilt  $\zeta_j = 0$  und  $hc_j = 0$ .

Um das Gesundheitskapital aufzubessern, können Individuen Investitionen in Gesundheit  $m_j$  tätigen. Die monetären Investitionen sowie die durch Krankheit entstandenen Kosten wirken sich mit der Funktion  $g(m_j, hc_j)$  auf das Gesundheitskapital aus. Die Produktionsfunktion des Gesundheitskapitals der nächsten Periode lässt sich wie folgt beschreiben (Grossman, 1972; Picone et al., 1998):

$$h_{j+1} = (1 - \delta_{h,j})h_j + g(m_j, hc_j) + \zeta_j \quad \text{wobei gilt} \quad \frac{\partial g}{\partial m_j} > 0, \frac{\partial g}{\partial hc_j} > 0. \quad (4.3.1)$$

#### 4.3.2 Abschreibungsrate

Die Abschreibungsrate  $\delta_{h,j}$  ist eine modifizierte Version der Grossman-Formel (Picone et al., 1998). Sie ist auf den Wertebereich  $[0, 1]$  beschränkt und steigt exponentiell mit dem Alter an. Dadurch wird das Gesundheitskapital kontinuierlich abgeschrieben, bis

das Alter von  $J = 100$  Jahren erreicht ist.

### 4.3.3 Gesundheitsschock

Gemäß Gleichung (4.2.1) starten alle Individuen ihre ökonomische Laufbahn ohne Krankheiten, so dass  $\zeta_j = 0$  gilt. Ein Gesundheitsschock kann jede Form von Krankheit oder Verletzung darstellen, die das individuelle Gesundheitskapital reduziert. Im vorliegenden Modell werden alle Krankheitsarten unabhängig von ihrem Schweregrad gleich behandelt. Ein negativer Wert von  $\zeta_j$  bedeutet, dass das Individuum erkrankt ist. Der Schock wird wie folgt modelliert:

$$\zeta_{j+1} = \begin{cases} 0 & \text{mit der Wahrscheinlichkeit } \pi^h(h_j, \zeta_j) \\ -k & \text{mit der Wahrscheinlichkeit } 1 - \pi^h(h_j, \zeta_j). \end{cases} \quad (4.3.2)$$

Wenn ein Individuum nicht erkrankt, bleibt  $\zeta_{j+1} = 0$  mit einer Wahrscheinlichkeit von  $\pi^h(h_j, \zeta_j)$ . Andernfalls beträgt der Gesundheitsschock  $-k$  mit einer Wahrscheinlichkeit von  $1 - \pi^h(h_j, \zeta_j)$ . Wenn ein Individuum von einem Schock getroffen wird, steigen die kurativen Gesundheitskosten  $hc_j$ , die teilweise von der Versicherung erstattet werden. Diese Kosten entstehen aufgrund von Arzt- oder Krankenhausbesuchen und tragen zur Verbesserung des individuellen Gesundheitszustands bei.

Die Wahrscheinlichkeit  $\pi^h(h_j, \zeta_j)$ , dass ein Individuum gesund bleibt, hängt von seinem aktuellen Gesundheitszustand und davon ab, ob es in der vorherigen Periode gesund oder erkrankt war. Eine niedrigere Ausprägung des individuellen Gesundheitskapitals erhöht die Wahrscheinlichkeit einen Gesundheitsschock zu erleiden. Gleichzeitig steigt die Wahrscheinlichkeit des Schocks, wenn das Individuum bereits in der vorherigen Periode erkrankt war. Die Wahrscheinlichkeit, keinen Schock zu erleiden, wird durch die folgende Gleichung, in Anlehnung an das Modell von Picone et al. (1998), beschrieben

$$\pi^h(h_j, \zeta_j) = \frac{\exp(1 + d_0 h_j + d_1 \zeta_j)}{1 + \exp(1 + d_0 h_j + d_1 \zeta_j)}. \quad (4.3.3)$$

Durch die Wahl der Parameter  $d_i, i \in [0, 1]$  in der Funktion  $\pi^h(h_j, \zeta_j)$  wird beeinflusst, wie stark sich der aktuelle Gesundheitszustand  $h_j$  und die Erkrankung  $\zeta_j$  auf die Folgekrankheiten auswirken.

#### 4.3.4 Kosten der Krankheit

Ein Gesundheitsschock führt nicht nur zur Reduktion des individuellen Gesundheitskapitals, sondern auch zu einer Einschränkung der verfügbaren Zeit und zu zusätzlichen Kosten, die durch die notwendige Inanspruchnahme medizinischer Versorgung entstehen. Mit zunehmendem Alter steigt der finanzielle Mehraufwand durch eine Erkrankung. Um dies über den Lebenszyklus zu gewährleisten, wird die polynomiale Funktion mit

$$hc_j = \varphi_0 + \varphi_1 j + \varphi_2 j^2 \quad (4.3.4)$$

spezifiziert. Die Kosten  $hc_j$  treten ausschließlich bei einem Schock auf. Erleidet ein Individuum in einer Periode keinen Gesundheitsschock, so gilt für seine individuellen Kosten  $hc_j = 0$ .

In diesem Modell können Individuen entweder Mitglied der PKV oder der GKV sein. Während die PKV den Versicherten eine bessere Leistung bietet, führt dies gleichzeitig zu höheren Kosten. Um die unterschiedlichen Kostenstrukturen im Modell abzubilden, werden die bereits beschriebenen Kosten  $hc_j$  mit dem Faktor  $\bar{p}(u)$ , wobei  $u \in \{GKV, PKV\}$ , multipliziert. Für Versicherte der PKV ist dieser Faktor höher als für Versicherte der GKV, was die auf einem Punktesystem basierende Finanzierung beider Versicherungssysteme widerspiegelt.

#### 4.3.5 Krankheitstage

Unter Berücksichtigung von Grossman (1972) ist die in Krankheit verbrachte Zeit eine Funktion des individuellen Gesundheitskapitals, wie durch die folgende Formel beschrieben:

$$s(h_j) = \exp(-\xi h_j). \quad (4.3.5)$$

Mit Hilfe des Parameters  $\xi$  wird beschrieben, wie stark sich das Gesundheitskapital auf die Anzahl der Krankheitstage auswirkt. Somit beeinflusst die individuelle Gesundheit die Zeitaufteilung der Individuen zwischen Arbeits-, Krankheitstagen und der Freizeit. Es ist wichtig anzumerken, dass im Modell von Grossman (1972) die Arbeitsproduktivität nicht durch das Gesundheitskapital beeinflusst wird, was auch im vorliegenden

Modell gilt.

#### 4.3.6 Investition in Gesundheit

Als nächstes soll die in Gleichung (4.3.1) beschriebene Transformation  $g(\cdot)$  von monetären Investitionen und den durch Krankheit entstandenen Kosten in Gesundheitskapital spezifiziert werden. Diese Transformationsgleichung zielt darauf ab, die Heterogenität im Gesundheitsverhalten und der Gesundheitsakkumulation zwischen den beiden unterschiedlichen Versicherungs- bzw. Qualifikationstypen zu erzeugen. Wie in Picone et al. (1998) angenommen wird, kann der Gesundheitszustand durch private und versicherungsfinanzierte Gesundheitsausgaben  $m_j$  bzw.  $hc_j$  verbessert werden. Um sicherzustellen, dass beide Effekte unabhängig sind, gilt

$$g(m_j, hc_j) = \lambda_3(\theta) \left[ (\lambda_1 - \lambda_2 \zeta_j) \cdot m_j^{\varepsilon_j} \right] + \left[ \lambda_4(u) \sqrt{hc_j} \right] \quad \text{wobei } \lambda_i > 0, i \in [1, 4] \quad (4.3.6)$$

so, dass die Grenzprodukte beider Ausgaben positiv sind und mit steigendem Ausgaben-niveau abnehmen. Wenn ein Individuum keinen Gesundheitsschock erleidet (d. h. wenn  $\zeta_j = 0$ ), ist das Grenzprodukt der privaten Gesundheitsinvestitionen niedriger als wenn ein Gesundheitsschock auftritt (d. h. wenn  $\zeta_j = -k$ ). Es gilt also, dass  $\lambda_1 \leq \lambda_1 - \lambda_2 \cdot \zeta_j$ . In Anlehnung an Hall und Jones (2007) ist die Elastizität des Gesundheitszustands in Bezug auf die Gesundheitsinvestition  $\varepsilon_j$  umgekehrt u-förmig.

Die übrigen  $\lambda_i$  sind so kalibriert, dass ein realistisches Gesamtniveau von  $m$  und ein signifikanter Unterschied in den Gesundheitsinvestitionen — und damit in der Lebenserwartung — der beiden Qualifikationstypen entsteht. In Anlehnung an Galama und Van Kippersluis (2019) gilt die Annahme, dass die besser ausgebildeten Personen effizientere Produzenten des Gesundheitskapitals sind, d. h. es gilt  $\lambda_3(\theta_1) < \lambda_3(\theta_2)$ . Hochqualifizierte Personen leben in der Regel in besseren Gegenden und verfügen über mehr Wissen in Bezug auf Gesundheitsverhalten und Gesundheitsinvestitionen (Laaksonen et al., 2005). Im Gegensatz dazu hängt  $\lambda_4(u)$  von der Versicherungsart ab und spiegelt die Tatsache wider, dass die PKV im Krankheitsfall eine bessere Behandlung bietet, also  $\lambda_4(PKV) > \lambda_4(GKV)$ .

Ein hohes Gesundheitskapital ist aus mehreren Gründen wichtig. Als Erstes wird angenommen, dass Gesundheit attraktiv ist. In der Literatur (Breyer et al., 2005; Grossman,



1972; Halliday et al., 2019), wird dabei vom „Konsummotiv“ gesprochen. Dies spiegelt sich im vorliegenden Modell dadurch wieder, dass ein höheres Gesundheitskapital einen höheren Nutzen stiftet:

$$\frac{\partial u(c_j, l_j, h_j)}{\partial h_j} > 0.$$

Dabei beschreibt  $c_j$  das Konsumniveau eines Individuums und  $l_j$  die Freizeit eines Individuums zu einem gegebenen Zeitpunkt  $j$ .

Zweitens erlaubt bessere Gesundheit eine höhere Arbeitsleistung. Ebenso wie im Modell von Grossman (1972) ist die Zeitausstattung größer, je höher das Gesundheitskapital ist, was durch die Funktion  $s(h_j)$  sichergestellt wird.<sup>17</sup> Ein weiterer Grund in Gesundheit zu investieren ist, dass wie auch im Modell von Capatina et al. (2017) sich bessere Gesundheit negativ auf die Erkrankungswahrscheinlichkeit auswirkt. Bei guter Gesundheit sind Erkrankungen weniger wahrscheinlich. Dieser Gedanke wird im vorliegenden Modell dadurch implementiert, dass die Gesundheitsschocks abhängig von dem Gesundheitszustand der Vorperiode sind, vgl. Gleichung (4.3.3). Je geringer also das Gesundheitskapital, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einen Schock zu bekommen.

#### 4.3.7 Überlebenswahrscheinlichkeit

Die Funktion  $\psi(h_j)$ , welche die Überlebenswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit vom Gesundheitskapital beschreibt, wurde bereits in Abschnitt 4.2 eingeführt und hat die folgende Form:

$$\psi(h_j) = 1 - \exp(\omega_1 \cdot h_j^{\omega_2}). \quad (4.3.7)$$

Dabei gilt  $\omega_1 < 0$  und je größer der Betrag von  $\omega_1$  ist, desto größer die Überlebenswahrscheinlichkeit. Die Wahl von  $\omega_2 \in [0, 1]$  beeinflusst, wie stark die Überlebenswahrscheinlichkeit bei abnehmendem Gesundheitskapital sinkt. Da das Gesundheitskapital  $h_j$  vom Alter der Individuen abhängig ist, ist die Sterbefunktion mit dem Alter verknüpft. Folglich nimmt die Sterbewahrscheinlichkeit mit steigendem Alter zu.<sup>18</sup> Wenn das Gesundheitskapital komplett aufgebraucht wird, also  $h_j = 0$ , stirbt das Individuum sicher

---

<sup>17</sup>Dieser Effekt ist vergleichbar mit unterschiedlichen Produktivitätseffekten bei gering- und hochqualifizierten Individuen.

<sup>18</sup>Die Abschreibung des Gesundheitskapitals kann durch ausreichend hohe Gesundheitsinvestitionen verlangsamt bzw. umgekehrt werden. Unendliches Überleben wird durch sinnvolle Kalibrierung vermieden.

und es gilt  $\psi(0) = 0$ . Je höher das Gesundheitskapital, desto höher ist die Überlebenswahrscheinlichkeit. Es gilt  $\lim_{h_j \rightarrow \infty} \psi(h_j) = 1$ .

Wenn  $m_j > 0$  gilt, führt die Investition in das Gesundheitskapital zu einer Verbesserung des Gesundheitszustands und somit zu einer höheren Überlebenswahrscheinlichkeit, vgl. Gleichung (4.3.1). Aus diesem Grund kann  $m_j$  als die Zahlungsbereitschaft des Individuums zur Reduktion der Sterbewahrscheinlichkeit interpretiert werden (Kuhn et al., 2011).

## 4.4 Budgetbeschränkung und Erbschaften

Die Finanzierung der Ausgaben der Individuen erfolgt während ihrer Erwerbsphase durch Arbeitseinkommen und ab dem Rentenalter durch Rentenauszahlungen sowie Ersparnisse. Zudem besteht die Möglichkeit, dass die Individuen während ihrer Erwerbsphase ungeplante Erbschaften von verstorbenen Haushalten erhalten.

### 4.4.1 Zeitausstattung

In jeder Periode teilen die Individuen ihre zur Verfügung stehende Zeit in Arbeits- ( $l_j$ ) und Freizeit ( $\ell_j$ ) sowie in die Zeit, die sie aufgrund von Krankheit verlieren ( $s(h_j)$ ) (Halliday et al., 2019). Dabei gilt:

$$\ell_j + l_j + s(h_j) = 1 \quad \text{mit} \quad s'(h_j) < 0. \quad (4.4.1)$$

Es besteht eine positive Korrelation zwischen Gesundheitskapital und der Zeit, die Individuen in Krankheit verbringen. Je höher das Gesundheitskapital eines Individuums ist, desto weniger Zeit verbringt es in Krankheit. Individuen mit einem höheren Einkommen haben daher ein höheres Interesse daran, ihr Gesundheitskapital zu bewahren und die Zeit, die sie in Krankheit verbringen, zu minimieren. Dies liegt daran, dass ihre Arbeitszeit und somit ihr Einkommen stark vom Gesundheitskapital abhängen. Die Opportunitätskosten im Krankheitsfall sind deshalb für sie höher. In diesem Kontext kann die Erhaltung des Gesundheitskapitals als Investition betrachtet werden, um zukünftige Produktivität und Einkommen zu maximieren.

#### 4.4.2 Einkommen und Produktivität

Während der Erwerbsphase eines Individuums hängt sein Einkommen  $w_j$  von einer deterministischen, altersspezifischen Einkommensstruktur  $\varsigma_j$ , dem (fixen) Bildungsstand  $\theta$ , der bereits zum Eintritt in das Modell exogen gegeben ist, und einem idiosynkratischen Einkommensschock  $\eta_j$  ab. Die stochastische Entwicklung des Schocks über den Lebenszyklus ist anhand eines autoregressiven Prozesses erster Ordnung der Art

$$\eta_{j+1} = \rho\eta_j + \epsilon_{j+1} \text{ mit } \epsilon_{j+1} \sim N(0, \sigma_\epsilon^2) \quad (4.4.2)$$

modelliert.  $\epsilon_j$  ist dabei eine vom Bildungsgrad unabhängige, identisch verteilte Zufallsvariable mit Erwartungswert 0 und der Varianz  $\sigma_\epsilon^2$ . In jeder Periode  $j$  wird eine neue zufällige Variable aus dieser Normalverteilung dem Prozess hinzugefügt.  $\rho$  bezeichnet die Autokorrelation oder Persistenz des Schockprozesses. Aufgrund der autoregressiven Struktur kann eine Verteilungsfunktion  $\pi_{j+1}(\eta_{j+1}|\eta_j)$  zukünftiger Schockzustände  $\eta_{j+1}$  in Abhängigkeit des heutigen Schockzustands  $\eta_j$  bestimmt werden. Der stochastische Einkommensprozess tritt ausschließlich während der Erwerbsphase auf. Bei Eintritt in die Rente, also für Individuen des Alters  $j \geq j_R$ , gilt  $\eta = 0$ .

Der Lohn des Individuums misst seine Markteffizienz und die Rate, zu welcher er seine Arbeitszeit  $l_j$  in Geld umwandeln kann. Das individuelle Bruttoarbeitseinkommen  $y_j$  eines Individuums ist definiert durch den Lohnsatz  $w$  sowie dem Produkt der eigenen Produktivität  $e_j := \varsigma_j \cdot \exp(\theta + \eta_j)$  und den effektiv geleisteten Arbeitsstunden. Somit kann der Lohn durch folgende Gleichung beschrieben werden:

$$y_j = \begin{cases} we_j l_j & \text{für } j < j_R \text{ und} \\ 0 & \text{für } j \geq j_R. \end{cases} \quad (4.4.3)$$

#### 4.4.3 Rentenleistungen und Entgeltpunkte

Rentenleistungen werden in Anlehnung an das deutsche Rentensystem in Entgeltpunkten  $ep$  gemessen. Diese werden von den Individuen während ihrer Erwerbsphase gesammelt und spiegeln den Beitrag eines Individuums zum Rentensystem wider. Die kumulierten Entgeltpunkte beziehen sich auf die relative Einkommensposition, also dem eigenen Einkommen dividiert durch das durchschnittliche Lohneinkommen in der Ökonomie ( $\frac{y_j}{\bar{y}}$ )

des Arbeitnehmers im Alter  $j < j_R$ . Zu beachten ist, dass es eine Beitragsbemessungsgrenze  $\hat{y}^p$  gibt, die dem doppelten durchschnittlichen Lohneinkommen ( $2\bar{y}$ ) entspricht. Die zu entrichtenden Beiträge entsprechen somit dem Beitragssatz  $\tau^p$  multipliziert mit dem Einkommen bzw. der Beitragsbemessungsgrenze, falls das Einkommen über selbiger liegt. Folglich gilt:

$$T_p(y_j) = \tau^p \min[y_j, \hat{y}^p].$$

Auch hier ist die Anlehnung an das deutsche Rentensystem erkennbar. Aufgrund der maximalen Bemessungsgrenze ist es einem Individuum nicht möglich, mehr als zwei Entgeltpunkte pro Jahr zu erwerben. Somit kann die Anzahl der Entgeltpunkte im Alter  $j + 1$  durch die folgende Gleichung berechnet werden:

$$ep_{j+1} = ep_j + \min\left[\frac{y_j}{\bar{y}}, 2\right]. \quad (4.4.4)$$

Der Eintritt in die Rentenphase erfolgt im Modell bei Erreichen des Alters  $j_R = 10$ , was einem Alter von 65-69 Jahren entspricht, und ist obligatorisch. Das bedeutet, dass Haushalte ab diesem Alter den Arbeitsmarkt verlassen und keine Möglichkeit zur Frührente besteht. Mit Eintritt in die Rentenphase fällt die Arbeitsproduktivität auf Null und die Haushalte erhalten eine Rentenleistung. Diese setzt sich aus dem Produkt der bis zur Rente akkumulierten Punkte für erworbene Leistungen  $ep_{j_R}$  und dem sogenannten „tatsächlichen Rentenbetrag“ zusammen. Letzterer wird als Bruchteil  $\kappa$  des Durchschnittseinkommens modelliert. Die Rentenleistung kann somit wie folgt dargestellt werden:

$$pen_j = ep_{j_R} \times \kappa \bar{y} \quad \forall \quad j \geq j_R. \quad (4.4.5)$$

#### 4.4.4 Steuern und Beiträge

Das Bruttoeinkommen  $y_j$  der Individuen bildet die Grundlage zur Berechnung der Rentenbeiträge ( $T_p(y_j)$ ) sowie der Krankenversicherungsbeiträge ( $T_h(y_j, pen_j)$ ). Nach Abzug der beiden beschriebenen Beiträge ergibt sich das verfügbare Einkommen  $\tilde{y}$  gemäß der Gleichung:

$$\tilde{y} = y_j + pen_j - T_p(y_j) - T_h(y_j, pen_j). \quad (4.4.6)$$

Dieses verfügbare Einkommen bildet die Grundlage zur Berechnung der Lohnsteuer  $T(\tilde{y})$ . Die Einkommensteuer ist progressiv und orientiert sich am Einkommen nach Abzug der

Renten- und Versicherungsbeiträge ( $\tilde{y}$ ). Im Rentenalter sind lediglich Steuer- und Krankenversicherungsbeiträge zu entrichten.

Wenn ein Individuum erkrankt, entstehen Gesundheitskosten ( $hc_j$ , siehe Abschnitt 4.3.4). Bei einer Vollversicherung übernimmt die Krankenkasse diese Kosten. Bei einer Teilversicherung muss das Individuum den Anteil  $\vartheta$  selbst tragen. Jeder Haushalt leistet Beiträge an die Krankenkasse, wobei diese je nach Versicherungsart variieren. Für gesetzlich Versicherte sind die Beiträge einkommensabhängig, bis zur Beitragsbemessungsgrenze  $y^h$ , während für privat Versicherte Prämien anfallen, die vom Alter und Gesundheitskapital der Versicherten abhängen. Daher wird unterschieden zwischen:

$$T_h(y_j) = \begin{cases} \tau^h \min[y_j, \hat{y}^h] & \text{für GKV-Versicherte} \\ q_j^{ip} & \text{für PKV-Versicherte.} \end{cases} \quad (4.4.7)$$

#### 4.4.5 Erbschaften

Das Modell enthält keine Annuitätenmärkte, so dass die Ersparnisse der verstorbenen Individuen aggregiert und als intergenerative Transfers in Form von ungeplanten Erbschaften  $b_j$  an alle Individuen im Erwerbsalter  $j < j_R$  verteilt werden. Die Anzahl der erbberechtigten Individuen beträgt  $N$ . Die Höhe von  $b_j$  wird durch folgende Formel

$$b_j = [N(1+n)]^{-1} \int_{\mathcal{Z}} (1 - \psi(h_{j+1}))(1 + r_{t+1})a_{j+1}(z) dX_t(z). \quad (4.4.8)$$

bestimmt, wobei  $1 - \psi(h_{j+1})$  den Anteil der verstorbenen Individuen angibt,  $1 + r_{t+1}$  den Diskontfaktor und  $a_{j+1}(z)$  die Ersparnisse des verstorbenen Individuums.

#### 4.4.6 Ersparnisse

Die Individuen haben die Möglichkeit, Ersparnisse  $a_j$  im Alter  $j$  zu bilden, um den Konsum über die Zeit zu glätten. Diese Ersparnisse können in der nächsten Periode verzinst ausgezahlt werden. Die Individuen müssen sich somit in jeder Periode für eine optimale Kombination aus nicht-medizinischem Konsum  $c_j$  und Ersparnissen entscheiden. Ersparnisse können anteilig in Gesundheit investiert werden ( $m_j$ ) oder als finanzielle Ersparnisse ( $a_{j+1}$ ) in die nächste Periode fließen. Die daraus resultierende Budgetbeschränkung

während der Erwerbsphase kann wie folgt beschrieben werden:

$$\underbrace{a_{j+1} + p(m_j + c_j)}_{=Ausgaben} = \underbrace{(1 + r)a_j + y_j + b_j - T_p(y_j) - T_h(y_j) - T(\tilde{y}_j) - \vartheta hc_j}_{=Nettoeinkommen}. \quad (4.4.9)$$

Der Zinssatz  $r$  und der Lohnsatz  $w$  werden endogen berechnet (siehe Produktionsseite, Abschnitt 4.6).

Die Preise für Konsum in der Modellökonomie werden durch Steuern beeinflusst und sind somit höher als die reinen Produktionskosten. Der Preis für medizinischen sowie nicht-medizinischen Konsum ist  $p = 1 + \tau^c$ , wobei  $\tau^c$  den endogenen Konsumsteuersatz darstellt. Die Ausgaben für beide Konsumarten müssen positiv sein, da das Modell die Beschränkung der Kreditaufnahme ( $a_j \geq 0$ ) berücksichtigt.

Im Rentenalter verfügen die Individuen über Renteneinkommen, das jedoch wie zuvor beschrieben von Krankenversicherungsbeiträgen und Einkommensteuern betroffen ist. Die zur Verfügung stehende Zeit wird während der Rentenphase vollständig für Freizeit genutzt, was bedeutet, dass die Arbeitszeit während dieser Zeit auf null reduziert werden kann ( $\ell_j = 1 - s(h_j)$ ). Die Budgetbeschränkung der Rentner lässt sich wie folgt darstellen:

$$a_{j+1} = (1 + r)a_j + pen_j - T_h(pen_j) - T(\tilde{y}_j) - \vartheta hc_j - p(m_j + c_j) \quad (4.4.10)$$

Die Rentner können ihren Konsum nur durch ihre Rente und ihre Ersparnisse finanzieren, da keine Erbschaften mehr ausgezahlt werden.

## 4.5 Individuelle Präferenzen und das Optimierungskalkül

Die Präferenzen über Konsum  $c_j$ , Freizeit  $\ell_j$  sowie das Gesundheitskapital  $h_j$  werden über eine zeitlich separable Nutzenfunktion der Form

$$\mathbb{E} \left[ \sum_{j=1}^J \beta^{j-1} (\Pi_{i=1}^{j-1} \psi(h_i)) u(c_j, \ell_j, h_j) \right] \quad \text{wobei} \quad \psi(h_i) > 0, \quad (4.5.1)$$

beschrieben. Hierbei ist  $\beta$  der Abdiskontierungsfaktor des Nutzens, der über die Zeit konstant ist. Die zugrunde liegende Nutzenfunktion basiert auf Halliday et al. (2019). Diese nimmt eine Cobb-Douglas-Spezifikation für Konsum und Freizeit und eine CES-Spezifikation zwischen dem Konsum-Freizeit-Aggregat und der Gesundheit an, so dass die Nutzenfunktion wie folgt beschrieben ist:

$$u(c_j, \ell_j, h_j) = \left[ \chi [c_j^\mu \ell_j^{1-\mu}]^{1-\frac{1}{\nu}} + (1 - \chi) h_j^{1-\frac{1}{\nu}} \right]^{\frac{1}{1-\frac{1}{\nu}}}. \quad (4.5.2)$$

Der Parameter  $\mu$  bezeichnet das Gewicht des Konsums in der Cobb-Douglas-Funktion, während  $\chi$  die relative Bedeutung der Kombination aus Konsum und Freizeit im Vergleich zum Gesundheitskapital angibt. Um die Risikoaversion von der intertemporalen Substitutionselastizität zu isolieren, wird hier der Ansatz von Epstein und Zin (1991) zugrunde gelegt. Aufgrund dieser Präferenzformel ist der Nutzen positiv und die Elastizität des Nutzens immer kleiner eins, was das Überleben einer weiteren Periode für die Individuen attraktiv macht.

In der Gesundheitsliteratur ist es üblich, dass zur Präferenzspezifikation ein fixer Parameter addiert wird, siehe Frankovic und Kuhn (2019), Hall und Jones (2007), Zhao (2014), Rios-Rull et al. (2017). Dies wird häufig damit begründet, dass somit der Wert des statistischen Lebens (VSL) kalibriert werden kann und die Individuen einen Anreiz haben, eine weitere Periode zu überleben. Hierbei ist jedoch unklar, warum ein solcher Parameter benötigt wird, wenn die Präferenzen ordinal sind. Im vorliegenden Modell wird bewusst darauf verzichtet, die Debatten um VSL aufzugreifen, da die Schätzung und Kalibrierung der VSL für vorliegende Modellierungsziele nicht entscheidend ist. Dies lässt sich damit begründen, dass im vorliegenden Modell ohne den fixen Bestandteil der Nutzenfunktion, die Lebenserwartung sowie weitere makroökonomische Größen kalibriert werden können, ähnlich wie in den Modellen von Zhang et al. (2006) und Kelly (2017). Angesichts der Kontroverse um VSL-Schätzungen und der Verzerrungen in Bezug auf bestimmte geschätzte VSL-Niveaus sollen die quantitativen Ergebnisse des vorliegenden Modells nicht durch VSL-Kalibrierungen verändert werden. Das Einbauen eines fixen Parameters in die Nutzenfunktion beruht weitestgehend auf willkürlichen Annahmen bezüglich der Kardinalität der Präferenzstruktur eines Individuums. Die vorliegende Modellstruktur ist hinreichend um die relevanten Statistiken abzubilden, ohne willkürliche Präferenzverschiebungen vornehmen zu müssen und ohne die Ergebnisse der umstrittenen Debatte über die Definition der VSL zu unterwerfen. Für Diskussionen darüber, wie VSL-Schätzungen oft verzerrt werden, siehe Doucouliagos et al. (2012), Viscusi und Masterman (2017), Viscusi (2015), Ashenfelter und Greenstone (2004).

Aufgrund der zeitlich additiven Separabilität kann das individuelle Optimierungsproblem eines Individuums in jedem Zustand  $z = (j, a, h, ep, \theta, \eta, \zeta)$  über

$$V(z) = \max_{c, \ell, a^+, m} \left\{ u(c, \ell, h)^{1-\frac{1}{\gamma}} + \beta \psi(h_{j+1}) \mathbb{E}[V(z^+|\eta, \zeta)^{1-\rho}]^{\frac{1-\frac{1}{\gamma}}{1-\rho}} \right\}^{\frac{1}{1-\frac{1}{\gamma}}} \quad (4.5.3)$$

unter den Nebenbedingungen

$$\begin{aligned} a^+ &= (1+r)a + y + pen + b + tr - T_p(y) - T_h(y, pen) - T(\tilde{y}) - \vartheta hc - p(c+m) \\ h^+ &= (1-\delta^h)h + g(m, hc) + \zeta \\ ep^+ &= ep + \min[y/\bar{y}; 2] \\ c > 0, \ell + l + s(h) &= 1, a^+, m \geq 0 \end{aligned}$$

beschrieben werden. Individuen müssen über ihre Arbeitszeit und ihre Ressourcenaufteilung für den Konsum nicht-medizinischer Güter  $c_j$  und medizinischer Güter  $m_j$  entscheiden. Zudem muss festgelegt werden, wie viel für die nächste Periode gespart werden soll ( $a_{j+1}$ ).

Die Erwartungsnutzenfunktion  $\mathbb{E}$  ist hinsichtlich des stochastischen Arbeitsproduktivitätsprozesses  $\eta$  und der Gesundheitsschocks  $\zeta$  in den Gleichungen (4.4.2) und (4.3.2) definiert. Die rechte Seite der periodischen Budgetrestriktion ergibt sich aus der Summe von Finanzvermögen (einschließlich Zinsen), Bruttoarbeits- und Renteneinkommen, Erbschaften, abzüglich Krankenversicherungsprämien, Einkommensteuern, nicht versicherten Gesundheitskosten sowie Konsum und Gesundheitsinvestitionen.

Die Entscheidung der Individuen wird in zwei Schritte aufgeteilt, wie in Abbildung 7 veranschaulicht. Zunächst treffen sie eine Festlegung bezüglich ihres aktuellen Konsums und des gesamten Sparbetrags. Anschließend müssen sie entscheiden, wie sie ihre Ersparnisse aufteilen, wobei ein Teil als finanzielle Anlage und der andere Teil als Investition in die Gesundheit genutzt wird.

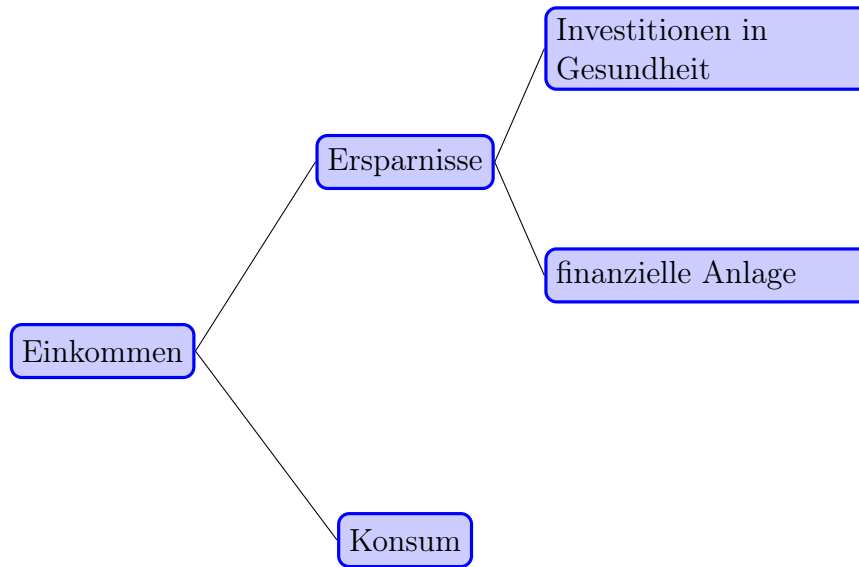
Hierbei lässt der rekursive Entscheidungsprozess wie folgt darstellen:

1. *Gesundheitsinvestition:*

Sei der Zustand des Individuums gegeben mit  $\tilde{z} = (j, \tilde{a}^+, h, ep^+, \theta, \eta, \zeta)$ , so müssen die Ersparnisse  $\tilde{a}^+$  zwischen Investitionen in Gesundheit (zum Preis  $pm$ )  $pm =$



**Abbildung 7:** Entscheidungsprozess der Individuen



**Quelle:** Eigene Darstellung des beschriebenen Sachverhalts.

$\omega^+ \tilde{a}^+$  und finanziellen Anlagen  $a^+ = (1 - \omega^+) \tilde{a}^+$  aufgeteilt werden. Diese Entscheidung liefert  $\omega^+ = \omega(\tilde{z})$ .

Zunächst soll der Nutzen ohne Investitionen in Gesundheit

$$Q(\tilde{z}, \omega^+ = 0) = \mathbb{E} [ V(z^+ | \eta, \zeta)^{1-\epsilon} ]^{\frac{1}{1-\epsilon}}$$

bestimmt werden, wobei sichergestellt werden muss, dass sowohl

$$\begin{aligned} a^+ &= \tilde{a}^+ \geq 0 \\ h^+ &= (1 - \delta^h)h + g(0, hc) + \zeta, \end{aligned}$$

als auch die Gleichungen (4.4.2) und (4.3.2) erfüllt sind.

Wenn Haushalte in Gesundheit investieren wollen, müssen sie ihre gesamten Ersparnisse  $\tilde{a}^+$  in Ausgaben für Gesundheit und finanzielle Ersparnisse aufteilen. Das Optimierungsproblem in dieser Stufe ist dann gegeben durch

$$Q(\tilde{z}, \omega^+ > 0) = \max_{\omega(\tilde{a}^+) \leq \omega^+ \leq 1} \mathbb{E} [ V(z^+ | \eta, \zeta)^{1-\epsilon} ]^{\frac{1}{1-\epsilon}}$$

unter der Nebenbedingung, dass

$$\begin{aligned} a^+ &= (1 - \omega^+) \tilde{a}^+ \\ h^+ &= (1 - \delta^h) h + g(\omega^+ \tilde{a}^+, hc) + \zeta \end{aligned}$$

wobei die Gleichungen (4.4.2) und (4.3.2) erfüllt sind.

Sind die Nutzenwerte mit und ohne Gesundheitsinvestitionen kalkuliert, kann

$$Q(\tilde{z}) = \max[Q(\tilde{z}, \omega^+ = 0), Q(\tilde{z}, \omega^+ > 0)]$$

berechnet und daraus  $\omega(\tilde{z})$  abgeleitet werden.

## 2. Entscheidung zwischen Konsum und Sparen:

Sei der Zustand  $z$  gegeben, und die Aufteilung  $\omega(\tilde{z})$  zwischen den Ersparnissen und den Investitionen in Gesundheit bekannt, kann die Entscheidung zwischen Konsum  $c(z)$ , Freizeit  $\ell(z)$  und den gesamten Ersparnissen  $\tilde{a}^+(z)$  stattfinden.

Im vorherigen Schritt wurde  $Q(\tilde{z})$  bereits bestimmt, weshalb das neue Entscheidungskalkül über

$$V(z) = \max_{c, \ell, \tilde{a}^+} \left\{ u(c, \ell, h)^{1-\frac{1}{\gamma}} + \beta \psi(h_{j+1}) Q(\tilde{z})^{1-\frac{1}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{1-\frac{1}{\gamma}}}$$

unter den Nebenbedingungen, dass

$$\begin{aligned} \tilde{a}^+ &= (1 + r)a + y + pen + b + tr - T_p(y) - T_h(y, pen) - T(\tilde{y}) - \vartheta hc - pc \\ ep^+ &= ep + \min[y/\bar{y}; 2] \end{aligned}$$

formuliert werden kann, wobei  $y = w \cdot e \cdot (1 - \ell - s(h)) = w \cdot e \cdot l$  gilt.

Die Bedingungen erster Ordnung für den Konsum und das Freizeitangebot führen zu folgender Optimalitätsbedingung

$$pc = \frac{\mu}{1 - \mu} w^m (1 - l - s(h)), \quad \text{wobei} \quad w^m = w \cdot e \cdot (1 - T'(y) - T'_p(y) - T'_h(y))$$

der Grenzertrag ist und  $T'_i(y), i = p, h$  definiert die *marginalen* Beitragssätze zur Rente und Krankenversicherung

$$T'_i(y) = \begin{cases} \tau^i & \text{falls } y < \hat{y}^i \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases} \quad i = p, h$$

Setzt man dies wiederum in die Budgetbeschränkung während der Erwerbsphase (4.4.9) ein, so erhält man

$$w^n l + \frac{\mu}{1 - \mu} w^m l = \tilde{a}^+ - [(1 + r)a + b - T_i(\cdot) - \vartheta hc] + \frac{\mu}{1 - \mu} w^m (1 - s(h)),$$

wobei  $w^n = w \cdot e \cdot (1 - T(y)/y - T_p(y)/y - T_h(y)/y)$  der Nettolohn ist und mit  $T_i(\cdot)$  alle sozialen Abgaben, also Steuerbeiträge, Rentenbeiträge sowie Krankenversicherungsbeiträge beschrieben werden.

Das resultierende Arbeitsangebot in Abhängigkeit von den Investitionsentscheidungen sowie der aktuellen Gesundheit lässt sich wie folgt beschreiben:

$$l = \max \left[ \frac{(1 - \mu)[\tilde{a}^+ - [(1 + r)a + b - T_i(\cdot) - \vartheta hc] + \mu w^m (1 - s(h))}{(1 - \mu)w^n + \mu w^m}; 0 \right].$$

Beim Arbeitsangebot ist zu berücksichtigen, dass die Individuen zwar über ihre Arbeits- und Freizeit selbst entscheiden, die verfügbare Zeitausstattung pro Periode aber von der Gesundheit abhängig ist. Bei sinkender Gesundheit sinkt die Zeit, die das Individuum zur Verfügung hat, weshalb gilt

$$l = \min[l; 1 - s(h)].$$

## 4.6 Der Produktionssektor

In der Modellökonomie produziert ein Kontinuum identischer Unternehmen unter vollkommenem Wettbewerb ein Gut ( $Y$ ) mittels der Einsatzfaktoren Kapital ( $K$ ) und Arbeit ( $L$ ). Bei der unterstellten Produktionsfunktion handelt es sich um eine Cobb-Douglas Funktion mit konstanten Skalenerträgen

$$Y_t = \Phi K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}, \quad (4.6.1)$$

wobei  $Y_t$  den aggregierten Output,  $K_t$  das aggregierte Kapital und  $L$  den aggregierten Arbeitseinsatz darstellt, die mit den jeweiligen Anteilen  $\alpha$  beziehungsweise  $1 - \alpha$  mit  $\alpha \in (1, 0)$  in die Produktion einfließen. Hierbei leitet sich  $L$  aus den individuellen Arbeitsangebotsentscheidungen und  $K$  aus den Sparentscheidungen der Haushalte ab.  $\Phi$  ist eine exogen gegebene Konstante, die den Stand der Technologie abbildet. Der Preis des produzierten Outputs wird mit  $p$  bezeichnet. Des Weiteren wird eine konstante, exogen gegebene Abschreibungsrate für das Kapital  $\delta$  unterstellt. Um dem somit konstanten natürlichen Abnehmen des Kapitalstocks entgegenzuwirken, müssen die Firmen Investitionen tätigen. Diese müssen zusätzlich zu den Abschreibungen auch das Bevölkerungswachstum abdecken, so dass für die aggregierten Investitionen

$$I_t = (n + \delta)K_t \quad (4.6.2)$$

gilt.

Da unterstellt wird, dass die Unternehmen unter vollkommener Konkurrenz agieren, stimmt die Entlohnung der Produktionsfaktoren  $K$  und  $L$  mit deren Grenzprodukt überein, wodurch sich für den Bruttozinssatz

$$r_t = \Phi\alpha \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^{\alpha-1} - \delta \quad (4.6.3)$$

und den Bruttolohnsatz

$$w_t = \Phi(1 - \alpha) \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \quad (4.6.4)$$

ergibt.

## 4.7 Der Staatssektor

Der staatliche Sektor in diesem Modell umfasst das Steuer-, Renten- und Krankenversicherungssystem, die jeweils separate Budgets haben. Das Budget des Staates wird in jeder Periode durch Verbrauchssteuern ausgeglichen, während die Budgets des Renten- und Gesundheitssystems durch die jeweiligen Beitragssätze oder Gesundheitsprämien finanziert werden. Da jedes System seine eigene Finanzierung hat, werden die drei Systeme des Staates separat behandelt.

### 4.7.1 Das Steuersystem

Das Steuersystem finanziert die Ausgaben für das pro Kopf fixierte öffentliche Gut im Umfang von  $G = g_y Y$ , sowie die Zinszahlungen auf die Staatsverschuldung  $B_G$ . Die Steuereinnahmen des Staates setzen sich aus der progressiven Einkommensteuer, dem Konsumsteueraufkommen und der Kapitalertragssteuer zusammen. Die Kapitalertragssteuer wird über einen fixen Steuersatz ermittelt, so dass deren Erträge  $\tau^r r A$  betragen, wobei  $\tau^r$  den Steuersatz auf Kapitalerträge und  $A$  die aggregierten gesamtwirtschaftlichen Ersparnisse darstellen. Für den Nettozinssatz ergibt sich somit

$$r^n = (1 - \tau^r)r. \quad (4.7.1)$$

Bei der Lohneinkommensteuer handelt es sich um eine progressive Einkommensteuer. Um diese zu bestimmen, muss zunächst das zu versteuernde Einkommen  $\tilde{y}_t$  ermittelt werden. Während die Beiträge zur gesetzlichen Rentenversicherung und zur Gesundheitsfürsorge vollständig von der Steuer befreit sind, werden die Rentenleistungen voll besteuert. Es liegt somit eine nachgelagerte Besteuerung vor. Folglich wird das zu versteuernde Einkommen berechnet, indem vom Bruttolohneinkommen die Beiträge zur Renten- und Krankenversicherung abgezogen und die Rentenleistungen addiert werden

$$\tilde{y}_j = y_j - T_p(y_j) - T_h(y_j) + pen_j. \quad (4.7.2)$$

Auf das zu versteuernde Einkommen wird der progressive Steuertarif von 2020 angewandt (einschließlich des Solidaritätszuschlags  $\tau^z$  von 5,5%), so dass das Lohnsteueraufkommen des Staates wie folgt beschrieben werden kann:

$$T_{y,t} = \int_{\mathcal{Z}} T(\tilde{y}(z)) dX_t(z) = (1 + \tau^z) \int_{\mathcal{Z}} T_{20}(\tilde{y}_j(z)) dX_t(z) \quad (4.7.3)$$

Die Steuereinnahmen aus der Konsumsteuer lassen sich als  $\tau^c(C + M)$  darstellen, wobei  $C$  den aggregierten Konsum nicht medizinischer Güter,  $M$  den aggregierten Konsum medizinischer Güter und  $\tau_t^c$  den pauschalen Steuersatz auf den Konsum beschreibt. Dieser wird so bestimmt, dass die Budgetrestriktion des Staates erfüllt ist und über den Steuersatz  $\tau_t^c$  ausgeglichen wird. Der Staatskonsum wird im Ausgangsgleichgewicht über die Gleichung

$$(1 + n)B_{G,t+1} - B_{G,t} + T_{y,t} + \tau^r r^n A_t + \tau_t^c(C_t + M_t) = G + r_t B_{G,t} \quad (4.7.4)$$

dargestellt.

### 4.7.2 Das Rentensystem

Das Rentensystem zahlt Altersrenten in jeder Periode an Individuen, welche das Renteneintrittsalter  $j_R$  erreicht haben und erhebt Lohnbeiträge zu einem Satz von  $\tau_t^p$  vom Arbeitseinkommen unterhalb der Beitragsbemessungsgrenze  $\hat{y}^p$ . Die Renten sind vor Erreichen des Rentenalters gleich Null, d. h. es gibt keine Möglichkeit zur Frührente in vorliegendem Modell.

Um die aggregierten Rentenzahlungen

$$PB_t = \int_{\mathcal{Z}} pen(z) dX_t(z_j) \quad (4.7.5)$$

zu finanzieren, muss vom Lohneinkommen bis zur Beitragsbemessungsgrenze der Rentenbeitragssatz  $\tau^p$  entrichtet werden. Dieser entspricht

$$\tau_t^p = \frac{PB_t}{PCB_t}, \quad (4.7.6)$$

wobei

$$PCB_t = \int_{\mathcal{Z}} \min[y(z), \hat{y}_t^p] dX_t(z) \quad (4.7.7)$$

die Bemessungsgrundlage darstellt. Das beschriebene Rentensystem ist umlagefinanziert, d. h. in jeder Periode  $t$  muss die Summe der geleisteten Rentenzahlungen den Einnahmen aus den Beiträgen entsprechen, weshalb  $\tau^p$  in jeder Periode angepasst wird, um das Budget auszugleichen.

### 4.7.3 Das Krankenversicherungssystem

Wenn bei den Individuen Krankheitsschocks  $\zeta_j$  auftreten und zusätzliche Kosten  $hc_j$  verursachen, tragen die Krankenkassen die entstandenen Kosten. Ähnlich wie im deutschen Krankenversicherungssystem gibt es zwei Arten von Versicherungen. Zur Vereinfachung wird angenommen, dass Individuen mit hohem Bildungsstand privat versichert sind, während die Individuen mit niedriger Bildung in der gesetzlichen Versicherung sind. Beide Versicherungen haben getrennte Budgets. Während die Zahlungen der gesetzlich Versicherten abhängig von ihrem Einkommen bzw. ihrer Rente sind, zahlen Privatversicherte Prämien.

## Private Versicherung (PKV)

Privatversicherte Individuen, die in der Periode  $t$  geboren sind, zahlen Prämien i. H.v.  $q_t^{ip}$  an die Versicherung, die den erwarteten Barwert ihrer lebenslangen Gesundheitskosten decken soll.<sup>19</sup> Für die Berechnung der Beiträge muss zwischen den *aggregierten* privaten Gesundheitskosten im Zeitraum  $t$

$$PHC_t = (1 - \vartheta) \int_{Z_2} hc(z_2) dX_t(z_2) \quad (4.7.8)$$

und dem Barwert der erwarteten *individuellen* Gesundheitskosten eines Neugeborenen in der Periode  $t$

$$IHC_t = (1 - \vartheta) \int_{Z_2} R_{jt} hc(z_2) dX_{t+j-1}(z_2) \quad (4.7.9)$$

unterschieden werden.  $R_{jt} = [\prod_{i=1}^{j-1} (1 + r_{t+i})]^{-1}$  legt dabei den Diskontierungssatz fest.

Die Prämien  $q_t^{ip}$ , die ein Individuum, welches in Periode  $t$  in die Ökonomie eintritt, zu zahlen hat, lassen sich wie folgt berechnen:

$$q_t^{ip} = \frac{IHC_t}{ICB_t}, \quad \text{wobei} \quad ICB_t = \int_{Z_2} R_{jt} dX_{t+j-1}(z_2) \quad (4.7.10)$$

die individuelle Beitragsgrundlage ist. Letztere beschreibt die abgezinste Summe der erwarteten Lebenszeit für einen Privatversicherten. Da die Wahrscheinlichkeit zu erkranken mit steigendem Alter wächst, sind auch die erwarteten Kosten der Gesundheit bei älteren Individuen höher als bei jüngeren. Um dies zu finanzieren, müssen jüngere Individuen höhere Prämien zahlen, um so Rücklagen  $A_{p,t+1}$  für das Alter zu bilden. Diese Rücklagen werden auf dem Kapitalmarkt angelegt und verzinst. Die Akkumulation ergibt sich mit folgender Gleichung:

$$(1 + n)A_{p,t+1} = (1 + r_t)A_{p,t} + \int_{Z_2} q_{t-j+1}^{ip} dX_t(z_2) - PHC_t \quad (4.7.11)$$

Die Rücklagen steigen im Laufe des Lebenszyklus einer bestimmten Kohorte zunächst an und sinken dann wieder auf Null.

## Gesetzliche Krankenversicherung (GKV)

Ebenso wie die gesetzliche Rentenversicherung ist die GKV umlagefinanziert. Die in der GKV versicherten Individuen müssen Beiträge auf ihr Arbeits- oder Renteneinkommen

---

<sup>19</sup>Die Kopfindizes  $ip$  stehen für Individuelle Prämien.

unterhalb der Beitragsbemessungsgrenze  $\hat{y}^p$  entrichten. Damit das Budget der GKV in jeder Periode ausgeglichen ist, muss

$$\tau_t^h = \frac{SHC_t}{HCB_t} \quad (4.7.12)$$

gelten, wobei

$$HCB_t = \int_{\mathcal{Z}_1} \min[y(z_1) + pen(z_1), \hat{y}_t^h] dX_t(z_1) \quad \text{und} \quad SHC_t = (1 - \vartheta) \int_{\mathcal{Z}_1} hc(z_1) dX_t(z_1)$$

die Beitragsgrundlage und die Gesundheitskosten im Zeitraum  $t$  beschreiben, die nicht durch Zuzahlungen der versicherten Individuen abgedeckt sind.

Zu beachten ist, dass die aggregierten Gesundheitskosten zwischen den beiden Versicherungen unterschiedlich ausfallen.

## 4.8 Das allgemeine Gleichgewicht

Die staatlichen Parameter  $\{G, B_G, T_{20}(\cdot), \tau^c, \tau^h, \vartheta, \hat{y}^h, \tau^p, \hat{y}^p, \kappa\}$ , die Parameter der privaten Versicherung  $\{\vartheta, q^{ip}\} \quad \forall t$ , die Wertefunktion  $V(z)$ , die Entscheidungsregeln der Individuen  $c(z)$ ,  $l(z)$ ,  $m(z)$ ,  $a^+(z)$ , die Verteilung der Erbschaften  $b(z)$ , die Verteilung der Individuen  $\phi_t(z)$  und die Faktorpreise für Arbeit und Kapital  $\{w_t, r_t\}$  sind in einem stationärem Gleichgewicht, falls  $\forall t$  folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Die Entscheidungsregeln der Haushalte lösen (4.5.3) unter Berücksichtigung der korrespondierenden Budgetbeschränkungen bei gegebenen staatlichen Parametern und Faktorpreisen.
2. Die Faktorpreise ergeben sich gemäß der Gleichungen (4.6.3) und (4.6.4) über die jeweiligen Grenzprodukte.



3. Individuelle und aggregierte Variablen sind konstant, so dass

$$\begin{aligned}
 L_t &= \int_{\mathcal{Z}} \varsigma_j \exp(\theta + \eta) l(z) dX_t(z) \\
 A_{t+1} &= \int_{\mathcal{Z}} a^+(z) dX_t(z) \\
 C_t &= \int_{\mathcal{Z}} c(z) dX_t(z) \\
 M_t &= \int_{\mathcal{Z}} m(z) dX_t(z) \\
 Tr_t &= \int_{\mathcal{Z}} tr(z) dX_t(z)
 \end{aligned}$$

gilt.

4. Die Bewegungsgleichung sei mit (4.2.1) und die Verteilung der Haushalte mit (4.2.2) beschrieben.

5. Die aggregierten ungeplanten Erbschaften ergeben sich unter Verwendung von Gleichung (4.4.8) und entsprechen den hinterlassenen Ersparnissen, d. h.

$$\int_{\mathcal{Z}} b(z) dX_{t+1}(z) = \int_{\mathcal{Z}} (1 - \psi(h_{j+1})) (1 + r_{t+1}) a^+(z) dX_t(z). \quad (4.8.1)$$

6. Die Budgets des Staats (4.7.4), des gesetzlichen Rentensystems sowie des gesetzlichen Krankenversicherungssystems (4.7.6) und (4.7.12) sind ausgeglichen.

7. Die Beiträge zur PKV entsprechen den erwarteten Gesundheitskosten der Versicherten (4.7.10) und das Budget der PKV (4.7.11) ist ausgeglichen.

8. Der Kapitalmarkt in der Ökonomie ist geräumt, d. h.

$$A_t + A_{P,t} = K_t + B_{G,t} + B_{F,t},$$

wobei das Nettoauslandsvermögen im Falle einer geschlossenen Ökonomie mit  $B_{F,t} = 0$  gegeben ist.

9. Der Gütermarkt in der Ökonomie ist geräumt, d. h.

$$Y_t = C_t + (1 + n)K_{t+1} - (1 - \delta)K_t + G + M_t + SHC_t + PHC_t + NX_t,$$

wobei die Nettoexporte im Falle einer geschlossenen Ökonomie mit  $NX_t = 0$  gegeben sind.

## 5 Kalibrierung des Ausgangsgleichgewichts

Um das Modell numerisch lösen zu können, müssen den exogenen Parametern Werte zugewiesen werden. Dieses Kapitel beschreibt die Kalibrierung des Modells. Ausgangspunkt aller Simulationen ist ein langfristiges Gleichgewicht, welches im Folgenden Ausgangsgleichgewicht genannt wird. Die Parameter des Modells werden so spezifiziert, dass mikro- und makroökonomische Variablen des Ausgangsgleichgewichts die deutsche Wirtschaft im Jahr 2020 widerspiegeln. Da die theoretische Modellstruktur Annahmen wie z. B. eine geschlossene Wirtschaft zugrunde legt, müssen die realen BIP-Daten so angepasst werden, dass bestimmte Zielmomente generiert werden können. Diese Anpassungen werden im Folgenden ebenfalls beschrieben. Eine Gegenüberstellung der Daten sowie der im Modell erzeugten Werte erfolgt abschließend in Tabelle 15.<sup>20</sup>

### 5.1 Demographie

Jede Periode des Modells repräsentiert 5 Jahre, um somit die Lösung des Modells zu beschleunigen. Ein Individuum tritt im (realen) Alter von 20 Jahren in das Modell und somit in den Arbeitsmarkt ein. Das Alter  $j = 1$  im Modell entspricht einem Alter von 20 – 24 Jahren. Das Höchstalter  $J = 16$  entspricht einem Alter von 95 – 99, nach dem das Individuum spätestens verstirbt. Da die Individuen nicht über ihren Renteneintritt entscheiden können, entspricht das verpflichtende Renteneintrittsalter im Modell mit  $j_R = 10$  somit dem realen Alter von 65 – 69 Jahren.

---

<sup>20</sup>Bei allen nachfolgenden Abbildungen handelt es sich um eigene Darstellungen der Modellergebnisse in Kombination mit den im Text beschriebenen Daten, weshalb bei diesen nicht weiter auf Quellen verwiesen wird.

Im Jahr 2020 liegt der Altenquotient der 65-Jährigen und Älteren bezogen auf die Bevölkerungsgruppe im Alter zwischen 20 und 64 Jahren bei 36,9% (vgl. Statistisches Bundesamt (2021a) Tab. 1.5). Die Parameter  $\omega_1$  und  $\omega_2$  der Funktion der Überlebenswahrscheinlichkeit (4.3.7) sind so gewählt, dass dieser möglichst genau erreicht werden kann.

$$\text{Altenquotient} = \frac{\text{Anzahl der Personen über 65 Jahre}}{\text{Anzahl der Personen zwischen 20 - 64 Jahren}} \times 100.$$

Wie aus den aktuellen Sterbetafeln 2018/2020 des Statistisches Bundesamt (2021) hervorgeht, erreichen Männer, die bereits das Alter von 20 Jahren erreicht haben, ein durchschnittliches Alter von 79,1 Jahren (vgl. Tabelle 1 und Abbildung 8). Die Lebenserwartung unterscheidet sich jedoch zwischen den unterschiedlich Versicherten einer Kohorte erheblich. Der PKV-Verband in Deutschland errechnet die Beiträge für Versicherte mithilfe einer eigenen Sterbetafel (Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht, 2020). Dies liegt u.a. daran, dass PKV-Mitglieder eine deutlich höhere Lebenserwartung haben als der Durchschnitt der Bevölkerung. Während das Statistische Bundesamt die Bevölkerungssterbetafel nur aus beobachteten Werten der Vergangenheit bildet, projiziert der Verband für die PKV-Sterbetafel zusätzlich in die Zukunft. Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, leben Privatversicherte im Durchschnitt bis zu fünf Jahre länger als der Durchschnitt der Bevölkerung in Deutschland.

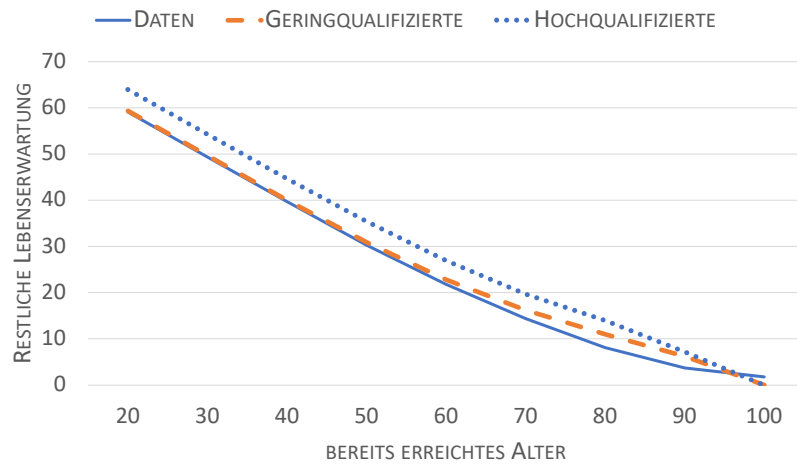
**Tabelle 1:** Restlebenserwartung in Jahren im Alter von 20-90 Jahren

Alter	20	30	40	50	60	70	80	90
Sterbetafel 2018/2020	59,1	49,3	39,7	30,3	21,8	14,4	8,1	3,7
PKV Sterbetafel 2020	64,8	55,1	45,3	35,6	26,3	17,7	10,1	4,7

**Quelle:** Statistisches Bundesamt (2021c), Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2020) (eigene Berechnung)

Im vorliegenden Modell werden die beschriebenen unterschiedlichen Restlebenserwartungen generiert. Bei den niedrig qualifizierten Individuen liegt das erwartete Lebensalter bei Erreichen eines Alters von 20 bzw. 65 Jahren bei 79,4 bzw. 84,3 Jahren. Im Vergleich dazu haben die Hochqualifizierten eine höhere Lebenserwartung mit 84 bzw. 88,1 Jahren (vgl. Tabelle 15). In Abbildung 8 werden diese Unterschiede dargestellt (gestrichelte bzw. gepunktete Linien) und den Restlebenserwartungen nach den Sterbetafeln des Statistisches Bundesamt (2021c) gegenübergestellt (blaue Linie).

**Abbildung 8:** Bedingte Lebenserwartung – Modell und Daten



Da in Deutschland ca. 10% der Bevölkerung privat versichert sind, gilt in dem Modell die Annahme, dass 10% der Individuen eine hohe Bildung haben und somit in der PKV sind ( $\varpi$ ) und die restlichen 90% gering qualifiziert und in der GKV versichert sind ( $1 - \varpi$ ).<sup>21</sup> Die Wachstumsrate  $n$  im vorliegenden Modell umfasst das Produktivitätswachstum und das Bevölkerungswachstum. Ohne Einwanderung ist letzteres in Deutschland negativ, während die Produktivität pro Stunde von durchschnittlich 1,7% (1995-2005) auf 0,8% (2005-2016) gesunken ist (Elstner et al., 2018, S. 9). Der Modellwert von 0,55% steht im Einklang mit diesen Zahlen und ergibt zudem ein realistisches Verhältnis von Rentner- und Erwerbskohorten von 35%.

**Tabelle 2:** Ziele der Kalibrierung im Bereich der Demographie

Parameter		Wert	Ziel/Quelle
Maximale Lebenserwartung	$J$	16	Alter 95-99
Renteneintrittsalter	$j_R$	10	Alter 65-69
Überlebenswahrscheinlichkeiten *	$\psi(h_j)$	Tabelle 1	StaBu (2021), BaFin (2020)
	$\omega_1$	-0,77	
	$\omega_2$	0.89	
Anteil der Bevölkerung in der GKV	$\varpi$	0.9	PKV; BMG; VDEK
Wachstumsrate (jährlich) *	$n$	0.0055	Altenquotient

\* Bei diesen Werten handelt es sich um selbst kalibrierte Werte.

<sup>21</sup>2021 sind 88,1% der Bevölkerung gesetzlich Versichert und 10,5% der Bevölkerung sind privat versichert. Die restlichen 1,4% sind Sozialhilfeempfänger, Empfänger von Unterhaltshilfe aus dem Lastenausgleich usw. (Verband der Ersatzkassen, 2022). Diese werden im vorliegenden Modell der Einfachheit halber zu den gesetzlich Versicherten hinzugezählt.

## 5.2 Der Einkommensprozess

Die individuelle Arbeitsproduktivität  $e_j$  in Gleichung (4.4.3) wird bestimmt durch das deterministische Alterseffizienzprofil  $\varsigma_j$ , das Qualifikationsniveau  $\theta_i = \pm \sigma_\theta$  und den idiosynkratischen Einkommensschock  $\eta$ . Das Alterseffizienzprofil für Deutschland wurde in Fehr et al. (2013) geschätzt, allerdings müssen die Werte über fünf Jahre aggregiert werden. Selbiges gilt für den Persistenz-Parameter  $\rho$  des AR(1)-Prozesses. Dieser wurde ebenfalls aus der selben Studie übernommen. Im Modell wird zwischen zwei Qualifikationsniveaus ( $\mathcal{S} = 2$ ) unterschieden, was mittels einer niedrigen und einer hohen Qualifikation ausgedrückt wird. Die Qualifikation bleibt über das ganze Erwerbsleben gleich und kann von den Individuen nicht beeinflusst werden. Die Varianzen des weißen Rauschens  $\sigma_\varepsilon^2$ , die idiosynkratische Komponente  $\eta$  und die Varianz der Bildung  $\sigma_\theta^2$  werden so kalibriert, dass sie die Varianzen des Log-Einkommens zu Beginn und am Ende der Beschäftigungsphase abbilden können (Storesletten et al., 2004, S. 613). Der kontinuierliche Prozess wird mit einer Rouwenhorst-Methode mit fünf Zuständen diskretisiert (Fehr und Kindermann, 2018, S. 344f).

**Abbildung 9:** Konsum- und Einkommensvarianz über den Lebenszyklus

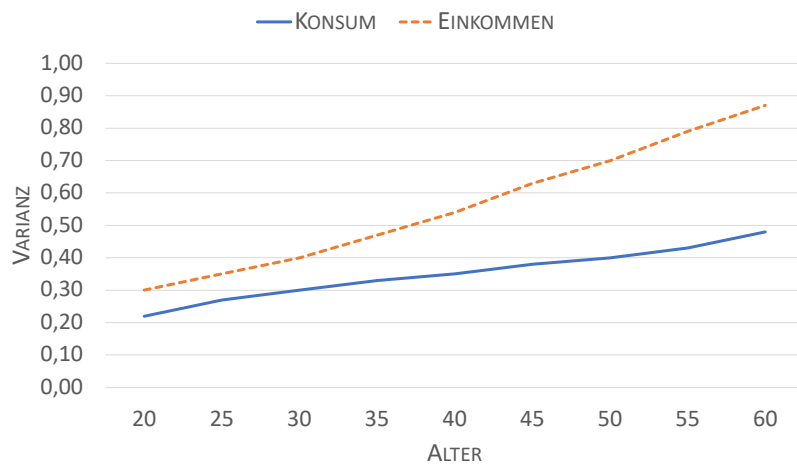


Abbildung 9 zeigt die Varianz des Logarithmus des Arbeitseinkommens und des Konsums über den Lebenszyklus im Ausgangsgleichgewicht. Die Einkommensvarianz steigt von 0,3 auf 0,9 und die Konsumvarianz von 0,25 auf 0,45. Des Weiteren generiert die vorliegende Kalibrierung einen realistischen Gini-Koeffizienten von 46%, was exakt mit den vorliegenden Daten übereinstimmt (Grabka und Goebel, 2020, S. 235) sowie eine realistische

Einkommensverteilung vor Steuerabzug. Das Modell liefert eine Einkommensverteilung vor Steuern für das Jahr 2020 in Deutschland von 42,7% für das oberste Einkommensperzentil und für die unteren 50% eine Einkommensverteilung von 21,6%, während die Datenerhebung 37,3% und 19,1% aufweist (World Inequality Database, 2023).

**Tabelle 3:** Ziele der Kalibrierung im Einkommensbereich

Parameter		Wert	Ziel
Alterseffizienzprofil	$\{\zeta_j\}_{j=1}^{j_R-1}$		Fehr et al. (2013)
AR(1) Korrelation	$\rho$	0.96	Fehr et al. (2013)
Transitionsvarianz	$\sigma_\epsilon^2$	0.03	Einkommensvarianz
Varianz bei Bildung	$\sigma_\theta$	0.89	Einkommensvarianz

## 5.3 Gesundheitskapital

### 5.3.1 Abschreibung der Gesundheit

Wie in Abschnitt 4.3 erläutert wird, erfolgt im vorliegenden Modell die Abschreibung der Gesundheit über den Lebenszyklus anhand einer altersabhängigen Variablen  $\delta_{h,j}$ . Es wird angenommen, dass sowohl Hochqualifizierte als auch Personen mit geringerer Bildung bei Eintritt in die Ökonomie im Alter von 20 Jahren über das gleiche Gesundheitskapital verfügen. Der Startwert für das Gesundheitskapital beträgt für beide Qualifikationstypen  $\bar{h} = 10$ . Die Abschreibung der Gesundheit erfolgt gemäß der inversen Exponentialfunktion  $\delta_{h,j} = 1 - \exp(-0.012j)$ . Somit ist es möglich die (jährlichen) Abschreibungssätze zu erhalten, die in Tabelle 6 angegeben sind und in etwa mit denen übereinstimmen, die mit US-Gesundheitsdaten berechnet wurden und im Modell von Jung et al. (2017) berichtet wurden.

### 5.3.2 Gesundheitsschock und in Krankheit verbrachte Zeit

Im Jahr 2020 betrug die durchschnittliche Anzahl der krankheitsbedingten Fehltag von Arbeitnehmern in Deutschland 18,2 Tage. Dies entspricht etwa 7% der Arbeitszeit. Das Alter beeinflusst die Anzahl der Krankheitstage wesentlich. Aus Tabelle 4 geht hervor, dass die Anzahl der Fehltag mit zunehmendem Alter steigt. Wenn man die durchschnittlichen Krankheitstage eines über 55-Jährigen mit denen eines 35- bis 39-Jährigen ver-

gleich, sieht man, dass die in Krankheit verbrachte Zeit fast doppelt so hoch ist. Bei den in der Tabelle 4 dargestellten Tagen handelt es sich um Kalendertage mit ärztlichem Attest von Versicherten der Betriebskrankenkassen, ohne Arbeitslose und Rentner (Institut der Deutschen Wirtschaft, 2021; Knieps und Pfaff, 2021). Der Parameter  $\xi$  der Funktion

**Tabelle 4:** Krankheitstage nach Alter

Alter	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	$\emptyset$
Krankheitstage	10,3	10,6	12,0	14,0	16,6	20,2	26,9	33,9	18,2
in %	4,0	4,1	4,7	5,5	6,5	8,0	10,6	13,4	7,2

**Quelle:** Knieps und Pfaff (2021, S. 86); Institut der Deutschen Wirtschaft (2021)

(4.3.5) wird so kalibriert, dass die Zunahme der Krankheitstage im Laufe des Lebenszyklus und die durchschnittlichen Krankheitstage während der Arbeitsphase möglichst realitätsnah abgebildet werden können. Im vorliegenden Modell ist die arbeitende Bevölkerung ca. 20% der verfügbaren Zeitausstattung krank. Dieser viel höhere Wert ist der Tatsache geschuldet, dass die Datenerhebung nur die in Krankheit verbrachte Zeit misst, die mit einer Krankschreibung verbunden ist und nicht die Zeit, die bei der Freizeitgestaltung durch Unwohlsein beeinträchtigt ist. Die Deutschen arbeiten im Durchschnitt 33% ihrer gesamten Zeitausstattung. Dieser Wert wird mit den gewählten Parametern der Krankenzeit sowie den Parametern für das Gewicht von Konsum-Freizeit/Gesundheit perfekt erreicht (siehe Tabelle 7). Auch die Anzahl kranker Personen pro Kohorte soll über  $\xi$  gesteuert werden.

Die Parametrisierung der Schockwahrscheinlichkeit (4.3.3) mit Hilfe von  $d_0$  und  $d_1$  ist so gewählt, dass ein realistischer Anteil an kranken Individuen im Alter zwischen 20-24 bzw. 55-59 erreicht werden kann. Die rechte Spalte von Tabelle 5 zeigt die Anteile der Erkrankten in den verschiedenen Kohorten aus dem Mikrozensus 2017, die im Bundesministerium für Gesundheit (2020, S. 20) ausgewiesen sind. Dieser Anteil lag in Deutschland bei 11,2% bzw. 17,3%. Im Durchschnitt über alle Altersgruppen waren 15,3% der Bevölkerung krank (Bundesministerium für Gesundheit, 2020, S. 40). Im vorliegenden Modell liegen die Werte bei 11,8% bzw. 21% und im Durchschnitt sind 17% der Bevölkerung krank. Zu berücksichtigen ist, dass die Werte des Modells höher sind, als die tatsächlichen Werte, da die Daten nur Patienten erfassen, die ein Attest benötigen. Im vorliegenden Modell wird jede Krankheit gleich gewichtet erfasst und es wird nicht zwischen einer

leichten Erkrankung (wie einer Erkältung) oder einer schweren (wie Krebs) unterscheiden.

Ebenso soll das Verhältnis der Gesundheitskosten der GKV zum Einkommen von 7,8% mithilfe der Variablen  $\xi$  erreicht werden. In diesem Modell liegt dieses Verhältnis bei 8,3%. Die Abweichung lässt sich auch in diesem Fall damit erklären, dass im Modell jede Krankheit gleich gewichtet erfasst wird.

### 5.3.3 Gesundheitskosten

Erleiden die Individuen den eben beschriebenen Gesundheitsschock, so entstehen Kosten, welche von den Krankenkassen übernommen werden. Diese dienen dazu das Gesundheitskapital wieder aufzubessern. Wie bereits beschrieben, sind 90% der Individuen gesetzlich und 10% privat versichert. Zu berücksichtigen ist, dass unterschiedliche Versicherungen auch unterschiedliche Leistungen anbieten und somit aber bei gleicher Erkrankung unterschiedliche Kosten aufweisen. Vergleicht man die Ausgaben je Versicherten der gesetzlichen und privaten Krankenkassen, so stellt man fest, dass die der PKV um 64% höher sind als die der GKV (vgl. Tabelle 12).<sup>22</sup>

Als nächstes sollen die durchschnittlichen altersbezogenen Ausgabenprofile der gesetzlichen Krankenkassen im Jahr 2020 vom Bundesamt für Soziale Sicherung (2023) betrachtet werden. In Tabelle 5 sind im linken Teil die Ausgaben der GKV in absoluten Jahreswerten und in Prozent des Jahreseinkommens innerhalb eines Fünfjahreszeitraums dargestellt. Die Gesundheitskosten sind bei jungen Menschen mit etwa 3-5% des Durchschnittseinkommens gering. Sie steigen im mittleren Alter vor und nach der Pensionierung stark an, auf etwa 15% des Durchschnittseinkommens. Im hohen Alter bleiben die Ausgaben konstant bei etwa 20% des Durchschnittseinkommens. Zusätzlich zeigt Tabelle 5 die durchschnittlichen Jahresausgaben der privaten Krankenversicherung, die aus Hagemeyer und Wild (2021) abgeleitet sind. Diese Kosten werden im Modell durch die Kalibrierung der Parameter  $\lambda_4(u)$  sowie  $\varphi_{1,2,3}$  und  $\bar{p}(u)$  erzeugt, wie in Abbildung 10 dargestellt ist. Die blaue Kurve in der Abbildung repräsentiert die Kosten der GKV,

---

<sup>22</sup>Nicht bereinigte Ausgaben der GKV je Versicherten betragen 2020 3587,95 €, die der PKV 5604,85 € (PKV Zahlenportal, 2023).



während die orangene Kurve die Kosten der PKV zeigt. Ebenso wie in den Daten ist auch hier ein erheblicher Unterschied zu erkennen.

Private Krankenversicherungen können aufgrund höherer Kosten eine bessere medizinische Versorgung ihrer Versicherten ermöglichen als gesetzliche Krankenkassen. Ein Grund dafür ist, dass Ärzte bei privat versicherten Patienten für dieselbe Leistung höhere Vergütungen erhalten als bei gesetzlich Versicherten (Kriwy und Mielck, 2006). Diese unterschiedliche Vergütung führt unter anderem dazu, dass Privatversicherte schneller einen Termin beim Arzt erhalten können, was einen positiven Effekt auf ihren Gesundheitszustand haben kann (Schneider und Schneider, 2012).

Des Weiteren deutet die „Selektionshypothese“ auf einen besseren Gesundheitszustand der Privatversicherten. Diese besagt, dass Menschen mit einem schlechteren Gesundheitszustand eher bei einer gesetzlichen als bei einer privaten Krankenkasse aufgenommen werden (Kriwy und Mielck, 2006). Ursache hierfür ist, wie bereits in Kapitel 2 (Beschreibung Versicherungssystem in Deutschland) beschrieben, dass die gesetzliche Versicherung jeden Antragsteller annehmen muss, während die PKV selektieren darf.

Die Ergebnisse der Untersuchung von Kriwy und Mielck (2006) zeigen unter anderem, dass privat Versicherte im Vergleich zu gesetzlich Versicherten ein höheres Einkommen, eine bessere Schulbildung, eine niedrigere durchschnittliche Anzahl von Krankheiten und eine bessere subjektive Einschätzung ihres Gesundheitszustandes aufweisen. Männer, die privat versichert sind, haben weniger Krankheiten und fühlen sich gesünder als gesetzlich Versicherte. Etwa 18% der gesetzlich Versicherten in dieser Studie gaben an, einen schlechten Gesundheitszustand zu haben, während es bei den privat Versicherten nur 9% waren.

Zudem zeigen Studien, dass die Einführung der Praxisgebühr (Gebhardt, 2005), die bevorzugte Behandlung von Privatpatienten gegenüber gesetzlich Versicherten (Lungen et al., 2008) sowie der erleichterte Zugang von höher gebildeten Personen zu Fachärzten (Stirbu et al., 2011) zu einer Verstärkung von gesundheitlichen Ungleichheiten führen (Gerlinger, 2007; Lampert et al., 2016).

Um dies abbilden zu können, berücksichtigt der Parameter  $\lambda_4(u)$  in der Investitionsfunktion (4.3.6) die unterschiedlichen Auswirkungen der Gesundheitskosten bei verschiedenen Krankenversicherungen. Es gilt, dass  $\lambda_4(GKV) < \lambda_4(PKV)$ , da die PKV bei gleicher Erkrankung eine bessere medizinische Versorgung bietet als die GKV.

**Tabelle 5:** Gesundheitsausgaben und Gesundheitszustand nach Altersgruppen

Alter	GKV		PKV	Anteil Kranke pro Kohorte
	in €	in % vom EK	in €	
20–24	1.089	2,8	1.830	11,2
25–29	1.142	2,9	2.001	13,1
30–34	1.272	3,3	2.645	13,6
35–39	1.467	3,8	2.570	13,6
40–44	1.709	4,4	2.495	13,7
45–49	2.060	5,3	2.785	13,8
50–54	2.565	6,6	3.318	15,6
55–59	3.330	8,5	4.125	17,3
60–64	4.329	11,1	5.196	17,9
65–69	4.374	11,2	6.408	16,0
70–74	6.492	16,6	7.960	19,1
75–79	7.647	19,6	9.430	25,5
80–84	8.458	21,7	10.483	25,5
85–89	9.156	23,5	10.892	25,5
90–94	9.201	23,6	–	25,5
95–99	8.916	22,9	–	25,5
$\emptyset$	3.200	8,2	4.000	15,3

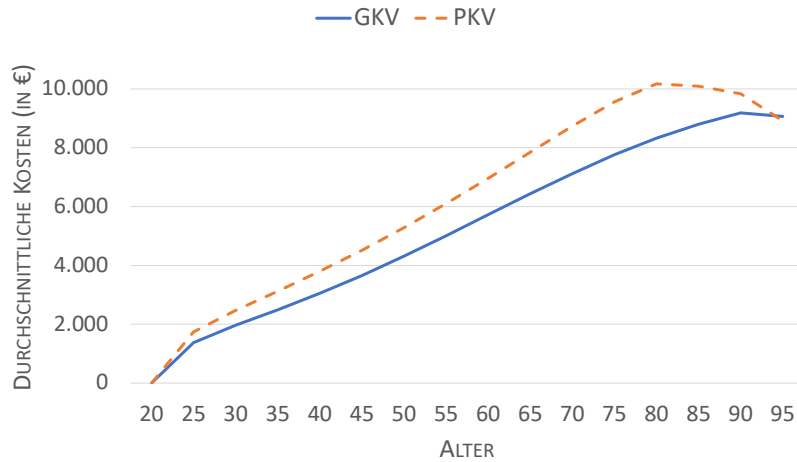
**Quelle:** Bundesamt für Soziale Sicherung (2023), Hagemeister und Wild (2021), Bundesministerium für Gesundheit(2020, S. 40)

Die Parameter  $d_0$  und  $d_1$  der Schockwahrscheinlichkeitsfunktion (4.3.3) sowie die Parameter  $\varphi_i$  der Gesundheitskostenfunktion (4.3.4) und der Aufschlag  $\bar{p}(u)$  sind kalibriert, um das Verhältnis der Ausgaben der GKV zum Einkommen von 8,2% zu erreichen (vgl. Tabelle 12).

Zusätzlich werden im Modell die erwarteten Gesundheitskosten der GKV und PKV im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) abgebildet. Im Jahr 2020 beliefen sich diese Kosten auf 241,5 bzw. 35 Mrd. € (vgl. Tabelle 13), was 7,5% bzw. 1,1% des BIPs entspricht (Bundesministerium für Gesundheit, 2020; Statistisches Bundesamt, 2022). Die durchschnittlichen Ausgaben je Versicherten bei der GKV betragen etwa 3.400 €

(AOK-Bundesverband, 2020; Bundesministerium für Gesundheit, 2023). Das vorliegende Modell liefert ein Verhältnis von 7,0% und 1,1% (vgl. Tabelle 15).

**Abbildung 10:** Ausgaben der Krankenkassen



### 5.3.4 Investitionen in Gesundheit

Als nächstes ist die Gesundheitsproduktionsfunktion  $g(\cdot)$  zu spezifizieren.

Personen mit niedrigem sozialen Status (d. h. niedriger Bildung, niedrigem beruflichen Status und/oder niedrigem Einkommen) weisen oftmals einen schlechteren Gesundheitszustand auf als Personen mit hohem sozialen Status (Attanasio und Emmerson, 2003; Chetty et al., 2016; Krieger, 2008; Lin et al., 2003). Dies bedeutet insbesondere, dass erstere häufiger erkranken und eine kürzere Lebenserwartung haben (Kriwy und Mielck, 2006; Lampert et al., 2016; Nocon et al., 2007). Mögliche Ursachen für diese sozialen Ungleichheiten sind Lebensumstände, psychologische Risikofaktoren, Zugang zur Gesundheitsversorgung und eine höhere Prävalenz von ungesunden Verhaltensweisen wie Rauchen, Übergewicht oder Bewegungsmangel bei Personen mit niedrigerem sozialen Status (Laaksonen et al., 2005).

In den letzten 30 Jahren haben Studien gezeigt, dass auch in Deutschland, trotz des hohen allgemeinen Wohlstandes und eines allgemein geltenden sozialen Sicherungssystems, ein enger Zusammenhang zwischen dem sozialen Status und der Gesundheit besteht. Dies lässt sich z. B. darauf zurückführen, dass besser Gebildete einen leichteren Zugang zu Fachärzten haben (Stirbu et al., 2011), einen gesünderen Lebensstil haben (Laaksonen

et al., 2005) oder in besseren Wohngebieten leben (Lampert et al., 2016).

Eine Auswertung auf Grundlage des sozioökonomischen Panels (1995 bis 2005) zeigt auf, dass die Lebenserwartung von Männern zwischen der untersten und der obersten Einkommensgruppe um 11 Jahre zu Gunsten der obersten Einkommensgruppe differiert (Lampert et al., 2007). Dahlgren und Whitehead (1991) erklären diese Ungleichheit durch ein Zusammenwirken von generellen sozioökonomischen, kulturellen und Umweltbedingungen, direkt einwirkenden Lebens- und Arbeitssituationen (z. B. unmittelbares Arbeits- und Wohnumfeld), sozialen und gemeindlichen Netzwerken, individuellen Lebensstil- sowie konstitutionellen Faktoren. Mielck (2000) weist Wirkungspfade zwischen sozialer Ungleichheit (Unterschiede in Wissen, Macht, Geld und Prestige), Unterschieden in gesundheitlichen Belastungen und Erholungsmöglichkeiten sowie Unterschieden im Gesundheitsverhalten und gesundheitlicher Ungleichheit (Unterschiede in Morbidität und Mortalität) auf. Allerdings spielt nicht nur die Höhe, sondern auch das Ausmaß der ökonomischen Disparitäten, insbesondere der Einkommensungleichheit, eine zentrale Rolle für die Gesundheit auf Bevölkerungsebene. Eine höhere Kluft zwischen reichen und armen Bevölkerungsgruppen führt zu höheren gesundheitlichen Beeinträchtigungen in der jeweiligen Landespopulation, wie internationale Forschungsergebnisse zeigen (Hurrelmann und Richter, 2022).

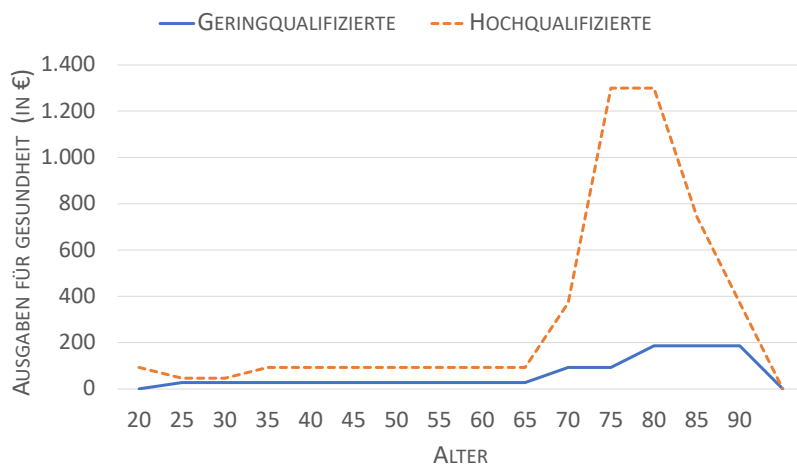
Um dies auch im vorliegenden Modell abbilden zu können, wird durch den Parameter  $\lambda_3(\theta_i)$  die unterschiedliche Auswirkung der privaten Gesundheitsinvestitionen  $m_j$  dargestellt. Dieser soll die unterschiedliche Wirkung der Gesundheitsinvestitionen, durch bspw. unterschiedliches Vorwissen, bessere Wohngebieten o. ä. abbilden. Somit muss der Parameter  $\lambda_3(\theta_i)$  für die Hochqualifizierten einen höheren Wert annehmen als für die Geringqualifizierten, es gilt also  $\lambda_3(\theta_1) < \lambda_3(\theta_2)$ . Belegt man  $\lambda_3(\theta_i)$  mit gleichem Wert für beide Qualifikationstypen, so kann dieser Effekt ausgeschlossen werden.

Da die unterschiedliche Effizienz der Gesundheitsausgaben nicht direkt messbar ist, wird  $\lambda_3(\theta_i)$  mit Hilfe der unterschiedlichen Lebenserwartung kalibriert.

Die übrigen  $\lambda_{1,2}$ -Parameter werden so kalibriert, dass diese ein realistisches aggregiertes Niveau der medizinischen Güter ( $M$ ) und einen signifikanten Unterschied in den Inves-

titionsniveaus der beiden Versicherungstypen erzeugen, wie in Abbildung 11 dargestellt ist.

**Abbildung 11:** Private Investitionen in Gesundheit



Somit entstehen den Individuen, trotz des gleichen Startwertes des Gesundheitskapitals und identischen Schockwahrscheinlichkeiten und -ausprägungen zu Beginn ihres Lebens, Unterschiede im Gesundheitskapital über den Lebenszyklus. Diese Heterogenität lässt sich u.a. auf unterschiedliches Gesundheitsverhalten, also durch unterschiedliche Wahl der Gesundheitsinvestitionen  $m_j$  (siehe Abbildung 11) begründen. Nach Jung et al. (2017) gilt, dass die Gesundheitsausgaben mit zunehmendem Alter steigen. Aus Hall und Jones (2007) folgt, dass die Elastizität der Nachfrage nach medizinischen Gütern zwischen dem Alter von 20-50 Jahren ansteigt und ab 50-100 wieder sinkt. Um diesen Verlauf reproduzieren zu können, wird in diesem Modell eine Elastizität der Nachfrage nach Gesundheitsgütern ( $\varepsilon_j$ ) von 0,5 bei jungen Individuen, von 2,0 bei Individuen mittleren Alters und von 0,3 bei alten Individuen unterstellt. Die in Abbildung 11 dargestellten Investitionsverhalten der unterschiedlichen Bildungsgruppen gehen mit den Ergebnissen und den Investitionsmotiven der Modelle von Halliday et al. (2019) und Grossman (1972) einher. Wie auf Abbildung 11 zu erkennen ist, investieren Hochqualifizierte bereits im jungen Alter in Gesundheit, um somit mehr Zeit in Gesundheit zu haben. Somit können diese mehr arbeiten. Bei den Geringqualifizierten besteht im jungen Alter wenig Anreiz in Gesundheit zu investieren, da wegen geringerer Löhne der Zeitverlust als weniger wichtig erachtet wird. Bei steigendem Alter steigen die Investi-

tionen beider Bildungsgruppen auf Grund des Überlebensmotivs. Dies lässt sich damit erklären, dass bei höherer Gesundheit die Überlebenswahrscheinlichkeit höher ist.

**Tabelle 6:** Ziele der Kalibrierung im Bereich der Gesundheit

Parameter		Wert	Ziel/Quelle
Abschreibungsrate *	$\delta_{h,j}$	[0,0025 – 0,035]	Jung et al. (2017)
Gesundheitsproduktion			
Allgemein *	$(\lambda_1; \lambda_2)$	(2,9; 2,4)	$M/Y$ - Verhältnis
Hoch-/Geringqualifizierte *	$\lambda_3(\theta)$	(0,9; 1,1)	$M/BIP$ - Verhältnis
GKV/PKV-Versicherte *	$\lambda_4(u)$	(0,1; 0,7)	Ausgaben GKV/PKV
Elastizität *	$\varepsilon_j$	[0,5, ..., 2,0, ..., 0,3]	Hall und Jones (2007)
Krankheit			
Krankheitszeit *	$\xi$	0,61	IdW (2022)
Schockwahrscheinlichkeit *	$(d_0; d_1)$	(0,1; 0,4)	Anteile der Erkrankten
Abschreibung bei Schock	k	-2	Picone et al. (1998)
Kosten der Krankheit			
Gesundheitskosten *	$(\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2)$	(0,04, 0,034, 0,0011)	Ausgaben GKV/PKV
Versicherungsaufschlag *	$\bar{p}(u)$	(1,05; 1,34)	Ausgaben GKV/PKV

\* Bei diesen Werten handelt es sich um selbst kalibrierte Werte.

## 5.4 Individuelle Präferenzen

Die intertemporale Substitutionselastizität  $\gamma$  steuert, in welchem Maße die Grenzrate der Substitution des heutigen und morgigen Konsums auf Zinsänderungen reagiert. Diese wird auf den in der Literatur üblichen Wert von 0,5 gesetzt, was eine Risikoaversion  $\rho = 2$  impliziert (Halliday et al., 2019). Die Risikoaversion beschreibt die Abneigung eines Individuums, Konsum zwischen verschiedenen Umweltzuständen zu substituieren. Der Zeitdiskontfaktor  $\beta$  dient der Kalibrierung der Ersparnisse und somit des Verhältnisses zwischen dem Kapital und Bruttoinlandsprodukt der Ökonomie. Dieser betrug in Deutschland im Jahr 2020 3,5 (Statistisches Bundesamt, 2021e). Um dies zu erreichen, wird ein Zeitdiskontfaktor von 0,98 für ein fünfjähriges Intervall gewählt.

Das Gewicht  $\chi = 0,65$  des Konsum-Freizeit-Aggregats ist so kalibriert, dass es dem Anteil des Konsums am Output entspricht.

Das Konsumgewicht  $\mu = 0,4$  in der Cobb-Douglas Funktion für Konsum und Freizeit, ist so gewählt, dass ein realistischer durchschnittlicher Anteil der Arbeitszeit an der verfügbaren Zeitausstattung von etwa einem Drittel erreicht werden kann.

Die intratemporale Elastizität  $\nu = 0,1$  ist so kalibriert, dass ein realistisches Niveau von

Investitionen in die Gesundheit erreicht wird. Im Jahr 2020 betragen die Gesundheitsausgaben privater Haushalte deutschlandweit rund 57,13 Mrd. € (vgl. Tabelle 13). Da das BIP 2020 bei 3.367 Mrd. € lag (vgl. Tabelle 8), ist der daraus resultierende Zielwert ein Verhältnis zwischen aggregierten Ausgaben für Gesundheit und dem Bruttoinlandsprodukt von 1,6%. Im vorliegenden Modell wird ein Verhältnis von 1,14% erreicht. Die Abweichung lässt sich dadurch erklären, dass bei den 57,13 Mrd. € auch die Ausgaben privater Organisationen berücksichtigt werden, während im Modell ausschließlich die Ausgaben der Haushalte bzw. Individuen von Bedeutung sind.

**Tabelle 7:** Präferenzparameter

Parameter		Wert	Ziel/Quelle
Zeitdiskontfaktor	$\beta$	0,98	Kapital/BIP Verhältnis
Intertemporale Substitutionselastizität	$\gamma$	0,5	Halliday et al. (2019)
Risikoaversion	$\rho$	2,0	Halliday et al. (2019)
Intratemporale Substitutionselastizität*	$\nu$	0,1	Halliday et al. (2019)
Konsumgewicht*	$\mu$	0,4	Arbeitsangebot
Gewicht Konsum-Freizeit/Gesundheit*	$\chi$	0,65	Konsum/BIP Verhältnis

\* Bei diesen Werten handelt es sich um selbst kalibrierte Werte.

## 5.5 Produktionstechnologie und staatliche Parameter

Für die nachfolgenden Betrachtungen ist es wichtig, die Ausgaben der Individuen sowie des Staates genauer zu betrachten. Sofern keine andere Quelle genannt ist, basieren die folgenden Daten auf Statistisches Bundesamt (2021e). Tabelle 8 enthält die offiziellen Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung für Deutschland im Jahr 2020.

Im hier aufgelisteten privaten Konsum sind Ausgaben für Gesundheit enthalten, welche sich im Jahr 2020 auf rund € 87 Mrd. beliefen.<sup>23</sup> Dieser Betrag umfasst die Ausgaben der PKV (d. h. 35 Mrd. €) und freiwillige private Ausgaben von 57 Mrd. €. Dies geht mit den Ausgaben der Haushalte im vorliegenden Modell einher (vgl. Tabelle 15). Private Gesundheitsinvestitionen in vorliegendem Modell sind jedoch anders definiert und umfassen den Konsum von gesunden Lebensmitteln, sportlichen Aktivitäten, Körperpflege usw.. Einige dieser Aktivitäten sind im Verbrauch privater Organisationen ohne Erwerbszweck (OoE) enthalten. Letztere erbringen Dienstleistungen, die hauptsächlich für

<sup>23</sup>Hierbei handelt es sich um Ausgaben für „Gesundheitspflege“, die sich im Jahr 2020 auf 87,445 Mrd. € beliefen (S. 256).

**Tabelle 8:** Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung Deutschland 2020 (in Mrd. €)

Entstehung		Verwendung		Verteilung	
BWS	3.050	Privater Konsum	1,656	Arbeitnehmerentgelt	1,852
Gütersteuer( $\tau^C$ )	317	Gesundheitsvorsorge	87	Kapitaleinkünfte	676
		Private OoE	53	Gesamtkapitalertrag	2.528
		Staatskonsum	754	Produktionsabgaben	274
		Soziale Sachleistungen	230	Nettonational-EK	2.802
		Bruttoinvestitionen	711	Abschreibung	659
		Außenbeitrag	193	Bruttonational-EK	3.461
				Primäreinkommen (üW)	-94
BIP	3.367		3,367		3.367

**Quelle:** Statistisches Bundesamt (2021e)

private Haushalte erbracht und durch freiwillige Beiträge oder Spenden finanziert werden. Die gesamten Konsumausgaben für solche Hobbys und Freizeitaktivitäten belaufen sich auf 41 Mrd. €. Schließlich geben die Haushalte Geld für Körperpflege (34 Mrd. €) und für sonstige soziale Dienstleistungen (44 Mrd. €) aus.<sup>24</sup> Somit ergibt sich, dass insgesamt rund 50 Mrd. € für private Gesundheitsaktivitäten (oder Investitionen) ausgegeben werden ( $M$ ). Dabei ist zu beachten, dass diese Konsumausgaben im Gegensatz zu den Gesundheitsausgaben der Versicherungssysteme mit Konsumsteuern veranlagt werden. Schließlich enthält der Staatskonsum die sozialen Sachleistungen der GKV, die sich im Jahr 2020 auf 230 Mrd. € belaufen (S. 289). Die Differenz zwischen dieser Zahl und den GKV-Ausgaben des Modells ist hauptsächlich auf das Krankengeld zurückzuführen, das als Geldtransfer direkt an die privaten Haushalte gezahlt wird und im Folgenden vernachlässigt wird.

Bevor die BIP-Daten mit den Restriktionen des Modells in Einklang gebracht werden können, muss der Kapitalstock für die Produktion in Deutschland im Jahr 2020 bestimmt werden. Die Daten zu Vermögenswerten und Kapitalstock stammen aus Statistisches Bundesamt (2021d). Dieser Datensatz wird hierfür genutzt, da hier alle Werte abzüglich der Abschreibungen zu aktuellen Marktpreisen ausgewiesen werden, wodurch der exakte aktuelle Wert angegeben werden kann. Des Weiteren werden hier detaillierte Vermögenskonten nicht nur für die Gesamtwirtschaft, sondern auch für vier institutionelle

<sup>24</sup>Siehe hierfür „Andere Geräte und Artikel für Freizeitgestaltung (Sportgeräte)“ 40,988 Mrd. €, „Körperpflege“ 33,909 Mrd. € und „Dienstleistungen sozialer Einrichtungen“ 44,202 Mrd. € im Jahr 2020 (S. 257).



Sektoren erstellt: Nicht-finanzielle Kapitalgesellschaften, finanzielle Kapitalgesellschaften (Banken), den Staat sowie private Haushalte. Um den Kapitalstock der Produktion zu ermitteln, müssen Immobilien vom gesamten Sachvermögen abgezogen werden. Tabelle 9 enthält die Originalzahlen aus dem Datensatz.

**Tabelle 9:** Kapital in Deutschland 2020 (in Mrd. €)

	Aggregierte Werte
Sachwerte	17,528
davon	
Wohneigentum	-5,907
Kapitalstock ( $K$ )	11,621

**Quelle:** Statistisches Bundesamt (2021d)

Diesem Datensatz zufolge beläuft sich das gesamte Sachanlagevermögen im Jahr 2020 auf 17,528 Mrd. €. Zieht man davon Wohngebäude des Haushaltssektors in Höhe von 5,907 Mrd. € ab, so ergibt sich der Kapitalstock für die Kalibrierung des Modells.

Um die Daten aus Tabelle 8 mit der Restriktion einer geschlossenen Volkswirtschaft und der Bewertung zu Erzeugerpreisen in Einklang zu bringen, wird die Handelsbilanz und die privaten OoEs zum privaten Konsum addiert. Von der Summe von 1,902 Mrd. € werden die Gütersteuern (317 Mrd. €), die privaten Gesundheitsinvestitionen (50 Mrd. €) und die privaten Gesundheitsausgaben (35 Mrd. €) abgezogen, um einen Konsumwert von 1,500 Mrd. € zu berechnen. In ähnlicher Weise wird der Konsum des Staates in Tabelle 8 um die gesetzlichen Gesundheitskosten (d. h. soziale Sachleistungen) reduziert und beläuft sich somit auf 524 Mrd. €. Im linken Teil werden die Einkommen von Selbstständigen in Höhe von 230 Mrd. € zum Arbeitseinkommen addiert und das Kapitaleinkommen wird endogen ermittelt.<sup>25</sup> Die bereinigten Zahlen sind in Tabelle 10 dargestellt. Diese Berechnungen sind notwendig, um die Produktionsparameter sowie die Parameter für die staatliche Politik zu bestimmen. So werden der Kapitalanteil und die Abschreibungsrate aus den deutschen BIP-Daten für das Jahr 2020 bestimmt.

<sup>25</sup>Ein grobes Maß für Einkommen von Selbstständigen sind „Ausschüttungen und Gewinnentnahmen“ auf S. 304.

**Tabelle 10:** Angepasste Werte (in Mrd. €)

Entstehung		Verwendung		in %	Verteilung	
Produktion ( $Y$ )	3.050	Priv. Konsum ( $C$ )	1.500	49,2	Lohn-EK ( $wL$ )	2.082
		GKV Kosten	230	7,5	Gesamtkap.-ertrag( $rK$ )	309
		PKV Kosten	35	1,1	Abschreibung ( $\delta K$ )	659
		Gesundheitsinv. ( $M$ )	50	1,6		
		Staatsausgaben ( $G$ )	524	17,2		
		Bruttoinv. ( $(n + \delta)K$ )	711	23,4		
BWS	3.050		3.050	100,0		3.050

**Quelle:** Eigene Berechnungen anhand beschriebener Daten.

Die im Abschnitt 4.6 vorgestellte Cobb-Douglas Produktionsfunktion (4.6.1) impliziert eine Substitutionselastizität von 1 zwischen Arbeit und Kapital. In dieser Funktion sind der Kapitalanteil der Produktion  $\alpha$  sowie die generelle Faktorproduktivität  $\Phi$  zu spezifizieren. Letztere dient lediglich zu Skalierungszwecken und wird so bestimmt, dass das Grenzprodukt der Arbeit auf eins normiert ist. Der Kapitalanteil  $\alpha$  ergibt sich mit den beschriebenen Daten aus der Gleichung  $\alpha = \frac{F_K K}{Y}$ , wobei  $F_K = r + \delta$ . Der mit den vorliegenden Daten ermittelte jährliche Zinssatz beträgt ca. 3%. Die jährliche Abschreibungsrate  $\delta = 0,053$  errechnet sich durch Subtraktion von  $nK$  von den Bruttoinvestitionen. Mit einer solchen Belegung von  $\delta$  kann ein realistischer Investitionsanteil der Ökonomie erreicht werden. Der Zielwert hierbei sind Bruttoinvestitionen, die ca. 24% des BIP ausmachen. Somit ergeben sich folgende Gleichungen für die Parameter:

$$\alpha = \frac{F_K K}{Y} = 0,34 \quad r = \frac{rK}{K} = 0,029 \quad \text{und} \quad \delta = \frac{\delta K}{K} = 0,053.$$

Zur Vereinfachung werden etwaige Zuzahlungen für private Gesundheitsinvestitionen in der Simulation des Ausgangsgleichgewichts vernachlässigt.

Um Steuerflüsse, Rentenzahlungen sowie die Leistungen der Krankenversicherungen genauer zu betrachten, müssen die bereinigten sektoralen Bilanzen für die geschlossene Volkswirtschaft in Tabelle 11 quantifiziert werden. Der Produktionssektor in der linken Spalte leitet zunächst die Nettowertschöpfung (NWS) ab, die in der vorherigen Tabelle 10 zu sehen ist. Dieser Wert wird in Arbeitseinkommen und Nettobetriebsüberschuss aufgeteilt, die zusammen mit den Vermögenseinkommen aus den Staatsanleihen das Volkseinkommen der Haushalte ergeben. Die Zinskosten des Staates werden wie folgt berechnet: Bei Verwendung des oben genannten Zinssatzes für die Staatsverschuldung

ergibt sich für  $rB_G$  ein Betrag von etwa 60 Mrd. €. Die öffentlichen Schulden ( $B_G$ ) belaufen sich 2020 auf 2314,0 Mrd. € (Deutsche Bundesbank, 2022, S. 58). Bezogen auf das BIP sind das ca. 68,7%. Das vorliegende Modell liefert ein Verhältnis von  $B_G/Y = 70\%$ . Da Vermögenseinkommen der privaten Haushalte aus dem Ausland in diesem Modell ausgeschlossen sind, erscheinen die Werte des Modells angemessen.

**Tabelle 11:** Transaktionen und sektorale Bilanzen im Modell (in Mrd. €)

	Produktion	Staat	Haushalte	in % von $Y$
BWS	3.050			
Abschreibung	659			
NWS	2.391			
Lohneinkommen	-2.082		2.082	
Gesamtkapitalertrag	-309		309	
Vermögensertrag		-60	60	2,0
Aggregiertes EK			2.451	
Lohnsteuer		311	-311	10,2
Rentenbeitrag			-313	10,2
Rentenleistung			313	
GKV Beitrag		230	-230	
Verfügbares Einkommen			1.910	
Gütersteuer		317	-317	10,4
GKV Leistung		-230		
Konsum		-524	-1.585	
Ersparnisse/Invest.	-52	44	8	

**Quelle:** Eigene Berechnungen anhand beschriebener Daten.

Das Gesamteinkommen der Haushalte wird durch die Lohnsteuer und die Beiträge zur GKV gemindert, während die Rentenbeiträge innerhalb des Haushaltssektors umverteilt werden. Die Einnahmen aus der Lohn- und veranlagten Einkommensteuer (für Selbstständige) beliefen sich im Jahr 2020 auf 254 Mrd. € bzw. 57 Mrd. € (Statistisches Bundesamt, 2021a, S. 303). Der Wert von 311 Mrd. € liegt also nur knapp unter dem realistischen Niveau. Bei den Pensionsleistungen müssen die beitragsunabhängigen Leistungen (wie Kindererziehung usw.) und die eingeschlossenen Pensionsleistungen für Beamte ausklammern. Erstere werden durch Steuern finanziert und machen fast ein Drittel der Gesamtleistungen aus. Daher werden die Einnahmen aus den Rentenbeiträgen in Höhe von 237 Mrd. € (S. 308) und die Leistungen der Beamten in Höhe von 76 Mrd. € (S. 305) addiert, um auf die Zahl von 313 Mrd. € zu kommen. Die bereits oben abgeleiteten GKV-Beiträge der Haushalte liegen nahe an den Gesamtbeiträgen zur öffentlichen Gesundheitsversorgung von 237 Mrd. € (S. 308). Von dem sich daraus ergebenden

verfügbaren Einkommen werden die Gütersteuern von 317 Mrd. € sowie die privaten Konsumausgaben zu Erzeugerpreisen von 1,585 Mrd. € aus Tabelle 10 subtrahiert. Der private Verbrauch zu Marktpreisen beläuft sich dann auf 1806 Mrd. €, was dem Wert von 1,708 Mrd. € in Tabelle 8 recht nahe kommt. Die sich daraus ergebenden Zahlen für die Ersparnisse der privaten Haushalte und des Staates sind viel niedriger als die tatsächlichen Werte von 327 Mrd. € (S. 50) und 51 Mrd. € (S. 55) im Jahr 2019.<sup>26</sup> Allerdings waren positive staatliche Ersparnisse bis zur Pandemie normal, und der Haushaltswert spiegelt die geschlossene Wirtschaft wider.

Gemäß Statistisches Bundesamt (2021, S. 50) liegt das durchschnittliche Bruttoeinkommen 2020 aller Beschäftigten bei 36.951 € und bei 41.400 € bei nicht geringfügig Beschäftigten.<sup>27</sup> Die jeweiligen monatlichen Bruttoarbeitsverdienste liegen bei 3.079 € und 3.450 €. Der verwendete Schätzwert für das durchschnittliche monatliche Arbeitseinkommen im Jahr 2020 liegt daher bei 3.250 €, was zu einem Jahreswert von 39.000 € führt, der dem in der Deutsche Rentenversicherung Bund (2021, S. 258) ausgewiesenen durchschnittlichen jährlichen Bruttoeinkommen von Erwerbstätigen entspricht. Die monatliche Beitragsbemessungsgrenze für das Rentensystem lag in Westdeutschland bei 6.900 € und in Ostdeutschland bei 6.450 €. Im Durchschnitt ist eine Beitragsbemessungsgrenze von 6.500 € realistisch, die zu maximal 2 Entgeltpunkten führt. Die monatliche Beitragsbemessungsgrenze für die gesetzliche Krankenversicherung lag in Ost- und Westdeutschland gleich hoch bei 4.687 € (Deutsche Rentenversicherung Bund, 2021, S. 262), so dass sie rund 40% über dem Durchschnittseinkommen liegt. Obwohl es für das Simulationsmodell nicht erforderlich ist, weist Tabelle 12 auch den Schwellenwert um aus der gesetzlichen Krankenversicherung in die private zu wechseln, die im Jahr 2020 etwa 60% über dem Durchschnittseinkommen lag.

### 5.5.1 Das Steuersystem

Die Besteuerung des Bruttoeinkommens aus Beschäftigung und Rentenleistung orientiert sich an der Gesetzeslage in Deutschland. So wird Lohnesinkommen bis zur Beitrags-

---

<sup>26</sup>Die Zahl für den staatlichen Überschuss bezieht sich auf das Jahr 2019, da das Defizit im Jahr 2020 durch die Covid-19-Pandemie dramatisch auf 145 Mrd. € anstieg.

<sup>27</sup>Die geringfügige Beschäftigung beläuft sich auf 4,85 Mio. Beschäftigte von insgesamt 40,86 Beschäftigten (S. 52) und umfasst hauptsächlich Mini- und Midi-Jobs. Dabei ist zu beachten, dass in dieser Zahl die Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitgeber nicht enthalten sind, die im Folgenden vernachlässigt werden.

**Tabelle 12:** Einkommen und Gesundheitskosten pro Kopf 2020 (in €)

	Monat	Jahr	in % vom $\varnothing$ Einkommen
Lohneinkommen	3.250	39.000	
BMG Rente <sup>a</sup>	6.500	78.000	200.0
BMG GKV <sup>a</sup>	4.687	56.244	144.0
Schwellenwert		62.550	160.0
<hr/>			
Gesundheitskosten			
GKV		3.200	8.2
PKV		4.000	
<hr/>			
GKV Beitragssatz			15.6
PKV Prämie	300	3.600	–
Renten Beitragssatz			18.6

<sup>a</sup> Beitragsbemessungsgrenze (BMG)

**Quelle:** Statistisches Bundesamt (2021e), Deutsche Rentenversicherung Bund (2021)

bemessungsgrenze nachgelagert nach dem progressiven Tarif T20 besteuert, d. h. der Grenzsteuersatz steigt nach einem Grundfreibetrag stufenweise von 14% auf 24% und dann 42% (bzw. 45)% zuzüglich des Solidaritätszuschlags an. Um ein realistisches Einkommensteueraufkommen zu erzielen, wird das zu versteuernde Einkommen um weitere 20% gekürzt. Somit ergibt sich für das zu versteuernde Einkommen folgende Gleichung:

$$\tilde{y}_j = 0,8[y_j + pen_j - T_p(\cdot) - T_h(\cdot)].$$

### 5.5.2 Das Rentensystem

Das Verhältnis von Rentenleistung zu BIP im Jahr 2020 liegt bei ca. 10% (Deutsche Rentenversicherung Bund (2021, <https://bit.ly/3vMuESC>)) bei einem Beitragssatz von 18,6%. Dementsprechend wird die Rentenanspruchrate, also der Wert eines Entgeltpunktes als Prozentsatz des Durchschnittseinkommens,  $\kappa$  im vorliegenden Modell derart gewählt, dass diese Werte erreicht werden können. Gleichzeitig führt dies auch zu einem realistischen Rentenniveau. Bei der Berechnung dieses Niveaus ist zu beachten, dass es im vorliegenden Modell außer der Rentenversicherung keine weiteren Sozialversicherungen gibt und dass Rentenbeiträge nicht in einen Arbeitgeber- und Arbeitnehmeranteil aufgeteilt werden. Wenn man daher die Bruttorente eines Rentners, der in jedem Jahr das durchschnittliche Einkommen verdient hat, in Relation zum (unbereinigten) durchschnittlichen Bruttolohn setzt, erhält man nun ein Rentenniveau von ca. 44%. Um das Modell besser anzupassen, ist der Vergleich mit einem um den Arbeitgeberanteil redu-

zierten Bruttolohn sinnvoller. Damit kommt man auf ein Rentenniveau von 49%. Dies entspricht dem Niveau in Deutschland 2020, welches bei 47,6% lag (Deutsche Rentenversicherung Bund (2022)). Alternativ kann auch das Nettorentenniveau vor Steuern, also Bruttorenten nach Sozialabgaben in Relation zu Bruttolöhnen nach Sozialabgaben, betrachtet werden. Somit wird die Aufteilung zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber eliminiert. Im vorliegenden Modell beträgt dieser Wert 48%.

### 5.5.3 Das Krankenversicherungssystem

Im Jahr 2020 beliefen sich die gesamten Gesundheitsausgaben in Deutschland auf 440 Mrd. € oder etwa 13% des BIP. Tabelle 13 zeigt die verschiedenen Institutionen, die die Ausgaben tragen.

**Tabelle 13:** Gesundheitsausgaben Deutschland 2020 (in Mrd. €)

Ausgabenträger	2020	in %
Gesetzliche Krankenversicherung	241,5	55%
Private Krankenversicherung <sup>a</sup>	35,4	8%
Private Haushalte/Priv.Organisat.oh.Erwerbszweck	57,1	13%
Öffentliche Haushalte	30,7	7%
Soziale Pflegeversicherung	47,1	11%
Gesetzliche Rentenversicherung	4,8	1%
Gesetzliche Unfallversicherung	6,3	1%
Arbeitgeber	17,6	4%
Insgesamt	440,6	100%

<sup>a</sup> Einschließlich privater Pflege-Pflichtversicherung

**Quelle:** Statistisches Bundesamt (2022)

Das gesetzliche Gesundheitssystem erbringt mit 55% der Gesamtausgaben die mit Abstand höchsten Gesundheitsleistungen. Die privaten Haushalte tragen etwa 13% der Gesamtausgaben für Gesundheit. Diese Ausgaben umfassen hauptsächlich Zahlungen aus eigener Tasche für nicht gedeckte Kosten und Selbstmedikation. Die private Gesundheitsfürsorge gibt nur etwa 8% der Gesamtkosten aus, wozu auch die (recht geringen) Ausgaben für die private Pflegeversicherung gehören. Der Rest wird von der gesetzlichen Pflegeversicherung, anderen öffentlichen Einrichtungen und den Arbeitgebern aufgebracht. Für das betrachtete Modell werden die gesetzliche Pflegeversicherung und andere Kostenträger vernachlässigt und der Schwerpunkt auf das öffentliche und private

Versicherungssystem sowie die privaten Gesundheitsausgaben gelegt.

Die relevanten Werte der Krankenversicherungen werden bereits durch vorher beschriebene Parameter generiert. Um die gesetzliche Krankenversicherung in Deutschland abbilden zu können, sind die Parameter der Gesundheitskostenfunktion (4.3.4) so gewählt, dass ein Beitragssatz von ca. 15% des Einkommens bis zur Beitragsbemessungsgrenze erzeugt wird. Der tatsächliche Beitragssatz zur GKV in Deutschland liegt bei 15.6% (Beitragssatz und Zusatzbeitrag). Da die Beiträge der PKV von vielen Faktoren abhängig sind, wie z. B. vom gewählten Leistungsspektrum oder dem Alter bei Einstieg in die PKV, sollen die Beiträge über das Kapital der PKV abgebildet werden. Dies betrug in Deutschland 2020 316,5 Mrd. € (PKV Zahlenportal, 2022). Im Verhältnis zum BIP sind dies 9,4%. Im Modell liegt das Verhältnis zwischen dem Kapital der PKV und der Bruttowertschöpfung (BWS) bei 11%.

**Tabelle 14:** Ziele der Kalibrierung: Technologie und Staatliche Parameter

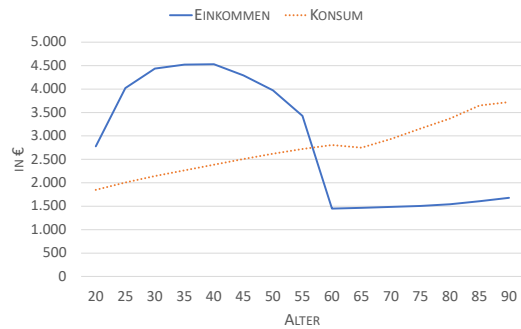
Parameter		Wert	Ziel/Quelle
Produktionsfunktion			
Kapitalanteil	$\alpha$	0,34	StaBu (2021)
Faktorproduktivität	$\Phi$	1,5	Grenzprodukt der Arbeit
Kapitalabschreibungsrate*	$\delta$	0,053	Bruttoinvest./BIP
Politikparameter			
Selbstbehalt der Krankenversicherung	$\vartheta$	0,00	
Rentenanspruchsrates*	$\kappa$	0,061	Rentenleistung/BIP Verhältnis
Konsumsteuersatz	$\tau^c$	0,112	Budget des Staats
Solidaritätszuschlag	$\tau^z$	0,055	Budget des Staats
Rentenbeitragssatz	$\tau^p$	0,175	Rentenniveau
Beitrag GKV	$\tau^h$	0,15	GKV
Öffentlicher Konsum (in% des BIP)	$G/Y$	0,172	
Staatsverschuldung (in% des BIP)	$B_G/Y$	0.7	

\* Bei diesen Werten handelt es sich um selbst kalibrierte Werte.

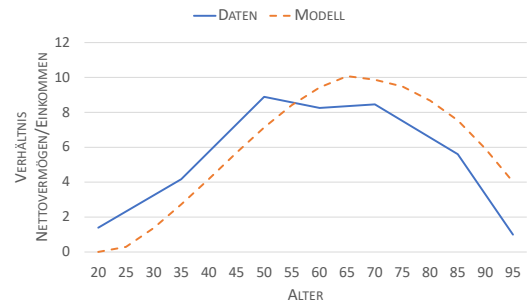
Mit Hilfe der in Tabelle 14 beschriebenen Parameter wird ein realistisches Verhalten im Bezug auf Sparen, Konsum sowie das Einkommen der Individuen erzeugt. In Abbildung 12b sieht man, dass das Ersparnisprofil des Modells mit den von der European Central Bank (2020, S. 6) berichteten Ersparnisprofilen 2017 einhergeht. Die in Abbildung 12a dargestellten Konsum- und Einkommensprofile stimmen mit den Daten in Fehr et al. (2013, S. 99) überein. Auch die aggregierten makroökonomischen Größen gehen mit den Daten einher. Während die Konsumausgaben in Deutschland 2020 bei 51% lagen

(Statistisches Bundesamt, 2021e, S. 4; S. 41), liefert das Modell einen Wert von 51,9%. Die Bruttoinvestitionen lagen in Deutschland 2020 bei 21,1% (Statistisches Bundesamt, 2021e, S. 8), liefert das Modell einen Wert von 24,3%.

**Abbildung 12:** Einkommen, Konsum und Ersparnisse über den Lebenszyklus



**(a)** Lohneinkommen und Konsum



**(b)** Ersparnisse im Modell und in den Daten

Tabelle 15 stellt die bereits beschriebenen Daten den Ergebnissen des Modells gegenüber.



**Tabelle 15:** Ergebnisse und Zielwerte des Modells (in % des BIP)

Variable	Simulation	Ziel*
Demographie		
Altenquotient (65+/20-64)	0,35	0,37
Lebenserwartung mit 20	79,4/84,0	79,1/84,8
Lebenserwartung mit 65	19,3/23,1	19,6/23,2
Ausgaben im Verhältnis zum BIP		
Privater Konsum	50,5	49,2
Staatsausgaben	17,2	17,2
Bruttoinvestitionen	23,2	23,4
GKV/PKV Ausgaben	7,0/1,1	7,5/1,1
Private Gesundheitsausgaben	1,1	1,6
Kapitalstock, Arbeit und Einkommen		
Verhältnis Kapital/Output	435,3	380,0
Verhältnis PKV Kapital/Output	11,0	10,0
Arbeitszeit (in %)	31,5	33,0
Gini Koeffizient	0,46	0,46
Oberste 10 %	42,4	37,1
Unterste 50 %	19,5	19,0
Zins p.a. (in %)	2,9	2,6
Indikatoren zur Gesundheit (in %)		
Anteil Erkrankter 25-29	11,3	11,2
Anteil Erkrankter 55-59	17,7	17,3
Anteil Erkrankter $\emptyset$	17,0	15,3
Zeit in Krankheit 25-29	12,1	5,1
Zeit in Krankheit 55-59	30,0	12,3
Zeit in Krankheit $\emptyset$	19,7	8,0
Verhältnis Gesundheitskosten/Einkommen	8,9	8,2
Indikatoren der Staatsausgaben		
Einnahmen aus Lohnsteuer	10,3	10,2
Einnahmen aus Gütersteuer	8,7	10,4
Gütersteuer (in %)	16,9	–
Zinskosten	1,7	2,0
Rentenleistungen	8,9	10,2
Rentenbeiträge (in %)	17,4	18,6
GKV Beiträge (in %)	15,9	15,6
PKV Prämie (in € p.m.)	268	300

\* Zu vergleichen mit vorherigen Berechnungen.

## 6 Grundlegende Zusammenhänge – Ökonomische Kosten von Gesundheit

Um die Bedeutung von Gesundheitskapital und medizinischen Ausgaben im Modell besser zu verstehen, werden im Folgenden Simulationen ohne vom Gesundheitskapital abhängige Parameter, wie die Überlebenswahrscheinlichkeit oder die in Krankheit verbrachte Zeit, durchgeführt. Hierbei wird zunächst das Ausgangsgleichgewicht<sup>28</sup> komplett ohne die Auswirkungen von Gesundheit betrachtet. Dafür werden verschiedene Gesundheitseffekte des Ausgangsgleichgewichts eliminiert, um ihre Einflüsse auf das Gesamtsystem zu analysieren. Anschließend werden Experimente durchgeführt, um einzelne Motive für Investitionen in Gesundheit im Ausgangsgleichgewicht zu betrachten. Hierbei werden die Parameter, die vom Gesundheitskapital beeinflusst werden, nacheinander und in unterschiedlichen Kombinationen eingeführt. Die dabei verwendeten Parameterkombinationen sind in Tabelle 16 dargestellt. Um den Mechanismus hinter den einzelnen Parametern zu verstehen, wird das Modell nicht neu kalibriert. Die Parameterwerte bleiben, mit Ausnahme derer, die abgeschaltet wurden, identisch zum Ausgangsgleichgewicht. Durch diese Vorgehensweise lässt sich die relative Bedeutung der verschiedenen Motive bei der Optimierung der medizinischen Ausgaben sowie deren Effekte in verschiedenen Phasen des Lebenszyklus ermitteln. Die Übung trägt somit dazu bei, ein tieferes Verständnis für die Funktionsweise des Modells und die Auswirkungen der einzelnen Parameter auf das Gesamtsystem zu gewinnen.

**Tabelle 16:** Überblick nachfolgender Auswertungen

	$h$	$\delta_h$	$\pi^h(h_j, \zeta_j)$	$\chi$	$s(h_j)$	$\psi(h_j)$
Modell ohne Gesundheit (6.1)	$\bar{h}$	0	0	1	0	fix
Konsummotiv (6.2)	✓	✓	✓	✓	0	fix
Kein Überlebensmotiv (6.3)	✓	✓	✓	✓	✓	fix
Ivestitionsmotiv (6.3)	✓	✓	✓	1	✓	fix
kein Investitionsmotiv (6.4)	✓	✓	✓	✓	0	✓
kein Konsummotiv (6.5)	✓	✓	✓	1	✓	✓
Übermebensmotiv (6.6)	✓	✓	✓	1	0	✓

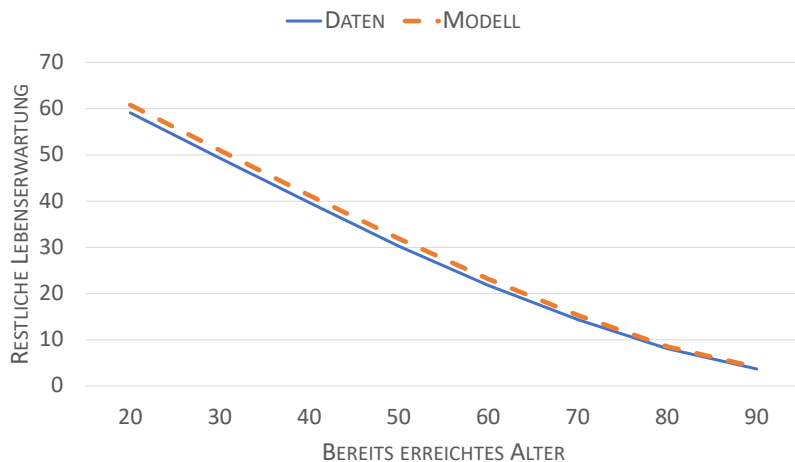
\* **Anmerkung:** ✓ bedeutet, dass die gleiche Definition wie im Ausgangsgleichgewicht (Kapitel 4 mit den Werten aus Kapitel 5) gilt.

<sup>28</sup> Ausgangsgleichgewicht bezeichnet hier sowie in den nachfolgenden Abschnitten das zuvor beschriebene Gleichgewicht aus Kapitel 5 Tabelle 15.

## 6.1 Modell ohne Gesundheitseffekte

Zunächst wird eine Simulation betrachtet, in der die Gesundheit keinen Einfluss hat. Da in dieser Simulation das Gesundheitskapital weder altersbedingt ( $\delta_h = 0$ ) noch durch Schocks beeinflusst wird, wird es durch einen festen Wert ( $\bar{h}$ ) ersetzt, welcher für beide Bildungsgruppen gleich ist. Die Nutzenfunktion wird so angepasst, dass das Gesundheitskapital bei den Entscheidungen der Individuen keine Rolle spielt ( $\chi = 1$ ). Zusätzlich erhalten die Individuen eine exogene, vom Gesundheitskapital unabhängige Lebenserwartung<sup>29</sup>. Mit dieser Annahme wird in der Simulation die Lebenserwartung zwischen gering- und hochqualifizierten Individuen nicht mehr unterschieden und beide Qualifikationsgruppen haben die gleiche Lebenserwartung (vgl. Abbildung 13). Im

**Abbildung 13:** Bedingte Lebenserwartung – Modell ohne Gesundheitseffekte vs. Daten



Ausgangsgleichgewicht wird die Lebenserwartung der hochqualifizierten Individuen mit Hilfe der Sterbetafeln der PKV kalibriert, wodurch private Investitionen und eine bessere Behandlung unter der PKV die Lebenserwartung erhöhen konnten. In der vorliegenden Simulation führt jedoch der Wegfall dieser privaten Investitionen und eine Standardisierung der Lebenserwartung für beide Bildungsgruppen zu einem deutlichen Abfall der Lebenserwartung für die Hochqualifizierten. Im Alter von 20 Jahren sinkt die restliche Lebenserwartung um ca. 3,8%, während im Alter von 65 Jahren eine Reduktion um 17% zu beobachten ist. Im Gegensatz dazu steigt die Lebenserwartung der geringqualifizierten Erwerbstätigen um ca. 3%, da Krankheiten in dieser Simulation keine Rolle mehr

<sup>29</sup>Die hierbei verwendeten Werte sind auf die Lebenserwartungen nach StaBu 2018/20 kalibriert und weisen durch die fünfjährigen Perioden geringfügige Abweichungen auf.

spielen. Allerdings sinkt auch für diese Gruppe die Lebenserwartung nach Renteneintritt im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Angesichts der geringeren Lebenserwartung im Rentenalter beider Bildungsgruppen müssen nun die Rentenbeiträge entsprechend angepasst werden, was zu einer Senkung um 1,7% führt.

Individuen können durch Vorsorgesparen Risiken vorbeugen, wobei Ersparnisse nicht nur zur Absicherung gegen Gesundheitsrisiken, sondern auch gegen vorübergehende Einkommensschwankungen getätigt werden sollten. Die Simulation ohne Gesundheitseffekte eliminiert Krankheitsschocks und die damit verbundenen Kosten und Zeitverluste. Die Wahrscheinlichkeit von Schocks  $\pi^h(h_j, \zeta_j)$  sowie die in Krankheit verbrachte Zeit  $s(h_j)$  sind gleich Null und die Gesundheit wird (wie bereits beschrieben) als fester Wert definiert. Infolgedessen besteht kein Anreiz für Individuen aus Vorsorgegründen für ihre Gesundheit zu sparen. Daher nehmen die individuellen Ersparnisse bei Hochqualifizierten während der Erwerbsphase ab, steigen jedoch in der Zeit zwischen 60 und 70 Jahren geringfügig an (ca. 2%), bevor sie bei hochqualifizierten Rentnern sinken. Bei geringqualifizierten Individuen ist ein Zuwachs der Ersparnisse im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht bis zum Alter von 80 Jahren aufgrund der Absicherung gegen Einkommensschocks zu verzeichnen. Die gesamtwirtschaftlichen Ersparnisse sinken um 12%, was zusammen mit dem Wegfall der Altersrückstellungen der PKV zu einer Reduktion des gesamten verfügbaren Kapitals in der Ökonomie um 16% führt.

Im Modell ohne Gesundheitseffekte wird die zur Verfügung stehende Zeit zwischen Arbeit und Freizeit aufgeteilt, was zu einem Anstieg des Arbeitsangebots führt. Im Gegensatz zum Ausgangsgleichgewicht wird keine Zeit für Krankheit aufgewendet. Das Arbeitsangebot der geringqualifizierten Individuen wächst von 31% auf 34% , während bei hochqualifizierten Individuen eine Zunahme von 33% auf 37% feststellbar ist. Der gestiegene Produktionsoutput der Ökonomie um 12% ist eine Folge des erhöhten Arbeitsangebots. Daraus resultieren höhere durchschnittliche Löhne für beide Gruppen sowie eine Zunahme des Konsums von 50% des BIP auf 63%.

In diesem Modell werden die Ausgaben des Staates, wie bereits erläutert, durch Konsum- und Lohnsteuern finanziert. Durch den Anstieg des Konsums sinkt der Prozentsatz der

Konsumsteuer von 16,9 % auf 12,7%. Gleichzeitig steigt der Prozentsatz der Lohnsteuer von 10% auf nahezu 12%. Dieser Anstieg ist auf das höhere BIP in dieser Simulation zurückzuführen, während die Staatsquote in Relation zum BIP unverändert bleibt. Demzufolge steigen die Einnahmen des Staates durch die Lohnsteuer, um die staatlichen Ausgaben zu decken.

## **6.2 Nutzen des Gesundheitskapitals – Konsummotiv**

Im Folgenden wird das Gesundheitskapital schrittweise wieder in das Modell eingebaut. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, welche Rolle das Gesundheitskapital in der Nutzenfunktion spielt und wie es sich in Verbindung mit anderen Faktoren wie z. B. der in Krankheit verbrachten Zeit oder Gesundheitsschocks auswirkt.

### **Abschreibung des Gesundheitskapitals**

Zunächst wird ein Modell betrachtet, in dem das Gesundheitskapital der Individuen Nutzen stiftet und altersbedingt abgeschrieben wird. Allerdings beeinflusst es in dieser Simulation weder die Lebenserwartung noch die verfügbare Zeit der Akteure. Ohne Gesundheitsschocks erzeugt die Abschreibung der Gesundheit nur geringen Disnutzen im Vergleich zur vorher beschriebenen Simulation. Die einzige signifikante Veränderung gegenüber dem Modell ohne Berücksichtigung der Gesundheit besteht darin, dass hochqualifizierte Individuen im Laufe ihres Lebens leichte Ersparnisanstiege von weniger als 1% im Vergleich zum Ausgangsmodell aufweisen. Da diese Effekte jedoch minimal sind, werden nun wieder Gesundheitsschocks in das Modell integriert.

### **Gesundheitsschocks**

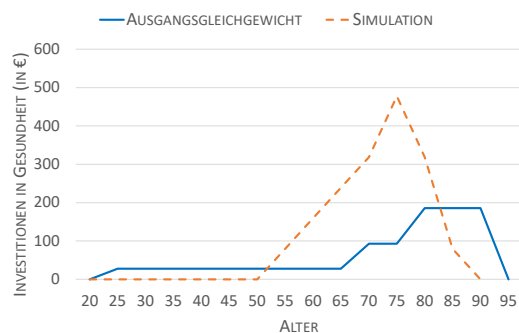
In diesem Modell wird das Gesundheitskapital nicht nur aufgrund von Alterungsprozessen abgeschrieben, sondern es können auch Gesundheitsschocks auftreten. Die Wahrscheinlichkeit eines solchen Schocks steigt mit abnehmendem Gesundheitskapital und erhöht sich weiter, wenn das Individuum bereits in der vorherigen Periode einen Schock erlitten hat. Es gilt weiterhin die Annahme, dass die Lebenserwartung exogen ist und dass die Zeitausstattung unabhängig vom Gesundheitskapital ist. Diese Simulation erlaubt es, das von Grossman (1972) beschriebene Konsummotiv im vorliegenden Modell genauer

zu betrachten. Da Gesundheit hier lediglich die Nutzenfunktion beeinflusst, werden Investitionen ausschließlich zur Verbesserung des Wohlbefindens der Akteure getätigt.

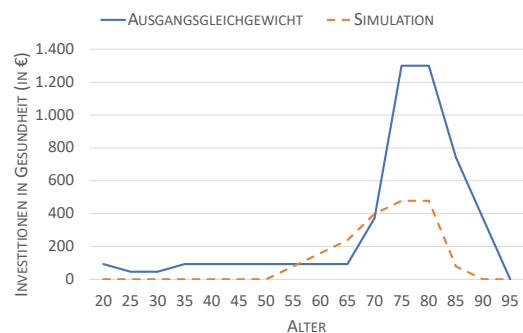
In dieser Simulation haben Individuen die Möglichkeit, ihr Gesundheitskapital durch private Investitionen in Gesundheit zu erhöhen. Im Falle eines Gesundheitsschocks fallen Kosten an, die von den Krankenversicherungen übernommen werden. Hochqualifizierte Individuen sind wie im Ausgangsgleichgewicht privat versichert, während geringqualifizierte Individuen gesetzlich versichert sind.

Die Ausgaben der Gering- und Hochqualifizierten über den Lebenszyklus hinweg zeigen, dass die Investitionen der Geringqualifizierten im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht steigen, während die der Hochqualifizierten sinken (vgl. Abbildungen 14a und 14b).

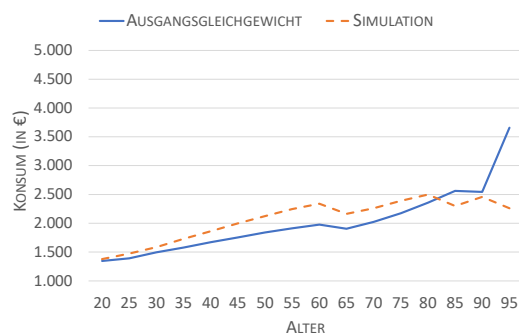
**Abbildung 14:** Ausgaben der Haushalte – Konsummotiv



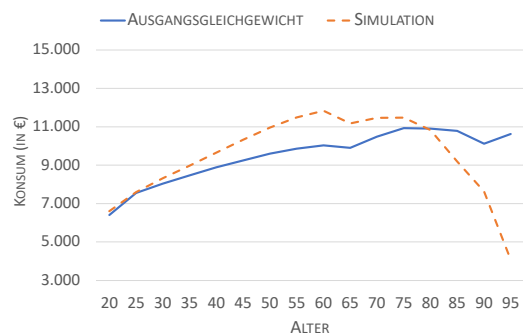
(a) Geringqualifizierte



(b) Hochqualifizierte



(c) Geringqualifizierte



(d) Hochqualifizierte

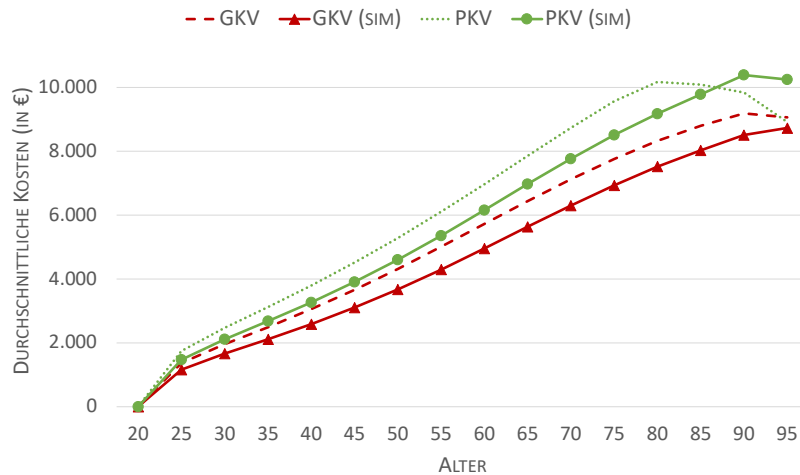
Des Weiteren zeigt die Kurve der Gesundheitsinvestitionen einen früheren Anstieg in der vorliegenden Simulation im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Der Anstieg der Investitionen verschiebt sich von ursprünglich 65 Jahren auf ein Alter von 50 Jahren. Dies

liegt daran, dass die hohen Investitionen im Ausgangsgleichgewicht im fortgeschrittenen Alter in erster Linie die Lebenserwartung erhöhen, was in dieser Simulation jedoch keine Rolle spielt. Dieses Ergebnis ist im Einklang mit den Untersuchungen von Halliday et al. (2019). Auch dieser betont einen Anstieg der Gesundheitsinvestitionen auf Grund des Konsummotivs ab einem Alter von 50. In der vorliegenden Simulation sinken die Investitionen in Gesundheit ab dem Alter von 80 Jahren. Dies lässt sich mit den monoton mit dem Alter steigenden Kosten für Gesundheit rechtfertigen, da somit weiterhin ein positiver monetärer Einfluss auf das Gesundheitskapital stattfindet.

In der betrachteten Simulation werden Investitionen in Gesundheit hauptsächlich dann getätigt, wenn durch die Abschreibung des Gesundheitskapitals die Wahrscheinlichkeit zu erkranken steigt und der Nutzen stärker abgeschrieben wird. Dies wird durch die gesunkenen Kosten bei Krankheit untermauert. Betrachtet man die von den Versicherungen gedeckten Kosten der Gesundheit nach Alter (vgl. Abbildung 15), so stellt man fest, dass die Kosten der GKV in dieser Simulation (GKV (sim)) in jedem Alter niedriger sind als die Kosten im Ausgangsgleichgewicht (GKV). Für die Privatversicherten haben die geringeren Investitionen in Gesundheit ab einem Alter von 85 Jahren zur Folge, dass die Kosten in dieser Simulation (PKV (sim)) höher sind, als im Ausgangsgleichgewicht (PKV). Bis zum Alter von 85 sind die Kosten der vorliegenden Simulation dennoch geringer. Insgesamt sinken die Kosten, die von der privaten Krankenversicherung gedeckt werden, um etwa 18%. Die Ausgaben der gesetzlichen Krankenkasse nehmen in dieser Simulation um etwa 10% ab.

Durch die Eliminierung von Krankheitszeiten erfahren die Geringqualifizierten in diesem Modell einen starken Anstieg ihrer Gesundheitsinvestitionen im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Dies führt zu einem höheren Einkommen um 22% und einem Anstieg der Arbeitszeit um 18% für Geringqualifizierte, da keine Reduktion der Zeitausstattung durch Krankheit mehr erfolgt. Somit können sie ihren Nutzen optimieren und ihre Ausgaben für sowohl medizinische als auch nicht-medizinische Güter erhöhen (siehe Abbildung 14c). Auch für Hochqualifizierte bringt die Eliminierung von Krankheitszeiten Vorteile, da ihre Arbeitszeit um knapp 16% steigt und das durchschnittliche Einkommen um 16% zunimmt.

**Abbildung 15:** Durchschnittlich erwartete Gesundheitskosten über den Lebenszyklus – Konsummotiv



Die privaten Investitionen in Gesundheit steigen von 1% auf 2% des BIP an und der gesteigerte Produktionsoutput führt zu einer Erhöhung des Konsums von 50% auf 53% des BIP.

Die Simulation verdeutlicht, dass die Individuen in diesem Modell in ihr Gesundheitskapital gezielt investieren, um ihre Lebensqualität zu verbessern. Dabei spielen nicht nur die Verlängerung der Lebenszeit und die Möglichkeit einer höheren Zeitausstattung eine Rolle, sondern auch der höhere Nutzen, der aufzeigt, wie Gesundheit sich auf das Wohlbefinden auswirkt. Ein höheres Gesundheitskapital geht mit höherem Nutzen einher.

### 6.3 Simulation ohne Überlebensmotiv

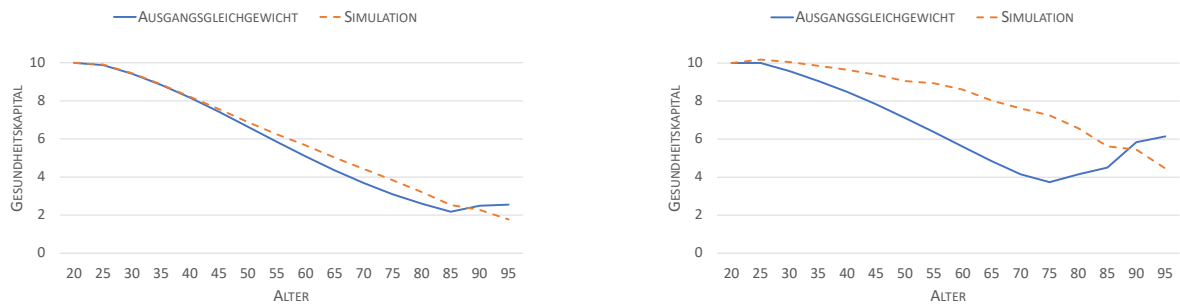
Im vorliegenden Modell wird die Auswirkung der Krankheitszeit auf das Gesundheitskapital berücksichtigt. Eine Verringerung des Gesundheitskapitals führt zu einer Einschränkung der verfügbaren Zeit der Individuen. Dadurch können sie im Falle von Krankheit weniger arbeiten und können sich schlechter durch Ersparnisse gegen Unsicherheiten absichern. Während der Rentenphase steht den Individuen aufgrund der Einschränkungen durch Krankheit nicht die gesamte Zeit für Freizeit zur Verfügung, was zu zusätzlichen Nutzenverlusten führt. Die Lebenserwartung wird weiterhin als exogene Größe angenommen und ist somit unabhängig vom Gesundheitskapital. Diese Simulation ähnelt



dem Experiment „Kein Überlebensmotiv“ von Halliday et al. (2019).

Eine Betrachtung der Entwicklung des Gesundheitskapitals über den Lebenszyklus der Individuen hinweg (vgl. Abbildung 16) zeigt, dass die Individuen über ein höheres Kapital verfügen als im Ausgangsgleichgewicht. Auch der Verlauf der Kurven weicht in dieser Simulation ab vom Ausgangsgleichgewicht. Während das Gesundheitskapital im Ausgangsgleichgewicht konkav verläuft und monoton abgeschrieben wird, verlaufen die Kurven nun konvex. Diese Ausprägung ist insbesondere bei den hochqualifizierten Individuen zu verzeichnen.

**Abbildung 16:** Lebenszyklusprofil des Gesundheitskapitals ohne Überlebensmotiv



(a) Geringqualifizierte

(b) Hochqualifizierte

Ursache für die Entwicklung des Gesundheitskapitals ist die Veränderung der privaten Gesundheitsinvestitionen. Der vorliegenden Simulation zufolge steigen die Ausgaben für Gesundheit im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht für beide Qualifikationsgruppen an, wenn man die Ausgaben der Akteure über den Lebenszyklus betrachtet. Dies wird durch die Abbildungen 17a und 17b veranschaulicht. Zudem zeigen die Abbildungen eine Verschiebung der Investitionskurven, wobei sowohl hoch- als auch geringqualifizierte Individuen früher in ihr Gesundheitskapital investieren und die Investitionen bis zum Alter von 55 Jahren stetig ansteigen. Zwischen 55 und 60 Jahren werden die Investitionen leicht reduziert, was mit dem Rückgang des Arbeitsangebots kurz vor der Rente einhergeht. Danach ist ein erneuter Anstieg der Investitionen zum Renteneintrittsalter zu verzeichnen, da beide Qualifikationsgruppen ihr Gesundheitskapital erhöhen, um ihre zur Verfügung stehende Freizeit zu optimieren. In der Rente flachen beide Investitions-

kurven ab.

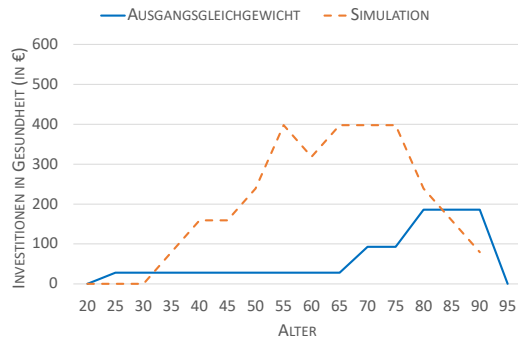
Beide Qualifikationsgruppen zeigen in der vorliegenden Simulation einen Rückgang der Ausgaben für nicht-medizinischen Konsum im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Bei den Geringqualifizierten verläuft die Ausgabenkurve bis zum Alter von 85 Jahren fast parallel zu der im Ausgangsgleichgewicht. Im Gegensatz dazu ist bei den Hochqualifizierten eine Verhaltensänderung zu verzeichnen. Während die Ausgaben für Konsum im Ausgangsgleichgewicht während der Rentenphase leicht zunahm, ist nun ein stetiger Rückgang des Konsums ab dem Renteneintritt zu verzeichnen. Diese Veränderung lässt sich auf ein verändertes Sparverhalten (vgl. nachfolgende Absätze) sowie auf enorme Anstiege der Gesundheitsinvestitionen zurückführen. Auch die sichere Lebenserwartung ermöglicht den Individuen ihren Konsum über den Lebenszyklus besser zu optimieren.

Insgesamt geben die Akteure nun knapp 6% des BIP für medizinische Güter aus. Im Gegenzug dazu sinkt der Konsum von nicht-medizinischen Gütern um 7% (vgl. Abbildungen 17c und 17d).

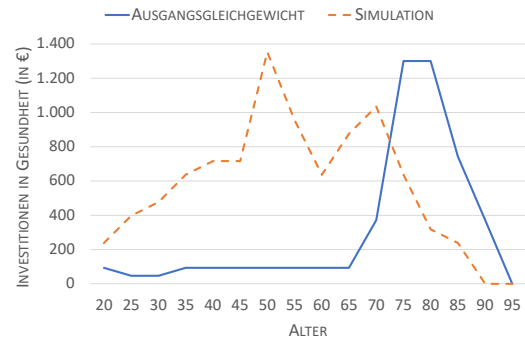
In diesem Modell führt eine gestiegene Nachfrage nach medizinischen Gütern dazu, dass die Individuen im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht weniger Zeit in Krankheit verbringen und dadurch ihre verfügbare Arbeitszeit erhöhen können. Dies hat zur Folge, dass für Geringqualifizierte die in Krankheit verbrachte Zeit um 4% und für Hochqualifizierte um 27% sinkt. Dadurch steigt das Arbeitsangebot um 6% bzw. 8% für die jeweiligen Qualifikationsgruppen, was wiederum zu einem Anstieg der Produktion um 8% im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht führt. Die höhere Produktion sorgt für höhere Löhne, die um 7% bzw. 8% für Gering- bzw. Hochqualifizierte zunehmen. Die veränderten Löhne und Lebenserwartungen (exogen statt endogen) führen zu einer Reduktion der Rentenbeitragssätze um 2% im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Obwohl der Rentenbeitragssatz in dieser Simulation gesunken ist, steigen sowohl die Beiträge als auch die Rentenleistungen der Individuen.

Im Kontext des höheren Krankheitsrisikos steigen die Vorsorgeersparnisse der Individuen. Dies wurde bereits durch die höheren Ausgaben für medizinische Güter deutlich.

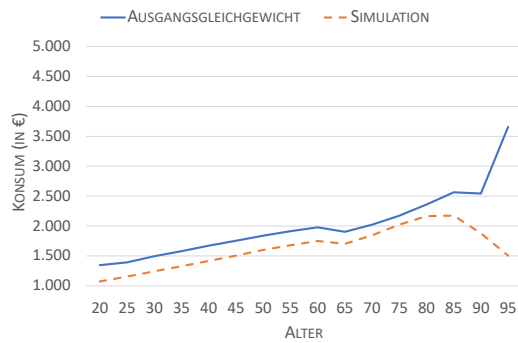
**Abbildung 17:** Ausgaben der Haushalte ohne Überlebensmotiv



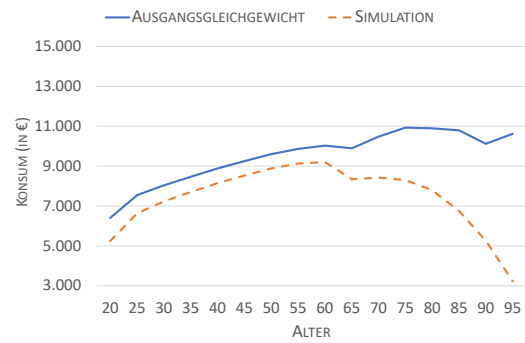
(a) Geringqualifizierte



(b) Hochqualifizierte



(c) Geringqualifizierte



(d) Hochqualifizierte

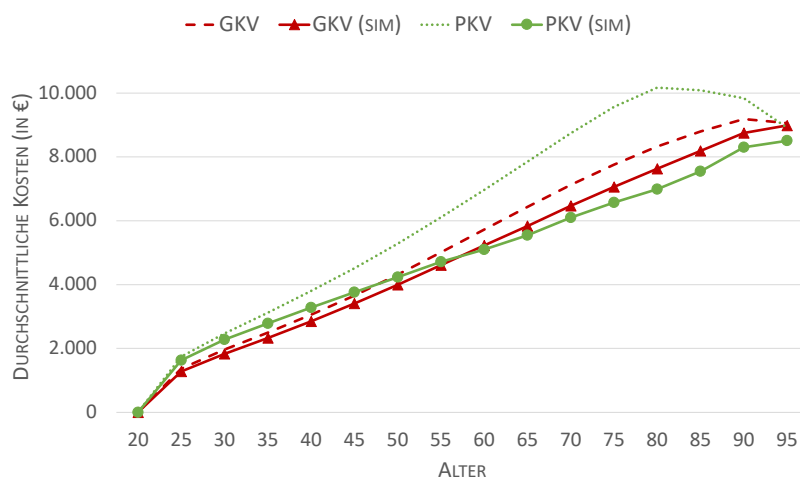
In dieser Simulation lässt sich zudem ein Anstieg der Vorsorgeersparnisse während der Erwerbsphase bei Geringqualifizierten beobachten. Ab einem Alter von 80 Jahren sinken jedoch die Vorsorgeersparnisse der Geringqualifizierten im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Bei Hochqualifizierten ist ein deutlicher Anstieg der Vorsorgeersparnisse um 78% im Alter von 25-35 Jahren zu verzeichnen, ab einem Alter von 35 Jahren sind die Vorsorgeersparnisse der Hochqualifizierten allerdings geringer als im Ausgangsgleichgewicht.

Die gestiegene Nachfrage nach Gesundheitsgütern führt zu einem höheren Gesundheitskapital, was mit den Untersuchungen von Halliday et al. (2019) übereinstimmt. Ein höheres Gesundheitskapital reduziert die Versicherungskosten, wodurch die Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung um 6% und die der privaten Krankenversicherung um 30% gemessen am BIP der Ökonomie sinken. Schaut man sich die Ausgabenprofile nach Alter an (vgl. Abbildung 18), so stellt man fest, dass die Ausgaben der PKV (PKV (sim)) ab dem Alter von 65 Jahren geringer sind als die Ausgaben der GKV in dieser Simulation (GKV (sim)). Die sinkenden Kosten der GKV führen zu einer Reduktion des

Beitragssatzes um ca. 6%. Da die PKV nun geringere Ausgaben hat, reduziert sie ihre Altersrücklagen um etwa 40% (gemessen an den Ausgaben des BIP). Dies in Kombination mit dem Rückgang der Ersparnisse der Hochqualifizierten reduziert das Kapital der Ökonomie um etwa 2% des BIP, was zu einem Anstieg der Kapitalmarktzinsen um 4,5% p.a. führt.

Da der Staat seine Ausgaben weiterhin über Lohn- und Konsumsteuern finanziert, steigen die Lohnsteuern um 1,5% an, was eine Senkung der Konsumsteuern um durchschnittlich 2% ermöglicht.

**Abbildung 18:** Durchschnittlich erwartete Gesundheitskosten über den Lebenszyklus ohne Überlebensmotiv



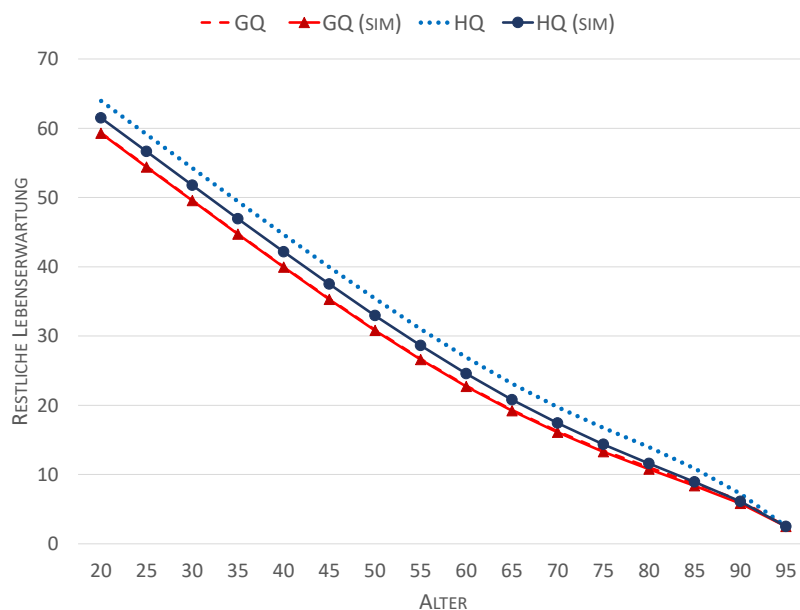
Betrachtet man ein Modell, in dem die Lebenserwartung exogen gegeben ist (vgl. Abbildung 13) und die Gesundheit keinen Nutzen hat ( $\chi = 1$ ) während das Gesundheitskapital die Zeit, die Menschen in Krankheit verbringen, beeinflusst, so sind die Ergebnisse identisch zur vorliegenden Simulation. Dementsprechend werden die Ergebnisse des Investitionsmotivs in der vorliegenden Arbeit nicht separat dargestellt.

## 6.4 Simulation ohne Investitionsmotiv

In der vorliegenden Simulation ist das Überleben der Individuen von ihrem Gesundheitskapital abhängig. Das Gesundheitskapital beeinflusst auch den Nutzen, den die Akteure aus ihren Handlungen ziehen können. Im Gegensatz zur vorherigen Simulation hängt die Zeitausstattung der Individuen nicht vom Gesundheitskapital ab. Das bedeutet, dass die

Individuen frei entscheiden können, wie viel Zeit sie mit Arbeit oder Freizeitaktivitäten verbringen möchten, unabhängig von ihrem Gesundheitszustand. Diese Simulation ist vergleichbar mit dem Experiment „Kein Investitionsmotiv“ von Halliday et al. (2019). Als Erstes wird in dieser Simulation die Lebenserwartung der Individuen im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht betrachtet. Es zeigt sich, dass die Geringqualifizierten in diesem Modell (GQ (sim)) näherungsweise die gleiche Lebenserwartung wie im Ausgangsgleichgewicht (GQ) haben. Die Lebenserwartung für Geringqualifizierte sinkt in dieser Simulation um weniger als 1%. Im Gegensatz dazu zeigt sich bei den Hochqualifizierten ein anderer Trend. Hier sinkt die Lebenserwartung (HQ (sim)) im Vergleich zur Lebenserwartung im Ausgangsgleichgewicht (HQ) (vgl. Abbildung 19). Die restliche Lebenserwartung der Hochqualifizierten sinkt um bis zu 10%.

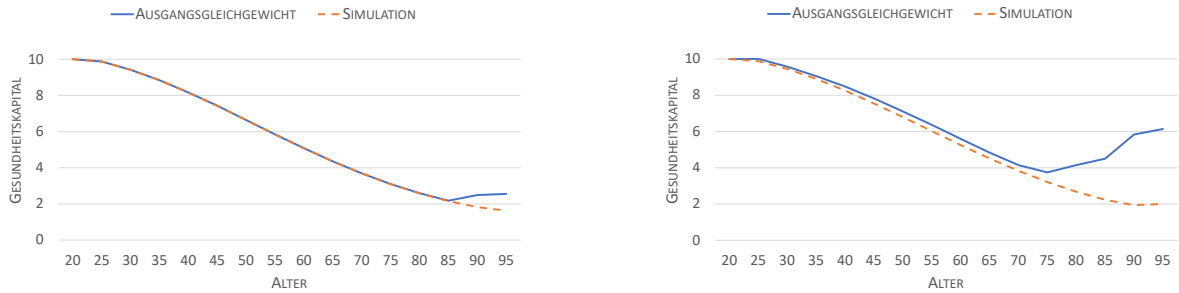
**Abbildung 19:** Bedingte Lebenserwartung ohne Investitionsmotiv



Die Ursache für Veränderungen der Lebenserwartung kann auf das Gesundheitskapital zurückgeführt werden. Ein Blick auf Abbildung 20 zeigt, dass das Gesundheitskapital der Geringqualifizierten bis zu einem Alter von 80 Jahren sich identisch zum Ausgangsgleichgewicht entwickelt. Im Gegensatz dazu nimmt das Gesundheitskapital der Hochqualifizierten schneller ab als im Ausgangsgleichgewicht. Des Weiteren wird auf den Abbildungen veranschaulicht, dass das Gesundheitskapital im Ausgangsgleichgewicht in den letzten Jahren wieder aufgebaut wird, während es in der vorliegenden Simulation für

beide weiter abgeschrieben wird.

**Abbildung 20:** Lebenszyklusprofil des Gesundheitskapitals ohne Investitionsmotiv



(a) Geringqualifizierte

(b) Hochqualifizierte

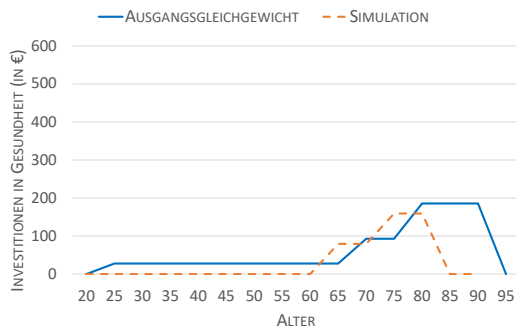
Die Veränderungen der Lebenserwartung und des Gesundheitskapitals bei Hochqualifizierten korrelieren mit den Veränderungen der privaten Investitionen in Gesundheit. Abbildung 21b zeigt, dass diese Investitionen im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht sinken. Der starke Anstieg der Gesundheitsinvestitionen ab dem Alter von 65 Jahren, der im Ausgangsgleichgewicht für den Anstieg des Gesundheitskapitals verantwortlich ist, fällt in der vorliegenden Simulation geringer aus.

Bei Geringqualifizierten hingegen verschiebt sich die Investitionskurve, sodass sie im erwerbsfähigen Alter nicht investieren (vgl. Abbildung 21b). Dies ist im Einklang mit der Erklärung des Investitionsmotivs nach Grossman (1972) und Halliday et al. (2019). Da in dieser Simulation die in Krankheit verbrachte Zeit mit der Funktion  $s(h_j) = \exp(-\xi h_j) = 0$  eliminiert ist, besteht kein Anreiz im jungen Alter zu investieren, da dadurch vor allem die Zeitausstattung pro Periode optimiert wird. Stattdessen steigen die Investitionen früher als im Ausgangsgleichgewicht (60 statt 65 Jahre) und erreichen das Maximum zwischen 70 und 80 Jahren, während im Ausgangsgleichgewicht zwischen 80-90 Jahren das Maximum erreicht wurde. In diesem Modell sinken die Gesundheitsinvestitionen um insgesamt 36% des BIP im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht.

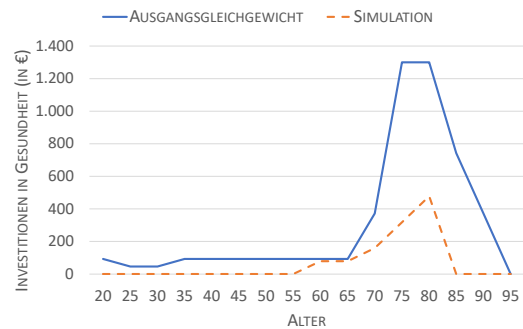
Die Arbeitszeit hängt in diesem Modell nicht vom Gesundheitskapital ab, wodurch sie für beide Qualifikationsgruppen höher ist als im Ausgangsgleichgewicht. Bei den Geringqualifizierten steigt sie um 15%, bei den Hochqualifizierten um 14%. Die um 18% bzw. 14% höheren Durchschnittslöhne der Gering- bzw. Hochqualifizierten, die damit einher-

gehen, führen zu höheren Ausgaben für nicht-medizinische Güter. Die Gesamtausgaben wachsen um 10% des BIP im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Dies wird auch in den Abbildungen 21c und 21d veranschaulicht. Diese zeigen, dass der Konsum für beide Qualifikationsgruppen über den gesamten Lebenszyklus hinweg höher ist als im Ausgangsgleichgewicht.

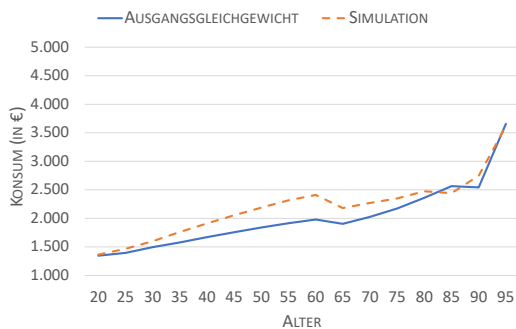
**Abbildung 21:** Ausgaben der Haushalte ohne Investitionsmotiv



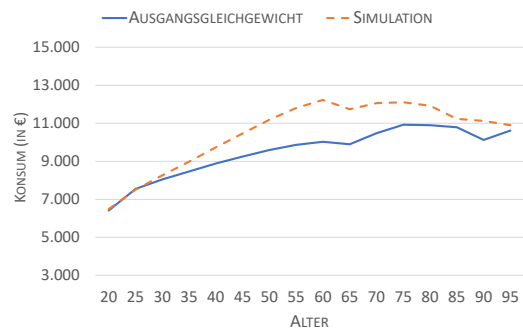
(a) Geringqualifizierte



(b) Hochqualifizierte



(c) Geringqualifizierte

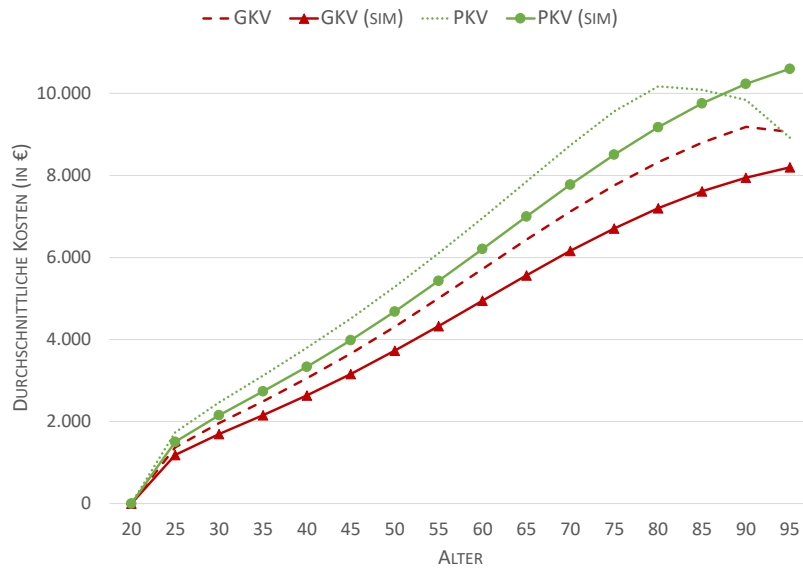


(d) Hochqualifizierte

Die kürzere Lebenserwartung hochqualifizierter Individuen ist mit niedrigeren erwarteten Gesundheitskosten der PKV verbunden. Insgesamt sinken die erwarteten Kosten um 14%, was auch zu einer Senkung der Altersrücklagen der PKV um 21% (gemessen am BIP) führt. In dieser Simulation sinkt der Beitrag zur gesetzlichen Krankenversicherung GKV um 14%, da die Gesundheitskosten geringqualifizierter Individuen in diesem Modell abnehmen (siehe Abbildung 22).

Durch den Wegfall der Auswirkungen des Gesundheitskapitals auf die Zeitausstattung reduziert sich in diesem Modell die Unsicherheit der Individuen. Dies führt zu einer Senkung der Ersparnisse um 13% (gemessen am BIP) im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Zusammen mit der Verringerung der Altersrückstellungen der privaten Kran-

**Abbildung 22:** Durchschnittlich erwartete Gesundheitskosten über den Lebenszyklus ohne Investitionsmotiv



kenversicherung führt dies zu einer Reduzierung des Kapitals der Ökonomie von 435% auf 365% des BIP. Da das Kapital knapper wird, steigen die jährlichen Kapitalmarktzinsen von 2,9% auf 4,2%.

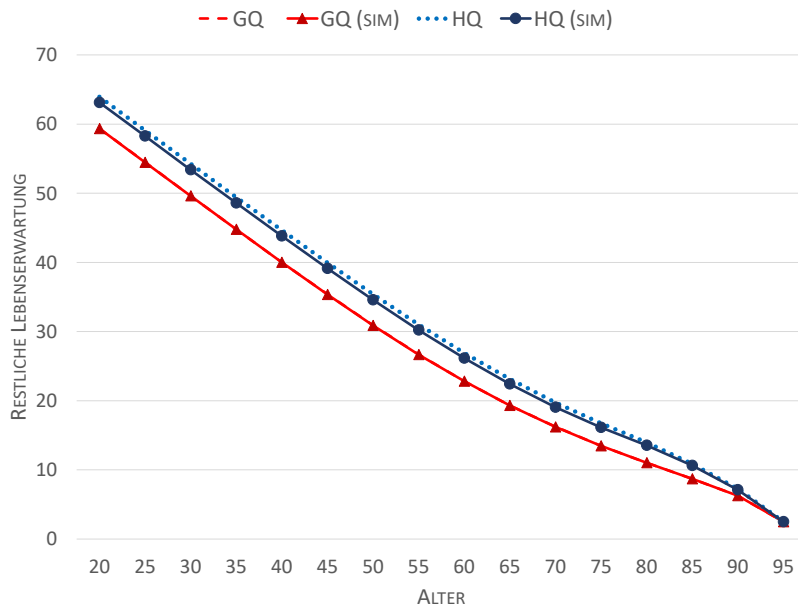
## 6.5 Simulation ohne Konsummotiv

In der vorliegenden Simulation wird das Gesundheitskapital als keine direkte Nutzenquelle betrachtet, d. h. es gilt  $\chi = 1$  in der Nutzenfunktion. Das Gesundheitskapital beeinflusst jedoch die Zeitverwendung der Individuen durch die Vermeidung von Krankheit und beeinflusst auch ihre Überlebenswahrscheinlichkeit.

Im Vergleich zur Simulation ohne Investitionsmotiv sind die Lebenserwartungen beider Qualifikationsgruppen nahezu identisch mit dem Ausgangsgleichgewicht, wie aus Abbildung 23 hervorgeht. Die Lebenserwartungen der Geringqualifizierten liegen auch in dieser Simulation unter 1%, während die hochqualifizierten Individuen Abweichungen von 1-3% aufweisen. Im Renteneintrittsalter sinkt die Lebenserwartung von 23 Jahren auf 22,5 Jahre.



**Abbildung 23:** Bedingte Lebenserwartung ohne Konsummotiv



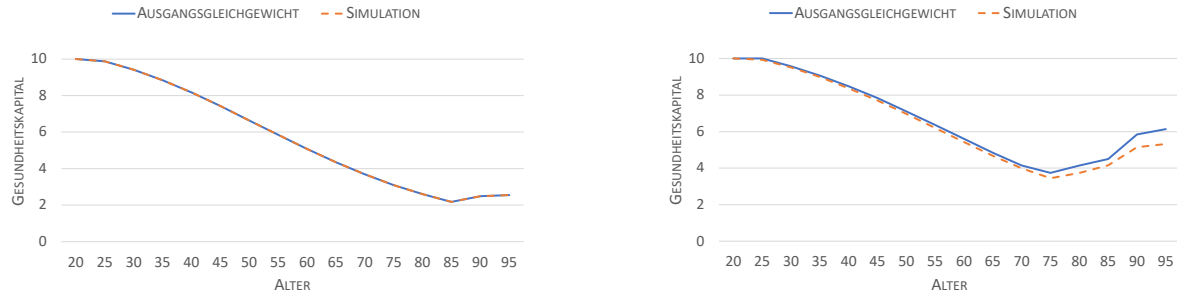
Die Entwicklungen des Gesundheitskapitals zeigen ebenfalls Unterschiede zwischen den beiden Qualifikationsgruppen. Während das Gesundheitskapital der geringqualifizierten Individuen in dieser Simulation identisch zum Ausgangsgleichgewicht bleibt (vgl. Abbildung 24a), ist das der hochqualifizierten Individuen ab dem Alter von 70 Jahren geringer als im Ausgangsgleichgewicht (vgl. Abbildung 24b). Dies führt zu einer geringeren Zeitausstattung pro Periode und die Zeit, die von Hochqualifizierten in Krankheit verbracht wird, steigt um 2% verglichen mit dem Ausgangsgleichgewicht.

Diese unterschiedliche Entwicklung des Gesundheitskapitals lässt sich bei Betrachtung der Abbildungen 25a und 25b erklären. Während die Ausgaben für Gesundheitsinvestitionen bei den Geringqualifizierten nur geringfügig vom Ausgangsgleichgewicht abweichen, zeigt sich bei den Hochqualifizierten eine Abnahme der privaten Investitionen in Gesundheit ab einem Alter von 55 Jahren.

Diese Reduktion der Investitionen in Gesundheit hat stärkere Auswirkungen auf das Gesundheitskapital als bei Geringqualifizierten. Diese Differenzierung ist durch den Modellparameter  $\lambda_4$  bedingt, der die Auswirkung der privaten Investitionen auf die Produktionsfunktion des Gesundheitskapitals beschreibt. Dieser Parameter ist für hochqualifizierte Individuen höher als für geringqualifizierte, was bedeutet, dass Veränderungen

der Investitionen eine stärkere Auswirkung auf das Gesundheitskapital haben. Insgesamt sinken die Ausgaben für medizinische Güter um 7% gemessen am BIP der Ökonomie.

**Abbildung 24:** Lebenszyklusprofil des Gesundheitskapitals ohne Konsummotiv



(a) Geringqualifizierte

(b) Hochqualifizierte

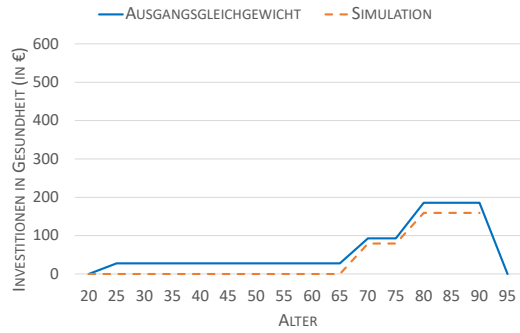
Im Gegensatz zu den vorherigen Simulationen, in denen Gesundheit und Konsum als Substitute klar zu erkennen waren, zeigen die Ausgaben in diesem Modell sowohl für medizinische als auch für nicht-medizinische Güter einen Rückgang (vgl. Abbildung 25). Um dennoch den Nutzen zu maximieren, entscheiden sich die Akteure in diesem Modell für mehr Freizeit im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Folglich nimmt das Arbeitsangebot in diesem Modell leicht ab, wobei der Rückgang bei Hochqualifizierten um 0,7% und bei Geringqualifizierten um 0,3% zu verzeichnen ist. Diese Entwicklung spiegelt weiterhin die stärkeren Auswirkungen dieses Modells auf hochqualifizierte Individuen wider.

Da das Gesundheitskapital in diesem Modell das Ausgangsgleichgewicht nahezu perfekt widerspiegelt, sind die erwarteten Kosten der Versicherung in dieser Simulation sehr ähnlich zu denen im Ausgangsgleichgewicht (vgl. Abbildung 26). Es ist jedoch zu beachten, dass die Kosten der PKV in dieser Simulation für ältere Versicherte leicht höher ausfallen als im Ausgangsgleichgewicht, ähnlich wie bei den bereits beschriebenen Lebenserwartungen und Gesundheitskapitalentwicklungen.

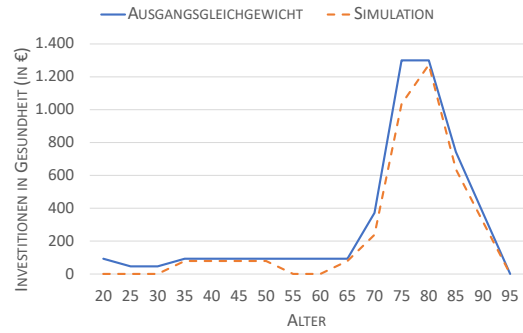
## 6.6 Überlebensmotiv

In der vorliegenden Simulation wirkt sich das Gesundheitskapital ausschließlich auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Individuen aus. Der Nutzen sowie die Zeitausstattung

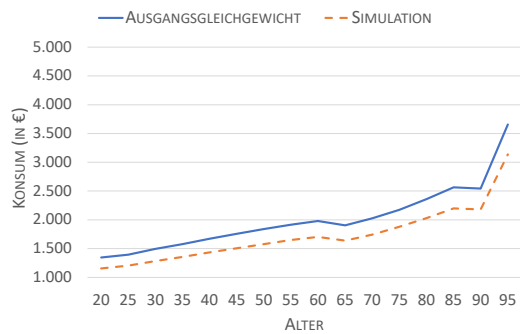
**Abbildung 25:** Ausgaben der Haushalte ohne Konsummotiv



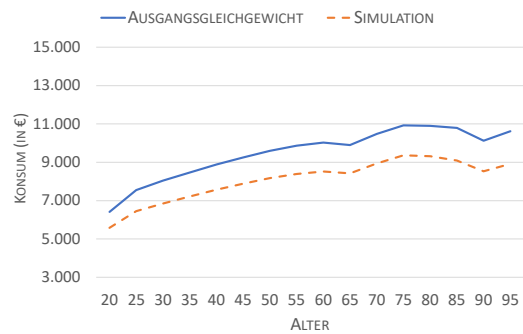
(a) Geringqualifizierte



(b) Hochqualifizierte

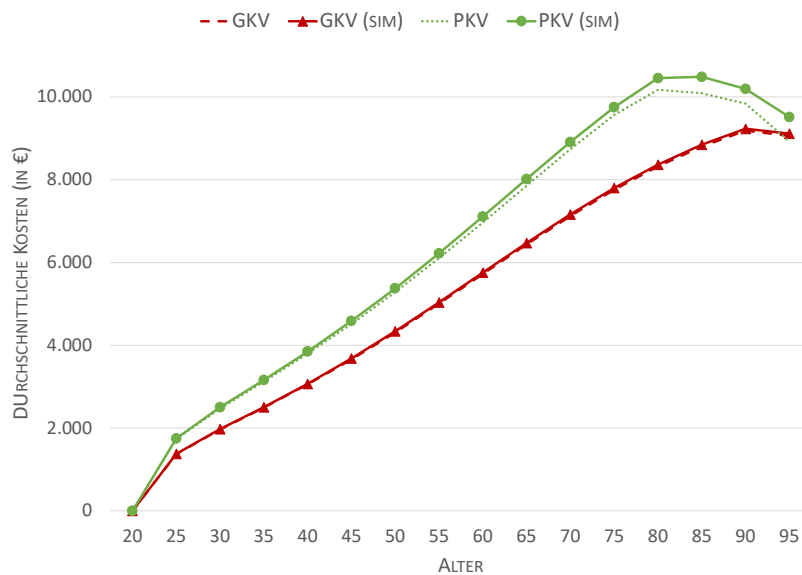


(c) Geringqualifizierte



(d) Hochqualifizierte

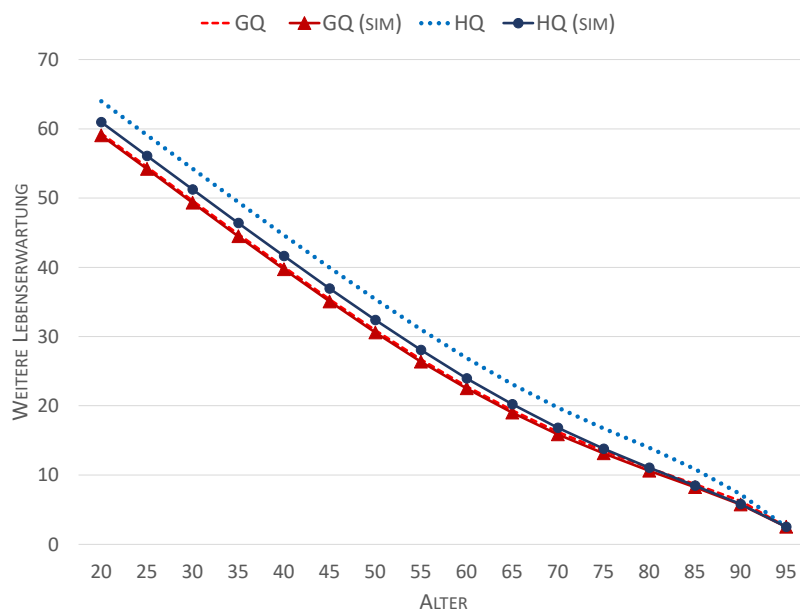
**Abbildung 26:** Durchschnittlich erwartete Gesundheitskosten über den Lebenszyklus ohne Konsummotiv



sind nicht vom Gesundheitskapital abhängig.

Nach Betrachtung der Lebenserwartungen der Individuen in Abbildung 27 lässt sich feststellen, dass die Lebenserwartung der Geringqualifizierten nur leicht unterhalb der Lebenserwartung im Ausgangsgleichgewicht liegt. Bei 20-jährigen Geringqualifizierten sinkt die Lebenserwartung von 79,35 auf 79,05 Jahre, bei 65-jährigen von 19,32 auf 18,99 Jahre. Im Gegensatz dazu sind bei den Hochqualifizierten größere Unterschiede zu verzeichnen. Hier sinkt die Lebenserwartung eines 20-jährigen von 83,96 auf 80,95 Jahre und die eines 65-jährigen von 23,13 auf 20,22 Jahre. Diese Reduktion der Lebenserwartungen geht mit einem geringeren Gesundheitskapital einher. Die Entwicklung des Gesundheitskapitals ist ähnlich zur Abbildung 20 und wird deshalb hier nicht erneut dargestellt.

**Abbildung 27:** Bedingte Lebenserwartung – Überlebensmotiv

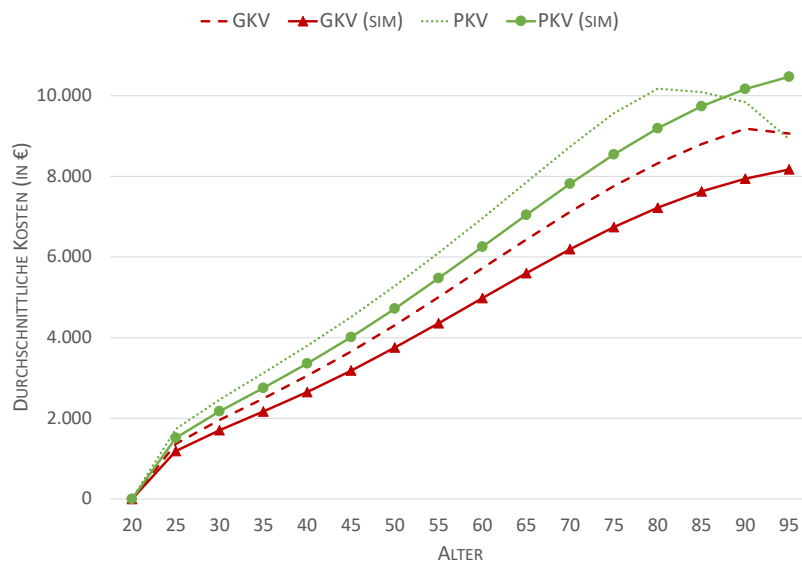


Die geringere Lebenserwartung beider Qualifikationsgruppen lässt sich darauf zurückführen, dass in diesem Modell keine Investitionen in Gesundheit mehr getätigt werden.<sup>30</sup> Dies erklärt auch die geringe Abweichung des Gesundheitskapitals in Abbildung 20, da Investitionen erst ab dem Alter von 55 Jahren erfolgen. Der Unterschied in den Lebenserwartungen kann auf die unterschiedlichen Leistungen der GKV und PKV zurückgeführt werden. Obwohl in diesem Modell keine Vorsorge mehr betrieben wird, sinken die er-

<sup>30</sup>Die Ausgaben, die getätigt werden, betragen weniger als 100 € pro 5-Jahres-Periode und werden deshalb vernachlässigt.

warteten Kosten beider Versicherungen im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht (vgl. Abbildung 28). Dies kann durch die geringeren Lebenserwartungen erklärt werden. Insgesamt sinken die Ausgaben der GKV bzw. PKV um 13% bzw. 15% gemessen am BIP der Ökonomie. Da die erwarteten Kosten der PKV sinken, sinken auch die Altersrücklagen der PKV um 25% des BIP.

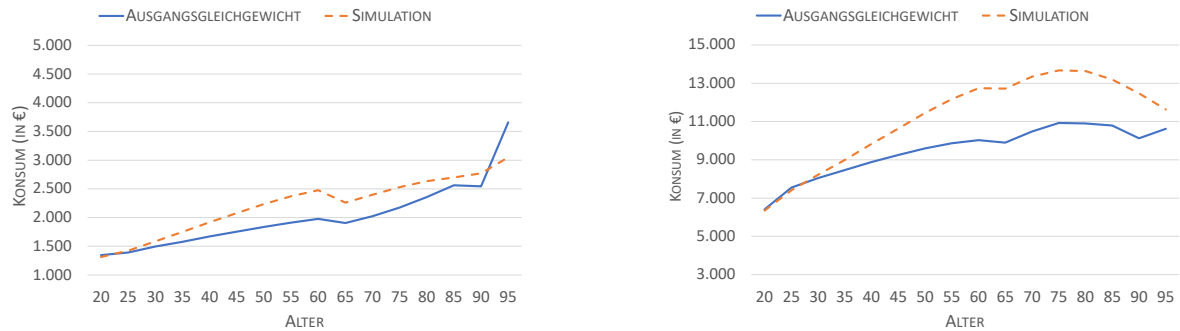
**Abbildung 28:** Durchschnittlich erwartete Gesundheitskosten über den Lebenszyklus – Überlebensmotiv



Durch den Rückgang der privaten Investitionen in Gesundheit haben Individuen in diesem Modell mehr Geld zur Aufteilung zwischen Konsum und Sparen zur Verfügung. Dadurch steigt der Konsum von nicht-medizinischen Gütern wie in Abbildung 29 dargestellt. Insgesamt ist der Konsum um 13% des BIP im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht gestiegen.

In diesem Modell ist das Arbeitsangebot aufgrund der Tatsache, dass die Zeitausstattung nicht mehr vom Gesundheitskapital abhängig ist, gestiegen. Geringqualifizierte und Hochqualifizierte verzeichnen dabei jeweils einen Anstieg um 16% bzw. 13%, während die durchschnittlichen Löhne um 19% bzw. 13% gestiegen sind. Gleichzeitig wird das Kapital knapper, was zu einem Anstieg der Zinsen von 2,87% auf 4,5% p.a. führt.

**Abbildung 29:** Konsumausgaben der Haushalte – Überlebensmotiv



(a) Geringqualifizierte

(b) Hochqualifizierte

Die gesunkene Lebenserwartung und die höheren Löhne führen dazu, dass der Rentenbeitragssatz  $\tau^p$  um 5% sinkt. Trotz des gesunkenen Rentenbeitragssatzes steigen die Rentenleistungen in diesem Modell. Da das Risiko der Akteure sinkt, sparen sie weniger. Dies überwiegt die positiven Sparanreize durch die gestiegenen Zinsen.

## 6.7 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass unter den vorliegenden Annahmen das reine Überlebensmotiv keinen Einfluss auf die Investitionsentscheidungen der Individuen in Gesundheit hat. Vergleicht man die Simulationen „Konsummotiv“ und „kein Investitionsmotiv“, die sich nur in der Modellierung der Lebenserwartung unterscheiden, so zeigt sich, dass die Akteure im Modell mit endogener Lebenserwartung weniger in Gesundheit investieren als im Modell mit exogener Lebenserwartung. Somit scheint die Möglichkeit, die Lebenserwartung durch höhere Investitionen in die Gesundheit zu erhöhen, hier unattraktiv zu sein. Ein ähnliches Ergebnis zeigt sich beim Vergleich der Modelle „Kein Konsummotiv“ und „Investitionsmotiv“.<sup>31</sup>

Ein weiteres Ergebnis der vorherigen Analyse ist, dass das „Konsummotiv“ Anreize für Investitionen in Gesundheit bietet, wenn es vom „Investitionsmotiv“ getrennt wird. Wenn man das „Investitionsmotiv“ und das „Konsummotiv“ kombiniert (siehe Absatz zur Simulation „ohne Überlebensmotiv“), scheint das „Konsummotiv“ jedoch keine Auswirkungen

<sup>31</sup>Das Investitionsmotiv liefert die gleichen Ergebnisse wie die Simulation ohne Überlebensmotiv in Abschnitt 6.3.

mehr zu haben, da die Lösung der Ökonomie identisch mit der Simulation des „Investitionsmotivs“ ist. Dies steht im Widerspruch zu den Untersuchungen von Halliday et al. (2019), die betonen, dass das „Investitionsmotiv“ vom „Konsummotiv“ (zumindest im höheren Alter) dominiert wird.

In den beschriebenen Simulationen werden verschiedene Merkmale des komplexen Modellgebildes einzeln ausgeschaltet, um deren Auswirkungen zu untersuchen. In einigen dieser Simulationen wird die Auswirkung von Investitionen in Gesundheit auf den Nutzen der Individuen, aber nicht auf das Überleben erlaubt. In anderen Simulationen sind Investitionen in Gesundheit erlaubt, um das Überleben, aber nicht den Nutzen zu beeinflussen. In wiederum anderen Fällen machen sich Investitionen in Gesundheit direkt nur in der Dauer von Krankheiten bemerkbar, ein Einfluss auf Einkommen, Überleben und Nutzen besteht dann höchstens mittelbar. Die unterschiedlichen Gleichgewichtsergebnisse, die durch diese verschiedenen Modelle erzeugt werden, zeigen auf, wie komplex die Abhängigkeit des Gesundheitskapitals der Akteure von der Einbeziehung dieser verschiedenen Merkmale ist. Es ist offensichtlich, dass die Endogenisierung des Überlebens durch Investitionen in Gesundheit die Nicht-Homothetie der Nachfrage nach Gesundheit sowie die Elastizität des Arbeitsangebots der Akteure stark beeinflusst.

Das Ausgangsgleichgewicht ist so kalibriert, dass das Zusammenspiel dieser Faktoren möglichst genau die Realität abbildet, sodass das Ausschalten von einzelnen Merkmalen und die Beobachtung der daraus resultierenden Veränderungen offensichtlich zu anderen, zum Teil unerwünschten, Ergebnissen führt. Die Simulationen zeigen dennoch, wie die einzelnen Funktionen miteinander interagieren.

## **7 Einflussfaktoren der Gesundheitsproduktionsfunktion: Analyse der Parameter**

Im Ausgangsgleichgewicht wurden verschiedene Parameter festgelegt, die den Einfluss der privaten Investitionen von Gering- und Hochqualifizierten auf ihr Gesundheitskapital, die Unterschiede in den Kosten zwischen der GKV und PKV sowie den Einfluss dieser Kosten auf die Produktion des Gesundheitskapitals bestimmen. Im folgenden Abschnitt

wird untersucht, wie sich das Gleichgewicht ändert, wenn diese Parameter teilweise oder vollständig identisch sind.

## 7.1 Gleiche Wirkungsweise aller gesundheitsbezogener Parameter

In dieser Simulation werden die Parameter  $\lambda_3(\theta)$ ,  $\lambda_4(u)$  und  $\bar{p}(u)$  auf denselben Wert gesetzt und die Werte der Geringqualifizierten bzw. der GKV für alle Parameter übernommen. Die Kosten der Versicherungen werden weiterhin für Hoch- und Geringqualifizierte getrennt akkumuliert und die Beiträge dementsprechend angepasst. Durch diese Änderung ergeben sich insbesondere für Hochqualifizierte veränderte Bedingungen. Wenn man die Parameter mit den Werten der Hochqualifizierten besetzt, entwickeln sich die Ergebnisse der neuen Gleichgewichte in die entgegengesetzte Richtung. Diese werden hier jedoch nicht weiter aufgeführt.

In dieser Simulation zeigt sich, dass die Lebenserwartung der Hochqualifizierten abnimmt. Im Detail bedeutet dies, dass die Lebenserwartung eines 20-jährigen auf 81,2 Jahre sinkt, während die eines 65-jährigen nur noch bei 21,3 Jahren liegt. Im Gegensatz dazu bleibt die Lebenserwartung der Geringqualifizierten unter den gegebenen Annahmen konstant.

Die Veränderung in der Lebenserwartung ist teilweise auf die unterschiedlichen Leistungen der PKV zurückzuführen, welche für Hochqualifizierte nun günstiger, aber auch schlechter sind als im Ausgangsgleichgewicht. Die schlechtere Leistung der PKV im Alter führt dazu, dass Anreize geschaffen werden, mehr in Gesundheit zu investieren, um sowohl das Überleben als auch den Nutzen zu verbessern. Dieser Umstand erfordert jedoch auch höhere Investitionen, um das gleiche Gesundheitskapital wie im Ausgangsgleichgewicht zu erreichen. Während der Erwerbsphase investieren hochqualifizierte Individuen im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht weniger in Gesundheit. Insgesamt weichen die Gesamtinvestitionen in Gesundheit nur geringfügig vom Ausgangsgleichgewicht ab (um -0,9% gemessen am BIP).



Die schlechtere Leistung der Versicherung sowie der Rückgang der Gesundheitsinvestitionen im jungen Alter führen zu einer erhöhten Zeit, die Hochqualifizierte in Krankheit verbringen. Insgesamt steigt die Zeit, die Hochqualifizierte in Krankheit verbringen, um 6%. Das bedeutet, dass sie nun 19,6% ihres Lebens in Krankheit verbringen. Insbesondere für die 50-70 Jährigen steigt die in Krankheit verbrachte Zeit aufgrund des sinkenden Gesundheitskapitals. Dies erklärt auch den Anstieg der Gesundheitsinvestitionen im Alter.

Aufgrund des niedrigeren Werts von  $\bar{p}(u)$  sinken auch die erwarteten Kosten für die PKV. Dementsprechend werden die Altersrücklagen der PKV um 24% des BIP reduziert und die Beiträge der Versicherten sinken in dieser Simulation um 19%.

Der Rückgang der Investitionen in Gesundheit während der Erwerbsphase sowie der Anstieg der in Krankheit verbrachten Zeit der Hochqualifizierten hat negative Auswirkungen auf die Arbeitsangebote und Löhne in der Ökonomie. Im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht arbeiten die Hochqualifizierten 2% und die Geringqualifizierten 0,8% weniger als im Ausgangsgleichgewicht. Dies führt insgesamt zu einem Rückgang der Produktion in der Ökonomie.

Das hat zur Folge, dass der Kapitalbedarf sinkt und das Kapital relativ weniger knapp wird und zum Rückgang des Zinssatzes um 0,7% führt. Die höhere Ersparnis der Geringqualifizierten trägt nur geringfügig zum Anstieg des Kapitalangebots bei, während die Ersparnisse der Hochqualifizierten außerhalb des Altersbereichs zwischen 30 und 55 Jahren zurückgehen.

## 7.2 Gleiche Wirkungsweise der privaten Investitionen

In dieser Simulation werden die Parameter der Versicherungen  $\lambda_4(u)$  und  $\bar{p}(u)$  beibehalten, wie sie im Ausgangsgleichgewicht kalibriert sind. Der Parameter  $\lambda_3(\theta)$ , der bestimmt, wie sich die privaten Investitionen auswirken, hat jedoch den gleichen Wert für Hoch- und Geringqualifizierte.

Wenn nur die privaten Investitionen gleich wirken, aber nicht die Versicherungen, fällt der Rückgang der Lebenserwartung der Hochqualifizierten geringer aus. Ein 20-jähriger hat eine Lebenserwartung von 83 Jahren und ein 65-jähriger von 22 Jahren. Da die PKV jedoch weiterhin bessere Leistungen anbietet, fällt der Anreiz, im Alter mehr in Gesundheit zu investieren, geringer aus als in der vorherigen Simulation. Dennoch zeigt sich auch in dieser Simulation im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht ein Anstieg der Investitionen um 14% im Alter zwischen 75 und 85. Da im erwerbsfähigen Alter weniger in Gesundheit investiert wird, sinken die gesamten Investitionen in Gesundheit um 5% gemessen am BIP. Die in Krankheit verbrachte Zeit steigt dennoch um 2%. Für Geringqualifizierte hat diese Simulation keine Auswirkungen.

Aufgrund der besseren Leistungen der PKV gibt es in dieser Simulation kaum einen Einbruch des Arbeitsangebots. Dementsprechend bleiben Output, Löhne und Zinsen nahezu auf dem gleichen Niveau wie im Ausgangsgleichgewicht.

Durch den Rückgang der Investitionen in Gesundheit steigen in dieser Simulation die Ausgaben der PKV, sodass auch die Altersrückstellungen um 1% höher sind und die Beiträge im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht um 1,5% steigen.

Die Effizienz der privaten Krankenversicherung (PKV) hängt von zwei Parametern ab: dem Produktivitätsparameter  $\lambda_4(u)$ , der angibt, wie die Kosten für Gesundheitsleistungen in Gesundheitskapital umgewandelt werden, und dem Preiszuschlag  $\bar{p}(u)$ , der bestimmt, wie stark sich die Kosten der PKV von denen der GKV unterscheiden. Zur Analyse der Wirkung beider Parameter auf die PKV werden zwei Simulationen durchgeführt, bei denen jeweils nur ein Parameter variiert wird. Dabei ist der Parameter  $\lambda_3(\theta)$  mit dem Wert der Geringqualifizierten für beide Qualifikationsgruppen belegt.

In Simulation 1 wurden die Versicherungen lediglich durch die Kosten unterschieden, wobei die PKV im Vergleich zur GKV einen höheren Preiszuschlag ( $\bar{p}(PKV) > \bar{p}(GKV)$ ), jedoch keine höhere Effizienz bei der Behandlung der Patienten aufweist ( $\lambda_4(PKV) = \lambda_4(GKV)$ ). In diesem Szenario ist ein geringerer Rückgang der Investitionen in Gesundheit um 3% zu verzeichnen. Allerdings geht der Rückgang der Behandlungsqualität mit

einem höheren Rückgang der Lebenserwartungen einher. Die Lebenserwartung eines 20-jährigen sinkt auf 81 Jahre und die eines 65-jährigen auf 21 Jahre. Über den Lebenszyklus hinweg ist ein Rückgang der Lebenserwartungen um 4-8% zu verzeichnen. Die Zeit, die Hochqualifizierte in Krankheit verbringen, steigt in dieser Simulation auf fast 19,6% der gesamten verfügbaren Zeit. Angesichts dessen, dass die Dauer der Krankheitszeiten nun nahezu identisch mit der in Simulation 7.1 ist, lässt sich daraus schließen, dass die unterschiedlichen Kosten der Krankenversicherungen nur wenig Einfluss auf die Dauer der Krankheitszeiten haben. Die Altersrücklagen der PKV gehen um 21% und die Beiträge um 19% zurück.

In Simulation 2 hingegen unterscheiden sich die Versicherungen in der Effizienz der Behandlung ( $\lambda_4(PKV) > \lambda_4(GKV)$ ), jedoch ist der Preiszuschlag  $\bar{p}(u)$  der gleiche für beide Versicherungen. Es gilt nun  $\bar{p}(u) = \bar{p}(GKV)$ . In diesem Szenario ist ein stärkerer Rückgang der privaten Investitionen in Gesundheit um fast 5% zu verzeichnen. Die Lebenserwartung der Privatversicherten sinkt weniger stark und beträgt für einen 20-jährigen 83 Jahre und für einen 65-jährigen 22 Jahre. Die Zeit, die Hochqualifizierte in Krankheit verbringen, steigt in dieser Simulation auf 18,8% der gesamten verfügbaren Zeit und ist somit geringer als in der vorherigen Simulation. Die Altersrücklagen der PKV gehen um 1% zurück, während die Beiträge um 1,5% steigen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Simulation 2 aufgrund der höheren Effizienz der Behandlung mit einem geringeren Rückgang der Lebenserwartung und weniger in Krankheit verbrachter Zeit einhergeht. Ebenso weist diese geringere Altersrücklagen der PKV auf. Jedoch ist die Simulation mit einem höheren Rückgang der privaten Investitionen in Gesundheit verbunden. Im Vergleich dazu zeigt Simulation 1 höhere Kosten bei gleichbleibender Effizienz der Behandlung. Dies führt zu einem höheren Rückgang der Lebenserwartung und Altersrücklagen, aber zu einem geringeren Rückgang der privaten Investitionen in Gesundheit.

### 7.3 Gleiche Wirkungsweise der Versicherungen

In dieser Simulation wirken die privaten Investitionen der betrachteten Akteure unterschiedlich, während die Kosten der Versicherungen sowie die Behandlung der Versicherten durch die PKV und GKV gleich bleiben.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Senkung der privaten Investitionen zu einem Rückgang der Lebenserwartung führt, wobei ein 20-jähriger Versicherter im Schnitt nur noch 81,9 Jahre und ein 65-jähriger nur noch 21,9 Jahre alt wird.

Die Gesundheitsinvestitionen der Hochqualifizierten im erwerbsfähigen Alter sinken, steigen dafür aber zwischen 60-85 Jahren stark an. Insgesamt gehen die Gesundheitsinvestitionen um 1,8% gemessen am BIP nach oben. Die Arbeitszeit der Hochqualifizierten sinkt um 2,6%, während die in Krankheit verbrachte Zeit insgesamt um 4,5% steigt. Bei geringqualifizierten Versicherten blieben die Ergebnisse unverändert.

Durch die gesunkene Arbeitszeit sinkt die Produktion der Ökonomie. Kapital wird dadurch weniger knapp und steigt um 0,2% gemessen am BIP an. Der Zinssatz sinkt um 0,4%. Da die Lebenserwartung der Hochqualifizierten um durchschnittlich 4-5% sinkt, sinkt auch der Rentenbeitragssatz um 2%. Da die Löhne bei der geringeren Produktion niedriger sind, zahlen die Haushalte (Hoch- wie Geringqualifizierte) weniger in die Rente ein und bekommen auch geringere Auszahlungen.

In Kombination mit der schlechteren Leistung der PKV führt dies zu einer höheren Unsicherheit in der Ökonomie, weshalb die Individuen in der Erwerbsphase etwa 1% mehr sparen. In der Rentenphase hingegen sinken die Ersparnisse um etwa 4%.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Versicherungen unter den Modellannahmen eine entscheidende Rolle spielen und einen starken Einfluss auf die Lebenserwartung haben. Bei gleicher Wirkung der Versicherungen sinkt die Lebenserwartung um 2%, während sie um 4-5% sinkt, wenn die privaten Investitionen gleich wirken. Gleichzeitig steigt die in Krankheit verbrachte Zeit stärker an, wenn die Versicherungen gleich wirken. Die privaten Investitionen in Gesundheit nehmen um fast 5% ab, falls die privaten

Investitionen gleich wirken.

Insgesamt zeigt sich, dass die Versicherungen die treibende Kraft bei den Entscheidungen der Akteure sind, einschließlich der Entscheidungen in Bezug auf Konsum und Arbeitsangebot. Im nächsten Kapitel sollen die Auswirkungen unterschiedlicher Versicherungen und die Reformen der Versicherungsmodelle genauer betrachtet werden.

## 8 Simulationen von Politikreformen und die Messung von Wohlfahrt und Effizienz

Bisher wurden das Simulieren des langfristigen Gleichgewichts, die Kalibrierung an deutsche Daten und die Auswirkungen einzelner Parameter beschrieben. Das Ziel dieses Kapitels ist es, verschiedene Reformoptionen des deutschen Versicherungssystems zu simulieren und miteinander zu vergleichen. Dabei dient auch hier das kalibrierte Gleichgewicht aus Kapitel 5 als Ausgangsgleichgewicht. Dies wird im Folgenden als  $t = 0$  bezeichnet und dient immer als Vergleichsbasis. Eine Reformoption wird dann zum Zeitpunkt  $t = 1$  implementiert. Dadurch wandelt sich die Ökonomie von dem Ausgangsgleichgewicht ab und bewegt sich sukzessive hin zu einem neuen langfristigen Gleichgewicht. Das neue Reformgleichgewicht wird zum Zeitpunkt  $t = 50$  betrachtet. Die lange Übergangsphase wird benötigt, um bestehende Systeme für Berechtigte beibehalten zu können. Zusätzlich zum Reformgleichgewicht wird der Transitionspfad zu diesem neuen Gleichgewicht berechnet und beschrieben. Damit die unterschiedlichen Reformen und deren Wirkungen miteinander verglichen werden können, wird in jeder Reform ein aggregierter Wohlfahrtseffekt bestimmt. Ist dieser positiv, so verbessert sich die Ökonomie durch die Reform; ist dieser negativ, so verschlechtert sie sich.

Die Bestimmung des Wohlfahrtseffektes einer bestimmten politischen Reform ist an die Literatur, z. B. Jeske und Kitao (2009) oder Jung und Tran (2022) angelehnt. Hierbei wird die konsumäquivalente Veränderung (CEV) für jeden Akteur bestimmt. Das CEV misst die prozentuale Veränderung des Konsums in jedem Zustand der Ökonomie, die einem Agenten gegeben (oder genommen) werden muss, damit er indifferent ist zwischen dem Verbleib im ursprünglichen Gleichgewicht und dem Übergang zur Situation nach

der Reform.<sup>32</sup> Wenn  $V_0(z)$  und  $V_1(z)$  den Nutzen des Individuums  $z$  im Ausgangsgleichgewicht und in der Reformperiode messen, ist der erforderliche Transfer  $v_1(z)$  definiert durch:

$$V_1(j, a + v_1(z), h, ep, \theta, \eta, \zeta) = V_0(z).$$

Zu beachten ist, dass positive  $v$ -Werte Wohlfahrtsverluste durch eine bestimmte Reform im Vergleich zum Status quo darstellen. Die aggregierten Transfers einer bestimmten Kohorte (und Versicherungsart) werden in einen konstanten Konsumstrom  $\bar{c}_{ji}$  für die verbleibende Lebenszeit umgewandelt:

$$\bar{c}_{ji}(1 + r_0) (1 - (1 + r_0)^{j-J}) / r_0 = \int_{Z_{ji}} v_1(z_{ji}) dX_1(z_{ji}).$$

Das CEV-Maß ergibt sich dann durch Division der berechneten Annuität durch den jeweiligen Konsumwert  $c_{ji0}$  aus dem Ausgangsgleichgewicht, d. h.

$$CEV_{ji} = -\frac{\bar{c}_{ji}}{c_{ji0}} \times 100.$$

In ähnlicher Weise wird die Gesamtwohlfahrt als der aktuelle abgezinste Wert aller Transfers berechnet

$$W = \int_{\mathcal{Z}} v_1(z) dX_1(z) + \sum_{t=2}^{\infty} \left( \frac{1+n}{1+r_0} \right)^{t-1} \int_{\mathcal{S} \times \mathcal{E}} v_t(z_{1i}) dX_t(z_{1i}),$$

wobei  $v_t(z_{1i})$  die Transfers an die neugeborene Kohorte der Untergruppe  $i$  in der Periode  $t$  misst. Wie zuvor wird das aggregierte Wohlfahrtsmaß in einen Annuitätsstrom über den gesamten Übergangspfad und das neue langfristige Gleichgewicht umgewandelt und die Größe der Annuität als Prozentsatz des anfänglichen aggregierten Verbrauchs  $C_0$  ausgedrückt, d. h.

$$CEV = -\frac{W(r_0 - n)}{C_0(1 + r_0)} \times 100.$$

In der Vergangenheit wurden verschiedene Reformvorschläge für das deutsche Gesundheitssystem gemacht. Sie lassen sich unterscheiden nach der impliziten Finanzierung (umlagefinanziert oder kapitalgedeckt), der individuellen Beitragsbemessung (Pro-Kopf-Prämie, lohn-, einkommens- oder risikoabhängig), der Struktur der Pflichtmitgliedschaft

---

<sup>32</sup>Zu beachten ist, dass es sich um ein partielles Gleichgewicht handelt. Es werden nur die Verhaltens-effekte erster Ordnung erfasst, die durch diese Transfers induziert werden, nicht aber deren allgemeine Gleichgewichtsauswirkungen auf Faktorpreise und Steuern.

(gruppenspezifisch oder flächendeckend) und den konkreten Regelungen für den Ausstieg aus dem bestehenden System. Im Folgenden werden wir uns auf die folgenden Reformen konzentrieren:

- Das Selbstbeteiligungsmodell (SB): In diesem tragen die Individuen der GKV und der PKV eine Mitversicherungslast ihrer Gesundheitskosten. Diese Last beträgt 10% (d. h.  $\vartheta = 0,1$ ) der Kosten. Ein solches Mitversicherungsniveau für das deutsche Gesundheitssystem wurde - unter anderem - von Drabinski (2018) vorgeschlagen.
- Das Bürgerversicherungsmodell (BV): Das PKV-System läuft für die derzeitigen Mitglieder aus und alle Haushalte werden langfristig im GKV-System versichert.
- Das Sozialprämienmodell (SP): Die derzeitige getrennte Mitgliederstruktur der GKV/PKV wird beibehalten. Allerdings werden die Beiträge der Geringqualifizierten nun über Prämien finanziert. Die Prämien  $q_t^{sp}$  sind dabei unabhängig von der Höhe des Lohneinkommens.

$$q_t^{sp} \int_{z_1} dX_t(z_1) = SHC_t.$$

- Das Kopfpauschalenmodell (KP): Hierbei läuft das PKV-System für die derzeitigen Mitglieder aus und Prämien  $q_t^{cp}$  mit universeller Deckung werden sukzessive eingeführt. Ein vergleichbares Modell wird von Oberender und Zerth (2013) beschrieben und diskutiert. Das langfristige Haushaltssaldo ist somit durch

$$q_t^{cp} \int_{z} dX_t(z) = SHC_t + PHC_t.$$

gegeben.

- Das reine PKV-Modell (PKV): In diesem Fall wird das aktuelle Gesundheitssystem für die Mitglieder aufgelöst und langfristig vollständig privatisiert. Das bedeutet, dass kapitalgedeckte Prämien und eine verbesserte Behandlungseffizienz im Fokus stehen. Es werden zwei Szenarien untersucht: In der ersten Simulation wird davon ausgegangen, dass alle Mitglieder des zukünftigen privaten Systems die hohen Kosten des aktuellen privaten Systems tragen. Im zweiten, günstigeren Szenario wird angenommen, dass alle Mitglieder des zukünftigen privaten Systems zu niedrigeren Kosten des bisherigen öffentlichen Systems behandelt werden. In beiden Fällen wird die verbesserte Behandlungseffizienz unterstellt.

Bei allen Reformen wird die bestehende PKV-Versicherung für Hochqualifizierte, die zum Zeitpunkt der Reformen bereits versichert sind, beibehalten. Diese Personen sind nur indirekt von den Reformen betroffen, zum Beispiel durch Änderungen der Steuersätze oder der Preise von Faktoren. Allerdings kann sich dies auch auf ihre Prämien auswirken. Um dies zu vermeiden, wird eine lange Übergangsphase benötigt, in der das bestehende System beibehalten wird. Im Folgenden werden die Auswirkungen der verschiedenen Reform-Szenarien auf die Gesamtwirtschaft untersucht.

Die makroökonomischen Kennzahlen werden für den Reformzeitraum 2025-2029 (dies entspricht  $t = 1$ ), nach 10 ( $t = 3$ ) und 20 ( $t = 5$ ) Jahren sowie langfristig ( $t = 50$ ) dargestellt. Da beim Kapitalstock die Veränderung erst später ersichtlich wird, wird dieser zum Reformzeitraum 2030-2034, also  $t = 2$ , dargestellt. Anschließend werden die Wohlfahrtseffekte der Reformen nach Qualifikationsklasse und Alter in der Reformperiode beschrieben und analysiert. Alle Simulationen werden mit dem Ausgangsgleichgewicht, das im dritten Kapitel beschrieben wurde, verglichen und anhand dessen bewertet.

## 8.1 Modell mit Selbstbeteiligung

Mit der Einführung der Selbstbeteiligung von 10% sinken laut Simulationen die Beiträge beider Versichertengruppen. Sowohl die Beiträge der GKV-Versicherten sinken um um 1,7 Prozentpunkte, als auch die der PKV-Versicherten von 268 auf 243€ pro Monat. Bei den Bestandsmitgliedern der PKV fällt die Senkung der Beiträge stärker aus und steigt mit zunehmendem Alter an. Dies lässt sich auf die Rückstellungen der PKV zurückführen, da ältere Kohorten bereits in der Vergangenheit Vermögen angesammelt haben, um die vollen Gesundheitskosten  $hc$  zu decken.

GKV-Beiträge sind, anders als Prämien der PKV, einkommensabhängig und steigen daher mit dem Einkommen. Dies führt zu Verzerrungen im Arbeitsangebot. Ein Rückgang der Beiträge verringert diese Verzerrungen. Zusätzlich haben Individuen den Anreiz, mehr zu arbeiten, um die Selbstbeteiligungen finanzieren zu können. Dadurch steigt das Arbeitsangebot und die Beschäftigung (siehe Tabelle 17). Zunächst führt das gestiegene Arbeitsangebot im Reformjahr zu einer Senkung der Lohnquote um 0,2%. Langfristig



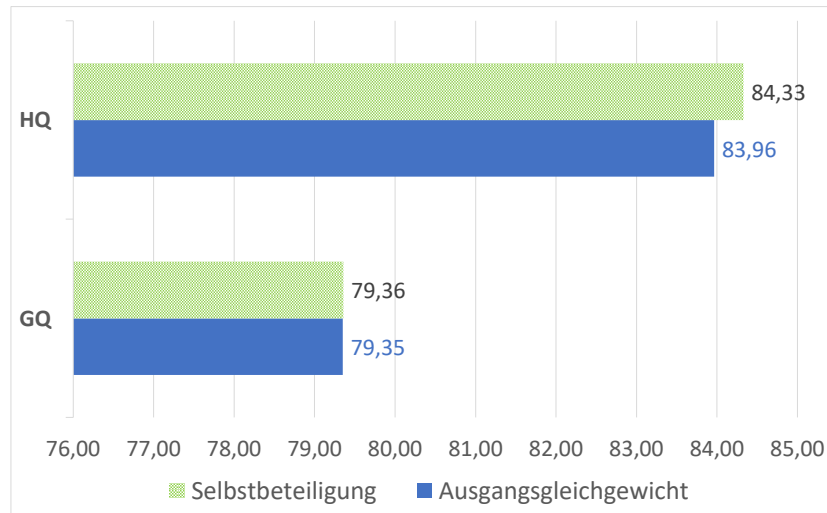
steigt jedoch sowohl die Produktion als auch der Konsum in der Ökonomie um etwa 1,5%, was zu einem Anstieg der Lohnquote von 0,7% führt.

Eine weitere Auswirkung der Selbstbeteiligung ist, dass die Akteure ihr Vorsorgesparen erhöhen, was zu einem Anstieg des langfristigen Kapitalstocks von etwa 3% führt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Veränderung des Kapitalstocks zwei gegenläufige Effekte hat. Einerseits sparen die Haushalte mehr, andererseits werden die Rücklagen der PKV reduziert. Deshalb gibt die Veränderung des langfristigen Kapitalstocks nicht den exakten Anstieg des Sparens wieder. Der höhere langfristige Kapitalstock führt zu höheren Löhnen und bringt langfristig auch eine Erhöhung der Renten und des Durchschnittseinkommens mit sich. Infolgedessen sinkt der Verbrauchssteuersatz, während der Rentenbeitragssatz langfristig um etwa 0,3 Prozentpunkte ansteigt.

Die Veränderungen im nicht-medizinischen und medizinischen Konsum ähneln denen des Lohns. Während beide in der Reformperiode zurückgehen, da Haushalte nun einen Teil ihrer medizinischen Kosten bei Krankheit selbst tragen müssen, steigen sie langfristig an. Während der Konsum um etwa 1,5% ansteigt, kann bei medizinischen Investitionen langfristig ein Anstieg von fast 3,8% beobachtet werden. Diese Änderungen können als Kosten des moralischen Risikos des Versicherungssystems interpretiert werden. Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass vor allem PKV-Versicherte, die den hohen Krankheitskosten entgegenwirken wollen, ihre privaten Gesundheitsinvestitionen von 5,7% ihres Einkommens auf 6,1% erhöhen. Die Versicherten der GKV halten ihre Gesundheitsausgaben mit 0,6% des Einkommens konstant. Wie in Abbildung 30 dargestellt, vergrößert sich durch diese Anpassung die Lücke in der Lebenserwartung geringfügig. Die Veränderung für die Hochqualifizierten (HQ in allen nachfolgenden Abbildungen) fällt höher aus als für die Geringqualifizierten (GQ in allen nachfolgenden Abbildungen), da die privaten Investitionen in Gesundheit der Ersteren einen stärkeren Einfluss auf die Gesundheit haben.

In Abbildung 31 werden die Auswirkungen der diskutierten Reform auf die Wohlfahrt separat nach Kohorten (Alter während der Reformperiode auf der X-Achse) und Qualifikationstypen (GQ vs. HQ) verglichen. Die Wohlfahrtseffekte werden anhand des zuvor beschriebenen CEV gemessen, wobei der Wert der Balken auf der Y-Achse dargestellt ist.

**Abbildung 30:** Veränderung der Lebenserwartung im SB-Modell



**Tabelle 17:** Makroökonomische Folgen des SB-Modells

SB	Arbeitsangebot	Kapitalstock	Produktion	Konsum	Med. Invest.	Lohn	Beiträge	Gütersteuer	Rente
2024-29	0,59	0,72 <sup>a</sup>	0,39	-0,49	-0,67	-0,2	-1,73	-0,22	-0,07
2034-39	0,59	1,27	0,81	0,26	0,25	0,23	-1,76	-0,61	0,00
2044-49	0,64	2,02	1,09	0,77	1,32	0,47	-1,77	-0,86	0,08
$\infty$	0,75	2,86	1,47	1,49	3,77	0,71	-1,80	-1,12	0,29

\* Änderungen in den Steuersätzen werden in Prozentpunkten angegeben.

Alle anderen Veränderungen werden als Prozentsatz des Ausgangspfades angegeben.

Dies gilt auch für alle nachfolgenden Tabellen.

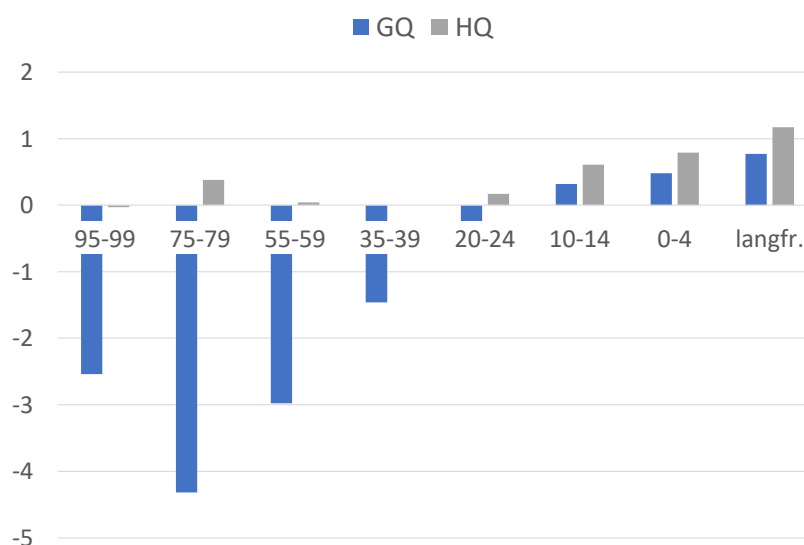
<sup>a</sup> Dieser Wert entspricht dem Wert im Reformzeitraum 2030-2034.

Die Veränderungen der Wohlfahrt in Abbildung 31 können einerseits auf Veränderungen in der intra- und intergenerationalen Einkommensumverteilung zurückgeführt werden. Diese werden durch Veränderungen in den Finanzierungslasten und den Faktorpreisen verursacht. Andererseits wirkt sich die Reform auf Anreize für Arbeitsangebotsentscheidungen und andere Vorsichtsmaßnahmen im Hinblick auf Gesundheitsrisiken aus, sowie auf die implizierte Versicherungsleistung.

Beim Betrachten der Wohlfahrtsanalyse ist festzustellen, dass der Anstieg des Selbstbeteiligungsanteils an den Gesundheitskosten vor allem die älteren Rentnerkohorten im gesetzlichen Krankenversicherungssystem trifft (blaue Balken der Altersgruppen 95-99 sowie 75-79 und 55-59). Diese haben hohe Kosten und gleichzeitig oft geringe Ersparnisse, wodurch sie sehr anfällig für Gesundheitsschocks sind. Die Rentnerkohorten im privaten Krankenversicherungssystem (graue Balken der Altersgruppen 95-99 sowie 75-

79 und 55-59) sind weniger betroffen, da ihre Prämien auf der einen Seite durch die angesammelten Vermögenswerte der privaten Krankenversicherung stark reduziert werden und sie auf der anderen Seite in der Regel höhere zusätzliche Ersparnisse haben. Schaut man sich insbesondere die Rentnerkohorte im Alter von 75-79 Jahren an, so stellt man fest, dass die Privatversicherten (grauer Balken) positive Wohlfahrtseffekte verzeichnen, während die gesetzlich Versicherten (blauer Balken) besonders stark betroffen sind in diesem Alter. Während des Übergangs können jüngere und zukünftige Kohorten ihr Gesundheitsrisiko selbst absichern und von höheren Löhnen und niedrigeren Beiträgen und Verbrauchssteuersätzen profitieren. Daher verzeichnen jüngere und zukünftige Kohorten eine erhebliche Verbesserung ihres Wohlergehens. Dies wird auf der Abbildung 31 dadurch deutlich, dass die Balken, welche die Wohlfahrt messen für die Altersgruppen 10-14, 0-4 sowie für die zukünftigen Generationen (langfr.) positiv sind. Insgesamt können die zukünftigen Wohlfahrtsgewinne die Wohlfahrtsverluste der ursprünglichen älteren Bevölkerung nicht vollständig ausgleichen, sodass die aggregierte Wohlfahrtsmaßzahl einen Verlust von 0,31% des ursprünglichen Konsums anzeigt (vgl. Tabelle 23). Auch die positive Wohlfahrt der privat Versicherten älteren Kohorten gleicht die gesetzlich Versicherten älteren Kohorten nicht aus, da lediglich 10% der Bevölkerung privat versichert sind. Folglich ist ein Gesundheitsversicherungssystem mit Selbstbeteiligung im vorliegenden Modell trotz moralischen Risikos weniger effektiv.

**Abbildung 31:** Wohlfahrtsanalyse im SB-Modell



## 8.2 Modell mit Bürgerversicherung

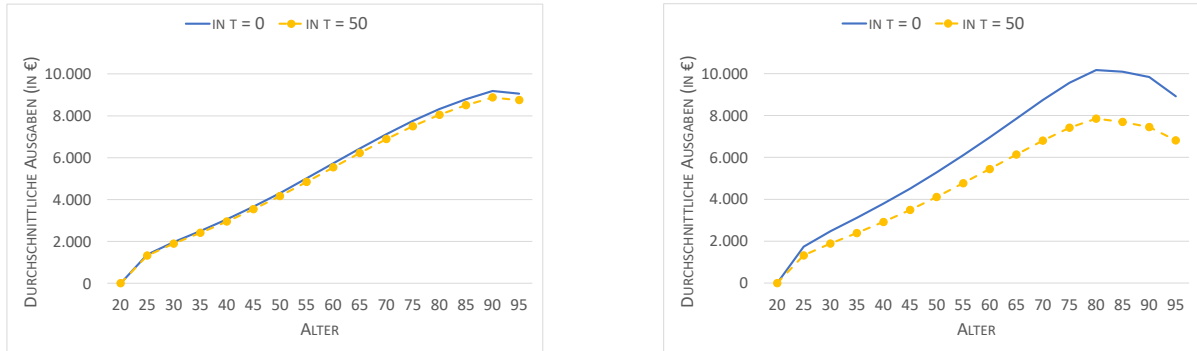
Das Bürgerversicherungsmodell zwingt Hochqualifizierte, sich der GKV anzuschließen. Aufgrund ihres höheren Einkommens sinkt der Beitragssatz der GKV während des Übergangs, bis schließlich alle hochqualifizierten Mitglieder der GKV, bzw. nun BV, sind. Dies führt dazu, dass die Verzerrungen des Arbeitsangebots für die alten, geringqualifizierten Mitglieder reduziert werden. Allerdings führt der Beitritt der neuen Hochqualifizierten zu einem Anstieg der Arbeitsangebotsverzerrungen (vgl. Tabelle 18). Dies lässt sich damit begründen, dass die hochqualifizierten Mitglieder, die zuvor privat versichert waren, einkommensunabhängige Prämien gezahlt haben. Die Einführung von lohnabhängigen Beiträgen führt langfristig zu einem Beschäftigungsrückgang, da höhere Abgaben bei steigenden Löhnen zu einer Belastung für Individuen werden. Dieser Zusammenhang lässt sich damit erklären, dass ein Anstieg des Lohnniveaus mit steigenden Beitragszahlungen einhergeht.

Durch den Wegfall der kapitalgedeckten Versicherung verringert sich der Kapitalstock während des Übergangs (vgl. Tabelle 18). Der Rückgang der Ersparnisse trägt ebenfalls zur Reduktion des Kapitals bei, da nun weniger Anreize zum Vorsorgespahren bestehen.

Während die Löhne nur geringfügig zurückgehen, sinkt die Produktion aufgrund des Rückgangs des Arbeitsangebots langfristig um 1,5%. Die niedrigeren Einkommen führen zu einer Verringerung des nicht-medizinischen Konsums und des medizinischen Konsums über alle Transitionsperioden (vgl. Tabelle 18). Langfristig sinken die Gesamtinvestitionen in Gesundheit um 0,77% und der nicht-medizinische Konsum um 0,86%. Dies führt zu einem stetigen Anstieg des Verbrauchssteuersatzes während des Übergangs (vgl. Tabelle 18) um bis zu 0,57%. Der kurzfristige Anstieg des Konsums lässt sich durch den Rückgang der Gesundheitsausgaben und die geringeren Ersparnisse erklären.

In den Abbildungen 32 und 33 wird gezeigt, wie sich die Veränderungen von privaten Investitionen und Kosten infolge von Krankheit nach Qualifikationsklassen auswirken. Dabei stehen die Gesundheitskosten des Ausgangsgleichgewichts (blaue Linie) denen des

**Abbildung 32:** Ausgaben der Krankenkassen im BV-Modell



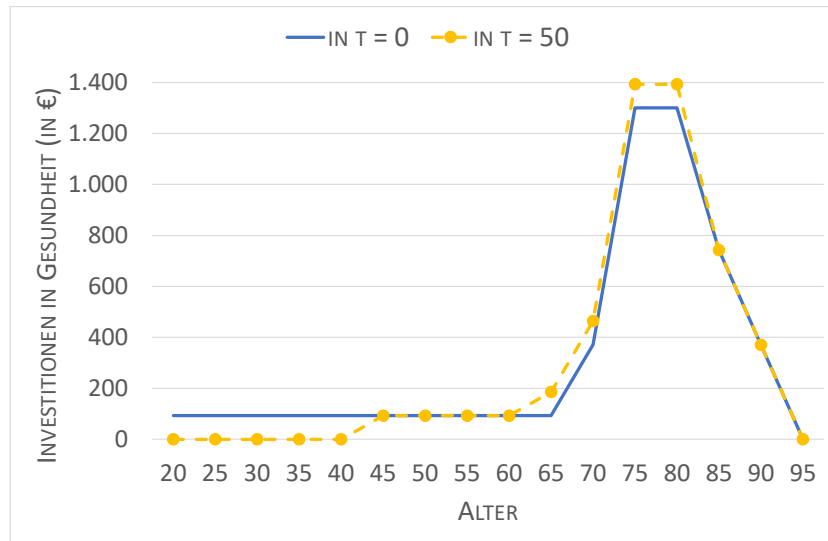
(a) Geringqualifizierte

(b) Hochqualifizierte

Reformgleichgewichts (gelbe gestrichelte Linie) gegenüber. Während bei den Geringqualifizierten die Umstellung der Versicherung nur geringfügige Kostensenkungen bewirkt, die keine Auswirkungen auf private Investitionen in Gesundheit haben (keine grafische Darstellung), zeigen sich bei den Hochqualifizierten deutliche Kostenreduktionen (vgl. Abbildung 33). Diese Veränderungen entstehen aufgrund der günstigeren Kostenstruktur der GKV, und somit BV, im Vergleich zur PKV durch geringeres  $\bar{p}(u)$ . Um jedoch einen starken Rückgang des Gesundheitskapitals zu vermeiden, investieren die Hochqualifizierten im Rentenalter mehr in ihre Gesundheit als vor der Reform (vgl. Abbildung 33). Mit dem Wechsel von der PKV zur BV und den oben beschriebenen Verzerrungen des Arbeitsangebots verschiebt sich jedoch auch das Alter, ab dem die Hochqualifizierten in ihre Gesundheit investieren. Während vor der Reform bereits ab einem Alter von 20 Jahren in Gesundheit investiert wurde, verschiebt sich der Startzeitpunkt nach der Reform zunächst auf ein Alter von 30 Jahren (nicht dargestellt) und langfristig auf ein Alter von 45 Jahren (vgl. gelbe gestrichelte Linie in Abbildung 33).

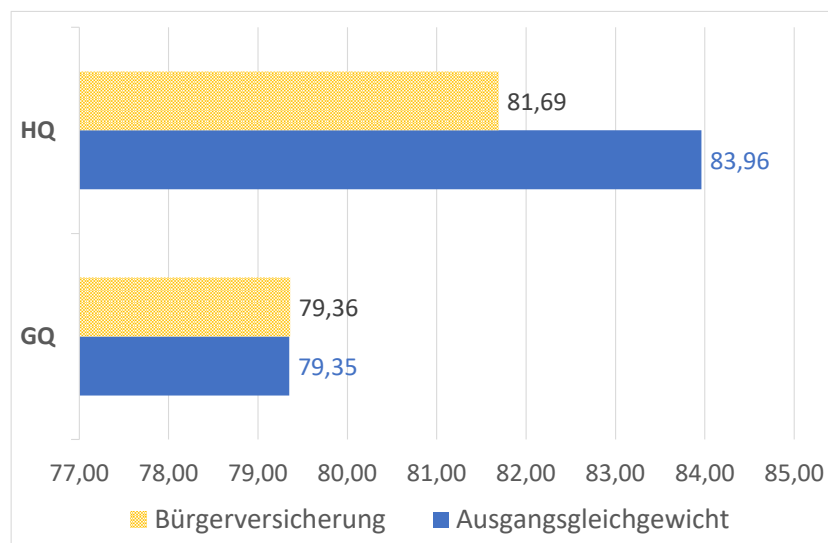
Das Bürgerversicherungsmodell scheint im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht (Mischsystem) einen besseren Schutz vor Gesundheitsschocks zu bieten. Da die Risiken zwischen weniger verdienenden Geringqualifizierten (meist geringeres Gesundheitskapital) und mehr verdienenden Hochqualifizierten (besseres Gesundheitskapital) geteilt werden, sinken die Beiträge zur BV ( $\tau^h$ ) um 2,3%. Allerdings führt das BV-Modell zu einem Anstieg der Kosten des Moralischen Risikos, da Menschen weniger Vorsichtsmaßnahmen treffen, was zu einem Rückgang der Lebenserwartung der Hochqualifizierten von 84 auf 81,7 Jahre führt (vgl. Abbildung 34). Da die Geringqualifizierten in dieser Simulation

**Abbildung 33:** Private Investitionen in Gesundheit im BV-Modell (Hochqualifizierte)



keine Anreize haben, ihre Gesundheitsinvestitionen anzupassen, verändert sich deren Lebenserwartung nur geringfügig durch die bessere Risikoverteilung.

**Abbildung 34:** Veränderung der Lebenserwartung im BV-Modell



Mit der Veränderung der Lebenserwartung dieser Simulation geht auch eine Veränderung der Rentenbeiträge mit einher. Da hier insbesondere die Lebenserwartung der Hochqualifizierten zurück geht, sinken auch die Rentenbeitragssätze ( $\tau^p$ ) langfristig um 0,64% (vgl. Tabelle 18). Wie sich im weiteren Vergleich zeigt, ist dies die einzige Simulation, in der die Rentenbeiträge langfristig sinken.

**Tabelle 18:** Makroökonomische Folgen des BV-Modells

BV	Arbeits- angebot	Kapital- stock	Produktion	Konsum	Med. Invest.	Lohn	Beiträge	Güter- steuer	Rente
2024-29	-0,11	-0,21 <sup>a</sup>	-0,07	0,25	-1,10	0,04	-0,38	-0,03	0,01
2034-39	-0,02	-0,37	-0,15	0,20	-1,29	-0,12	-1,04	0,06	0,02
2044-49	-0,15	-0,58	-0,24	0,23	-2,54	-0,18	-1,56	0,12	0,03
$\infty$	-1,42	-1,67	-1,50	-0,86	-0,77	-0,09	-2,28	0,57	-0,64

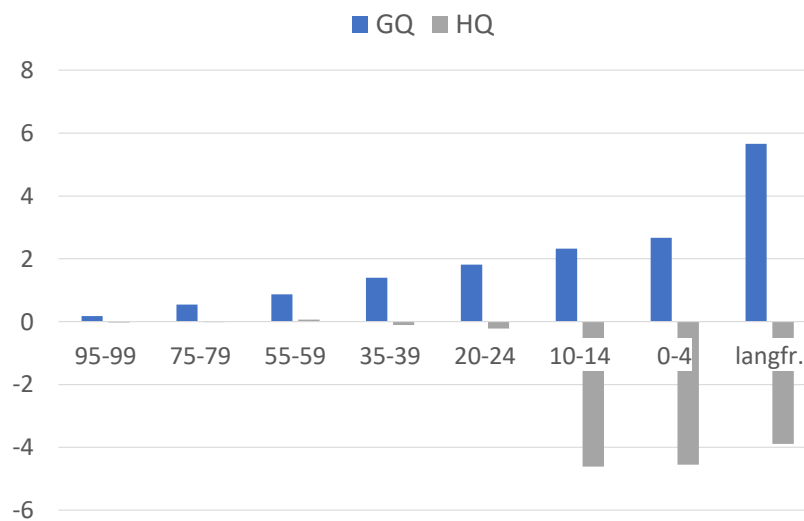
<sup>a</sup> Dieser Wert entspricht dem Wert im Reformzeitraum 2030-2034.

Die Wohlfahrtseffekte des GKV-Modells in Abbildung 35 sind recht unterschiedlich. Einerseits profitieren alle Geringqualifizierten, da ihre Krankenversicherungsbeiträge während des Übergangs schrittweise reduziert werden. Langfristig entspricht ihr Wohlfahrtsgewinn einem Anstieg des ursprünglichen Konsums um fast 6% (vgl. Abbildung 35). Andererseits sehen die verbleibenden Hochqualifizierten im privaten Krankenversicherungssystem kaum Veränderungen ihres Wohlergehens, da sie nur geringfügig von Veränderungen der Faktorpreise betroffen sind. Es ist jedoch festzustellen, dass Hochqualifizierte, die gezwungen sind, in das öffentliche System einzutreten, im Vergleich zu ihrer vorherigen Situation schlechter gestellt sind. Ihre Verzerrungen des Arbeitsangebots steigen erheblich und die von ihnen erhaltene Behandlung bei Krankheit hat sich verschlechtert. Sie profitieren von den geringeren Kosten des öffentlichen Systems, müssen aber zugleich die höheren Gesundheitskosten der Geringqualifizierten mittragen. Letztere verursachen normalerweise aufgrund der niedrigeren Gesundheitsinvestitionen höhere Kosten. Insgesamt verbessert die Beitragsfinanzierung der Gesundheitsversorgung sogar die Versicherungsleistungen für Hochqualifizierte durch geringere Preise. Es scheint, dass insbesondere die niedrigeren Versicherungsprämien die übermäßigen Verzerrungen des Arbeitsangebots dominieren. Infolgedessen führt diese Reform zu einer Erhöhung des aggregierten Wohlergehens um 0,65% des ursprünglichen Konsumniveaus.

### 8.3 Modell sozialer Prämien

Im Modell sozialer Prämien bleiben Privatversicherte weiterhin in der gleichen Versicherung. Die Individuen, die im Ausgangsgleichgewicht gesetzlich versichert waren, werden nun in einem System mit Prämien versichert. Im Gegensatz zum Prämienystem der

**Abbildung 35:** Wohlfahrtsanalyse im BV-Modell



PKV ist das Prämiensystem, das hier betrachtet wird, ein umlagefinanziertes System.

Mit der Einführung dieses Modells werden die GKV-Beiträge von Geringqualifizierten sofort durch Prämien ersetzt. Letztere sind während der Transition geringfügig niedriger als die im privaten System. Im Reformgleichgewicht übersteigen die Prämien der Geringqualifizierten die PKV-Prämien (vgl. Tabelle 19). Dies liegt daran, dass die niedrigeren Gesundheitskosten der GKV-Mitglieder durch ihr höheres Krankheitsrisiko neutralisiert werden. Das höhere Krankheitsrisiko entsteht dadurch, dass die Leistungen im neuen Prämiensystem, ebenso wie die Leistungen der GKV, weniger effizient sind, als die der PKV. Somit erhalten die Geringqualifizierten im Falle einer Krankheit eine schlechtere Behandlung und haben somit in der Regel ein geringeres Gesundheitskapital als die Mitglieder der PKV.

Die Prämien verringern sofort die Verzerrungen des Arbeitsangebots, da diese nicht mehr einkommensabhängig sind. Aufgrund dieser Entwicklung werden Geringqualifizierte langfristig um 7% mehr arbeiten, was langfristig zu einem Anstieg der Produktion um 5,65% und der Ersparnisse um 7,64% führt. Der signifikante Anstieg des Kapitalstocks, der unter anderem auf gesteigertes Vorsichtssparen zurückzuführen ist, führt zu kontinuierlichen Anstiegen sowohl bei den Löhnen als auch beim Konsum während des Übergangszeitraums. Langfristig steigen die Löhne um fast 5% (insgesamt) und der Konsum um ca. 7% im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Die höhere Produktion und die gestiege-

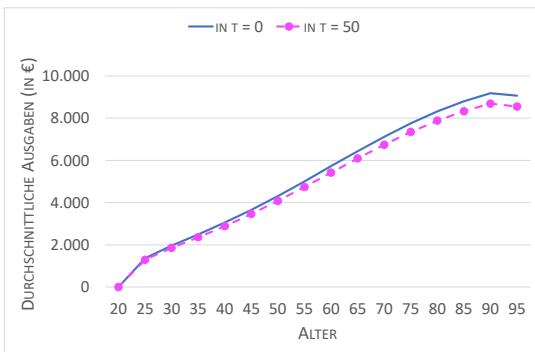


nen Löhne wirken sich auch auf das Arbeitsangebot der Hochqualifizierten aus. Dieses steigt im Reformgleichgewicht um 1%. Steigende Produktion und Löhne sowie ein höheres Arbeitsangebot sorgen für höhere Einkommenssteuereinnahmen. Der Anstieg des Konsums führt dazu, dass der Konsumsteuersatz während des Übergangs stetig sinkt (siehe Tabelle 19).

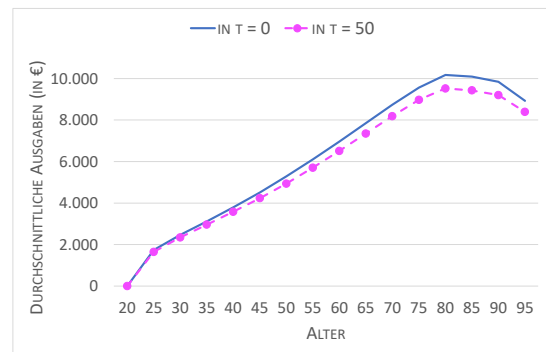
Geringqualifizierte Individuen investieren nun mehr in die Gesundheit als im Ausgangsgleichgewicht (siehe Abbildung 37a). Dies liegt daran, dass die Prämien weniger Versicherungsschutz bieten als die GKV, da bei einem Prämiensystem weniger Risikostreuung vorliegt. Eine Folge der gestiegenen Investitionen ist, dass die langfristigen Pro-Kopf-Gesundheitskosten insbesondere im Alter geringer werden (siehe gestrichelte Linie in Abbildung 36a).

Die Gesundheitsinvestitionen hochqualifizierter Haushalte steigen geringfügig während

**Abbildung 36:** Ausgaben der Krankenkassen im Modell mit SP-Modell



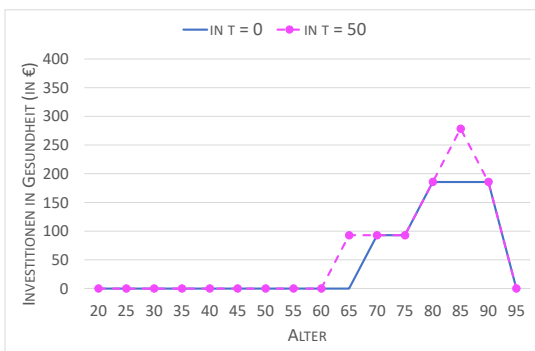
(a) Geringqualifizierte



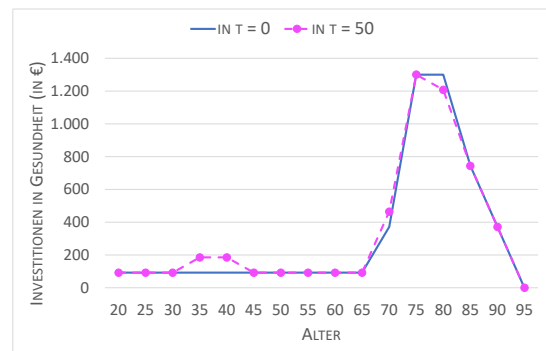
(b) Hochqualifizierte

der Erwerbsphase, wie aus Abbildung 37b hervorgeht.

**Abbildung 37:** Private Investitionen in Gesundheit im SP-Modell



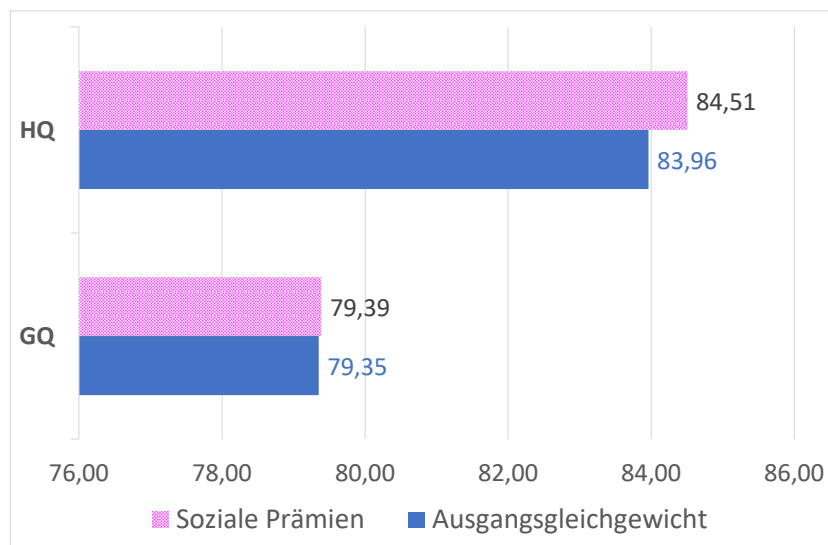
(a) Geringqualifizierte



(b) Hochqualifizierte

Betrachtet man die Veränderung der Lebenserwartungen der Gering- und Hochqualifizierten in dieser Simulation, so lässt sich eine stärkere Ungleichheit feststellen.

**Abbildung 38:** Veränderung der Lebenserwartung im SP-Modell



Die gestiegenen Investitionen in Gesundheit während der Erwerbsphase führen langfristig zu einem Rückgang der Zeit, die hochqualifizierte Individuen mit Krankheit verbringen (um 1%). Da die Effektivität von Gesundheitsinvestitionen bei Geringqualifizierten gering ist, verändert sich die Zeit, die sie mit Krankheit verbringen, nur minimal (von 19,82% auf 19,81%). Dies spiegelt sich auch in den geringen Veränderungen der Lebenserwartungen der Geringqualifizierten wider. Höhere Lebenserwartungen (siehe Abbildung 38) der Hochqualifizierten führen zu steigenden Beiträgen zur PKV im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht von 267 € auf 273 €. Die Prämien der früher gesetzlich Versicherten sinken hingegen langfristig aufgrund des verbesserten Gesundheitszustands und des geringen Anstiegs der Lebenserwartung von 275 € in der ersten Reformperiode auf 267 €. Höhere Lebenserwartung sowie höhere Einkommen führen zu einem Anstieg des Rentenbeitragssatzes ( $\tau^p$ ) um etwa 1% (vgl. Tabelle 19).

Bei Untersuchung der Wohlfahrtseffekte in dieser Simulation ist festzustellen, dass von dem in Abbildung 39 dargestellten Sozialprämienmodell hauptsächlich geringqualifizierte Rentner der ursprünglichen Reformperioden in den Altersgruppen 95-99 und 75-79 Jahren betroffen sind und geschädigt werden. Sie müssen nun im Durchschnitt viel höhere Versicherungskosten tragen als zuvor. Die hochqualifizierten Rentner, insbesondere die Altersgruppe von 75-79 Jahren, profitieren hingegen von niedrigeren Verbrauchssteuer-

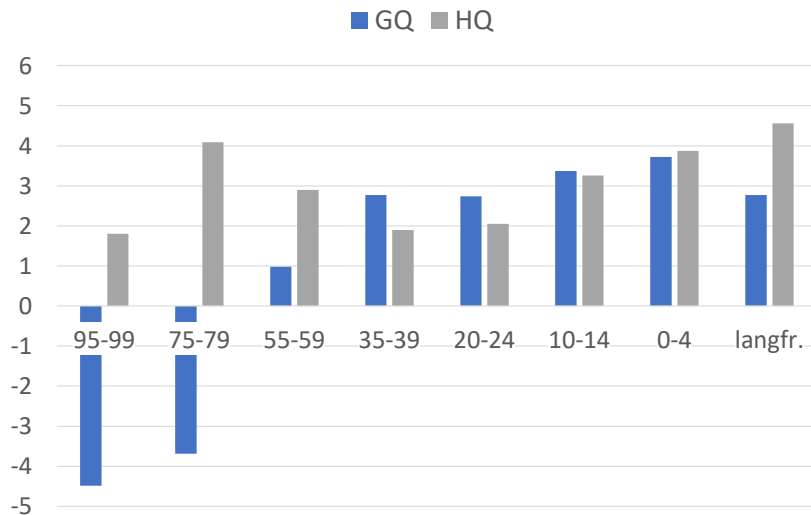
**Tabelle 19:** Makroökonomische Folgen des SP-Modells

SP	Arbeits- angebot	Kapital- stock	Produktion	Konsum	Med. Invest.	Lohn	Prämien *	Güter- steuer	Rente
2024-29	4,08	2,61 <sup>a</sup>	2,68	0,72	-2,43	-1,35	275/264	-0,52	-0,42
2034-39	3,77	4,49	4,05	3,41	4,64	0,22	272/263	-1,85	-0,16
2044-49	3,83	6,90	4,83	4,93	8,27	1,01	270/262	-2,53	0,13
$\infty$	4,11	8,72	5,65	6,86	13,24	1,48	268/273	-3,07	1,04

\* Getrennte Prämien für Gering-/Hochqualifizierte.

<sup>a</sup> Dieser Wert entspricht dem Wert im Reformzeitraum 2030-2034.

sätzen und höheren Zinsen. Ältere geringqualifizierte Arbeitnehmer, ab der Altersgruppe von 55-59 Jahren, in der Reformperiode erfahren eine erhebliche Verbesserung der Wohlfahrt, da ihre Finanzierungslast sinkt, während gleichzeitig jüngere und zukünftige Kohorten von höheren Löhnen und niedrigeren Verbrauchssteuersätzen profitieren. Die insgesamt positive Veränderung der Wohlfahrt ist jetzt deutlich höher und beträgt 1,63% des aggregierten Konsums (vgl. Tabelle 23).

**Abbildung 39:** Wohlfahrtsanalyse im SP-Modell

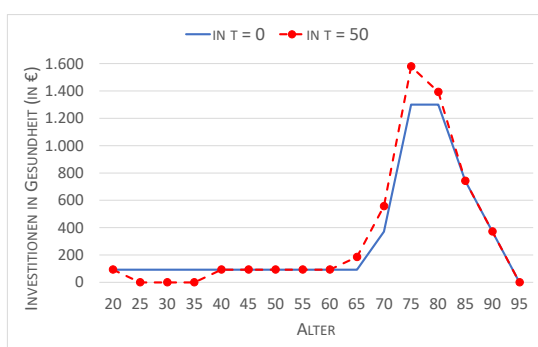
## 8.4 Modell mit Kopfpauschalen

In der vierten Simulation wird das Modell mit Kopfpauschalen eingeführt, bei dem alle Menschen in einem einheitlichen Prämiensystem versichert sind, das vollständig aus Umlagen finanziert wird. Die Auswirkungen sind ähnlich wie im vorherigen Modell mit sozia-

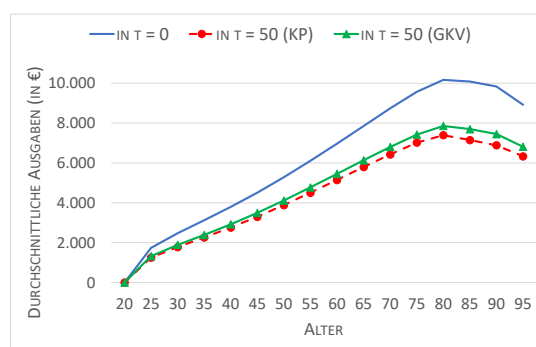
len Prämien. Allerdings dämpft die Abschaffung des kapitalgedeckten Systems während der Übergangsphase die Kapitalakkumulation, so dass die langfristige Beschäftigung, Produktion und der Konsum niedriger sind als in der vorherigen Simulation (siehe Tabellen 19 und 20). Die geringere langfristige Beschäftigung und der Lohnanstieg haben auch Auswirkungen auf die Verbrauchssteuer und den Rentenbeitragssatz, die nun in geringerem Maße sinken bzw. steigen.

Das Modell führt nun größere Veränderungen für hochqualifizierte Individuen ein, da sich ihre Prämien verändern. Dies liegt daran, dass im Krankheitsfall niedrigere Gesundheitskosten entstehen (siehe rote gestrichelte Linie in Abbildung 40b) und die Effektivität ihrer Behandlung im Vergleich zur Behandlung mit der PKV reduziert ist.

**Abbildung 40:** Gesundheitskosten der Hochqualifizierten im KP-Modell



(a) Private Investitionen

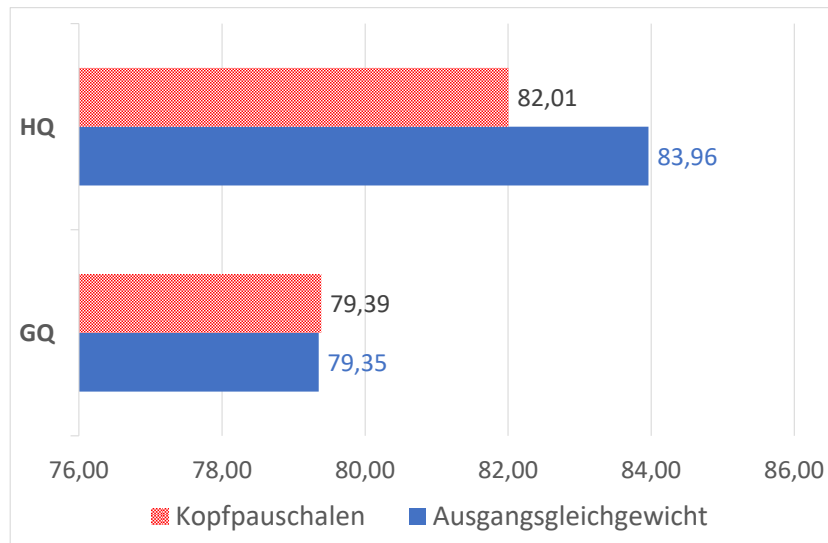


(b) Gesundheitskosten

Beide Effekte führen dazu, dass der Gesundheitszustand von hochqualifizierten Individuen im Krankheitsfall schlechter ist als in der Situation, in der sie privat versichert waren. Deshalb sinkt ihre Lebenserwartung in Abbildung 41 um etwa zwei Jahre, während die der Geringqualifizierten im Vergleich zum vorherigen Modell gleich bleibt (siehe Abbildungen 38 und 41).

Obwohl für die Berechnung der Gesundheitskosten im Modell der Kopfpauschalen die gleiche Formel wie im Modell der GKV verwendet wird ( $\bar{p}(u)$  hat dabei den gleichen Wert), sind die Kosten pro Kopf im Modell mit den Kopfpauschalen geringer (siehe grüne und rote Linien in Abbildung 40b). Dies liegt daran, dass hochqualifizierte Individuen ihre Gesundheitsinvestitionen langfristig erhöhen (siehe Abbildung 40a). Beim Vergleich

**Abbildung 41:** Veränderung der Lebenserwartung im KP-Modell



von Abbildungen 40b und 36b fällt auf, dass im vorliegenden Modell jüngere Hochqualifizierte im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht oder zum Modell mit sozialen Prämien weniger in ihre Gesundheit investieren. Allerdings nehmen die privaten Investitionen bei Hochqualifizierten ab dem Alter von 60 Jahren wieder zu.

Die Prämien betragen nun im Reformgleichgewicht 259 € und sind somit geringer als die Prämien des vorherigen SP-Modells (273 €/267 €). Dies lässt sich darauf zurückführen, dass nun die höheren Risiken der Geringqualifizierten von den niedrigen Risiken der Hochqualifizierten neutralisiert werden.

Trotz der gestiegenen Gesundheitsinvestitionen hat die geringere Behandlungsqualität negative Auswirkungen auf die früher privatversicherten Individuen. So steigt die in Krankheit verbrachte Zeit der hochqualifizierten Individuen um 5% im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Dies reduziert auch das Arbeitsangebot der Hochqualifizierten um 1%. Das Arbeitsangebot der Geringqualifizierten verändert sich positiv im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Dennoch fällt die Veränderung mit 5% geringer aus als im vorherigen Modell (7%).

Als nächstes sollen in Abbildung 42 die Wohlfahrtseffekte des nicht refinanzierten öffentlichen Kopfpauschalenmodells beschrieben werden. Es lässt sich feststellen, dass die Geringqualifizierten im Allgemeinen eine höhere Wohlfahrt erzielen als in der vorherigen

**Tabelle 20:** Makroökonomische Folgen des KP-Modells

KP	Arbeits- angebot	Kapital- stock	Produktion	Konsum	Med. Invest.	Lohn	Prämien	Güter- steuer	Rente
2024-29	4,02	2,50 <sup>a</sup>	2,64	0,84	-2,60	-1,33	272	-0,56	-0,41
2034-39	3,74	4,28	3,92	3,47	4,26	0,18	265	-1,89	-0,13
2044-49	3,57	6,58	4,58	4,98	2,80	0,98	260	-2,54	0,14
$\infty$	2,29	7,12	3,91	5,57	9,46	1,58	259	-2,60	0,31

<sup>a</sup> Dieser Wert entspricht dem Wert im Reformzeitraum 2030-2034.

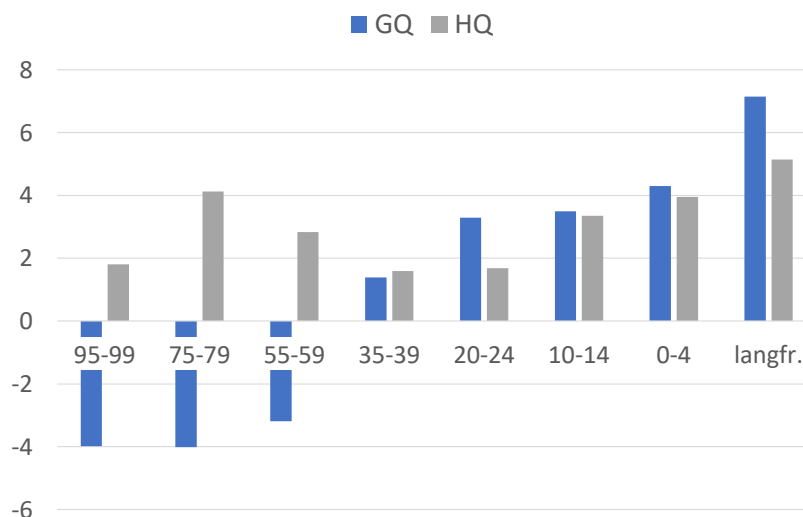
Simulation aufgrund der verbesserten Kostenverteilung. Die Hochqualifizierten profitieren von den niedrigeren Gesundheitskosten (die Prämien können in den Tabellen 19 und 20 miteinander verglichen werden). Hochqualifizierte ab der Altersgruppe 35-39 bis hin zu den langfristigen Wohlfahrten sind jedoch aufgrund der Umverteilung und der geringeren Behandlungsqualität schlechter gestellt als im SP-Modell. Dieser Effekt ist jedoch gering und die insgesamt positive Veränderung der Wohlfahrt beträgt nun 2,28% des ursprünglichen aggregierten Konsums (vgl. Tabelle 23) und ist somit höher als im SP-Modell (1,63%). Insgesamt sind die finanziellen Gesundheitskosten niedriger und gleichmäßiger innerhalb der Gesellschaft verteilt, was die Versicherungsleistung verbessert und die damit resultierende Verbesserung der aggregierten Wohlfahrt erklärt. Es ist zu beachten, dass Geringqualifizierte ein höheres Gesundheitsrisiko als Hochqualifizierte haben.

Beim Vergleich des Bürgerversicherungsmodells mit dem Kopfpauschalenmodell zeigt sich, dass junge und zukünftige Generationen beider Qualifikationsklassen im letzteren Modell mit einem Anstieg des ursprünglichen Konsums von 7,14 bzw. 5,14% deutlich besser gestellt sind. Dies kann auf die Reduktion der Arbeitsangebotsverzerrungen zurückgeführt werden.

Im Vergleich zwischen dem Modell mit den sozialen Prämien und dem mit den Kopfpauschalen wird deutlich, dass trotz der gesunkenen Behandlungsqualität für Hochqualifizierte diese langfristig von den günstigeren Versicherungskosten profitieren. Der langfristige Wohlfahrtsgewinn der Hochqualifizierten steigt im KP-Modell um 0,58 Prozentpunkte mehr an, als im SP-Modell (vgl. langfr. grauer Balken in den Abbildungen 39 und 42). Gleichzeitig profitieren junge geringqualifizierte Individuen deutlich von der Risikoverteilung, so dass ihr langfristiger Wohlfahrtsgewinn im KP-Modell um 4,37 Prozent-

punkte höher ist, als im SP-Modell (vgl. langfr. blauer Balken in den Abbildungen 39 und 42).

**Abbildung 42:** Wohlfahrtsanalyse im KP-Modell



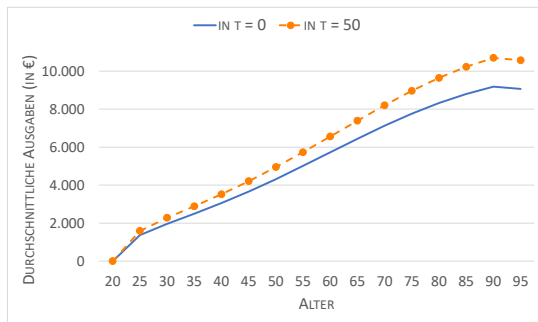
## 8.5 Modell mit Privatversicherung

In der nächsten Simulation wird die gesetzliche Krankenversicherung abgeschafft und alle Individuen werden privat versichert. Die Beiträge der privaten Krankenversicherung (PKV) richten sich nach dem Gesundheitszustand und dem Gesundheitskapital der Versicherten. Um dies in der Simulation darzustellen, werden die Gesundheitskosten von Gering- und Hochqualifizierten getrennt aggregiert, was zu unterschiedlichen Beiträgen führt. Da die PKV nun Altersrückstellungen für alle Akteure der Ökonomie bilden muss, steigt der Kapitalstock der PKV um 924%, also auf mehr als das Zehnfache im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht. Dieser immense Anstieg lässt sich darauf zurückführen, dass vorher lediglich 10% der Bevölkerung privat versichert waren und die restlichen 90% meist ein geringeres Gesundheitskapital aufweisen. Durch den Anstieg der Rücklagen der PKV steigt der Kapitalstock in dieser Ökonomie um ca. 17%. Der Anstieg wird durch den Rückgang der privaten Ersparnisse um ca. 6% (vgl. Tabelle 21) gedämpft. Dies hat zweierlei Gründe: Auf der einen Seite müssen die vorher GKV-Versicherten nun die sehr viel höheren Gesundheitskosten schultern und haben somit weniger Geld um Ersparnisse aufzubauen. Auf der anderen Seite steigt durch die bessere Behandlung für

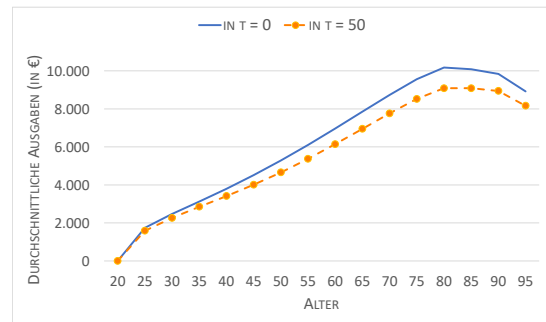
Versicherte der PKV das Gesundheitskapital und somit sinkt das Risiko einer Krankheit. Dies reduziert den Anreiz für vorsorgliche Spareinlagen.

Bei Betrachtung der Gesundheitskosten im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht ist festzustellen, dass diese insgesamt um fast 30% ansteigen. Dies liegt einerseits daran, dass alle Individuen nun höhere Behandlungskosten tragen müssen und andererseits an der gestiegenen Lebenserwartung (vgl. Abbildung 44). Der Kostenanstieg ist auch auf Abbildung 43 deutlich erkennbar. Während die Kosten für Geringqualifizierte steigen (Abbildung 43a), sinken die Kosten für Hochqualifizierte (Abbildung 43b). Ersteres lässt sich leicht damit erklären, dass der Aufpreis für die Gesundheitskosten ( $\bar{p}(u)$ ) für Geringqualifizierte nun höher ist als der in der gesetzlichen Krankenversicherung. Bei Hochqualifizierten hingegen wirken sich insbesondere die Veränderungen der privaten Gesundheitsinvestitionen in der Erwerbsphase auf die Kosten aus.

**Abbildung 43:** Ausgaben der Krankenkassen im PKV-Modell



(a) Geringqualifizierte

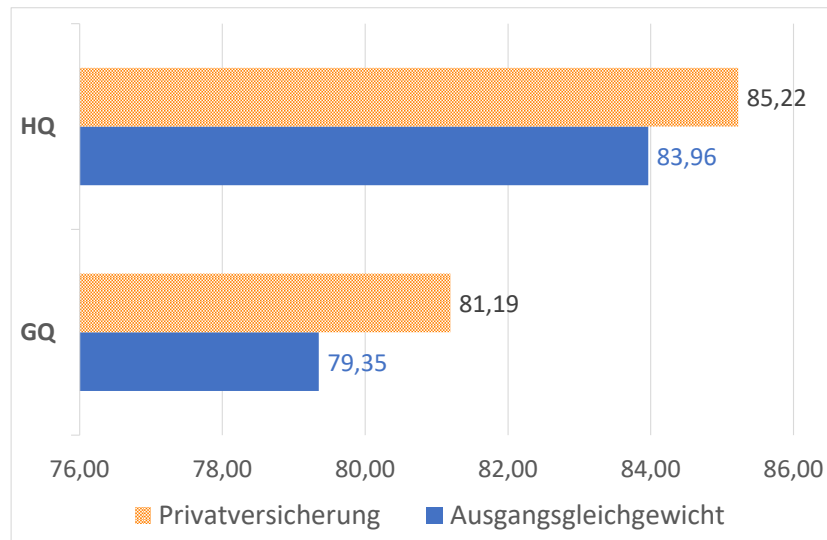


(b) Hochqualifizierte

Es ist zu beachten, dass die Prämien in der privaten Krankenversicherung deutlich höher sind als in beiden vorhergehenden Prämiensystemen. Dies spiegelt die höheren Kosten der Gesundheitsversorgung im privaten System wider. Allerdings verändert sich nicht nur die Kostenstruktur, sondern auch die Auswirkung der Kosten auf das Gesundheitskapital der Individuen. In dieser Simulation wird davon ausgegangen, dass alle Akteure im neuen Versicherungssystem von der besseren Behandlung im privaten System profitieren und dadurch eine höhere Lebenserwartung haben (vgl. Abbildung 44).



**Abbildung 44:** Veränderung der Lebenserwartung im PKV-Modell



In der beschriebenen Simulation wird davon ausgegangen, dass die gesetzliche Krankenversicherung abgeschafft wird und alle Individuen privat versichert sind. Während der Übergangsphase sind allerdings noch Haushalte, die vor der Reform gesetzlich versichert waren, weiterhin in der GKV versichert. Um dies zu finanzieren, sind geringqualifizierte Haushalte, die in den Arbeitsmarkt eintreten, gezwungen Beiträge in einen Gesundheitsfonds einzuzahlen, der die Gesundheitskosten der älteren Generation finanzieren soll. Diese Beiträge sinken jedoch während des Übergangsprozesses auf Null, da die gesetzliche Krankenversicherung ausläuft und langfristig keine Mitglieder mehr hat, die Ansprüche stellen können.

Während die Verzerrungen des Arbeitsangebots zunächst nur geringfügig zurückgehen, reduzieren Geringqualifizierte ihre Ersparnisse, um ihre zusätzlichen Ausgaben für die private Krankenversicherung zu finanzieren und ihren Konsum auszugleichen. Dies führt zu einem Rückgang der Beschäftigung um 0,04%, des Kapitalstocks um 0,35% und der Produktion um 0,03%, während der Konsum von nicht-medizinischen Gütern um 0,62% zunimmt. Infolgedessen sinken die Löhne um ca. 0,5% und die Verbrauchssteuersätze steigen um ca. 0,1% zu Beginn der Transition.

Die Verzerrungen des Arbeitsangebots sinken jedoch während des Übergangsprozesses und langfristig. Das Arbeitsangebot, der Kapitalstock, die Produktion, die Löhne und der Konsum steigen wieder um jeweils 6,65, 16,69, 9,96, 3,11 und 6,71%. Der bereits

**Tabelle 21:** Makroökonomische Folgen des PKV-Modells

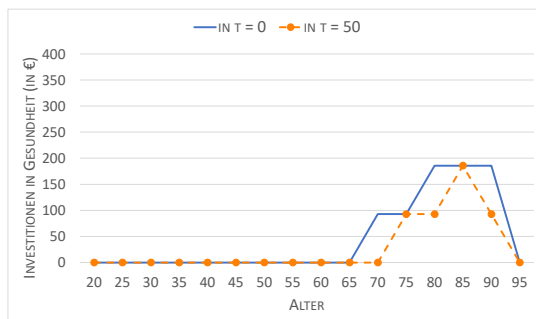
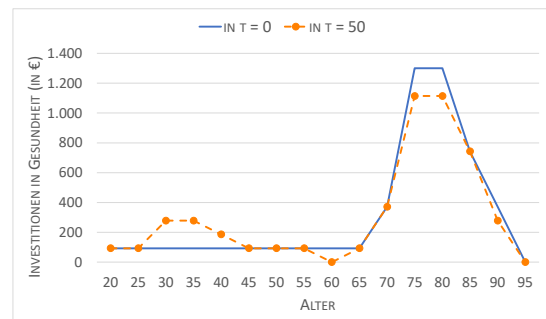
PKV	Arbeits- angebot	Kapital- stock	Produktion	Konsum	Med. Invest.	Lohn	Prämien *	Güter- steuer	Rente
2020-24	-0,04	-0,39 <sup>a</sup>	-0,03	0,62	0,66	0,01	271/268	0,08	0,01
2030-34	1,54	-0,35	0,53	0,27	-0,65	-0,45	273/270	0,5	-0,13
2040-44	2,78	0,7	1,64	0,54	1,41	-0,48	276/273	0,39	-0,25
$\infty$	6,65	16,69	9,96	6,71	-0,81	3,11	285/279	-3,42	2,94

\* Getrennte Prämien für Gering-/Hochqualifizierte

<sup>a</sup> Dieser Wert entspricht dem Wert im Zeitraum 2030-2034.

beschriebene höhere Kapitalstock ist hauptsächlich auf das sehr hohe akkumulierte Vermögen der privaten Krankenversicherung zurückzuführen.

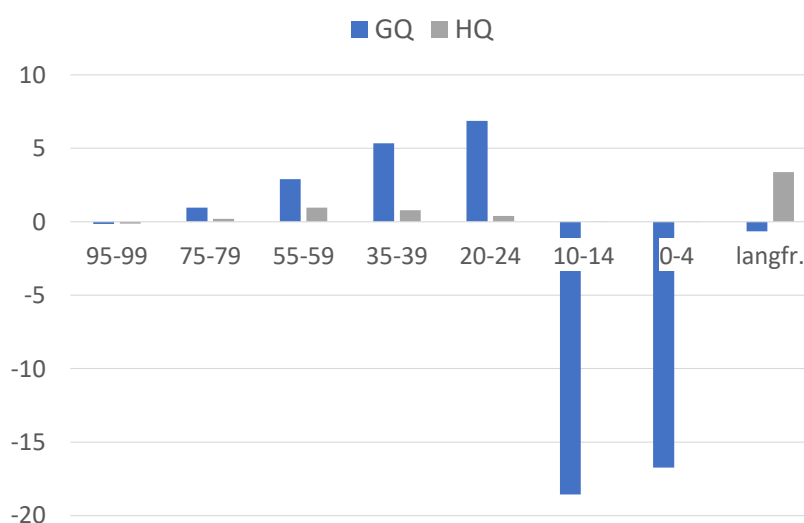
In dieser Simulation sinken die privaten Gesundheitsinvestitionen (siehe Tabelle 21) um 0,81%. Dies lässt sich damit erklären, dass die Versicherten nun höhere Kosten tragen müssen, aber auch eine bessere Behandlung erhalten. Es zeigt sich jedoch, dass junge Hochqualifizierte ihre Gesundheitsinvestitionen aufgrund des gestiegenen Einkommens in diesem Szenario erhöhen (siehe Abbildung 45).

**Abbildung 45:** Private Investitionen in Gesundheit im PKV-Modell**(a)** Geringqualifizierte**(b)** Hochqualifizierte

Die Wohlfahrtseffekte im reinen PKV-Modell, die in Abbildung 46 dargestellt werden, unterscheiden sich im Vergleich zu den vorherigen Prämienmodellen stark. Die ältesten Jahrgänge beider Qualifikationsgruppen sind von dieser Reform kaum betroffen, da die Faktorpreise und Verbrauchssteuern zunächst recht stabil bleiben. Die Geringqualifizierten mittleren Alters, also in den Altersgruppen 75-79, 55-59, 35-39 sowie 20-24, die noch in der GKV verbleiben, profitieren erheblich, da ihre Beiträge sinken, wenn das System ausläuft. Jüngere Geringqualifizierte, die in den Arbeitsmarkt eintreten, werden stark

belastet, da sie die Gesundheitsausgaben der Älteren in der GKV mitfinanzieren müssen und gleichzeitig Geld für ihre Ausgaben im hohen Alter in einer PKV ansparen müssen. Während des Übergangs sinkt diese Doppelbelastung.<sup>33</sup> Zu beachten ist, dass die Wohlfahrtsverluste für einige Kohorten etwa 20% des ursprünglichen Konsums betragen. Daraus ergibt sich für die Gesellschaft insgesamt ein Wohlfahrtsverlust in Höhe von 1,11% des Anfangskonsums. Dieser Wohlfahrtsverlust ist trotz vieler positiver Aspekte und einer höheren Lebenserwartung auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Kosten der privaten Versicherung viel höher sind als die der öffentlichen Gesundheitsversorgung.

**Abbildung 46:** Wohlfahrtsanalyse im PKV-Modell



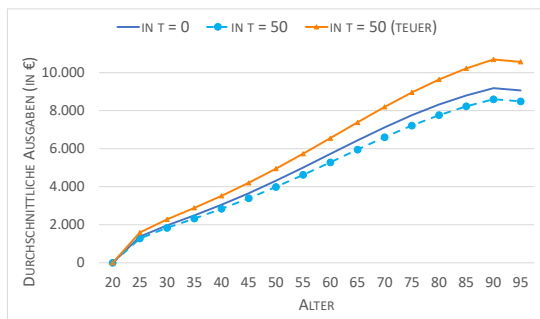
## 8.6 Modell mit günstiger Privatversicherung

In der letzten Simulation wird ein Modell simuliert, das die kapitalgedeckte Prämienversicherung (mit höherer Behandlungseffizienz) und die niedrigeren Gesundheitskosten des früheren öffentlichen Systems kombiniert. Dadurch sind die Prämien deutlich niedriger als in der vorherigen Simulation, wodurch die Haushalte es sich langfristig leisten können, mehr zu konsumieren und weniger zu arbeiten als zuvor. Trotz der Tatsache, dass der Aufpreis für die Kosten ( $\bar{p}(u)$ ) nun der gleiche ist wie bei der GKV, sind die Kosten der Geringqualifizierten nun geringer als vorher im Ausgangsgleichgewicht der

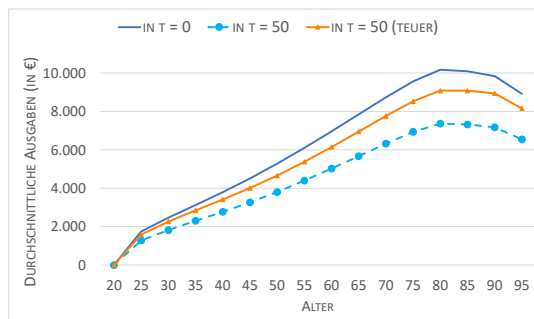
<sup>33</sup>Dieser spezielle Lastenteilungsmechanismus für die Gesundheitskosten der Übergangskohorten in der GKV ist willkürlich. Es wären auch andere Mechanismen denkbar, die eine gleichmäßigere Lastenverteilung implizieren.

GKV (vgl. gestrichelte Linie in Abbildung 47a). Bei Betrachtung der Kosten der Hochqualifizierten zeigt sich, dass diese sowohl unter der teuren (orangefarbene Linie mit Dreiecken) als auch unter der günstigen PKV (blaue Linie mit Punkten) günstiger sind als im Ausgangsgleichgewicht. Aufgrund der gestiegenen Lebenserwartung im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht (vgl. Abbildung 49) steigen die Gesamtkosten im Gesundheitswesen langfristig um 0,39% an. Ein bedeutender Unterschied zum vorherigen Modell ist, dass während die gesamten Gesundheitskosten im vorherigen Modell konstant anstiegen (vgl. Tabelle 21), sinken diese nun in den ersten Reformperioden und steigen erst mit der gestiegenen Lebenserwartung.

**Abbildung 47:** Ausgaben der Krankenkassen im günstigen PKV-Modell



(a) Geringqualifizierte



(b) Hochqualifizierte

Durch die günstigeren Gesundheitskosten verringern sich im Vergleich zur vorherigen Simulation auch die Rücklagen der PKV. Im Vergleich zum Ausgangsgleichgewicht stiegen diese zuvor um ca. 900% an, während in dieser Simulation ein Anstieg von ca. 700% zu verzeichnen ist. Durch die weiterhin besseren Leistungen und somit höheres Gesundheitskapital, fehlen auch in diesem Modell die Anreize zum Vorsorgespahren, weshalb die gesamtwirtschaftlichen Ersparnisse im Reformgleichgewicht um 3,5% geringer sind als im Ausgangsgleichgewicht. Durch die immer noch hohen Rücklagen der PKV steigt das Kapital in dieser Ökonomie um 13,75%.

Der Konsum von nicht medizinischen Gütern steigt um fast 8%, während die privaten Investitionen in Gesundheit um etwa 3% gesunken sind. Bei Betrachtung der privaten Investitionen in die Gesundheit nach Qualifikationsklasse lässt sich feststellen, dass die Investitionen der Geringqualifizierten im Vergleich zum PKV-Modell mit den hohen

**Tabelle 22:** Makroökonomische Folgen des günstigen PKV-Modells

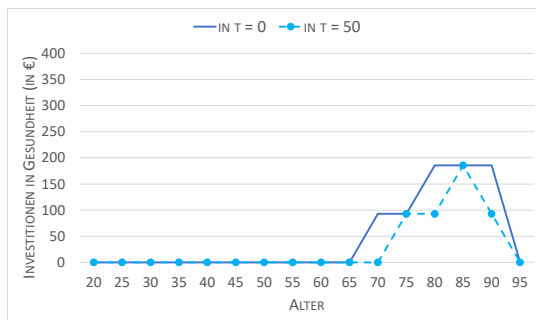
PKV	Arbeitsangebot	Kapitalstock	Produktion	Konsum	Med. Invest.	Lohn	Prämien *	Gütersteuer	Rente
2024-29	-0,13	-0,44 <sup>a</sup>	-0,09	0,60	0,38	0,05	212/210	0,04	0,01
2034-39	0,94	-0,57	0,18	0,41	-0,56	-0,39	214/212	0,36	-0,09
2044-49	1,78	-0,05	0,87	0,75	0,13	-0,47	216/214	0,25	-0,20
$\infty$	4,31	13,75	7,43	7,71	-3,00	2,99	223/220	-3,63	2,23

\* Getrennte Prämien für Gering-/Hochqualifizierte

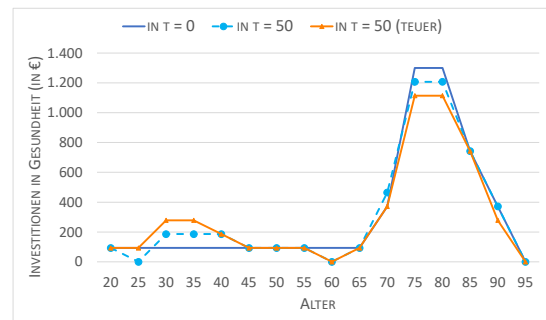
<sup>a</sup> Dieser Wert entspricht dem Wert im Zeitraum 2030-2034.

Kosten unverändert bleiben. Im Gegensatz dazu nehmen die Investitionen der Hochqualifizierten im Vergleich zur vorherigen Simulation ab. Ein möglicher Faktor, der dazu beitragen könnte, ist die Reduktion der Versicherungskosten, die wiederum geringere Anreize zur Minimierung der Gesundheitsausgaben schafft.

**Abbildung 48:** Private Investitionen in Gesundheit der Hochqualifizierten im günstigen PKV-Modell



(a) Geringqualifizierte

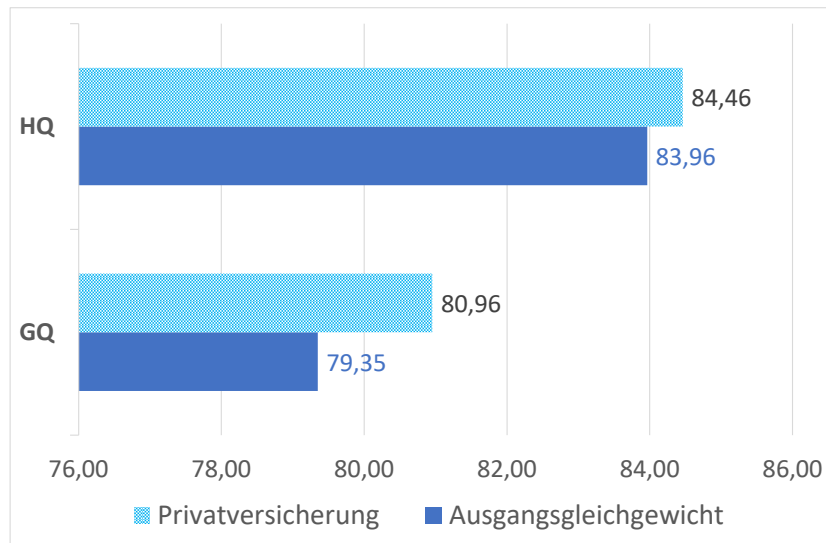


(b) Hochqualifizierte

Insgesamt gehen die Gesundheitsinvestitionen verglichen mit dem Ausgangsgleichgewicht um 3% zurück. Niedrigere Gesundheitsinvestitionen und niedrigere Gesundheitskosten tragen dazu bei, dass die Lebenserwartung in Abbildung 49 für beide Qualifikationstypen im Vergleich zur vorherigen Simulation um ca. 1 Jahr sinkt. Allerdings bleibt die Lebenserwartung im reinen PKV-System immer noch höher als im Ausgangsgleichgewicht, da die Behandlung in der PKV per Annahme besser ist.

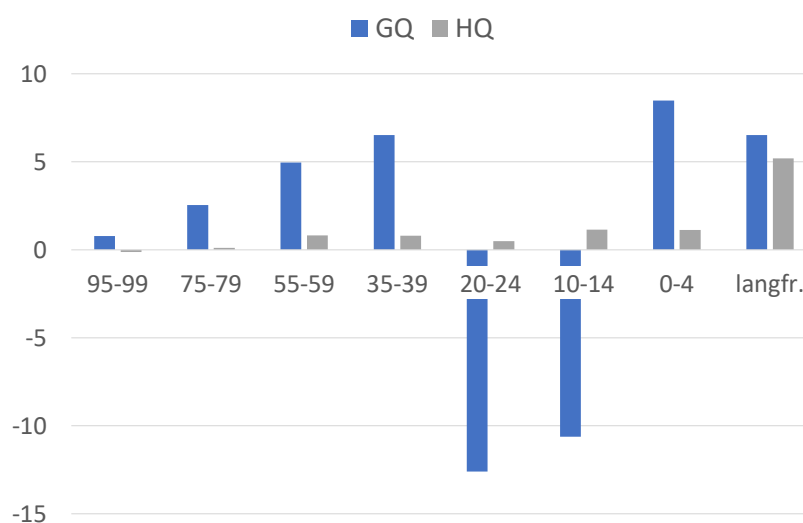
Abbildung 50 zeigt, dass jüngere und zukünftige Kohorten profitieren würden, wenn die Einführung des privaten kapitalgedeckten Versicherungssystems mit einer Senkung der Gesundheitskosten einhergeht. Die dramatischen Wohlfahrtsverluste aus der letzten Simulation werden dann deutlich reduziert und die zukünftigen Wohlfahrtssteigerungen

**Abbildung 49:** Veränderung der Lebenserwartung im günstigen PKV-Modell



sind viel höher als zuvor. Die Gesamtwohlfahrt steigt nun auf 0,88% des aggregierten Anfangskonsums. Im Vergleich zu den Prämien Modellen aus den Abschnitten 8.3 und 8.4 ist der Gesamtwohlfahrtsgewinn des günstigen PKV-Modells trotz der verbesserten Behandlungsqualität und der niedrigeren Prämien geringer (vgl. Tabelle 23). Dies spiegelt die höheren Arbeitsangebotsverzerrungen in den Übergangsjahren wider, in denen die Ersparnisse des kapitalgedeckten Systems aufgebaut und zwei Systeme finanziert werden müssen.

**Abbildung 50:** Wohlfahrtsanalyse des günstigen PKV-Modells



**Tabelle 23:** Aggregierte Wohlfahrtseffekte der Reformen\*

	SB	BV	SP	KP	PKV	PKV (günstig)
CEV	-0,31	0,65	1,63	2,28	-1,11	0,88

\* Verbrauchsäquivalente Veränderung gemessen in Prozent des Ausgangsverbrauchs.

## 9 Sensitivitätsanalyse

Die im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Wohlfahrtseffekte hängen stark von den Annahmen über die Präferenzen und den institutionellen Rahmen des öffentlichen Systems ab. Im Folgenden sollen die Auswirkungen der Gesundheitsinvestitionsoption sowie die Elastizität des Arbeitsangebots und das Niveau der Risikoaversion untersucht werden. Die Problematik hierbei ist, dass jede Parameteränderung das Ausgangsgleichgewicht verändert, was einen Vergleich der numerischen Ergebnisse erschwert. Daher werden alle nachfolgenden Sensitivitätsuntersuchungen in einer kleinen offenen Volkswirtschaft vorgenommen. Hierbei wird der im Ausgangsgleichgewicht beschriebene Zinssatz exogen vorgegeben. Mit dieser Spezifikation liegt das anfängliche Gleichgewicht nahe an den Ergebnissen der vorherigen Kapitel. Tabelle 24 zeigt die Auswirkungen der alternativen Annahmen auf die Gesamtwohlfahrtseffekte, wenn die Reformmodelle in einer kleinen offenen Volkswirtschaft simuliert werden. Hierbei werden nicht alle Modelle aus dem vorhergehenden Abschnitt betrachtet. Da die Wirkungsweisen in den beiden Prämienmodellen ähnlich waren, wird im Folgenden nur das Modell mit den Kopfpauschalen betrachtet. Auch bei den Modellen mit der PKV für alle waren die Effekte ähnlich, weshalb im folgenden nur die teure PKV betrachtet wird.

In den „Ausgangsgleichgewicht“-Simulationen werden die Faktorpreise während des gesamten Übergangs konstant gehalten, anders als in Kapitel 8. Folglich sorgen die internationalen Kapital- und Handelsströme für ein Gleichgewicht auf dem Kapital- und Gütermarkt. In den Tabellen 18-22 ist zu sehen, dass die Löhne anfangs typischerweise sinken, langfristig aber deutlich steigen. Einzige Ausnahme hierbei ist die Simulation mit den Selbstbeteiligungen. Aufgrund der höheren Einkommensteuereinnahmen kann der Verbrauchsteuersatz zumindest langfristig gesenkt werden. Ohne den anfänglichen Rückgang der Löhne kann die Verbrauchssteuer anfangs stärker gesenkt werden als in

**Tabelle 24:** Sensitivitätsanalyse: Aggregierte Wohlfahrtseffekte in einer kleinen offenen Volkswirtschaft\*

	SB	BV	KP	PKV
Ausgangsgleichgewicht Ohne private Gesundheitsinvest.	-0,3	0,64	2,23	-0,98
Keine Arbeitsangebotentscheidung $l = \max[0.37; 1 - s(h)]$ Hohe Risikoaversion $\rho = 6.0$	-0,33	0,31	2,00	-0,77
	-1,36	0,80	-1,21	-2,16
	-0,64	-0,04	-0,20	-2,70

\* Verbrauchsäquivalente Veränderung gemessen in Prozent des Ausgangsverbrauchs.

der geschlossenen Wirtschaft. So profitieren anfangs ältere Kohorten von höheren Zinsen und niedrigeren Verbrauchssteuern. Während des Übergangs sind jüngere und zukünftige Kohorten schlechter gestellt als in der geschlossenen Wirtschaft, da die Löhne konstant bleiben. Der fehlende Lohnanstieg trifft Geringqualifizierte weniger als Hochqualifizierte, da sich die Steuerlast nun wieder auf Letztere verlagert. Die beschriebene Umverteilung von Ressourcen zwischen und innerhalb von Kohorten ändert jedoch kaum die Anreize und das Versicherungsangebot. Daher ändern sich die aggregierten Wohlfahrtseffekte in der ersten Zeile der Tabelle 24 kaum im Vergleich zu denen im entsprechenden Fall der geschlossenen Wirtschaft in den Abbildungen 31-50.

In der zweiten Zeile der Tabelle 24 wird das Modell so simuliert, dass private Gesundheitsinvestitionen keine Auswirkung auf die Gesundheit haben. Unterschiede in der Lebenserwartung ergeben sich daher ausschließlich auf Grund von unterschiedlicher Behandlungsqualität und unterschiedlichen Kosten verschiedener Krankenversicherungen. Nun können (hochqualifizierte) Haushalte nur noch mit ihrem Arbeitsangebot und ihren Ersparnissen reagieren, um sich selbst zu versichern. Infolgedessen ist das Versicherungsangebot geringer, was wiederum die aggregierten Wohlfahrtseffekte der betrachteten Maßnahmen reduziert. Die konstante Lohnrate dämpft auch die Umverteilung zugunsten der Hochqualifizierten, zumindest im Prämienmodell sowie dem reinen PKV-Modell. Letzteres wird die aggregierte Wohlfahrt verbessern. Der geringere aggregierte Wohlfahrtsverlust im PKV-Modell könnte darauf zurückzuführen sein, dass der Lohneffekt den Versiche-



rungseffekt dominiert.

Wenn die Reform der Politik mit einem festen Arbeitsangebot simuliert wird, können sich die Haushalte nicht selbst versichern, indem sie mehr arbeiten. Um sich gegen Gesundheitsschocks versichern zu können, investieren die Menschen in allen vier betrachteten Szenarien mehr in ihre Gesundheit, was zu einer höheren Lebenserwartung führt. Da sie nicht mehr von den verringerten Verzerrungen des Arbeitsangebots profitieren, sind die aggregierten Wohlfahrtsverluste im Modell mit den Selbstbehalten und im reinen PKV-Modell viel höher und frühere Wohlfahrtsgewinne verwandeln sich im Prämien-Modell in erhebliche Verluste. Bei all diesen Reformen leiden die Haushalte nur unter dem geringeren Versicherungswert der Prämien. Da die Verzerrungen des Arbeitsangebots für ehemals PKV-Versicherte im BV-Modell (die jetzt nicht mehr existieren) noch zunehmen, steigt die aggregierte Wohlfahrt im Vergleich zur Benchmark-Simulation leicht an, was die bessere Risikoallokation im Vergleich zu den anderen Modellen widerspiegelt.

Da risikoscheuere Haushalte höhere Vorsorgeersparnisse bilden, verringert die Verringerung des Versicherungsschutzes in den Modellen mit der Selbstbeteiligung sowie mit den Prämien (also auch der reinen PKV) die Gesamtwohlfahrt im Vergleich zur jeweiligen Benchmark-Situation.<sup>34</sup> Die Prämienmodelle reduzieren insbesondere den Versicherungsschutz gering qualifizierter Haushalte, so dass eine höhere Risikoaversion diesen Effekt verstärkt. Dies erklärt in erster Linie den signifikanten Rückgang der Gesamtwohlfahrt, der in Tabelle 24 dargestellt ist. Die Gesamtwohlfahrt verringert sich auch im BV-Modell, jedoch in weitaus geringerem Maße als in den beiden Prämienmodellen. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass das BV-Modell mehr Versicherungsschutz bietet als die beiden Prämienmodelle. Nun schneidet das BV-Modell im Vergleich zu allen anderen Modellen am besten ab.

---

<sup>34</sup>Da der genaue Wert von  $\rho$  unsicher ist, wird derselbe Wert wie in Palumbo (1999) angenommen, also  $\rho = 6$ . Asset Pricing Studien wie Heathcote et al. (2008) simulieren mit  $\rho \in [1; 10]$ .

## 10 Fazit

Die vorliegende Arbeit hat sich eingangs das Ziel gesetzt, das deutsche Krankenversicherungssystem sowie dessen Reformen ökonomisch zu untersuchen. Besonderes Augenmerk liegt auf der Modellierung des deutschen Gesundheitssystems. Hierbei war es wichtig ein Modell zu erstellen, welches das Zusammenspiel von Gesundheit, Krankenversicherungen sowie freiwilligen Investition in Gesundheit abbildet. Insbesondere wurde die Entscheidung der Individuen zwischen Konsum, Ersparnis und Gesundheitsinvestitionen untersucht, wobei letztere Auswirkungen auf ihre Zeitausstattung und Lebenserwartung haben.

Um Verbesserungsmöglichkeiten im deutschen Gesundheitssystem zu identifizieren, ist es erforderlich, Mechanismen und Wechselwirkungen innerhalb eines solchen Modells zu verstehen, um Vor- und Nachteile sowie potenzielle Verbesserungen aufzuzeigen. In dieser Arbeit liegt der Fokus, wie bereits zu Beginn beschrieben, im ersten Kapitel auf dem deutschen Gesundheitssystem sowie den Reformen und den noch zu erschließenden Verbesserungspotenzialen.

Um ein umfassenderes Verständnis für die wirtschaftlichen Wechselwirkungen zwischen Krankenversicherungen, Gesundheit und ökonomischen Entscheidungen zu erlangen, wurde in dieser Arbeit eine Literaturübersicht erstellt. Diese befasst sich mit dem Konzept des Gesundheitskapitals und seinen Auswirkungen auf ökonomische Entscheidungen. Besondere Aufmerksamkeit galt dabei der Modellierung von Grossman (1972) und den darauf aufbauenden Erweiterungen.

Im Anschluss daran wurde ein eigenes Modell konzipiert, das eine Darstellung des gegenwärtigen deutschen Gesundheitssystems ermöglicht. Dieses Modell bildet die Grundlage für die spätere ökonomische Quantifizierung zusätzlicher Reformvorschläge im deutschen Krankenversicherungssystem. Im Rahmen dieser Analyse wurden verschiedene Finanzierungsmechanismen bewertet und untersucht.

Um eine tiefere Einsicht in das Modell zu erlangen, wurden Simulationen durchgeführt, die die Investitionsmotive in Gesundheit vergleichbar zu der Studie von Halliday et al. (2019) untersuchten. Dabei wurden drei verschiedene Motive berücksichtigt: das Konsummotiv, das Überlebensmotiv und das Investitionsmotiv. Jedes Motiv wurde einzeln sowie in Kombination mit den anderen Motiven betrachtet. Die Hauptergebnisse, gegliedert nach Motiven, sind wie folgt:

- Das Überlebensmotiv im vorliegenden Modell hat alleinig keine oder nur geringfügige Auswirkungen. Überraschenderweise zeigt sich, dass geringqualifizierte Individuen im Modell ohne Überlebensmotiv sogar mehr in ihr Gesundheitskapital investieren als im Ausgangsgleichgewicht.
- Im vorliegenden Modell stellt das Investitionsmotiv für die Individuen den stärksten Anreiz dar, privat in ihr Gesundheitskapital zu investieren. Es zeigt sich, dass Individuen eher bereit sind, in ihre Gesundheit zu investieren, wenn sie davon ausgehen, dass sie dadurch zukünftig einen finanziellen Gewinn erzielen können. Dies liegt daran, dass durch diese Investitionen weniger Zeit in Krankheit verbracht wird, was zu einer erhöhten Produktivität und damit zu einem finanziellen Vorteil führt.
- Bei Betrachtung des Konsummotivs zeigt sich, dass ein höheres Arbeitsangebot sowie höhere Ersparnisse im Alter als bevorzugte Vorsorgemethode erscheinen. Das bedeutet, dass Individuen eher geneigt sind, ihre Arbeitszeit zu erhöhen und mehr zu sparen, um ihren Nutzen im Alter zu maximieren, anstatt in ihr Gesundheitskapital zu investieren.

Um den Einfluss der privaten Investitionen und der Krankenversicherungen auf die Gesundheitsproduktionsfunktion zu verstehen, wurden die entsprechenden Parameter analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass gemäß den Annahmen des vorliegenden Modells der Vorteil einer verbesserten Versicherung höher bewertet wird als der Vorteil, der durch mehr Wissen und bessere Umweltbedingungen bei privaten Investitionen in die Gesundheit entsteht. Dies zeigt auf, dass die Krankenversicherung einen stärkeren Einfluss auf das Gesundheitskapital der Individuen hat als die privaten Investitionen.

Basierend auf den bisherigen Ergebnissen bezüglich der Motive und Parameter wurden potenzielle Reformen des deutschen Krankenversicherungssystems untersucht. Die Simulationen liefern drei Hauptergebnisse:

- Die Verwendung von Versicherungsprämien anstelle von lohnabhängigen Beitragszahlungen führt zu geringeren Verzerrungen des Arbeitsangebots. Allerdings weist die beitragsfinanzierte gesetzliche Krankenversicherung aufgrund einer besseren Verteilung der Risiken bessere Versicherungseigenschaften auf. Sollte dies überwiegen, wird die beitragsfinanzierte gesetzliche Krankenversicherung vom Wohlfahrtsstaat bevorzugt. In meiner Ausgangsgleichgewichts-Kalibrierung dominiert das Modell mit den Kopfpauschalen in Bezug auf die Wohlfahrt alle anderen Reformmodelle, trotz eines Rückgangs der Lebenserwartungen.
- Obwohl die private Krankenversicherung eine bessere Behandlungsqualität bietet, verursacht sie gleichzeitig höhere Kosten. Trotz der höheren Lebenserwartung und der geringeren Zeit, die mit Krankheit verbracht wird, führt die gestiegene Kostenbelastung zu einem Netto-Wohlfahrtsverlust. Zudem ist der Übergang zur privaten Krankenversicherung teurer als die Einführung eines öffentlichen Prämiensystems, da insbesondere junge Menschen, die zuvor in der gesetzlichen Krankenversicherung waren, nun doppelt belastet werden.
- Trotz der erheblichen Kosten des moralischen Risikos würde die Einführung obligatorischer Selbstbehalte den Gesamtwohlstand in dem Modell verringern.

Da das vorliegende Modell im Einklang mit dem aktuellen deutschen Krankenversicherungssystem, in dem aus solidarischen Gründen Selbstbehalte abgelehnt werden. Somit besteht in diesem Modell keine Möglichkeit für Individuen ihr Eigenbeteiligungsniveau selbst zu wählen. In der Schweiz wird hingegen ein öffentliches umlagefinanziertes Prämiensystem angewendet, das einen Teil der Gesundheitskosten abdeckt. Darüber hinaus müssen die Individuen einen variablen Selbstbehalt entrichten (Schmid et al., 2018). In den Niederlanden muss neben einer lohnunabhängigen Prämie zur Versicherung eine Selbstbeteiligung entrichtet werden (Ministry of Public Health, Welfare and Sport, 2016). Laut dem Health Care Index bietet die Schweiz dabei im Jahr 2020 das drittbeste Gesundheitssystem der Welt, gefolgt von den Niederlanden mit dem reinen

gesetzlichem System auf Platz sechs und Deutschland auf Platz acht (World Population Review, 2023). Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist äußerst interessant und verdeutlicht die Relevanz weiterer Untersuchungen in diesem Bereich. Eine mögliche Erweiterung des aktuellen Modells könnte die Einbeziehung einer Wahlmöglichkeit bei der Versicherungsleistung beinhalten, wie es von Hsu und Lee (2013) vorgeschlagen wurde. Durch die Einbeziehung unterschiedlicher Deckungsoptionen könnten den Individuen verschiedene Wahlmöglichkeiten geboten werden. Eine interessante Untersuchung wäre dabei zu prüfen, ob Individuen bei einer selbst gewählten Eigenbeteiligung verstärkt private Gesundheitsinvestitionen tätigen würden, um dadurch niedrigere Versicherungsbeiträge zu erzielen. Eine individuelle Entscheidung zwischen der GKV und der PKV ist ebenfalls eine denkbare Erweiterung. Allerdings liegt eine solche Wahl außerhalb des Rahmens des vorliegenden Modells, da sie mehr Heterogenität in Bezug auf Familientypen und Risikopräferenzen erfordert.

Die Erkenntnis dieser Arbeit, dass die GKV eine bessere Risikoverteilung bietet, steht im Einklang mit der besseren Bewertung des rein gesetzlichen Systems in den Niederlanden im Vergleich zum deutschen Mischsystem. Die unterschiedlichen Auswirkungen der Krankenversicherungssysteme zeigen sich nicht nur in der unterschiedlichen Bewertung. Ein Vergleich der Lebenserwartung und der „gesunden Lebenserwartung“ (World Health Organization, 2022) legt ebenfalls nahe, dass die Gesundheitsfürsorge in anderen Ländern, wie den Niederlanden und der Schweiz, besser ist als in Deutschland. Obwohl die allgemeine Lebenserwartung in Deutschland höher ist, ist die gesunde Lebenserwartung in den Niederlanden und der Schweiz höher. Die Einbeziehung der gesunden Lebenserwartung stellt eine mögliche Erweiterung des vorliegenden Modells dar. Dabei wäre es sinnvoll, die Gesundheit in psychische und physische Gesundheit zu unterteilen, da diese Parameter sowohl für die Bewertung der Versicherungssysteme als auch für die Messung der gesunden Lebenserwartung relevant sind. Eine solche Modellierung würde jedoch bedeuten, dass heterogene Gesundheitsschocks in das Modell einbezogen werden müssten.

Die abschließende Sensitivitätsanalyse des Modells zeigt, dass private Gesundheitsinvestitionen eine wichtige Rolle spielen. Obwohl die Vollversicherung nur die direkten finanziellen Kosten von Gesundheitsproblemen deckt, tragen Haushalte immer noch indirekte

Kosten durch Krankheitszeiten und verkürzte Lebensdauer. Geld (und in der Realität auch Zeit) für Gesundheitsaktivitäten auszugeben, könnte diese indirekten Kosten reduzieren (oder die Vorteile erhöhen), die nicht von der Krankenversicherung abgedeckt werden. Die Analyse der Reformen in Kapitel acht zeigt, dass das aufgestellte Modell ausreichend ist, um die Auswirkungen der unterschiedlichen Krankenversicherungen auf ökonomische Entscheidungen und insbesondere die Lebenserwartungen zu untersuchen. Was das vorliegende Modell nicht abbildet, ist wie viel Kapital die Individuen tatsächlich bereit sind zu investieren, um höhere Lebenserwartungen zu generieren. Diese Analyse könnte mit einer Änderung der Modellierung der Nutzenfunktion, ähnlich wie in den Papieren von Pashchenko und Porapakarm (2022) oder von Bommier et al. (2022) beschrieben, erfolgen. Die Sensitivitätsanalyse zeigt zudem, dass bei einem nicht (vollständig) variablem Arbeitsangebot die Vorteile einer besseren Risikostreuung bei einer lohnabhängigen Finanzierung der Krankenversicherung größer sind als die Vorteile durch bessere Leistungen bei beitragsfinanzierten Versicherungen.

Das aufgestellte Modell sowie die durchgeführten Untersuchungen konnten somit das deutsche Krankenversicherungssystem und dessen potentielle Reformen ökonomisch analysieren. Neben den beschriebenen Grenzen sowie den potentiellen Erweiterungen, untersucht das Modell erstmals endogene Gesundheitsinvestitionen und endogene Lebenserwartungen im Rahmen des deutschen Krankenversicherungssystems. Dabei hängt die Lebenserwartung von den besagten Gesundheitsinvestitionen sowie von den Leistungen der Krankenversicherungen ab. Die meisten Arbeiten, welche sich mit dieser Thematik beschäftigen, verzichten auf die Endogenisierung der Auswirkungen von Gesundheitsinvestitionen auf das Sterberisiko. Besonders herausfordernd war die komplexe Kalibrierung des Modells hinsichtlich der bereits erwähnten endogenisierten Lebenserwartung sowie zusätzlicher endogener Merkmale (Arbeitsproduktivitätsrisiko, elastisches Arbeitsangebot, vorsorgliches Sparen, progressives Steuersystem sowie das Zusammenspiel von öffentlicher und privater Versicherung).

# Literatur

- Althammer, J. W. und Lampert, H. (2014): Geschichte der sozialpolitischen Gesetzgebung in Deutschland, in: Althammer, J. W., Lampert, H. und Sommer, M. (Hrsg.), Lehrbuch der Sozialpolitik, Springer, Berlin, Heidelberg, 67–113.
- AOK-Bundesverband (2020): Ausgaben der Gesetzlichen Krankenversicherung im Jahr 2020, URL: [https://aok-bv.de/imperia/md/aokbv/aok/zahlen/zuf\\_2020\\_web.pdf](https://aok-bv.de/imperia/md/aokbv/aok/zahlen/zuf_2020_web.pdf), zuletzt geöffnet am 21. März 2023.
- AOK Bundesverband (2023a): Bundeszuschuss, URL: [https://www.aok-bv.de/lexikon/b/index\\_00272.html](https://www.aok-bv.de/lexikon/b/index_00272.html), zuletzt geöffnet am 21. März 2023.
- AOK Bundesverband (2023b): Gesundheitsfonds, URL: [https://www.aok-bv.de/lexikon/g/index\\_00360.html](https://www.aok-bv.de/lexikon/g/index_00360.html), zuletzt geöffnet am 21. März 2023.
- Ashenfelter, O. und Greenstone, M. (2004): Estimating the value of a statistical life: The importance of omitted variables and publication bias, in: American Economic Review, 94(2), 454–460.
- Attanasio, O. P. und Emmerson, C. (2003): Mortality, health status, and wealth, in: Journal of the European Economic Association, 1(4), 821–850.
- Becker, G. S. (1964): Human Capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education, first edition, NBER Books, National Bureau of Economic Research.
- Bohn, K. (1980): Die Mathematik der deutschen privaten Krankenversicherung, Verlag Versicherungswirtschaft.
- Bommier, A., Harenberg, D., Le Grand, F. und O’Dea, C. (2022): Recursive preferences, the value of life, and household finance, URL: [http://www.francois-le-grand.com/docs/research/BHLO\\_HouseholdFinance.pdf](http://www.francois-le-grand.com/docs/research/BHLO_HouseholdFinance.pdf), zuletzt geöffnet am 12. April 2023.
- Braun, R. A., Kopecky, K. A. und Koreshkova, T. (2017): Old, sick, alone, and poor: A welfare analysis of old-age social insurance programmes, in: The Review of Economic Studies, 84(2), 580–612.

- Breyer, F. (2018): Was spricht gegen Zwei-Klassen-Medizin?, in: Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 67(1), 30–41.
- Breyer, F., Zweifel, P. und Kifmann, M. (2005): Gesundheitsökonomik, 5. Auflage, Springer, Berlin.
- Bührer, C., Fetzner, S. und Hagist, C. (2018): Das Hamburger Beihilfemodell—Ein Vergleich der internen Renditen von GKV und PKV, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, 107, 85–108.
- Bundesamt für Soziale Sicherung (2022): GKV-Schätzerkreis schätzt die finanziellen Rahmenbedingungen der gesetzlichen Krankenversicherung für die Jahre 2022 und 2023, URL: <https://tinyurl.com/mryvx9ae>, zuletzt geöffnet am 27. Mai 2023.
- Bundesamt für Soziale Sicherung (2023): GKV-Ausgabenprofile nach Alter, Geschlecht und Hauptleistungsbereichen, 1996-2021, URL: <https://www.bundesamtsozialesicherung.de/de/themen/risikostrukturausgleich/datenzusammenstellungen-und-auswertungen/>, zuletzt geöffnet am 11. Januar 2023.
- Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2020): PKV Sterbetafel 2020, URL: [https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Statistik/PKV/dl\\_st\\_2020\\_pkv\\_sterbetafel\\_va.html](https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Statistik/PKV/dl_st_2020_pkv_sterbetafel_va.html), zuletzt geöffnet am 01. Februar 2023.
- Bundesministerium für Gesundheit (2020): Daten des Gesundheitswesens, Bundesministerium für Gesundheit: Referat Öffentlichkeitsarbeit, Berlin.
- Bundesministerium für Gesundheit (2023): Private Krankenversicherung (PKV), URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/private-krankenversicherung.html>, zuletzt geöffnet am 30. Januar 2023.
- Bundesministerium für Gesundheit (2021): Vorläufige Finanzergebnisse der GKV für das Jahr 2020, URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/2021/1-quartal/finanzergebnisse-gkv-2020.html>, zuletzt geöffnet am 30. März 2023.
- Bundesministerium für Gesundheit (2022a): Akteure der Gesundheitspolitik, URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/gesundheitswesen/>



staatliche-ordnung/akteure-der-gesundheitspolitik.html, zuletzt geöffnet am 30. Januar 2023.

Bundesministerium für Gesundheit (2022b): Gemeinsamer Bundesausschuss, URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/gesundheitswesen/selbstverwaltung/gemeinsamer-bundesausschuss.html>, zuletzt geöffnet am 30. Januar 2023.

Bundesministerium für Gesundheit (2023a): Bedeutung der Gesundheitswirtschaft, URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/gesundheitswesen/gesundheitswirtschaft/bedeutung-der-gesundheitswirtschaft.html>, zuletzt geöffnet am 12. Mai 2023.

Bundesministerium für Gesundheit (2023b): Pflegeversicherung: Zahlen und Fakten, URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/pflege/pflegeversicherung-zahlen-und-fakten.html>, zuletzt geöffnet am 13. Mai 2023.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021): Gesundheitswirtschaft Fakten und Zahlen, Daten 2020, URL: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/gesundheitswirtschaft-fakten-und-zahlen-2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/gesundheitswirtschaft-fakten-und-zahlen-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=1), zuletzt geöffnet am 12. Mai 2023.

Bundesregierung (2020): Sozialversicherung: Neue Rechengrößen ab 2020, URL: <https://tinyurl.com/53vrktu>, zuletzt geöffnet am 13. Mai 2023.

Busse, R. und Blümel, M. (2014): Germany: health system review, in: Health Systems in Transition, 16(2), 1–296.

Capatina, E. (2015): Life-cycle effects of health risk, in: Journal of Monetary Economics, 74(C), 67–88.

Case, A. und Deaton, A. S. (2005): Broken down by work and sex: How our health declines, in: Analyses in the Economics of Aging, University of Chicago Press, 185–212.

Chancellery, F. (2013): Health insurance – Obtaining basic insurance, its costs and services, URL: <https://www.ch.ch/en/basic-health-insurance-services/>, zuletzt geöffnet am 01. Januar 2021.

- Chetty, R., Stepner, M., Abraham, S., Lin, S., Scuderi, B., Turner, N., Bergeron, A. und Cutler, D. (2016): The association between income and life expectancy in the United States, 2001-2014, in: *Journal of the American Medical Association*, 315(16), 1750–1766.
- Coile, C., Milligan, K. S. und Wise, D. A. (2019): Introduction, in: Coile, C., Milligan, K. S. und Wise, D. A. (Hrsg.), *Social Security and Retirement Programs around the World: Working Longer*, University of Chicago Press, 1–33.
- Cole, H. L., Kim, S. und Krueger, D. (2019): Analysing the effects of insuring health risks: On the trade-off between short-run insurance benefits versus long-run incentive costs, in: *The Review of Economic Studies*, 86(3), 1123–1169.
- Conesa, J. C., Costa, D., Kamali, P., Kehoe, T. J., Nygaard, V. M., Raveendranathan, G. und Saxena, A. (2018): Macroeconomic effects of Medicare, in: *The Journal of the Economics of Ageing*, 11, 27–40.
- Cropper, M. L. (1977): Health, investment in health, and occupational choice, in: *Journal of Political Economy*, 85(6), 1273–1294.
- Dahlgren, G. und Whitehead, M. (1991): Policies and strategies to promote social equity in health. Background document to WHO – Strategy paper for Europe, in: *Institute for Futures Studies*.
- Dalgaard, C.-J. und Strulik, H. (2014): Optimal aging and death: Understanding the preston curve, in: *Journal of the European Economic Association*, 12(3), 672–701.
- Dardanoni, V. und Wagstaff, A. (1990): Uncertainty and the demand for medical care, in: *Journal of Health Economics*, 9(1), 23–38.
- De Nardi, M., French, E. und Jones, J. B. (2010): Why do the elderly save? The role of medical expenses, in: *Journal of Political Economy*, 118(1), 39–75.
- De Nardi, M., French, E. und Jones, J. B. (2016): Medicaid insurance in old age, in: *American Economic Review*, 106(11), 3480–3520.

- De Pietro, C., Camenzind, P., Sturny, I., Crivelli, L., Edwards-Garavoglia, S., Spranger, A., Wittenbecher, F. und Quentin, W. (2015): Switzerland: Health system review, in: *Health Systems in Transition*, 17(4), 1–288.
- Deaton, A. S. und Paxson, C. (2001): Mortality, education, income, and inequality among american cohorts, in: Wise, D. A. (Hrsg.), *Themes in the Economics of Aging*, University of Chicago Press, 129–170.
- Deutsche Bundesbank (2022): Pressenotiz: Deutsche Staatsschulden, URL: <https://www.bundesbank.de/de/presse/pressenotizen/deutsche-staatsschulden-888502>, zuletzt geöffnet am 01. Februar 2023.
- Deutsche Rentenversicherung Bund (2021): *Rentenversicherung in Zeitreihen, DRV-Schriften Band 22*, Berlin.
- Doucouliafos, C., Stanley, T. D. und Giles, M. (2012): Are estimates of the value of a statistical life exaggerated?, in: *Journal of Health Economics*, 31(1), 197–206.
- Drabinski, T. (2018): Reformierte Dualität zur Auflösung von Insuffizienzen in GKV und PKV, in: *ifo Schnelldienst*, 71(5), 3–6.
- Ehlert, A. und Wein, T. (2014): Integrierte Versorgung-Wettbewerbspotenzial in der Gesundheitsversorgung heben!, in: *Wirtschaftsdienst*, 94(3), 194–202.
- Ehrlich, I. und Chuma, H. (1990): A model of the demand for longevity and the value of life extension, in: *Journal of Political Economy*, 98(4), 761–782.
- Elstner, S., Feld, L. P. und Schmidt, C. M. (2018): The german productivity paradox-facts and explanations, in: *CESifo Working Papers*, 7231.
- European Central Bank (2020): *The household finance and consumption survey, Wave 2017*, Techn. Ber., Frankfurt.
- Evans, R. G. und Stoddart, G. L. (2003): Consuming research, producing policy?, in: *American Journal of Public Health*, 93(3), 371–379.
- Federal Office of Public Health (2020): *Health insurance: Premiums and co-payment*, URL: <https://www.bag.admin.ch/bag/en/home/versicherungen/krankenversicherung/>

krankenversicherung-versicherte-mit-wohnsitz-in-der-schweiz/praemien-kostenbeteiligung.html, zuletzt geöffnet am 30. März 2023.

Fehr, H., Kallweit, M. und Kindermann, F. (2013): Should pensions be progressive?, in: *European Economic Review*, 63, 94–116.

Fehr, H. und Kindermann, F. (2018): *Introduction to Computational Economics using Fortran*, Oxford University Press.

Fetzer, S., Mevis, D. und Raffelhüschen, B. (2003): Zur Zukunftsfähigkeit des Gesundheitswesens: eine Nachhaltigkeitsstudie zur marktorientierten Reform des deutschen Gesundheitssystems, *Diskussionsbeiträge* 108.

Finkelstein, A., Luttmer, E. F. und Notowidigdo, M. J. (2013): What good is wealth without health? The effect of health on the marginal utility of consumption, in: *Journal of the European Economic Association*, 11, 221–258.

Fonseca, R., Michaud, P.-C., Galama, T. und Kapteyn, A. (2021): Accounting for the rise of health spending and longevity, in: *Journal of the European Economic Association*, 19(1), 536–579.

Frankovic, I. und Kuhn, M. (2019): Access to health care, medical progress and the emergence of the longevity gap: A general equilibrium analysis, in: *The Journal of the Economics of Ageing*, 14, 100.188.

French, E. (2005): The effects of health, wealth, and wages on labour supply and retirement behaviour, in: *The Review of Economic Studies*, 72(2), 395–427.

Galama, T. J., Hulleger, P., Meijer, E. und Outcault, S. (2012): Is there empirical evidence for decreasing returns to scale in a health capital model?, in: *Health Economics*, 21(9), 1080–1100.

Galama, T. J. und Van Kippersluis, H. (2019): A theory of socio-economic disparities in health over the life cycle, in: *The Economic Journal*, 129(617), 338–374.

Gebhardt, B. (2005): Zwischen Steuerungswirkung und Sozialverträglichkeit – eine Zwischenbilanz zur Praxisgebühr aus Sicht der Versicherten, in: *Gesundheitsmonitor*, 11–31.

- Genett, T. (2009): PKV und die Gesundheitsreform 2007: Verhinderung eines „schleichenden Todes“, in: Schroeder, W. und Paquet, R. (Hrsg.), Gesundheitsreform 2007: Nach der Reform ist vor der Reform, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 136–146.
- Gerlinger, T. (2003): Gesundheitsreform in der Schweiz – ein Modell für die Reform der Gesetzlichen Krankenversicherung?, in: Jahrbuch für kritische Medizin und Gesundheitswissenschaft, 38, 10–30.
- Gerlinger, T. (2007): Soziale Ungleichheit von Gesundheitschancen: Anmerkungen zum Beitrag der Gesundheitspolitik, Diskussionspapier 2007-2.
- Gerlinger, T. (2014): Gesundheitspolitik, URL: <https://www.bpb.de/politik/innenpolitik/gesundheitspolitik/179277/grundkonzept>, zuletzt geöffnet am 01. April 2021.
- Gerlinger, T. (2017): Vergütung vertragsärztlicher Leistungen, URL: <https://www.bpb.de/themen/gesundheit/gesundheitspolitik/252002/verguetung-vertragsaerztlicher-leistungen/>, zuletzt geöffnet am 31. Mai 2023.
- Gerlinger, T. und Simon, M. (2012): Zur Kritik der Kopfpauschale (Gesundheitsprämie), in: Jahrbuch für Kritische Medizin und Gesundheitswissenschaften, 47, 29–48.
- GKV -Spitzenverband (2021): Zusatzbeitrag, URL: [https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/kv\\_grundprinzipien/finanzierung/zusatzbeitragssatz/zusatzbeitragssatz.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/kv_grundprinzipien/finanzierung/zusatzbeitragssatz/zusatzbeitragssatz.jsp), zuletzt geöffnet am 01. April 2023.
- GKV-Spitzenverband (2021): Gesundheitsfonds und Risikostrukturausgleich (RSA), URL: [https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/kv\\_grundprinzipien/finanzierung/gesundheitsfonds\\_und\\_rsa/gesundheitsfonds\\_und\\_rsa.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/kv_grundprinzipien/finanzierung/gesundheitsfonds_und_rsa/gesundheitsfonds_und_rsa.jsp), zuletzt geöffnet am 01. April 2023.
- GKV-Spitzenverband (2023): Die gesetzlichen Krankenkassen, URL: [https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/kv\\_grundprinzipien/alle\\_gesetzlichen\\_krankenkassen/alle\\_gesetzlichen\\_krankenkassen.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/kv_grundprinzipien/alle_gesetzlichen_krankenkassen/alle_gesetzlichen_krankenkassen.jsp), zuletzt geöffnet am 30. Januar 2023.
- Glaeske, G. (2016): Morbi-RSA und die Krankheitsauswahl, in: Gesundheits- und Sozialpolitik, 70(4/5), 21–27.

- Göpffarth, D. und Henke, K.-D. (2013): The German central health fund – recent developments in health care financing in Germany, in: *Health Policy*, 109(3), 246–252.
- Grabka, M. M. und Goebel, J. (2020): Real incomes increasing, low-income rate decreasing in individual age groups, in: *DIW Weekly Report*, 10(17/18), 231–239.
- Greß, S. (2018): Bürgerversicherung: Auf lange Sicht ohne Alternative, in: *ifo Schnelldienst*, 71(5), 11–14.
- Greß, S. (2019): Finanzierung der Gesundheitsversorgung, in: Haring, R. (Hrsg.), *Gesundheitswissenschaften*, Springer, 749–760.
- Grosios, K., Gahan, P. B. und Burbidge, J. (2010): Overview of healthcare in the UK, in: *EPMA Journal*, 1, 529–534.
- Grossman, M. (1972): The concept of health capital and the demand for health, in: *Journal of Political Economy*, 80(2), 223–255.
- Grossman, M. (2022): The demand for health turns 50: Reflections, in: *Health Economics*, 31(9), 1807–1822.
- Hagemeister, S. und Wild, F. (2021): Mehrumatz und Leistungsausgaben von PKV-Versicherten, Jahresbericht, in: *WIP-Analyse 1/2021*.
- Hall, R. E. und Jones, C. I. (2007): The value of life and the rise in health spending, in: *The Quarterly Journal of Economics*, 122(1), 39–72.
- Halliday, T. J., He, H., Ning, L. und Zhang, H. (2019): Health investment over the life-cycle, in: *Macroeconomic Dynamics*, 23(1), 178–215.
- Heathcote, J., Storesletten, K. und Violante, G. L. (2008): Insurance and opportunities: A welfare analysis of labor market risk, in: *Journal of Monetary Economics*, 55(3), 501–525.
- Heckman, J. J. (2012): The developmental origins of health, in: *Health Economics*, 21(1), 24.
- Henke, K.-D., Borchardt, K., Schreyögg, J. und Farhauer, I. (2004): Eine Systematisierung der Reformvorschläge zur Finanzierung der Krankenversorgung in Deutschland, in: *Journal of Public Health*, 12, 10–19.

- Hess, R., Thüsing, R. P. D. G., Ulrich, V., Wille, E. und Wollenschläger, F. (2018): Einheitliche Vergütung im dualen Krankenversicherungssystem?, in: Memorandum zur Diskussion einer einheitlichen Gebührenordnung für Ärzte (EGO), Bundesärztekammer/Verband der Privaten Krankenversicherung, Berlin.
- Hosseini, R., Kopecky, K. A. und Zhao, K. (2022): The evolution of health over the life cycle, in: Review of Economic Dynamics, 45, 237–263.
- Hsu, M. und Lee, J. (2013): The provision of public universal health insurance: impacts on private insurance, asset holdings, and welfare, in: Macroeconomic Dynamics, 17(6), 1252–1280.
- Hubbard, R. G., Skinner, J. und Zeldes, S. P. (1994): The importance of precautionary motives in explaining individual and aggregate saving, in: Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 40, Elsevier, 59–125.
- Hurrelmann, K. und Richter, M. (2022): Determinanten der Gesundheit, URL: <https://leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/determinanten-der-gesundheit/>, zuletzt geöffnet am 30. März 2023.
- Institut der Deutschen Wirtschaft (2021): Der Krankenstand in Deutschland, URL: [https://www.iwd.de/artikel/krankenstand-in-deutschland-498654/?gclid=EAlalQobChMljonridKD\\_glVWuR3Ch0\\_WgYsEAAYASAAEgLvZPD\\_BwE](https://www.iwd.de/artikel/krankenstand-in-deutschland-498654/?gclid=EAlalQobChMljonridKD_glVWuR3Ch0_WgYsEAAYASAAEgLvZPD_BwE), zuletzt geöffnet am 30. März 2023.
- Jacobs, K., Breyer, F., Wasem, J., Walendzik, A. und Henke, K.-D. (2012): Dualität aus gesetzlicher und privater Krankenversicherung überholt?, in: Wirtschaftsdienst, 92(10), 651–666.
- Jacobs, K. und Rebscher, H. (2014): Meilensteine auf dem Weg zur Solidarischen Wettbewerbsordnung, in: Solidarische Wettbewerbsordnung. Grundprinzipien, Reformbaustellen und Perspektiven. Genese, Umsetzung und Perspektiven einer Konzeption zur wettbewerblichen Gestaltung der gesetzlichen Krankenversicherung. Heidelberg.
- Jeske, K. und Kitao, S. (2009): US tax policy and health insurance demand: Can a regressive policy improve welfare?, in: Journal of Monetary Economics, 56(2), 210–221.

- Jung, J. und Tran, C. (2016): Market inefficiency, insurance mandate and welfare: US health care reform 2010, in: *Review of Economic Dynamics*, 20, 132–159.
- Jung, J. und Tran, C. (2022): Social health insurance: A quantitative exploration, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 139, 104.374.
- Jung, J., Tran, C. und Chambers, M. (2017): Aging and health financing in the US: A general equilibrium analysis, in: *European Economic Review*, 100, 428–462.
- Jurack, A., Karmann, A., Lukas, D. und Werblow, A. (2012): Gesundheitsoekonomie: Nachfrage nach Gesundheitsleistungen, in: Hoffmann, S., Schwarz, U. und Mai, R. (Hrsg.), *Angewandtes Gesundheitsmarketing*, Springer Gabler, Wiesbaden, 15–31.
- Karlsson, M., Klein, T. J. und Ziebarth, N. R. (2016): Skewed, persistent and high before death: medical spending in Germany, in: *Fiscal Studies*, 37(3-4), 527–559.
- Kassenärztliche Bundesvereinigung (2023): EINHEITLICHER BEWERTUNGSMASSSTAB (EBM), URL: <https://www.kbv.de/html/ebm.php>, zuletzt geöffnet am 30. März 2023.
- Kelly, M. (2017): Health capital accumulation, health insurance, and aggregate outcomes: A neoclassical approach, in: *Journal of Macroeconomics*, 52, 1–22.
- Kelly, M. (2020): Medicare for all or medicare for none? A macroeconomic analysis of healthcare reform, in: *Journal of Macroeconomics*, 63, 103.170.
- Kifmann, M. (2018): Krankenversicherung: Zeit für eine Reform, in: *Wirtschaftsdienst*, 98(1), 2–3.
- Kitagawa, E. M. und Hauser, P. M. (1973): *Differential Mortality in the United States*, Harvard University Press, Cambridge, England.
- Knieps, F. und Pfaff, H. (2021): *Krise-Wandel-Aufbruch: Zahlen, Daten, Fakten-mit Gastbeiträgen aus Wissenschaft, Politik und Praxis. BKK Gesundheitsreport 2021*, MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Kohn, J. L. und Patrick, R. H. (2008): Health and Wealth: A dynamic demand for medical care, in: *iHEA 2007 6th World Congress: Explorations in Health Economics Paper*.



- Kopecky, K. A. und Koreshkova, T. (2014): The impact of medical and nursing home expenses on savings, in: *American Economic Journal: Macroeconomics*, 6(3), 29–72.
- Korf, C. (2002): Wählbare Selbstbehalttarife für die GKV, in: *Vierteljahresheft zur Wirtschaftsforschung*, 71(4), 442–446.
- Krieger, N. (2008): Ladders, pyramids and champagne: the iconography of health inequities, in: *Journal of Epidemiology & Community Health*, 62(12), 1098–1104.
- Kriwy, P. und Mielck, A. (2006): Versicherte der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) und der privaten Krankenversicherung (PKV): Unterschiede in Morbidität und Gesundheitsverhalten, in: *Das Gesundheitswesen*, 68(05), 281–288.
- Kuhn, M., Wrzaczek, S., Prskawetz, A. und Feichtinger, G. (2011): Externalities in a life cycle model with endogenous survival, in: *Journal of Mathematical Economics*, 47(4), 627–641.
- Laaksonen, M., Rahkonen, O., Karvonen, S. und Lahelma, E. (2005): Socioeconomic status and smoking: analysing inequalities with multiple indicators, in: *The European Journal of Public Health*, 15(3), 262–269.
- Lampert, T., Kroll, L. E. und Dunkelberg, A. (2007): Soziale Ungleichheit der Lebenserwartung in Deutschland, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 42.
- Lampert, T., Richter, M., Schneider, S., Spallek, J. und Dragano, N. (2016): Soziale Ungleichheit und Gesundheit, in: *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 59(2), 153–165.
- Leu, R. E. und Doppmann, R. J. (1986): Gesundheitszustand und Nachfrage nach Gesundheitsleistungen, in: Wille, E. (Hrsg.), *Informations- und Planungsprobleme in öffentlichen Aufgabenbereichen*, P. Lang, Bern, 1–90.
- Liljas, B. (1998): The demand for health with uncertainty and insurance, in: *Journal of Health economics*, 17(2), 153–170.
- Lin, C. C., Rogot, E., Johnson, N. J., Sorlie, P. D. und Arias, E. (2003): A further study of life expectancy by socioeconomic factors in the National Longitudinal Mortality Study, in: *Ethnicity & Disease*, 13(2), 240–247.

- Lungen, M., Stollenwerk, B., Messner, P., Lauterbach, K. W. und Gerber, A. (2008): Waiting times for elective treatments according to insurance status: A randomized empirical study in Germany, in: *International Journal for Equity in Health*, 7(1), 1–7.
- Marmot, M. (2005): Social determinants of health inequalities, in: *The Lancet*, 365(9464), 1099–1104.
- McGuire, A., Henderson, J., Mooney, G. und et al. (1988): *The economics of health care: an introductory text.*, Routledge & Kegan Paul.
- Mielck, A. (2000): *Soziale Ungleichheit und Gesundheit: Empirische Ergebnisse, Erklärungsansätze, Interventionsmöglichkeiten*, Verlag Hans Huber, Bern.
- Milligan, K. und Schirle, T. (2021): The evolution of longevity: Evidence from Canada, in: *Canadian Journal of Economics*, 54(1), 164–192.
- Ministry of Public Health, Welfare and Sport (2016): *Healthcare in the Netherlands*, URL: [https://na.eventscloud.com/file\\_uploads/0f57b7c2d0d94ff45769269d50876905\\_P4-HealthcareintheNetherlands.pdf](https://na.eventscloud.com/file_uploads/0f57b7c2d0d94ff45769269d50876905_P4-HealthcareintheNetherlands.pdf), zuletzt geöffnet am 19. April 2023.
- Montagu, D. (2021): The provision of private healthcare services in European countries: recent data and lessons for universal health coverage in other settings, in: *Frontiers in Public Health*, 9, 636.750.
- Mushkin, S. J. (1962): Health as an Investment, in: *Journal of Political Economy*, 70(5, Part 2), 129–157.
- Nakajima, M. und Telyukova, I. A. (2018): *Medical expenses and saving in retirement: The case of US and Sweden*, Opportunity and Inclusive Growth Institute Working Papers 8, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Nocon, M., Keil, T. und Willich, S. N. (2007): Education, income, occupational status and health risk behaviour, in: *Journal of Public Health*, 15(5), 401–405.
- Nygaard, N. (2021): *Causes and consequences of life expectancy inequality*, Working paper, Mimeo, University of Houston.
- Oberender, P. und Zerth, J. (2013): Reform des Gesundheitssystems: Kommt die Einheitskasse?, in: *ifo Schnelldienst*, 66(19), 3–15.

- OECD (2022): Health at a Glance: Europe 2022, Paris.
- Palumbo, M. G. (1999): Uncertain medical expenses and precautionary saving near the end of the life cycle, in: *The Review of Economic Studies*, 66(2), 395–421.
- Pashchenko, S. und Porapakkarm, P. (2013): Quantitative analysis of health insurance reform: Separating regulation from redistribution, in: *Review of Economic Dynamics*, 16(3), 383–404.
- Pashchenko, S. und Porapakkarm, P. (2022): Value of life and annuity demand, in: *Journal of Risk and Insurance*, 89(2), 371–396.
- Philippe, M. (2018): Steering from bismarck to beveridge: the french experience, in: *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 31, 1–7.
- Picone, G., Uribe, M. und Mark Wilson, R. (1998): The effect of uncertainty on the demand for medical care, health capital and wealth, in: *Journal of Health Economics*, 17(2), 171–185.
- Pijoan-Mas, J. und Ríos-Rull, J.-V. (2014): Heterogeneity in expected longevity, in: *Demography*, 51(6), 2075–2102.
- Pimpertz, J. (2019): Bürgerversicherung - Keine Lösung für künftige Herausforderungen in der GKV, IW-Policy Paper 9/2019, Köln.
- PKV Zahlenportal (2022): Kapitalanlagen, URL: <https://www.pkv-zahlenportal.de/werte/2018/2020/12/kap-anlagen/basket/result>, zuletzt geöffnet am 30. Januar 2023.
- PKV Zahlenportal (2023): Anzahl der Versicherten, URL: <https://www.pkv-zahlenportal.de/werte/2020/2021/12/pers-kkv/basket/result>, zuletzt geöffnet am 30. Januar 2023.
- Porter, M. E. und Teisberg, E. O. (2006): *Redefining health care: creating value-based competition on results*, Harvard Business Press.
- Rebeggiani, L., Roppel, C. und Schrickel, F. (2022): Gibt es in Deutschland zu viele Krankenkassen? Eine Analyse der Wettbewerbsintensität in der gesetzlichen Krankenversicherung Deutschlands, 4, KCV Schriftenreihe der FOM.

- Rios-Rull, J.-V., Pijoan-Mas, J. und Hong, J. H. (2017): Health and inequality, Meeting papers.
- Rohwer, A. (2008): Bismarck versus Beveridge: Ein Vergleich von Sozialversicherungssystemen in Europa, in: ifo Schnelldienst, 61(21), 26–29.
- Rokicki, T., Perkowska, A. und Ratajczak, M. (2020): Differentiation in healthcare financing in EU countries, in: Sustainability, 13(1), 251.
- Roman-Urrestarazu, A., Yang, J. C., Ettelt, S., Thalmann, I., Seguel Ravest, V. und Brayne, C. (2018): Private health insurance in Germany and Chile: two stories of co-existence, segmentation and conflict, in: International Journal for Equity in Health, 17(1), 1–14.
- Rothgang, H. und Domhoff, D. (2017): Beitragssatzeffekte und Verteilungswirkungen der Einführung einer „Solidarischen Gesundheits- und Pflegeversicherung“, in: Gutachten im Auftrag der Bundestagsfraktion DIE LINKE, Bremen.
- Schellhorn, M. (2002): Auswirkungen wählbarer Selbstbehalte in der Krankenversicherung: Lehren aus der Schweiz?, in: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, 71(4), 411–426.
- Schmid, C. P., Beck, K. und Kauer, L. (2018): Health plan payment in Switzerland, in: McGuire, T. G. und Van Kleef, R. C. (Hrsg.), Risk Adjustment, Risk Sharing and Premium Regulation in Health Insurance Markets, Academic Press, 453–489.
- Schneider, B. S. und Schneider, U. (2012): Wartezeiten auf Facharztbesuche—Eine Analyse versicherungsbedingter Diskriminierung und gesundheitlicher Nachteile, in: Märkte und Versorgung, 67.
- Schreyögg, J., Busse, R., Buchner, F., Wasem, J., Tiemann, O., Büchner, V. A., Hodek, J.-M., Greiner, W., Mühlbacher, A., Amelung, V., Festel, G., Boutellier, R., Henrici, A. und Pogonke, M.-A. (2022): Finanzmanagement, in: Busse, R., Schreyögg, J. und Stargardt, T. (Hrsg.), Management im Gesundheitswesen: Das Lehrbuch für Studium und Praxis, Springer, Berlin, Heidelberg, 341–436.
- Schut, F. T. und Varkevisser, M. (2017): Competition policy for health care provision in the Netherlands, in: Health Policy, 121(2), 126–133.

- Sepehri, A. (2015): A critique of Grossman's canonical model of health capital, in: *International Journal of Health Services*, 45(4), 762–778.
- Smigielski, E. (1982): Möglichkeiten und Grenzen des Wettbewerbs zwischen den Trägern der gesetzlichen Krankenversicherung, in: *Sozialer Fortschritt*, 31(10), 234–243.
- Statistisches Bundesamt (2021a): Bevölkerung und Erwerbstätigkeit, Bevölkerungsfortschreibung auf Grundlage des Zensus 2011, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2021b): Pressemitteilung Nr. 020 vom 14. Januar 2021, URL: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/01/PD21\\_020\\_811.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/01/PD21_020_811.html), zuletzt geöffnet am 12. Mai 2023.
- Statistisches Bundesamt (2021c): Sterbetafel 2018/2020, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2021d): Vermögensbilanzen, Sektorale und gesamtwirtschaftliche Vermögensbilanzen 1999-2020, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2021e): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Inlandsproduktberechnung, Detaillierte Jahresergebnisse 2020, Fachserie 18 Reihe 1.4, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2022): Gesundheitsausgaben nach Ausgabenträgern, URL: [https://www.gbe-bund.de/gbe/pkg\\_isgbe5.prc\\_menu\\_olap?p\\_uid=gastd&p\\_aid=77778925&p\\_sprache=D&p\\_help=0&p\\_indnr=322&p\\_indsp=4049&p\\_ityp=H&p\\_fid=#SOURCES](https://www.gbe-bund.de/gbe/pkg_isgbe5.prc_menu_olap?p_uid=gastd&p_aid=77778925&p_sprache=D&p_help=0&p_indnr=322&p_indsp=4049&p_ityp=H&p_fid=#SOURCES), zuletzt geöffnet am 03. April 2023.
- Statistisches Bundesamt (2022): Pressemitteilung Nr. 153 vom 7. April 2022, URL: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/04/PD22\\_153\\_236.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/04/PD22_153_236.html), zuletzt geöffnet am 09. Februar 2023.
- Stirbu, I., Kunst, A. E., Mielck, A. und Mackenbach, J. P. (2011): Inequalities in utilisation of general practitioner and specialist services in 9 European countries, in: *BMC Health Services Research*, 11(1), 1–8.
- Storesletten, K., Telmer, C. I. und Yaron, A. (2004): Consumption and risk sharing over the life cycle, in: *Journal of Monetary Economics*, 51(3), 609–633.

- Störmann, W. (2022): Krankenversicherungen, in: Gesundheits- und Umweltökonomik klipp & klar, Springer, 177–191.
- Tennstedt, F. (1983): Die Errichtung von Krankenkassen in deutschen Städten nach dem Gesetz betr. die Krankenversicherung der Arbeiter vom 15. Juni 1883, in: Zeitschrift für Sozialreform, 29, 297–338.
- Usher, D. (1976): Comments on the correlation between health and schooling, in: Terleckyj, N. E. (Hrsg.), Household production and consumption, National Bureau of Economic Research, New York, 212–220.
- van Kleef, R. C., Eijkenaar, F., van Vliet, R. C. und van de Ven, W. P. (2018): Health plan payment in the Netherlands, in: McGuire, T. G. und van Kleef, R. C. (Hrsg.), Risk adjustment, risk sharing and premium regulation in health insurance markets, Academic Press, 397–429.
- Verband der Ersatzkassen (2022): Daten zum Gesundheitswesen: Versicherte, URL: [https://www.vdek.com/presse/daten/b\\_versicherte.html](https://www.vdek.com/presse/daten/b_versicherte.html), zuletzt geöffnet am 03. April 2022.
- Verband der Privaten Krankenversicherung e.V. (2023): Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ), URL: <https://www.privat-patienten.de/lexikon/begriff/gebuehrenordnung-fuer-aerzte-goae/>, zuletzt geöffnet am 31. Mai 2023.
- Viscusi, W. K. (2015): The role of publication selection bias in estimates of the value of a statistical life, in: American Journal of Health Economics, 1(1), 27–52.
- Viscusi, W. K. und Masterman, C. (2017): Anchoring biases in international estimates of the value of a statistical life, in: Journal of Risk and Uncertainty, 54(2), 103–128.
- Wagstaff, A. (1986): The demand for health: some new empirical evidence, in: Journal of Health Economics, 5(3), 195–233.
- Wasem, J. und Buchner, F. (2022): Finanzmanagement in Krankenversicherungen, in: Management im Gesundheitswesen, 5, Springer Berlin, Heidelberg, 347–367.
- Wasem, J., Buchner, F., Lux, G. und Schillo, S. (2018): Health plan payment in Germany, in: Risk Adjustment, Risk Sharing and Premium Regulation in Health Insurance Markets, Elsevier, 295–329.

- Wendt, C. (2013): Gesundheitssysteme im Vergleich, in: Krankenversicherung oder Gesundheitsversorgung?, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 89–279.
- Werblow, A. (2002): Alles nur Selektion? Der Einfluss von Selbstbehalten in der Gesetzlichen Krankenversicherung, in: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, 71(4), 427–436.
- World Health Organization (2022): World Health Statistics 2022: Monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals, World Health Organization, Geneva.
- World Inequality Database (2023): Income inequality, Germany, URL: <https://wid.world/country/germany/>, zuletzt geöffnet am 30. Januar 2023.
- World Population Review (2023): Best healthcare in the world, URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/best-healthcare-in-the-world>, zuletzt geöffnet am 12. Mai 2023.
- Zhang, J., Zhang, J. und Leung, M. C. (2006): Health investment, saving, and public policy, in: Canadian Journal of Economics, 39(1), 68–93.
- Zhao, K. (2014): Social security and the rise in health spending, in: Journal of Monetary Economics, 64, 21–37.
- Ziebarth, N. R. (2010): Estimating price elasticities of convalescent care programmes, in: The Economic Journal, 120(545), 816–844.
- Zweifel, P. (2012): The Grossman model after 40 years, in: The European Journal of Health Economics, 13(6), 677–682.