

**FÜR EINE NEUE AUFGABENTEILUNG ZWISCHEN  
GESETZLICHER UND PRIVATER ALTERSVERSORGUNG**

**EINE DEMOGRAPHISCHE UND ÖKONOMISCHE ANALYSE**

**Gutachten**

**für den Gesamtverband der deutsche Versicherungswirtschaft**

**unter der Leitung**

**von**

**Prof. Dr. Herwig Birg**

**Institut für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Universität Bielefeld**

**und**

**Prof. Axel Börsch-Supan, Ph.D.**

**Institut für Volkswirtschaftslehre und Statistik, Universität Mannheim**

**November 1999**



## **Für eine neue Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung**

Mitglieder des demographischen Projektteams (Institut für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik der Universität Bielefeld):

- Prof.Dr. Herwig Birg (Projektleitung)
- Dr. E.-Jürgen Flöthmann

Mitglieder des ökonomischen Projektteams (Lehrstuhl für Makroökonomik und Wirtschaftspolitik, Universität Mannheim):

- Prof. Axel Börsch-Supan, Ph.D. (Projektleitung)
- Florian Heiß
- Alexander Ludwig
- Melanie Lührmann
- Dr. Joachim Winter

Bielefeld und Mannheim, November 1999





## Vorwort

Dieses Gutachten wurde in einer Zeit geschrieben, als beinahe täglich die Vorstellungen über die zukünftige Ausgestaltung der Altersversorgung in Deutschland Schlagzeilen in den Zeitungen machten. Wir hoffen, mit diesem Gutachten einen Beitrag zur sachlichen Diskussion zu liefern.

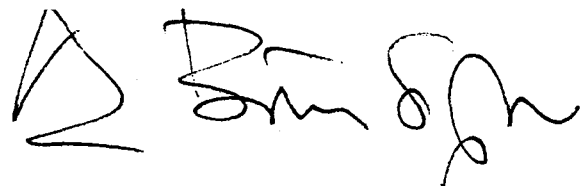
Wir danken dem Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft für die Auftragserteilung, im besonderen Herrn Dr. Bernd Michaels, dem Präsidenten des GDV, Herrn Dr. Gerhard Rupprecht, dem Vorsitzenden des Hauptausschusses des GDV für den Bereich *Leben*, sowie Herrn Peter Greisler, dem Vorsitzenden des sozialpolitischen Ausschusses. Wir danken den Mitarbeitern des GDV, die dieses Gutachten aktiv betreut haben, insbesondere Frau Ulrike Pott, Herrn Thomas Lueg, Frau Cornelia Schmid und Herrn Björn Schütt-Alpen.

In Bielefeld hat Herr Dr. E.-Jürgen Flöthmann wesentliche Teile des Gutachtens mitgetragen. In Mannheim bestand das Team neben dem Mannheimer Projektleiter aus Herrn Florian Heiß, Herrn Alexander Ludwig, Frau Melanie Lührmann und Herrn Dr. Joachim Winter. Die beiden Projektleiter sind ihnen zu großem Dank verpflichtet.

Bielefeld und Mannheim, den 28. Oktober 1999



Prof. Dr. Herwig Birg



Prof. Axel Börsch-Supan, Ph.D.



<b><u>Gliederung</u></b>	<b><u>Seite</u></b>
1. Zusammenfassung	1
1.1 Ausgangslage und Untersuchungsziel	1
1.2 Hauptergebnisse für einen Teilübergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren	3
1.3 Zentrale Ergebnisse der demographischen Untersuchung	6
1.4 Zentrale Ergebnisse der ökonomischen Untersuchung	18
2. Überblick über die Struktur des demo-ökonomischen Gesamtmodells	25
3. Das demographische Ausgangsmodell	29
3.1 Warum ein neues Bevölkerungsmodell?	29
3.2 Gliederung der Bevölkerung in vier Teilpopulationen	32
3.3 Spezifikation und Begründung von Szenarien der demographischen Prozesse	35
3.3.1 Fertilität	35
3.3.2 Mortalität und Lebenserwartung	44
(I) Ein Ansatz zur Prognose der Lebenserwartung und des Medianalters	44
(II) Prognoseergebnisse	59
3.3.3 Migration (Binnen- und Außenwanderungen)	80
3.4 Definition von 24 Varianten der Bevölkerungssimulation auf der Grundlage der Szenarien der demographischen Prozesse und Bildung von Bevölkerungsmodellen	84
4. Das demographische Rückkopplungsmodell	89
4.1 Ziele und Aufbau des Rückkopplungsmodells	89
4.2 Rückkopplungen im Bereich der Fertilität	97
4.2.1 Die allgemeine Bedeutung der Geburtenrate für die Alterssicherung im Drei-Generationen-Transfermodell	97
4.2.2 Lebenslange Kinderlosigkeit	103
4.2.3 Geburtenwahrscheinlichkeit für Erste und Zweite Kinder	108
4.2.4 Geburtenwahrscheinlichkeit für Dritte, Vierte und weitere Kinder	109
4.3 Zusammenfassung: Wirkungen der Rückkopplungen auf die Total Fertility Rate der vier Teilpopulationen	113
4.4 Anpassung der Szenarien im Bereich der Migration	115
4.5 Spezifikation von demographischen Rückkopplungsszenarien	123

## II

	<u>Seite</u>
5. Ergebnisse des demographischen Modells	125
5.1 Ergebnisse des demographischen Ausgangsmodells	125
5.1.1 Bevölkerungsprojektion mit hoher Alterung (Bevölkerungsprojektion 1 = untere Intervallgrenze)	125
5.1.2 Bevölkerungsprojektion mit mittlerer Alterung bei konstanter Fertilität (Bevölkerungsprojektion 2)	127
5.1.3 Bevölkerungsprojektion mit mittlerer Alterung bei steigender Fertilität (Bevölkerungsprojektion 3)	129
5.1.4 Bevölkerungsprojektion mit schwacher Alterung (Bevölkerungsprojektion 4 = obere Intervallgrenze)	130
5.2 Ergebnisse des demographischen Rückkopplungsmodells	132
5.2.1 Entwicklung der Bevölkerungszahl, der Geburten und Sterbefälle und der Geburtenbilanz	132
5.2.2 Die Entwicklung der Bevölkerungszahl in den vier Teilpopulationen	135
5.2.3 Intervall für die Zunahme des Altenquotienten	136
5.3 Bevölkerungszahl nach Altersgruppen	137
6. Das ökonomische Ausgangsmodell	165
6.1 Das Erwerbstätigkeitsmodell	167
6.1.1 Erwerbstätigkeitsquoten und Szenarien	167
6.1.2 Kombination mit Bevölkerungsprojektionen	171
6.1.3 Rentnerquotient	172
6.2 Das makroökonomische Ausgangsmodell	173
6.2.1 Makroökonomische Anpassungseffekte	173
6.2.2 Modellierungsstrategie	175
6.2.3 Das Ramsey-Cass-Wachstumsmodell	177
6.2.3.1 Produktionstechnologie	177
6.2.3.2 Gesamtwirtschaftliche Aggregate	179
6.2.3.3 Optimaler Konsum und Ersparnis	179
6.2.3.4 Wachstumsgleichgewicht	180
6.2.4 Kalibrierung	181
6.2.5 Modellkritik	184
6.3 Teilübergangsmodelle	185
6.3.1 Zum wirtschaftstheoretischen Hintergrund	186
6.3.2 Design von Übergangsmodellen	190
6.3.3 Ein Modell der privaten Altersvorsorge	191

### III

	<u>Seite</u>
6.3.3.1 Niveau der Bruttokapitalrendite im Ausgangsjahr	193
6.3.3.2 Kosten der Versicherungsleistungen	195
6.3.3.3 Nettorendite	197
6.3.4 Das Einfriermodell	199
6.3.5 Das Stufenübergangsmodell	200
7. Ergebnisse des ökonomischen Ausgangsmodells	203
7.1 Erwerbstätigkeit und Rentnerquotient	203
7.2 Beitragsentwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung	211
7.3 Kapitalrendite	218
7.4 Teilübergang im Einfriermodell	227
7.4.1 Versorgungslücke im Einfriermodell	227
7.4.2 Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung im Einfriermodell	230
7.4.3 Kapitalbestand der privaten Altersvorsorge	237
7.4.4 Mehr- bzw. Minderbelastung im Einfriermodell	238
7.5 Teilübergang im Stufenmodell	244
7.5.1 Versorgungslücke im Stufenübergangsmodell	244
7.5.2 Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung im Stufenübergangsmodell	246
7.5.3 Mehr- bzw. Minderbelastung im Stufenübergangsmodell	254
7.5.4 Die Rolle der Vorlaufzeit	260
7.5.5 Kann die Rentenreform hinausgeschoben werden?	262
8. Das ökonomische Rückkopplungsmodell	267
8.1 Das makroökonomische Modell überlappender Generationen	271
8.1.1 Makroökonomische Rückkopplungseffekte	271
8.1.2 Modernisierungsstrategie und Generationenstruktur	272
8.1.3 Formale Darstellung des Modells überlappender Generationen	275
8.1.3.1 Exogen vorgegebene Größen	275
8.1.3.2 Produktionstechnologie	276
8.1.3.3 Optimale Haushaltsentscheidungen	277
8.1.3.4 Aggregation und Lösung des Modells	278
8.1.4 Kalibrierung	279
8.1.5 Modellkritik	280
8.2 Rückkopplungseffekte im Produktionssektor	281

## IV

	<u>Seite</u>
8.3 Rückkopplungen auf die Erwerbstätigkeit	282
9. Ergebnisse des ökonomischen Rückkopplungsmodells	285
9.1 Simulation der gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen	285
9.1.1 Kapitalakkumulation	286
9.1.2 Kapitalrendite	290
9.2 Sensitivitätsanalyse	295
9.2.1 Variation der Übergangstiefe	296
9.2.2 Variation der Bevölkerungsprojektion	297
9.2.3 Variation des Erwerbstätigkeitsszenarios	301
10. Ausblick	305
Literaturverzeichnis	307

<b>Verzeichnis der Tabellen</b>	<b><u>Seite</u></b>
Tabelle 3.1:Niveau und Angleichungsprozesse des generativen Verhaltens der vier Teilpopulationen im Fertilitätsszenario 1	39
Tabelle 3.2:Niveau und Angleichungsprozesse des generativen Verhaltens der vier Teilpopulationen im Fertilitätsszenario 2	39
Tabelle 3.3:Längs- und Querschnittsanalyse der Lebenserwartung und Kombination aus Längs- und Querschnittsanalyse („ $\gamma$ -Konzept“)	48
Tabelle 3.4:Szenarien für das Medianalter und die Lebenserwartung	63
Tabelle 3.5:Lebenserwartung in den Mortalitätsszenarien, gegliedert nach Bevölkerungsgruppen und Geschlecht	45
Tabelle 3.6:Annahmen verschiedener Institute zur Zunahme der Lebenserwartung in Deutschland im 21. Jahrhundert	71
Tabelle 4.1:Familiengrößen nach Frauenjahrgängen, Kinderlosigkeit bzw. endgültige Kinderzahl im Lebenslauf von Frauen	105
Tabelle 4.2:Zahl der Lebendgeborenen nach der Lebendgeborenenfolge und dem Jahrgang der Mütter	105
Tabelle 5.1:Bevölkerungsprojektion 1	150
Tabelle 5.2:Bevölkerungsprojektion 2	153
Tabelle 5.3:Bevölkerungsprojektion 3	156
Tabelle 5.4:Bevölkerungsprojektion 4	159
Tabelle 5.5:Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion)	162
<b>Verzeichnis der Schemata</b>	
Schema 3.1: Schema der Lebenserwartungsprognose mit der kombinierten Längs- und Querschnittsanalyse („ $\gamma$ -Konzept“)	54
Schema 4.1: Rückwirkungen des ökonomischen Modells auf das demographische Modell im Bereich der Fertilität	102
Schema 4.2: Rückwirkungen des ökonomischen Modells auf das demographische Modell im Bereich der Migration	121

**Verzeichnis der Übersichten**

Übersicht 3.1: Übersicht über die Szenarien der demographischen Prozesse	84
Übersicht 3.2: Übersicht über die 24 Simulationsvarianten (ohne Rückkopplungen)	86
Übersicht 4.1: Schema der Simulationsvarianten (mit Rückkopplungen)	124



## Verzeichnis der Schaubilder

- Schaubild 1.1a: Versorgungslücke im Einfriermodell bei verschiedenen Bevölkerungs- und Erwerbsannahmen (DM/Monat, real, für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 1.1b: Kapitalbestand der privaten Altersversorgung (Einfriermodell, Mrd. DM/Jahr)
- Schaubild 1.2a: Mehr-/Minderbelastung im Einfriermodell bei verschiedenen Renditen (DM/Monat, real, für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 1.2a: Mehr-/Minderbelastung im Stufenübergangsmodell bei verschiedenen Renditen (50% Übergangstiefe, DM/Monat, real, für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 1.3a: Beiträge im Vergleich zwischen Teilübergang nach dem Einfriermodell und Beibehaltung des Umlageverfahrens (DM/Monat, real, für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 1.3b: Beiträge im Vergleich zwischen Teilübergang nach dem Stufenübergangsmodell und Beibehaltung des Umlageverfahrens (50% Übergangstiefe, DM/Monat, real, für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 1.4a: Anfängliche Mehrbelastung im Einfriermodell bei verschiedenen Vorlaufzeiten (DM/Monat, real, für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 1.4b: Anfängliche Mehrbelastung im Stufenübergangsmodell bei verschiedenen Vorlaufzeiten (25% Übergangstiefe, DM/Monat, real, für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 1.5a: Entwicklung des Altenquotienten der deutschen und zugewanderten Bevölkerung in den alten und neuen Ländern
- Schaubild 1.5b: Vorausgeschätzte Bevölkerungsentwicklung der deutschen und zugewanderten Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern
- Schaubild 1.6: Entwicklung der Altersstruktur der Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern
- Schaubild 1.7a: Vorausgeschätzte Zahl der Gesamtbevölkerung in Deutschland nach Altersklassen (gem. Bevölkerungsprojektion 5)
- Schaubild 1.7b: Vorausgeschätzte Zahl der Gesamtbevölkerung in Deutschland nach kumulierten Altersklassen (gem. Bevölkerungsprojektion 5)
- Schaubild 1.8a: Historische Entwicklung der Lebenserwartung von Frauen in Deutschland und prognostizierter Verlauf für deutsche Frauen in den alten Bundesländern

## VIII

- Schaubild 1.8b: Historische Entwicklung der Lebenserwartung von Männern in Deutschland und prognostizierter Verlauf für deutsche Männer in den alten Bundesländern
- Schaubild 1.9a: Vorausgeschätzte Entwicklung der ferneren Lebenserwartung der deutschen Bevölkerung in den alten Bundesländern
- Schaubild 1.9b: Relativer Anstieg der vorausgeschätzten ferneren Lebenserwartung von Frauen in den alten Bundesländern für 1997 = 100
- Schaubild 1.10a: Vorausgeschätzte Entwicklung des Altenquotienten in Abhängigkeit vom zukünftigen Anstieg der Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt (deutsche Bevölkerung, alte Bundesländer)
- Schaubild 1.10b: Vorausgeschätzte Zahl der 60jährigen und älteren Bevölkerung in Abhängigkeit vom zukünftigen Anstieg der Lebenserwartung (deutsche Bevölkerung, alte Bundesländer)
- Schaubild 1.11: Rentnerquotient bei verschiedenen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung (% der Bemessungsgrundlage)
- Schaubild 1.12: Beitragssatz bei verschiedenen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung (% der Bemessungsgrundlage)
- Schaubild 1.13: Entwicklung der Kapitalrendite bei verschiedenen Investitionsstrategien (reiner Effekt der Bevölkerungsalterung ohne Rückkopplungen)
- Schaubild 1.14: Zusätzliche Reduktion der Kapitalrendite durch den Teilübergang (50% Übergangstiefe und Einfriermodell, Rückkopplungsmodell, Investitionen ausschließlich in Deutschland)
- 
- Schaubild 2.1: Schema des demo-ökonomischen Gesamtmodells
- Schaubild 2.2: Module des demographischen Modells
- Schaubild 2.3: Module des ökonomischen Modells
- 
- Schaubild 3.1: Der säkulare Abnahmetrend der Geburtenziffern im Deutschen Reich und in der Bundesrepublik Deutschland
- Schaubild 3.2: Empirische und prognostizierte Entwicklung der zusammengefaßten Geburtenziffer (TFR) in den alten und neuen Bundesländern
- Schaubild 3.3: Zusammenhang zwischen der Anzahl der Kinder pro Frau (Total Fertility Rate) und dem Human Development Index 1995
- Schaubild 3.4: Zusammenhang zwischen der Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt (Männer) und dem Education-Income-Index 1995
- Schaubild 3.5: Unterscheidung von Querschnitts- und Längsschnitts-Überlebensfunktionen auf der Basis des Lexis-Diagramms

## IX

- Schaubild 3.6: Ableitung der Querschnitts-Überlebensfunktion  $l_x^{\beta}$  aus den Längsschnitts-Überlebensfunktionen  $l_x^{\alpha}$  für steigende und sinkende Lebenserwartung
- Schaubild 3.7: Lebenserwartungsanalyse auf der Basis des Gamma-Konzeptes, Zahl der Überlebenden bis zum jeweils angegebenen Alter nach den Sterbetafeln für 1959/61 bis 1994/96 für das Gebiet der früheren Bundesrepublik Deutschland - Männer
- Schaubild 3.8: Lebenserwartungsanalyse auf der Basis des Gamma-Konzeptes, Zahl der Überlebenden bis zum jeweils angegebenen Alter nach den Sterbetafeln für 1959/61 bis 1994/96 für das Gebiet der früheren Bundesrepublik Deutschland - Frauen
- Schaubild 3.9: Zusammenhang zwischen dem Medianalter und der Lebenserwartung von 1949/51 bis 1994/96 mit Annahmen über die Entwicklung im 21. Jahrhundert - Männer
- Schaubild 3.10: Zusammenhang zwischen dem Medianalter und der Lebenserwartung von 1949/51 bis 1994/96 mit Annahmen über die Entwicklung im 21. Jahrhundert - Frauen
- Schaubild 3.11: Anteil der bis zum Alter 70, 75, 80, 85 und 90 Überlebenden - nach den Sterbetafeln von 1871/81 bis 1994/96, Männer -
- Schaubild 3.12: Anteil der bis zum Alter 70, 75, 80, 85 und 90 Überlebenden - nach den Sterbetafeln von 1871/81 bis 1994/96, Frauen -
- Schaubild 3.13: Funktion zur Bestimmung von  $u(t,x)$
- Schaubild 3.14: Historische Entwicklung der Lebenserwartung von Männern in Deutschland und prognostizierter Verlauf für deutsche Männer im früheren Bundesgebiet bis 2100
- Schaubild 3.15: Historische Entwicklung der Lebenserwartung von Frauen in Deutschland und prognostizierter Verlauf für deutsche Frauen im früheren Bundesgebiet bis 2100
- Schaubild 3.16: Annahmen zur Entwicklung der Lebenserwartung deutscher und ausländischer Männer in den alten und neuen Bundesländern bis 2100
- Schaubild 3.17: Annahmen zur Entwicklung der Lebenserwartung deutscher und ausländischer Frauen in den alten und neuen Bundesländern bis 2100
- Schaubild 3.18a: Relativer Anstieg der vorausgeschätzten fernerer Lebenserwartung von Männern in den alten Bundesländern (mittlere Variante)
- Schaubild 3.18b: Relativer Anstieg der vorausgeschätzten fernerer Lebenserwartung von Frauen in den alten Bundesländern (mittlere Variante)
- Schaubild 3.19a: Empirische und prognostizierte Entwicklung der bis zum Alter 70, 75, 80, 85 und 90 Jahre überlebenden Männer im früheren Bundesgebiet (mittlere Variante: Anstieg von  $e_0$  auf 81 Jahre bis 2080)

- Schaubild 3.19b: Empirische und prognostizierte Entwicklung der bis zum Alter 70, 75, 80, 85 und 90 Jahre überlebenden Frauen im früheren Bundesgebiet (mittlere Variante: Anstieg von  $e_0$  auf 87 Jahre bis 2080)
- Schaubild 3.20: Vorausgeschätzte Entwicklung der ferneren Lebenserwartung der deutschen Bevölkerung in den alten Bundesländern (Variante 02)
- Schaubild 3.21: Entwicklung der  $L(x)$ -Funktionen der männlichen Bevölkerung in den alten Bundesländern bei einem Anstieg der Lebenserwartung von 73 auf 83 Jahre bis 2080
- Schaubild 3.22a: Zusammenhang zwischen Pro-Kopf-Einkommen und Lebenserwartung der Männer 1996/97 in den 30 bevölkerungsreichsten Länder der Welt und ausgewählten mittel- und osteuropäischen Ländern
- Schaubild 3.22b: Zusammenhang zwischen Pro-Kopf-Einkommen und Lebenserwartung der Frauen 1996/97 in den 30 bevölkerungsreichsten Länder der Welt und ausgewählten mittel- und osteuropäischen Ländern
- Schaubild 3.23: Correlation between the levels of life expectancy (male) in 1995-2000 and the increase forecasted by the United Nations
- Schaubild 3.24: Entwicklung der Außenwanderungssalden Deutschlands und Annahmen zur Brandbeite künftiger Wanderungssalden
- Schaubild 3.25: Entwicklung der altersspezifischen Wanderungssalden von Männern in den alten Bundesländern gegenüber den neuen Bundesländern
- Schaubild 3.26: Entwicklung der altersspezifischen Wanderungssalden von Frauen in den alten Bundesländern gegenüber den neuen Bundesländern
- Schaubild 4.1: Zusammenhang zwischen dem Beitragssatz zur Rentenversicherung, dem Rentenniveau und der Zunahme der Lebenserwartung
- Schaubild 4.2: Hypothetischer Wanderungssaldo Deutschlands, der für eine konstante Bevölkerungszahl erforderlich wäre - bei alternativer Geburtenzahl pro Frau
- Schaubild 4.3: Intergenerational transfers in a chain of generations
- Schaubild 4.4: Dependence of the intergenerational transfer quotient upon the Net Reproduction Rate
- Schaubild 4.5: Anteil kinderloser Frauen der Geburtsjahrgänge 1935-1965 in den alten und neuen Bundesländern (in %)
- Schaubild 4.6: Familienzuzuwachswahrscheinlichkeit nach dem Alter der Mutter und der Ordnungsziffer - Jahrgang 1955 -
- Schaubild 4.7: Familienzuzuwachswahrscheinlichkeit nach dem Alter der Mutter und der Ordnungsziffer - Jahrgang 1960 -
- Schaubild 4.8: Fertilitätsannahmen für die vier Teilpopulationen im Rückkopplungsmodell

- Schaubild 4.9: Empirische Entwicklungstrends des Außenwanderungssaldos und Annahmen zur zukünftigen Entwicklung im Rahmen des Rückkopplungsmodells
- Schaubild 5.1a: Entwicklung der Zahl der Lebendgeborenen in fünf alternativen Projektionen (alte Bundesländer)
- Schaubild 5.1b: Entwicklung der Zahl der Lebendgeborenen in fünf alternativen Projektionen (neue Bundesländer)
- Schaubild 5.2a: Entwicklung der Zahl der Sterbefälle in fünf alternativen Projektionen (alte Bundesländer)
- Schaubild 5.2b: Entwicklung der Zahl der Sterbefälle in fünf alternativen Projektionen (neue Bundesländer)
- Schaubild 5.3a: Entwicklung des natürlichen Bevölkerungssaldos in fünf alternativen Projektionen (alte Bundesländer)
- Schaubild 5.3b: Entwicklung des natürlichen Bevölkerungssaldos in fünf alternativen Projektionen (neue Bundesländer)
- Schaubild 5.4a: Entwicklung der Bevölkerungszahl in fünf alternativen Projektionen (alte Bundesländer)
- Schaubild 5.4b: Entwicklung der Bevölkerungszahl in fünf alternativen Projektionen (neue Bundesländer)
- Schaubild 5.5a: Entwicklung des Altenquotienten in fünf alternativen Projektionen (alte Bundesländer)
- Schaubild 5.5b: Entwicklung des Altenquotienten in fünf alternativen Projektionen (neue Bundesländer)
- Schaubild 5.6a: Entwicklung des Altenquotienten in fünf alternativen Projektionen (deutsche Bevölkerung im Jahr 1998 und ihre Nachkommen)
- Schaubild 5.6b: Entwicklung des Altenquotienten in fünf alternativen Projektionen (seit 1998 zugewanderte Bevölkerung und ihre Nachkommen)
- Schaubild 5.7a: Vorausgeschätzte Zahl der Gesamtbevölkerung in Deutschland nach Altersklassen (gem. Bevölkerungsprojektion 5)
- Schaubild 5.7b: Vorausgeschätzte Zahl der Gesamtbevölkerung in Deutschland nach kumulierten Altersklassen (gem. Bevölkerungsprojektion 5)
- Schaubild 5.8a: Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 20 bis unter 40 Jahre gem. Bevölkerungsprojektion 5
- Schaubild 5.8b: Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 20 bis unter 40 Jahre gem. Bevölkerungsprojektion 5 (kumuliert)
- Schaubild 5.9a: Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 40 bis unter 60 Jahre gem. Bevölkerungsprojektion 5

- Schaubild 5.9b: Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 40 bis unter 60 Jahre gem. Bevölkerungsprojektion 5 (kumuliert)
- Schaubild 5.10a: Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 60 Jahre und älter gem. Bevölkerungsprojektion 5
- Schaubild 5.10b: Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 60 Jahre und älter gem. Bevölkerungsprojektion 5 (kumuliert)
- Schaubild 5.11: Entwicklung der Altersstruktur der Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern (gem. Bevölkerungsprojektion 5 - mit Rückkopplungen)
- Schaubild 5.12: Entwicklung der Altersstruktur der deutschen und zugewanderten Bevölkerung in Deutschland (gem. Bevölkerungsprojektion 5 - mit Rückkopplungen)
- 
- Schaubild 6.1: Modellstruktur ohne Rückkopplungseffekte
- Schaubild 6.2: Szenario 1 "Starker Anstieg der Erwerbstätigenquote"
- Schaubild 6.3: Szenario 3 "Schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote"
- Schaubild 6.4: Szenario 2 "Mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote"
- Schaubild 6.5: Definition der Bevölkerungsprojektionen nach Varianten
- Schaubild 6.6: Kombination aus Bevölkerungsprojektionen und Erwerbstätigkeitsszenarien
- 
- Schaubild 6.7: Altenquotienten im internationalen Vergleich
- Schaubild 6.8: Parameter des Ramsey- Cass- Modells
- Schaubild 6.9: Anpassung des Bruttosozialprodukts pro Arbeitnehmer (1989=100)
- Schaubild 6.10: Anpassung des Konsums pro Arbeitnehmer (1989=100)
- Schaubild 6.11: Reale Bruttorenditen auf dem deutschen Kapitalmarkt
- Schaubild 6.12: Administrative Kosten kapitalgedeckter Altersvorsorge (in Prozent der Einzahlungen)
- Schaubild 6.13: Struktur des Stufenübergangmodells (Stichtag 1.1.2006, Tiefe 12/40)
- 
- Schaubild 7.1: Entwicklung des Rentnerquotienten bei verschiedenen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung
- Schaubild 7.2: Entwicklung des Rentnerquotienten bei verschiedenen Annahmen zur Erwerbsentwicklung
- Schaubild 7.3: Entwicklung des Rentnerquotienten bei extremen Annahmen zur Erwerbsentwicklung
- Schaubild 7.4: Entwicklung des Rentnerquotienten bei verschiedenen Kombinationen von Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsannahmen

### XIII

- Schaubild 7.5: Direkter Beitragssatz und Gesamtbelastung eines durchschnittlichen Arbeitnehmers zur Finanzierung der gesetzlichen Rentenversicherung (in % der Bemessungsgrundlage)
- Schaubild 7.6: Entwicklung des Beitragssatzes bei verschiedenen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung
- Schaubild 7.7: Entwicklung des Beitragssatzes bei verschiedenen Annahmen zur Erwerbsentwicklung
- Schaubild 7.8: Entwicklung des Beitragssatzes bei extremen Annahmen zur Erwerbsentwicklung
- Schaubild 7.9: Entwicklung der Kapitalrendite bei verschiedenen Investitionsstrategien
- Schaubild 7.10: Entwicklung der Kapitalrendite nach Bevölkerungs- und Erwerbsentwicklung (Investition ausschließlich in Deutschland)
- Schaubild 7.11: Entwicklung der Kapitalrendite nach Bevölkerungs- und Erwerbsentwicklung (Investition in OECD- Ländern)
- Schaubild 7.12: Entwicklung der Kapitalrendite nach Bevölkerungs- und Erwerbsentwicklung (Globale Investition)
- Schaubild 7.13: Entwicklung der Kapitalrendite (Kombination aller Annahmen)
- Schaubild 7.14: Monatliche Versorgungslücke bei verschiedenen Bevölkerungs- und Erwerbsannahmen (DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.15: Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung auf der Ausgabenseite des Einfriermodells (Anteile der gesetzlichen und privaten Rente in % der Gesamrente)
- Schaubild 7.16: Sparbetrag bei verschiedenen Renditen ( in % der Bemessungsgrundlage)
- Schaubild 7.17: Sparbetrag bei verschiedenen Vorlaufzeiten und Renditen (in % der Bemessungsgrundlage)
- Schaubild 7.18: Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung auf der Finanzierungsseite des Einfriermodells (Beiträge zur gesetzlichen und privaten Altersversorgung in DM/Monat, real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.19: Entwicklung des Kapitalbestandes der privaten Altersversorgung im Einfriermodell (in Mrd. DM real)
- Schaubild 7.20: Monatliche Mehr-/Minderbelastung bei verschiedenen Renditen (DM/Monat, real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.21: Gesamtbeiträge im Vergleich zwischen Einfriermodell und Beibehaltung des Umlageverfahrens (DM/Monat, real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.22: Monatliche Mehr-/Minderbelastung bei verschiedenen Vorlaufzeiten (DM/Monat, real für den Durchschnittsverdiener)

- Schaubild 7.23: Monatliche Mehr-/Minderbelastung bei verschiedenen Bevölkerungs- und Erwerbsannahmen (DM/Monat, real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.24: Versorgungslücke nach Übergangstiefe (DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.25: Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung auf der Ausgabenseite des Stufenübergangsmodells (Anteile der gesetzlichen und privaten Rente in % der Gesamrente)
- Schaubild 7.26: Sparbetrag nach Übergangstiefe (in % der Bemessungsgrundlage)
- Schaubild 7.27: Sparbetrag bei verschiedenen Nettoerträgen (in % der Bemessungsgrundlage)
- Schaubild 7.28: Beitragsentwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung im Stufenübergangsmodell (in % des Bruttoentgeltes)
- Schaubild 7.29: Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung auf der Finanzierungsseite des Stufenübergangsmodells (Beiträge zur gesetzlichen und privaten Altersversorgung in DM/Monat, real, für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.30: Mehr- bzw. Minderbelastung nach Übergangstiefe (DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.31: Gesamtbeitragsbelastung im Stufenübergangsmodell bei unterschiedlichen Tiefen und im reinen Umlageverfahren (DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.32: Monatliche Mehr-/Minderbelastung bei verschiedenen Renditen (DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.33: Mehr-/Minderbelastung bei verschiedenen Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsannahmen (DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.34: Mehr- bzw. Minderbelastung nach Vorlaufzeit (DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.35: Effekt der Verzögerung des stufenweisen Übergangs um 10 Jahre auf die Gesamtbeiträge zur Altersversorgung bei einer Tiefe von 25% (DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 7.36: Effekt der Verzögerung des stufenweisen Übergangs um 10 Jahre auf die Gesamtbeiträge zur Altersversorgung bei einer Tiefe von 50% (DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)
- Schaubild 8.1: Kombinationen aus Bevölkerungsprojektionen und Erwerbstätigkeitsszenarien
- Schaubild 8.2: Modellstruktur mit Rückkopplungseffekten
- Schaubild 8.3: Alters- und Zeitstruktur im Modell überlappender Generationen



- Schaubild 8.4: Parameter des OLG- Modells
- Schaubild 8.5: Implizite Renditen der deutschen gesetzlichen Rentenversicherung
- Schaubild 9.1: Kapitalstock im reinen Umlageverfahren und in beiden Teilübergangsverfahren (Mrd. DM in Preisen von 1997)
- Schaubild 9.2: Gesamtwirtschaftliche Pro-Kopf-Ersparnis im reinen Umlageverfahren und in beiden Teilübergangsmodellen (DM/Monat pro Arbeitnehmer in Preisen von 1997)
- Schaubild 9.3: Das Kapital-Arbeits-Verhältnis im Umlageverfahren und in beiden Teilübergangsverfahren (Kapitalstock pro Erwerbstätige)
- Schaubild 9.4: Entwicklung der Kapitalrenditen im reinen Umlageverfahren und in beiden Teilübergangsmodellen
- Schaubild 9.5: Übersicht über die verschiedenen Fälle in der Sensitivitätsanalyse
- Schaubild 9.6: Entwicklung der Kapitalrendite bei verschiedenen Übergangstiefen im Stufenübergangsmodell
- Schaubild 9.7: Entwicklung der Kapitalrendite bei verschiedenen Bevölkerungsprojektionen im reinen Umlageverfahren
- Schaubild 9.8: Entwicklung der Kapitalrendite bei verschiedenen Bevölkerungsprojektionen im Einfriermodell
- Schaubild 9.9: Entwicklung der Kapitalrendite bei unterschiedlichen Bevölkerungsprojektionen im Stufenübergangsmodell
- Schaubild 9.10: Entwicklung der Kapitalrendite bei unterschiedlichen Erwerbstätigkeits-szenarien im reinen Umlageverfahren
- Schaubild 9.11: Entwicklung der Kapitalrendite bei unterschiedlichen Erwerbstätigkeits-szenarien im Einfriermodell
- Schaubild 9.12: Entwicklung der Kapitalrendite bei unterschiedlichen Erwerbstätigkeits-szenarien im Stufenübergangsmodell



# 1. Kurzfassung

## 1.1 Ausgangslage und Untersuchungsziele

Die deutsche Alterssicherung kommt nicht aus der öffentlichen Diskussion heraus. Der eigentlich als nachhaltig konzipierten Rentenreform 1992 folgten in kurzen Abständen immer neue Änderungen im Detail, die schließlich in einem weiteren „großen“ Rentenreformgesetz im Jahr 1997 kulminierten. Nach der Aufhebung wesentlicher Teile dieses Gesetzes steht ein neuerlicher Entwurf eines Rentenstrukturgesetzes ins Haus, dessen Elemente bereits höchst strittig diskutiert werden. Auslöser der Debatte sind die stetig steigenden direkten und indirekten Beitragssätze. Der direkte Beitragssatz, der im Jahre 1957, der Einführung des heutigen Umlageverfahrens durch den Bundestag, noch bei 14% des Bruttolohns lag und auf 20,3% für Arbeitnehmer und -geber anstieg, konnte 1998 nur dadurch gehalten und 1999 auf 19,5% gesenkt werden, daß die Finanzierung der Renten zunehmend auf indirekte Beiträge mittels allgemeiner Steuern und dedizierter Mehrwert- und Ökosteueranteile verlagert wurde. Diese indirekten Beiträge machen für den durchschnittlichen Arbeitnehmer über 8% des Bruttolohns aus, so daß der effektive Gesamtbeitragssatz für den Durchschnittsarbeitnehmer sich bereits auf über 27% des Bruttolohns beläuft.

Der demographische Wandel wird diese Belastung weiter ansteigen lassen. Im Umlageverfahren, auf dem die deutsche gesetzliche Rentenversicherung aufbaut, müssen die Einnahmen bis auf eine traditionell sehr geringfügige Schwankungsreserve den Ausgaben entsprechen. Da der demographische Wandel die Zahl der Rentenempfänger pro Erwerbstätigem drastisch vergrößert, muß im Umlageverfahren bei gleichbleibendem Leistungsumfang für den einzelnen Rentner der Beitragssatz pro Arbeitnehmer erhöht werden. Es ist jedoch fraglich, ob eine weitere Abgabenbelastung, sei es durch Steuern oder Beiträge, politisch akzeptiert und eingedenk des internationalen Wettbewerbs ökonomisch verkräftet werden kann.

Alternativ kann der Leistungsumfang - der hauptsächlich durch das Rentenniveau, das Renteneintrittsalter und die Abdeckung des Invaliditäts- und Hinterbliebenenrisikos definiert ist - gesenkt werden, um die Beitragsentwicklung zu dämpfen. Eine Senkung des Leistungsumfangs kann in der Verschiebung des mittleren Renteneintrittsalters durch eine Erhöhung des Normal- oder Frühverrentungsalters bzw. durch eine Verschärfung der Invaliditätskriterien erreicht werden. Eine solche Verschiebung scheint zumindest kurzfristig arbeitsmarktpolitisch nicht opportun zu sein. Auch nach dem gescheiterten „Rentenreformgesetz 1999“ bildet daher eine Senkung des Rentenniveaus (z.B. durch eine Änderung der langfristigen Rentenanpassungsformel) den Kern der meisten gegenwärtigen Reformvorschläge. Bei einer Senkung des Rentenniveaus entsteht jedoch eine Versorgungslücke im Vergleich zu den derzeitigen Leistungen der gesetzlichen Rentenversicherung, an die sich die deutsche Bevölkerung offenbar gewöhnt hat.

Diese Versorgungslücke steht im Vordergrund des vorliegenden Gutachtens, das der Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft in Auftrag gegeben hat. Es untersucht in einem ersten Teil, wie hoch die Versorgungslücke bei Berücksichtigung der neuesten demographischen Erkenntnisse wird und wie groß die Schwankungsbreite dieser Vorhersage unter realistischen alternativen demographischen und arbeitsmarktspezifischen Annahmen ist. Das Gutachten wendet sich dann in einem zweiten Teil der Frage zu, ob die entstehende Versorgungslücke durch einen Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren geschlossen werden kann, ohne die Haushalte einer unzumutbaren Belastung zu unterziehen.

Das Gutachten hat nicht zum Ziel, eine vollständige Umstellung des Umlageverfahrens der gesetzlichen Rentenversicherung zugunsten eines Kapitaldeckungsverfahrens zu untersuchen. Eine solche Umstellung wäre unrealistisch und aus vielen Gründen für die Bundesrepublik Deutschland auch nicht erstrebenswert. Vielmehr wird unter dem Begriff "Teilübergang" eine neue Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung verstanden, in der bei prinzipieller Beibehaltung des heutigen Umlageverfahrens die private Eigenvorsorge zumindest den Teil der Altersversorgung übernimmt, der im Zuge des demographischen Wandels zusätzlich durch das Umlageverfahren finanziert werden müßte, ohne daß letzteres durch das Kapitaldeckungsverfahren "verdrängt" wird.

In der bestehenden Aufgabenteilung liegt das fast ausschließliche Gewicht auf der ersten Säule. Das Einkommen eines heutigen Rentners besteht in Deutschland im Durchschnitt zu etwa 85% aus dem staatlichen Umlageverfahren (d.h. der gesetzlichen Rentenversicherung, der Beamtenversorgung und der ergänzenden Sozialhilfe) und nur zu etwa 15% aus anderen Quellen, zumeist Betriebspensionen und individueller privater Vorsorge, die kapitalgedeckt sind. Deutschland hat damit im internationalen Vergleich eine Extremposition; in den meisten europäischen Ländern ist das Verhältnis von Umlagefinanzierung und Kapitaldeckung ausgeglichener. Der zweite Teil des Gutachtens beantwortet daher auch die Frage, ob eine ausgeglichene Mischung zwischen den beiden Finanzierungsverfahren mikro- und makroökonomisch in der näheren Zukunft erreichbar, d.h. überhaupt finanzierbar ist.

Im einzelnen befaßt sich dieses Gutachten mit den folgenden Problemkomplexen:

**Welche Dimensionen wird der demographische Wandel annehmen? Wie sicher sind diese Projektionen angesichts der Unmöglichkeit, die zukünftige Geburtenrate, Sterblichkeit und Einwanderung exakt vorherzusagen?**

**Läßt sich die drohende "Überalterung" Deutschlands durch eine hinreichend hohe Fertilität oder durch eine auf dem Arbeitsmarkt absorbierbare Einwanderung noch verhindern?**

**Wie hoch ist die Vorsorgelücke, die entsteht, wenn im Umlageverfahren der gesetzlichen Rentenversicherung das heutige Beitragsniveau eingefroren wird?**

**Wie hoch ist die daraus abgeleitete Nachfrage nach privaten Vorsorgeleistungen in diesem impliziten Übergang zu einem Teilkapitaldeckungsverfahren?**

**Wie hoch ist das Volumen der privaten Vorsorge bei einem expliziten Teilübergang, d.h., wenn ein Teil der gesetzlichen Rentenversicherung stufenweise vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren umgestellt wird?**

**Welche Gesamt- und Zusatzbelastung der Haushalte entsteht durch beide Arten eines Teilübergangs? Wie weit kann das Umlageverfahren heruntergefahren werden, ohne daß es zu einer unzumutbaren "Doppelbelastung" kommt?**

**Welche makroökonomischen Konsequenzen ergeben sich aus einem Teilübergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren? Zu welchem Volumen akkumuliert sich der für diese Zwecke angelegte Kapitalstock? Wie reagiert die Kapitalrendite auf den demographischen Wandel und einen Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren?**

Im folgenden fassen wir die Ergebnisse des Gutachten thesenartig zusammen. Wir beginnen mit den Endergebnissen dieses Gutachten, nämlich der Chancen und Möglichkeiten eines Teilübergangs zu einer stärkerer privat ausgestalteten Altersversorgung. Anschließend werden die wichtigsten Einzelergebnisse der demographischen und der ökonomischen Analysen aufgeführt.

## **1.2 Hauptergebnisse für einen Teilübergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren**

1. Ein Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren kann *implizit* durch ein Einfrieren oder gar Senken des Beitragssatzes und damit des Einnahmenvolumens, das für umlagefinanzierte Rentenleistungen zur Verfügung steht ("*Einfriermodell*") oder *explizit* durch eine Stufenregelung bewerkstelligt werden, bei der jeder Jahrgang einen steigenden Teil des Umlageverfahrens durch eine kapitalgedeckte Vorsorge ersetzt ("*Stufenübergangsmodell*"). Dieses Gutachten untersucht beide Modelle. Während ein impliziter Übergang intuitiver und damit politisch einfacher zu sein scheint, kann ein explizites Stufenübergangsmodell gezielter die verschiedenen Geburtsjahrgänge be- und entlasten und höhere Übergangstiefen (d.h. Anteil der privaten Altersversorgung am Gesamtrenteneinkommen) erzielen.

2. Unter kapitalgedeckter Vorsorge versteht dieses Gutachten *private Vorsorgeinstrumente*, die sämtliche biometrischen Risiken abdecken, die auch durch die gesetzliche Rentenversicherung abgedeckt werden. Nicht betrachtet werden daher reine Kapitalmarktinstrumente ohne Versicherungsleistungen, da ihr Leistungsumfang nicht direkt mit der gesetzlichen Rentenversicherung verglichen werden kann. Konkret beinhalten die von uns avisierten privaten Vorsorgeinstrumente sowohl rein individuelle Versicherungsverträge als auch über den Arbeitgeber bzw. die Gesamtbranche abgeschlossene Gruppenpolicen als Teil der betrieblichen Alterssicherung. Grundsätzlich lassen sich aber auch die anderen Durchführungswege der betrieblichen Altersvorsorge unter unsere Darstellung fassen, solange sie die biometrischen Risiken der gesetzlichen Rentenversicherung abdecken.
3. Unsere Untersuchung geht vom *Rechtsstand* der gesetzlichen Rentenversicherung im Jahr 1997 aus, dem letzten Jahr vor einer Teilverlagerung der Rentenversicherung auf die Mehrwert- und die sogenannte Ökosteuer. Insbesondere halten wir das Leistungsniveau des Jahres 1997 fest. Dieses definieren wir umfassend: es beinhaltet nicht nur das Rentenniveau, sondern auch das effektive mittlere Renteneintrittsalter und die Häufigkeiten des Bezugs von Erwerbs-, Berufsunfähigkeits- und Hinterbliebenenrenten des Jahres 1997. Ebenso halten wir den Bundeszuschuß fest, d.h. machen die Verlagerung der Rentenfinanzierung auf andere Steuerarten (Mehrwert- und Ökosteuer) in den Jahren 1998 und 1999 rechnerisch rückgängig. In diesem Sinne sprechen wir von dem „auf das Ausgangsjahr 1999 hochgerechneten Stand“ der Leistungen und der Finanzierung der gesetzlichen Rentenversicherung.
4. Wir haben diese Vorgehensweise gewählt, um einen relevanten *Vergleichsmaßstab* zu erhalten. Erstens macht sie den Einfluß der demographischen und Erwerbsentwicklung auf den Beitragssatz transparent, während die Einbeziehung der Umfinanzierungsmaßnahmen diesen verschleiert hätte. Zweitens wollen wir als Vergleichsmaßstab die 1997 noch im wesentlichen beitragsfinanzierte „Vollversorgung“ zugrunde legen, an die sich die Bevölkerung offenbar gewöhnt hat.
5. Wenn der Beitragssatz zur gesetzlichen Rentenversicherung auf dem hochgerechneten Stand von 1999 eingefroren wird, entsteht relativ zum Rentenniveau von 1999 eine *Vorsorgungslücke* in der gesetzlichen Rentenversicherung, die im Jahr 2035 für den durchschnittlichen Arbeitnehmer etwa 650 DM pro Monat in heutiger Kaufkraft betragen wird, vgl. Schaubild 1.1a. Dies entspricht etwa einem Drittel der heutigen mittleren gesetzlichen Rente.
6. Die voraussichtliche Höhe der Versorgungslücke im Einfriermodell hängt von der zukünftigen Entwicklung der Demographie und des Arbeitsmarktes ab. Bei hoher Mortalität, hoher Einwanderung und einer äußerst günstigen Arbeitsmarktentwicklung könnte diese Lücke niedrigstenfalls etwa DM 400 betragen, d.h. etwas mehr als ein Fünftel der heutigen Rente. Umgekehrt könnte sich die Versorgungslücke bei einem sehr starken Anstieg der Lebenserwartung, niedriger Einwanderung und einer ungünstigen Arbeits-

marktentwicklung auf knapp DM 1000 im Jahre 2035 erhöhen, was mehr als die Hälfte der heutigen Rente ausmachen würde.

7. Wird die Versorgungslücke, die durch das Einfrieren des Beitragssatzes entsteht, vollständig durch private Vorsorge gefüllt, entsteht eine *Nachfrage nach privaten Vorsorgeleistungen* (betrieblich und/oder individuell) im Umfang von ca. 120 Mrd. DM pro Jahr, die etwa ab dem Jahre 2025 ausgezahlt werden. Dieser Zahl liegen die mittleren Annahmen zur Entwicklung der Bevölkerung und der Erwerbstätigkeit zugrunde. Bei den im vorherigen Punkt erwähnten Extremmaßnahmen ergeben sich entsprechend niedrigere bzw. höhere Volumina.
8. Der *Kapitalbestand* dieser privaten Altersversorgung wird um das Jahr 2027 ein Maximum erreichen, das im Einfriermodell bei knapp unter 2.000 Mrd. DM zu heutigen Preisen liegen würde. Danach sinkt der Kapitalbestand durch die Auszahlung an die zahlenmäßig starke Babyboom-Generation wieder, um sich langfristig (ab dem Jahr 2050) auf einen Wert um 1.500 Mrd. DM einzupendeln, vgl. Schaubild 1.1b. Dies entspricht etwa 10% des deutschen Bruttoanlagevermögens bzw. 16% des Sachkapitals im Produktionssektor (in Preisen von 1997). Zum Vergleich: Der Bilanzwert des Kapitalanlagenbestands der Lebensversicherer betrug am Jahresende 1998 etwa 900 Mrd. DM, und die Deckungsmittel der betrieblichen Altersversorgung wurden 1996 mit 515 Mrd. DM beziffert.
9. In beiden in diesem Gutachten betrachteten Übergangsmodellen kommt es *temporär* zu einer Zusatzbelastung der Haushalte. Diese Zusatzbelastung entspricht dem Sparbetrag, der nötig ist, um die Versorgungslücke vorzufinanzieren, vermindert um die Differenz zwischen dem Beitrag für das nun leistungsmäßig reduzierte Umlageverfahren und dem Beitrag, der für ein Umlageverfahren mit dem Leistungsniveau von 1999 nötig wäre.
10. Langfristig wird der Teilübergang ab den Geburtsjahrgängen 1960-70 zu einer deutlichen *Minderbelastung* der Haushalte führen. Im Einfriermodell beträgt die langfristige Entlastung etwa 230 DM im Monat für den Geburtsjahrgang 1990, also etwa ein Viertel des heutigen Beitrags oder etwa 5 Beitragspunkte. Im Stufenübergangmodell ist die Entlastungswirkung umso höher, je tiefer der Übergang geht. Sie beträgt für den Jahrgang 1990 115 DM, 250 DM bzw. 450 DM für die Übergangstiefen von 25%, 50% bzw. 75%.
11. Die temporäre Zusatzbelastung der Haushalte bzw. der Beginn der Entlastung zukünftiger Haushalte durch einen Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren hängt entscheidend von der Vorlaufzeit (d.h. der Zeit zwischen Ankündigung der Reform und dem tatsächlichen Beginn eines gemischten Systems) und von der *Kapitalrendite* ab. Bei einer mittleren Nettorendite von anfänglich real 4,5%, die im Laufe des demographischen Wandels um etwa 0,3 Prozentpunkte sinken wird, und einem achtjährigem Vorlauf liegt im „Einfriermodell“ die Zusatzbelastung eines Durchschnittsverdiener-Haushalts durch einen Teilübergang bei unter 50 DM im Monat, vgl. Schaubild 1.2a. Dies entspricht 1,2% der Bemessungsgrundlage.

12. Bei einer konservativen Einschätzung der Nettorendite (anfänglich 3%, auf 2,7% sinkend) beträgt die Spitze der Mehrbelastung für den Durchschnittsverdiener etwa 75 DM im Monat, d.h. 1,7% der Bemessungsgrundlage.
13. Im *Stufenübergangsmodell* kann eine weitergehende Kapitaldeckung als im Einfriermodell erreicht werden. In diesem Fall steigt die Zusatzbelastung. Selbst bei einem 50prozentigen Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren kann diese jedoch bei mittlerer Rendite und achtjährigem Vorlauf auf unter 135 DM pro Monat gehalten werden, vgl. Schaubild 1.2b.
14. Von einer „Doppelbelastung“ im wörtlichen Sinn kann also angesichts eines durchschnittlichen Beitrags zur gesetzlichen Rentenversicherung von derzeit etwa DM 900 weder bei einem Teilübergang, der den heutigen Beitragssatz einfriert, noch bei einem nach Geburtsjahrgängen stufenweise gestaltetem Teilübergang zu einer je hälftig durch Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren finanzierten Altersversorgung die Rede sein. Die Schaubilder 1.3a und b zeigen dies graphisch.
15. Wie wichtig *eine ausreichende Vorlaufzeit und eine baldige Reform* ist, zeigen die Schaubilder 1.4a und b. Zum einen brauchen die Arbeitnehmer Zeit, damit sie trotz geringer monatlicher privater Sparbeträge ausreichend Kapital akkumulieren können. Bei einer zu kurzen Ansparfrist entstehen vermeidbar hohe Zusatzbelastungen der ersten von einer Umstellung betroffenen Geburtsjahrgänge (Schaubild 1.4a). Zum anderen zeigt Schaubild 1.4b, daß eine weitere Verschiebung einer Rentenreform fatale Folgen hätte. Dann würde nämlich die unumgängliche Übergangsbelastung just in der Zeitphase stattfinden, in der die Belastung der Beitragszahler ohnehin besonders hoch ist.
16. Die *Hauptbotschaften dieses Gutachtens* sind daher: Auch im günstigsten Fall läßt sich bei Beibehaltung des heutigen Beitragsniveaus eine deutliche Versorgungslücke im Umlageverfahren nicht vermeiden, wohingegen auch bei pessimistischen Arbeitsmarktannahmen und hoher Alterung die Übergangsbelastung gering und die künftige Entlastung hoch ist. Dies läßt sich jedoch nur durch eine baldige Reform erreichen, damit deren entlastende Wirkung deutlich vor der hohen Belastung durch den demographischen Wandel liegen kann, die um das Jahr 2030 auftreten wird.

### **1.3 Zentrale Ergebnisse der demographischen Untersuchung**

1. Die demographischen Vorausberechnungen erstrecken sich bis zum Ende des 21. Jahrhunderts und gehen von einer Untergliederung der Bevölkerung in die vier Teilgruppen deutsche Bevölkerung/alte Bundesländer, deutsche Bevölkerung/neue Bundesländer, zugewanderte Bevölkerung (einschl. ihrer Nachkommen)/alte Bundesländer und zugewanderte Bevölkerung (einschl. ihrer Nachkommen)/neue Bundesländer aus. Diese Untergliederung ist für demographische Projektionsrechnungen von wesentlicher Bedeutung, weil sich die zentralen demographischen Verhaltensweisen – die Fertilität (Kinderzahl pro



Frau), die Mortalität und Lebenserwartung sowie die Zu- und Fortzüge über die Grenzen Deutschlands – bei den vier Bevölkerungsgruppen stark voneinander unterscheiden. Für das demographisch relevante Verhalten ist dabei die formale Staatsangehörigkeit von untergeordneter Bedeutung, entscheidend für das Verhalten und für die Anpassungsprozesse ist, ob die betreffenden Menschen zugewandert sind oder in Familien mit Migrationshintergrund geboren wurden.

2. Die Entwicklungen der beiden für diese Untersuchung zentralen Größen - die absolute Bevölkerungszahl und die demographische Alterung - haben in den nächsten Jahrzehnten unterschiedliche Verlaufsformen: Die *absolute Bevölkerungszahl* bleibt in den beiden nächsten Dekaden noch annähernd konstant bzw. nimmt nur langsam ab, während der Altenquotient (Zahl der über 60jährigen auf 100 Menschen im Alter von 20 bis 60) bereits heute ansteigt, wobei sich die Zunahme ab 2010 beschleunigt, so daß sich bis 2040/50 eine Steigerung auf das Zwei- bis Dreifache ergibt (Schaubilder 1.5a und b).

Der Anstieg des Altenquotienten beruht darauf, daß sich die Schere zwischen der Zahl der Menschen in den mittleren Altersgruppen und der Zahl der 60jährigen und älteren immer mehr öffnet: Innerhalb der mittleren Altersgruppe nimmt die Zahl der 40 bis unter 60jährigen von 1998 bis 2010 zwar noch vorübergehend von 21,9 Mio. auf 25,9 Mio. zu und geht erst danach kontinuierlich bis 2050 auf 17,0 Mio. zurück, aber die andere Teilgruppe innerhalb der mittleren Altersgruppe, die Zahl der 20 bis unter 40jährigen, nimmt bereits ab heute ununterbrochen ab. Sie wird von 1998 bis 2050 von 24,6 Mio. auf 13,4 Mio., d.h. z.Zt. um rd. 500 Tsd. jährlich sinken. Die Zahl der über 60jährigen erhöht sich dagegen bereits ab heute von 1998 bis 2030 stetig von 17,9 Mio. auf 29,4 Mio., danach sinkt sie bis 2050 auf 27,8 Mio.

3. In den *neuen Bundesländern* geht die Bevölkerungszahl im Gegensatz zu den alten bereits seit 1989 kontinuierlich zurück. Die Schrumpfung ist in den nächsten Jahrzehnten infolge der niedrigeren Geburtenrate intensiver als in den alten Bundesländern. Die Bevölkerungszahl sinkt in den alten Bundesländern von Ende 1997 bis 2050 von 66,7 Mio. auf 56,9 Mio., in den neuen von 15,4 Mio. auf 11,1 Mio., d.h. in ganz Deutschland von 82,0 Mio. auf 68,0 Mio. Einwohner (Schaubilder 1.5b und 1.6).
4. Die Zahl der *zugewanderten Bevölkerung* einschließlich ihrer Nachkommen in Deutschland ist ohne Berücksichtigung von künftigen Staatsbürgerschaftswechseln ab dem Jahr 2025 höher als die Zahl der deutschen Bevölkerung in den neuen Bundesländern (Schaubild 1.5b).
5. Die Bevölkerungszahl in der für das *Erwerbspotential* wichtigen Altersgruppe von 20 bis 60 Jahren nimmt von Ende 1997 bis 2050 von 46,5 Mio. auf 30,4 Mio. ab. Die Zahl der 60jährigen und älteren steigt von 17,9 Mio. auf 27,8 Mio. und die Zahl der über 80jährigen von 3,0 Mio. auf 10,0 Mio. (Schaubilder 1.7a und b).

6. Der *Altenquotient* der deutschen Bevölkerung ist z.Zt. noch wesentlich höher als der der ausländischen bzw. der zugewanderten Bevölkerung (41,9 versus 10,0 über 60jährige auf 100 Menschen im Alter von 20 bis 60). Der Altenquotient der deutschen Bevölkerung steigt von 1997 bis 2035 von 41,9 auf 93,9, bis 2050 auf 107,7. Der Altenquotient der zugewanderten Bevölkerung ist niedriger, nimmt aber wesentlich stärker zu, und zwar von 1997 bis 2035 von 10,0 auf 53,6 und bis 2050 auf 56,9 (Schaubild 1.5a).
7. Die *Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt* steigt in den alten Bundesländern bei den Männern der deutschen Bevölkerung nach der mittleren Variante von der Sterbetafel 1994/96 bis zum Jahr 2035 von 73,0 (neue Länder 70,3) auf 79,0 und bis zum Jahr 2050 auf 80,0. Bei den Frauen steigt die Lebenserwartung von 80,8 auf 85,4 und bis 2050 auf 86,3 (Schaubilder 1.9a und b).
8. Die *fernere Lebenserwartung* der deutschen Bevölkerung in den alten Bundesländern nimmt bei den 65jährigen Männern bis 2035 von 15,2 auf 18,5 Jahre zu, bis 2050 auf 19,2 Jahre. Bei den 65jährigen Frauen steigt die fernere Lebenserwartung bis 2035 von 19,3 Jahre auf 22,7, bis 2050 auf 23,4 Jahre (Schaubilder 1.10a und b).
9. Selbst bei *konstanter Lebenserwartung* würde der Altenquotient der deutschen Bevölkerung in den alten Bundesländern von 1997 bis 2035 von 42,5 auf 78,9 zunehmen und danach bis zum Ende des Jahrhunderts auf diesem Niveau bleiben. Der Anstieg des Altenquotienten läßt sich auch bei sehr starken Einwanderungen nicht verhindern, sondern nur abschwächen. Auch bei einem Wanderungssaldo von z.B. 170 000 pro Jahr würde der Altenquotient bis 2035 auf 84,2 und bis 2050 auf 91,4 zunehmen (Schaubild 1.9a).
10. Definiert man den Altenquotienten für die Altersschwellen 15/65 bzw. 20/80 statt 20/60, so ist der Anstieg *noch steiler* als bei der Definition mit den Schwellen 20/60.
11. *Ohne Ein- und Auswanderungen* würde die Bevölkerungszahl von Ende 1997 bis 2050 von 82,0 Mio. auf 58,7 Mio. Einwohner abnehmen, in den alten Ländern von 67,9 Mio. auf 49,1 Mio. und in den neuen Ländern von 14,1 Mio. auf 9,6 Mio.

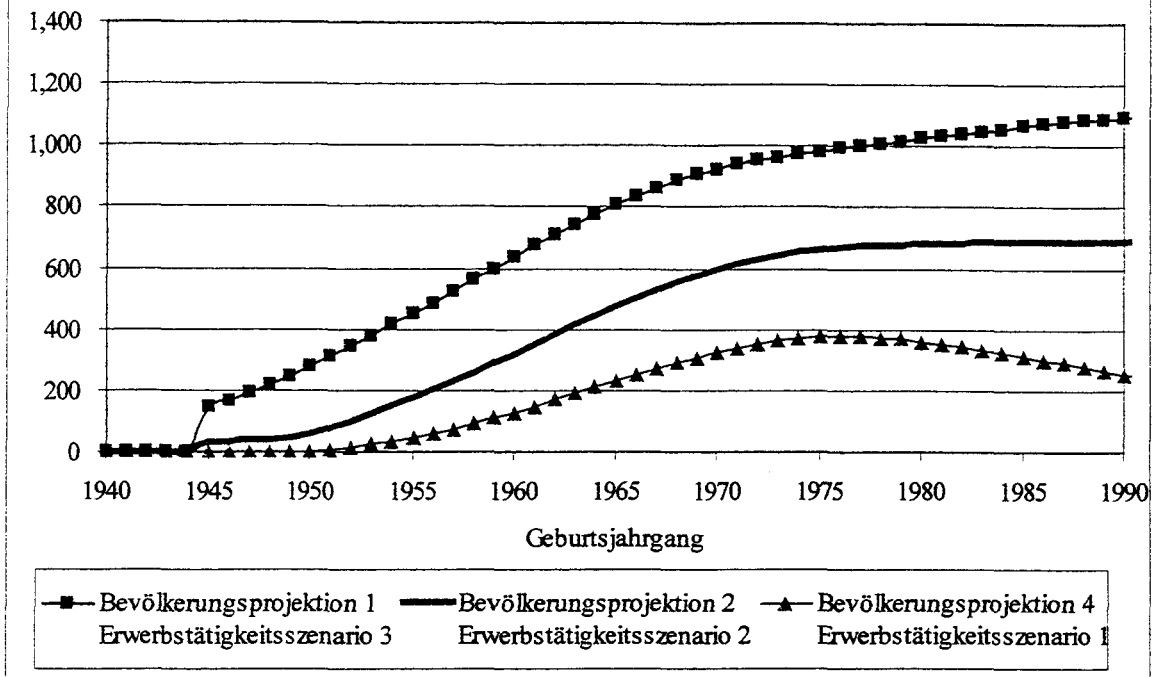
#### **1.4 Zentrale Ergebnisse der ökonomischen Untersuchung**

1. Da die zukünftige Entwicklung der zentralen ökonomischen Größen für diese Untersuchung - die Lage auf dem Arbeitsmarkt, das Lohnniveau und die Kapitalrendite - mit wesentlich höheren Unwägbarkeiten verbunden ist als die der demographischen Größen, bedient sich der ökonomische Teil dieses Gutachtens einer Mischung aus Szenarien- und Modellanalyse. Während die künftige Arbeitsmarktentwicklung und die Verflechtung der deutschen Volkswirtschaft mit dem Ausland mittels verschiedener Szenarien erfaßt wird, wird die Entwicklung der Reallöhne und Kapitalrenditen modellmäßig beschrieben.

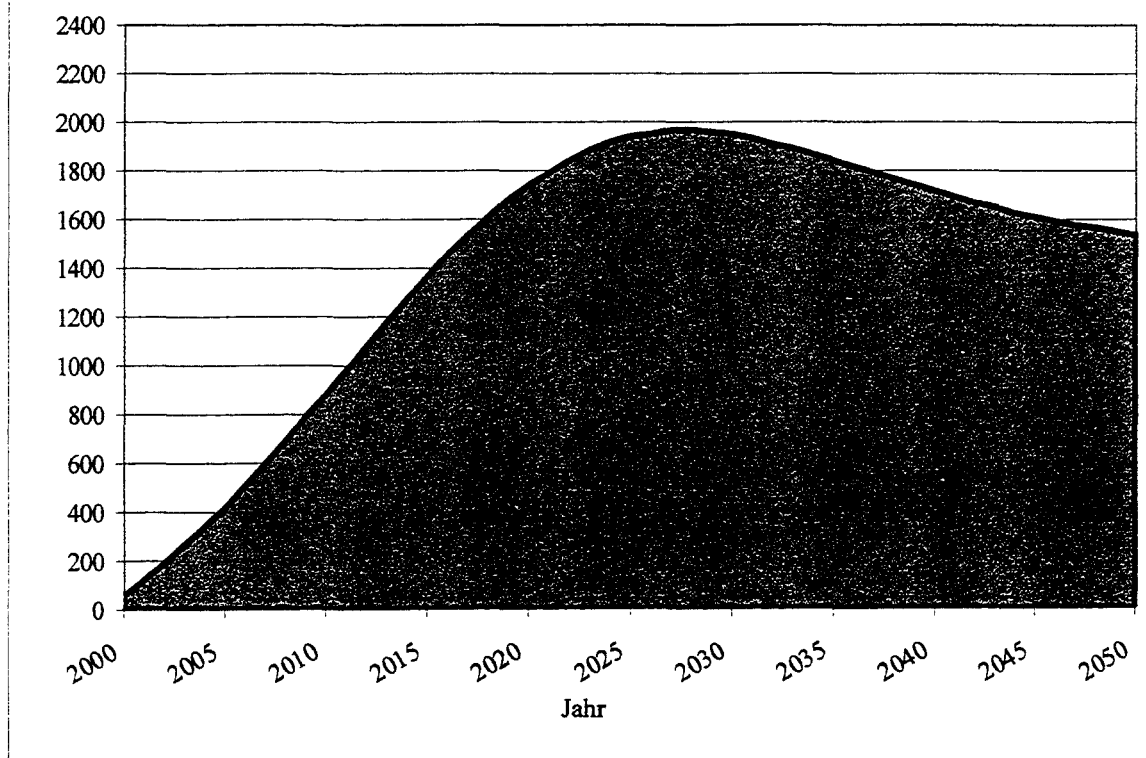
2. Trotz dieser Umwägbarkeiten zeigt sich deutlich, daß selbst eine äußerst *positive Erwerbstätigkeitsentwicklung* den Einfluß des steigenden (demographischen) Altenquotienten auf den (ökonomisch relevanten) Rentnerquotienten (d.h. Anzahl der Rentner pro Erwerbstätige) nur in Maßen dämpfen kann. Selbst unter der Annahme einer langfristig fast vollständig an die Männer angeglichenen Frauenerwerbsquote, einer Verschiebung des mittleren Renteneintrittsalters um 5 Jahre von 59,5 auf 64,5 Jahre und einer Immigration von ca. 220.000 Personen pro Jahr bei gleichzeitiger Verringerung der Arbeitslosigkeit auf 4% erhöht sich der Rentnerquotient bis zum Jahr 2035 um 21 Prozentpunkte von heute 54% auf 75%, d.h. um etwa knapp 40%.
3. Bei einer im wesentlichen *stagnierenden Erwerbstätigkeitsentwicklung* - Frauenerwerbsquote und Renteneintrittsalter bleiben auf dem heutigen Niveau, es wandern nur ca. 22.000 Personen ein, die Arbeitslosenquote verringert sich dennoch auf nur 7% - wird sich der Rentnerquotient bis zum Jahr 2035 mehr als verdoppeln.
4. Die in unseren Augen *wahrscheinlichste Entwicklung* liegt zwischen diesen beiden Extremszenarien. Wir gehen davon aus, daß sich in den nächsten 35 Jahren die Frauenerwerbsquote um etwa zwei Drittel der Männerwerbsquote angleicht, das mittlere Renteneintrittsalter sich um 3 Jahre erhöht, die Immigration sich bei ca. 120.000 Personen pro Jahr einpendelt und die Arbeitslosenquote im Zuge der Altersstrukturverschiebung auf 5% fällt. Diese Entwicklung ist in Schaubild 1.11 dargestellt und führt zu einem über 60prozentigen Anstieg des Rentnerquotienten auf etwa 87 Rentner pro 100 Erwerbstätige im Jahr 2035.
5. Um Leistungsumfang und Finanzierungsform auf dem Rechtsstand des Jahres 1997 zu halten, müßte der *Beitrag zur gesetzlichen Rentenversicherung* von 20,3% im Jahre 1997 auf 28% im Jahre 2035 steigen, vgl. Schaubild 1.12. Dieser Beitragsanstieg ist insofern hypothetisch, als zukünftige Eingriffe in das Leistungsniveau und Veränderungen in der Rentenfinanzierung bereits gesetzlich verabschiedet worden sind. Zur Rolle des korrekten Vergleichsmaßstabs für dieses Gutachten vgl. den in Abschnitt 1.2 bereits betonten Punkt 3.
6. Die *Schwankungsbreite* des vorausgeschätzten Beitragssatzes beträgt etwa  $\pm 1\%$  je nach Bevölkerungsprojektion. Diesen Prognosen liegt ein spürbarer Anstieg der Erwerbstätigkeit zugrunde. Sollte dieser nicht in diesem Umfang eintreten, wird der Beitragssatz auf bis zu 32% der Bemessungsgrundlage ansteigen.
7. Bezieht man auch die den Bundeszuschuß finanzierenden Steueranteile mit ein, wird sich der *effektive Gesamtbeitrag zur gesetzlichen Rentenversicherung* bei mittlerer Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsprojektion von ca. 27% heute auf über 35% des Bruttolohns eines durchschnittlichen Arbeitnehmers erhöhen. Sollte die Erwerbstätigkeit nicht spürbar ansteigen, wird sich der effektive Gesamtbeitrag auf über 39% erhöhen.

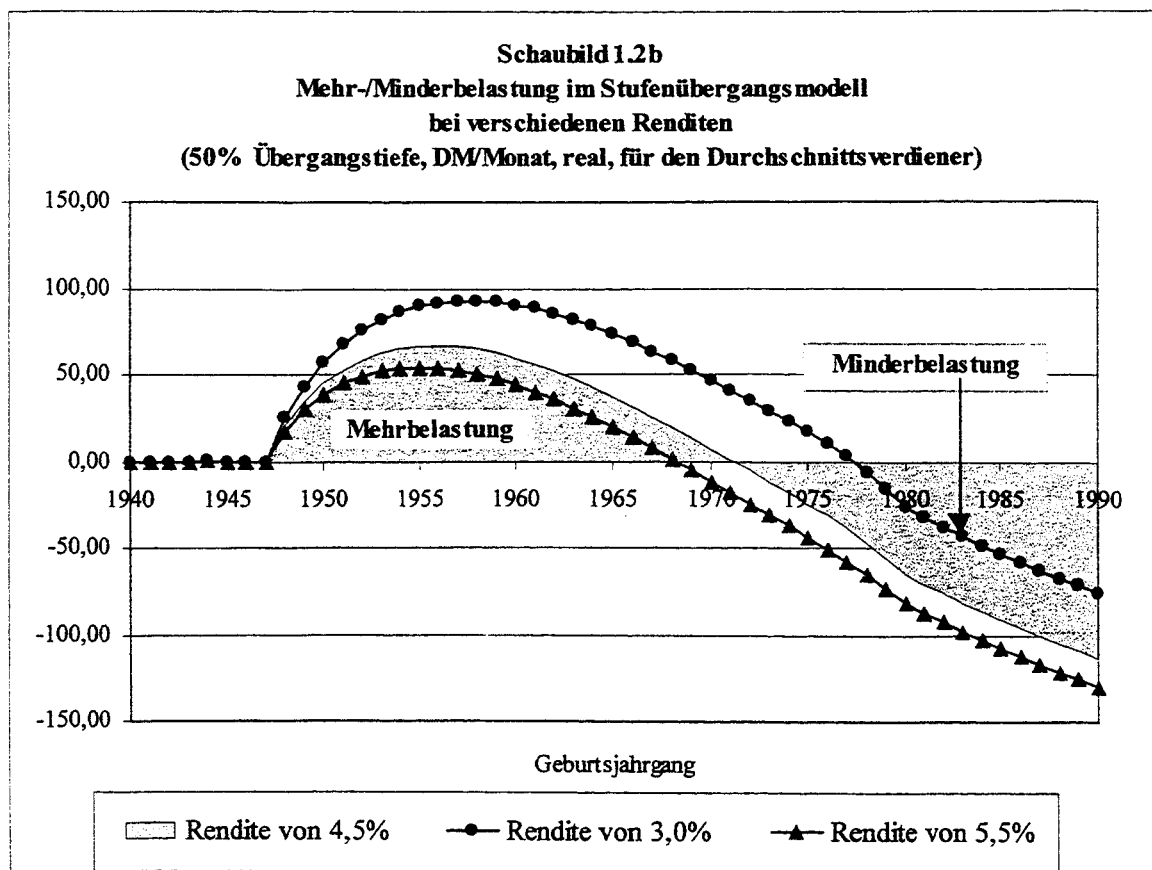
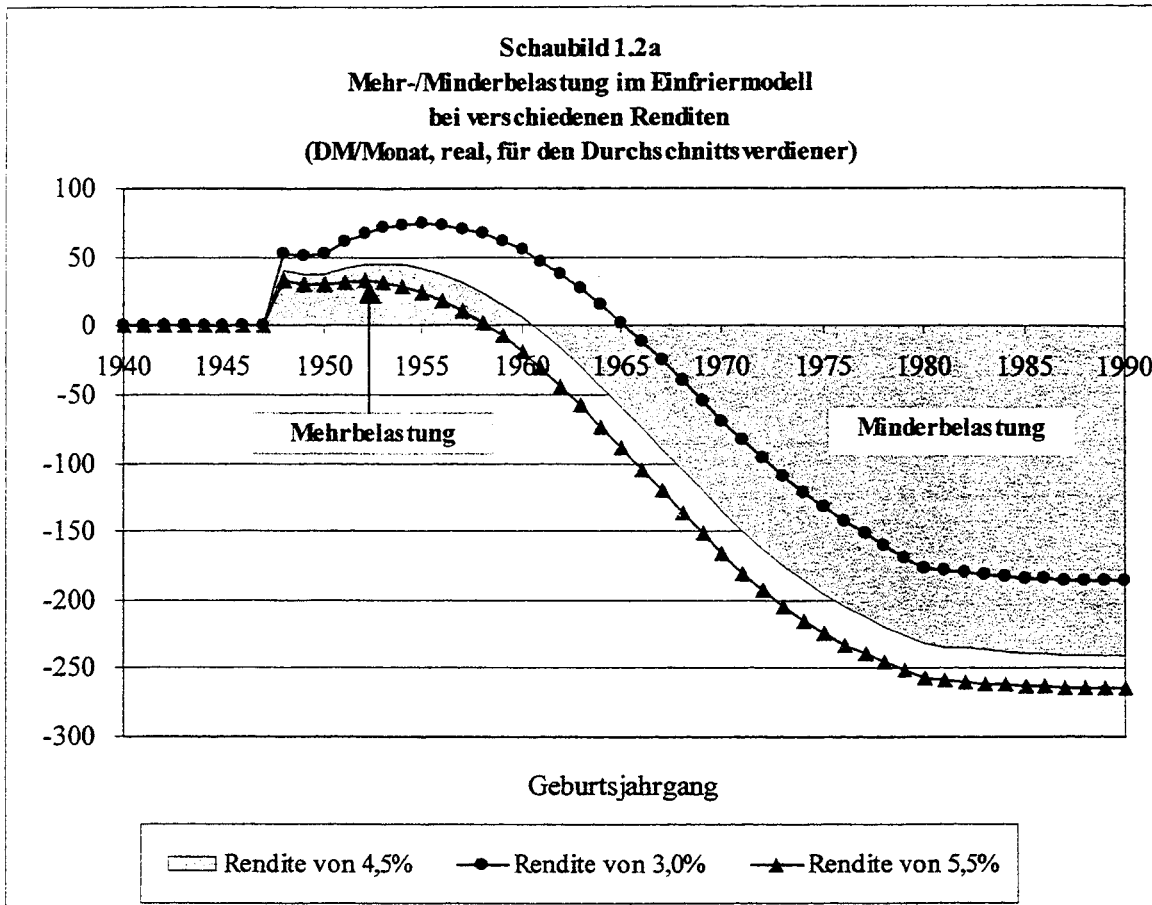
8. Der demographische Wandel führt aufgrund der relativen Knappheit von Arbeit zu *höheren Löhnen und niedrigeren Renditen* als im Ausgangsjahr 1999. Die Reagibilität hängt dabei entscheidend von der Verflechtung der deutschen Volkswirtschaft mit dem Ausland ab, bleibt in allen Szenarien jedoch sehr gering. Je breiter das Kapital angelegt wird, um so geringer ist der Einfluß der demographischen Entwicklung auf die Rendite.
9. Die *Kapitalrendite* gibt aufgrund der Bevölkerungsalterung auch bei einer Investition aller deutschen Ersparnisse innerhalb Deutschlands zwischen den Jahren 2010 und 2030 um weniger als 0,8% nach. Danach steigen die Renditen wieder leicht an, vgl. Schaubild 1.13. Der ohnehin geringe Rückgang nach 2010 muß im Zusammenhang mit einer zunächst steigenden Rendite aufgrund des Nachfrageeffekts bei erwarteter steigender Kapitalintensivierung durch die alternde Volkswirtschaft gesehen werden.
10. Werden die Ersparnisse nicht nur in Deutschland, sondern auch innerhalb des *Euroraums und in den übrigen OECD Ländern* in freiem Kapitalverkehr investiert, verläuft die Rendite deutlich flacher und nimmt bis zum Jahr 2030 nur um weniger als 0,3% ab (Schaubild 1.13).
11. Die Kapitalrendite ist daher nicht völlig von der demographischen Entwicklung abgekoppelt. Im Vergleich zur impliziten Rendite des Umlageverfahrens (Relation zwischen einzuzahlenden Beiträgen und erwarteter Rente), die im gleichen Zeitraum von 3,5% auf etwa 0,7% fallen wird, reagiert die Kapitalrendite jedoch ganz erheblich milder auf die demographische Belastung.
12. Ein Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren könnte zu einem weiteren Renditerückgang führen, indem zusätzliche Ersparnis und damit ein höherer Kapitalstock entsteht. Dieser *Rückkopplungseffekt* ist am größten, wenn die gesamte private Vorsorge ausschließlich in Deutschland investiert wird.
13. Dieser Rückkopplungseffekt erweist sich jedoch ebenfalls als gering, wie Schaubild 1.14 zeigt. Einschließlich der *Verdrängungseffekte*, die ebenfalls durch das Rückkopplungsmodell berechnet wurden und etwa ein Drittel der privaten Altersersparnis betragen, impliziert der Aufbau einer privaten Altersversorgung im Einfriermodell und selbst im Rahmen des Stufenübergangsmodells bei 50prozentiger Tiefe einen Rückgang der Kapitalrendite innerhalb der nächsten 30 Jahre um weniger als einen halben Prozentpunkt relativ zur Entwicklung, die durch den demographischen Wandel ohnehin eintreten würde.
14. Wird nicht nur ausschließlich in Deutschland, sondern auch im Euroraum und den übrigen OECD-Ländern investiert, mildert sich dieser ohnehin geringe Effekt noch weiter ab.

**Schaubild 1.1a**  
**Versorgungslücke im Einfriermodell**  
**bei verschiedenen Bevölkerungs- und Erwerbsannahmen**  
**(DM/Monat, real, für den Durchschnittsverdiener)**

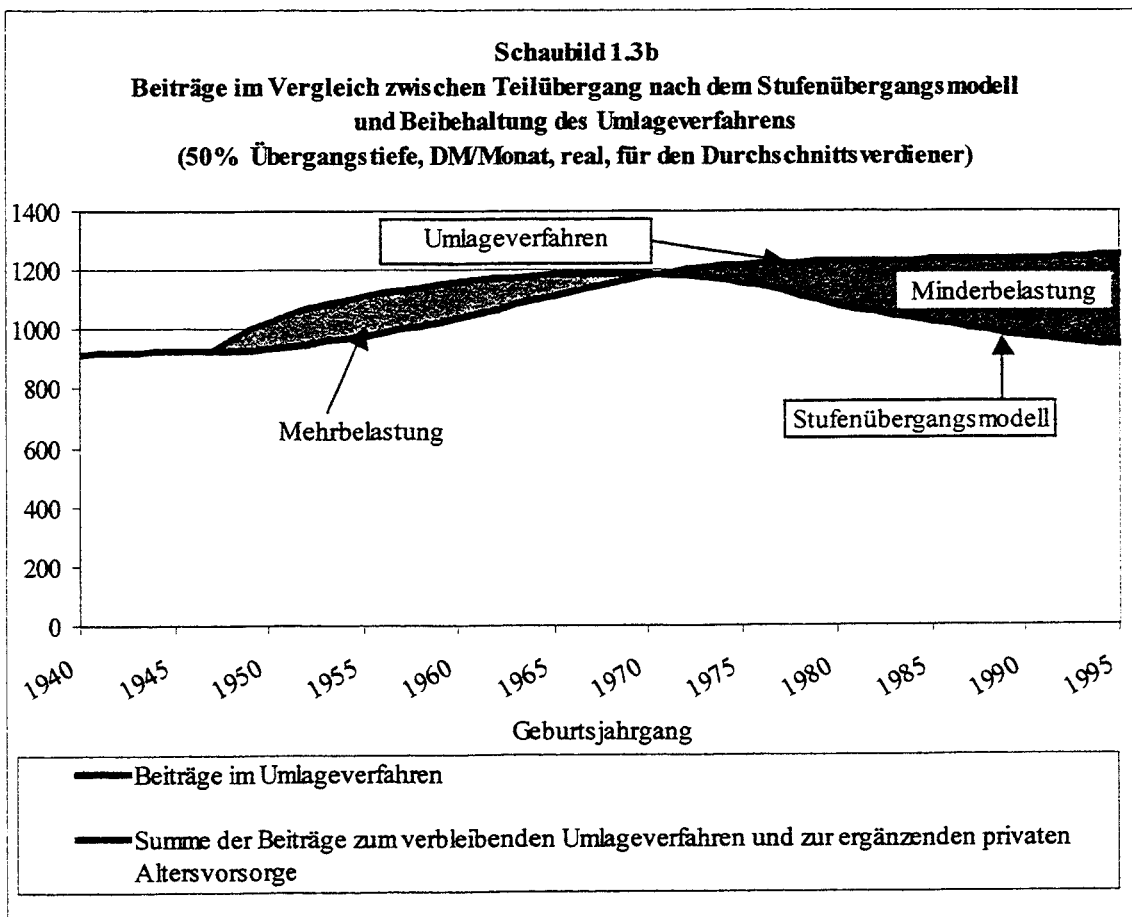
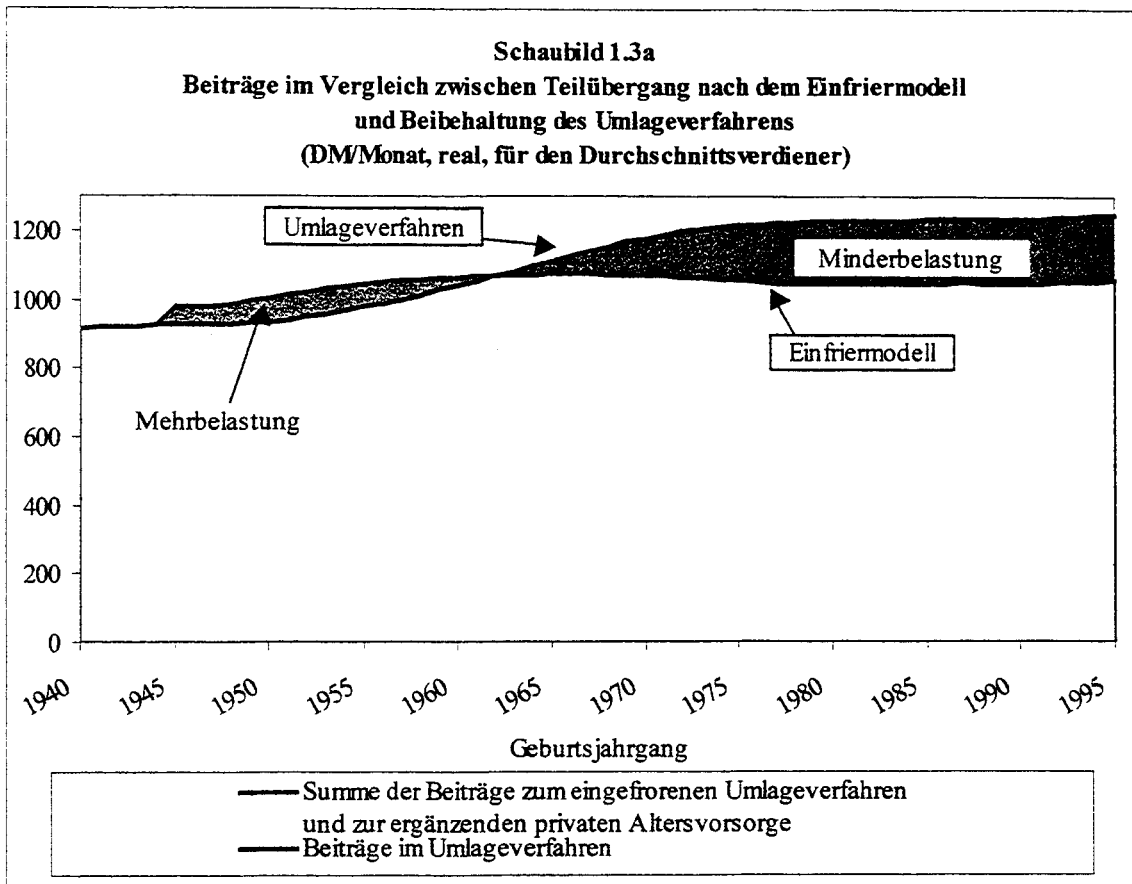


**Schaubild 1.1b**  
**Kapitalbestand der privaten Altersversorgung**  
**(Einfriermodell, Mrd. DM/Jahr)**

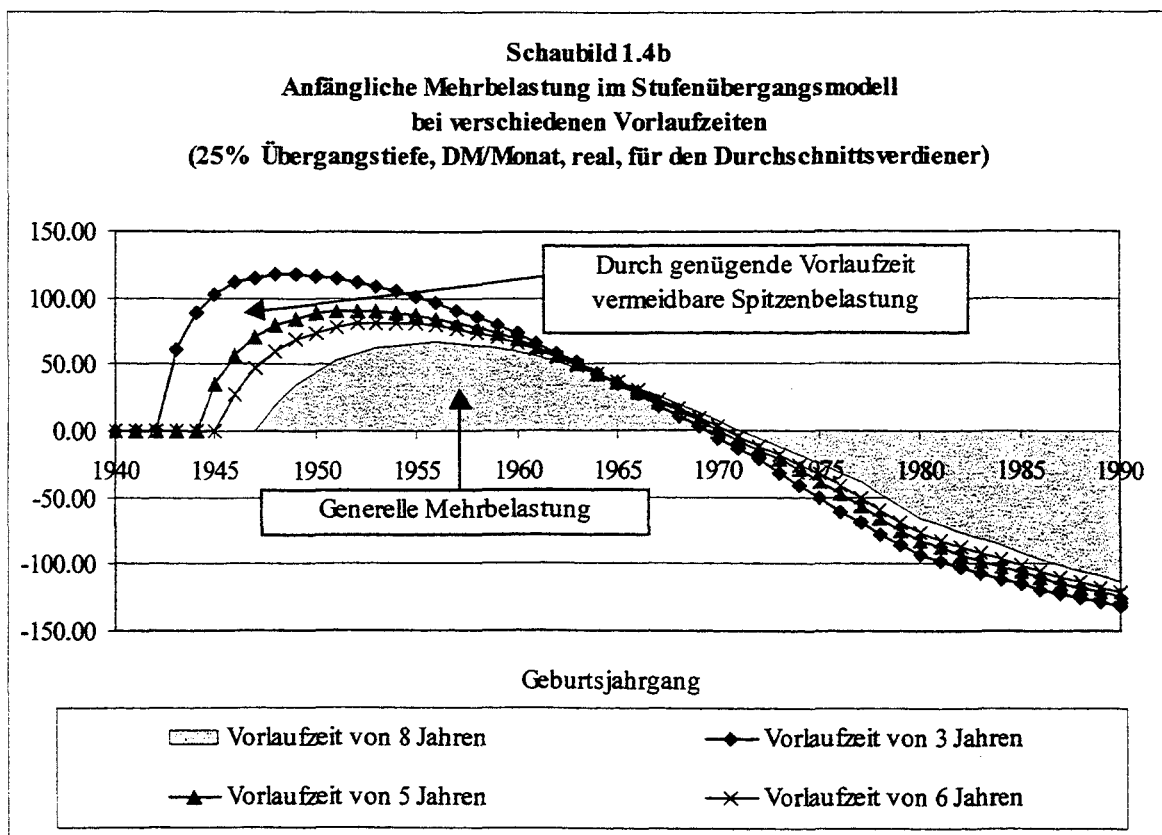
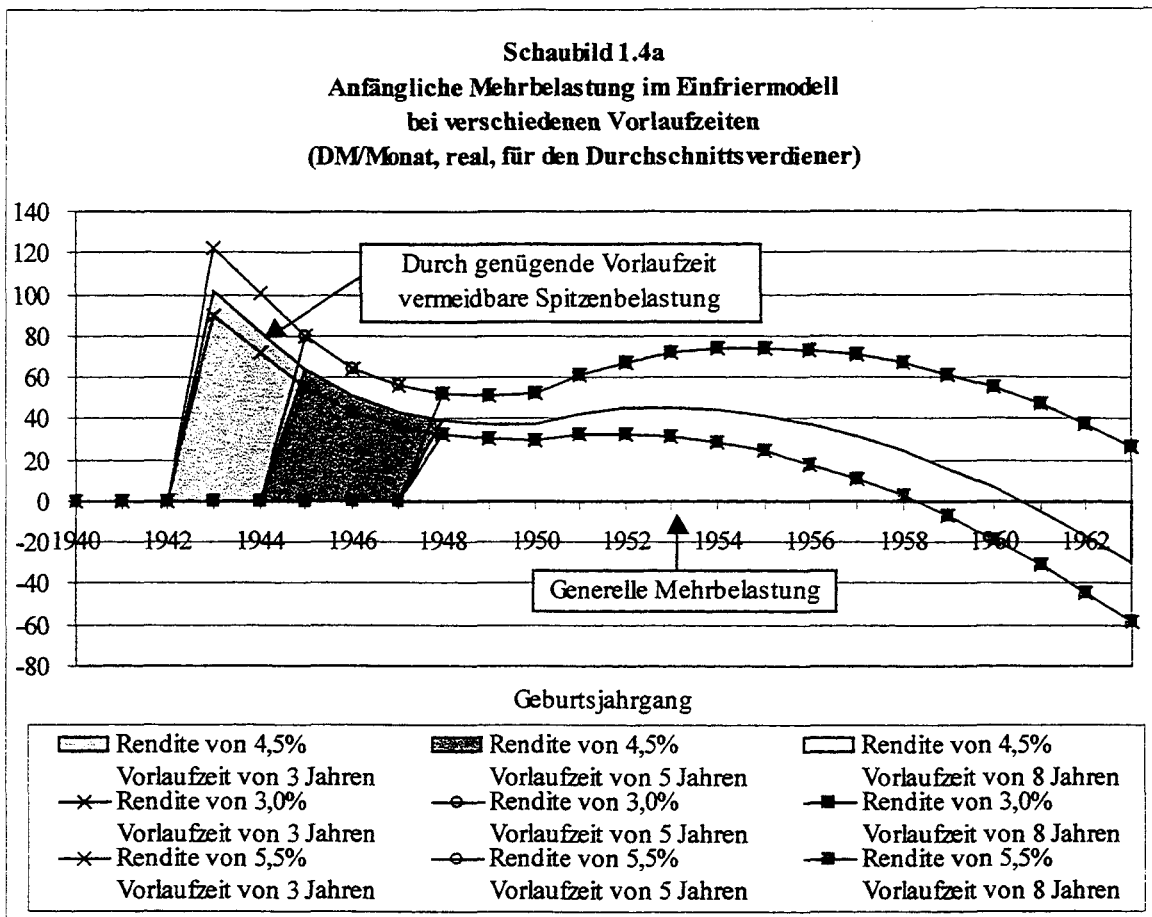




Anmerkung: Bevölkerungsprojektion 5, Erwerbstätigkeitsszenario 2



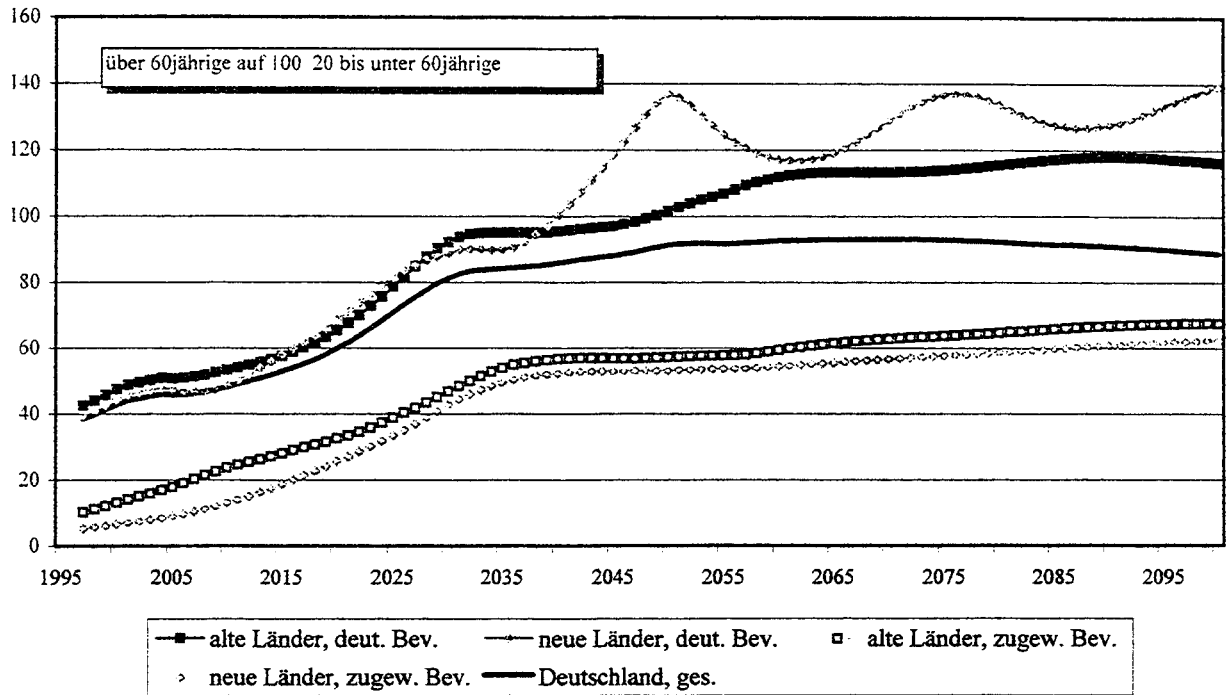
Anmerkung: Bevölkerungsprojektion 5, Erwerbstätigkeitsszenario 2



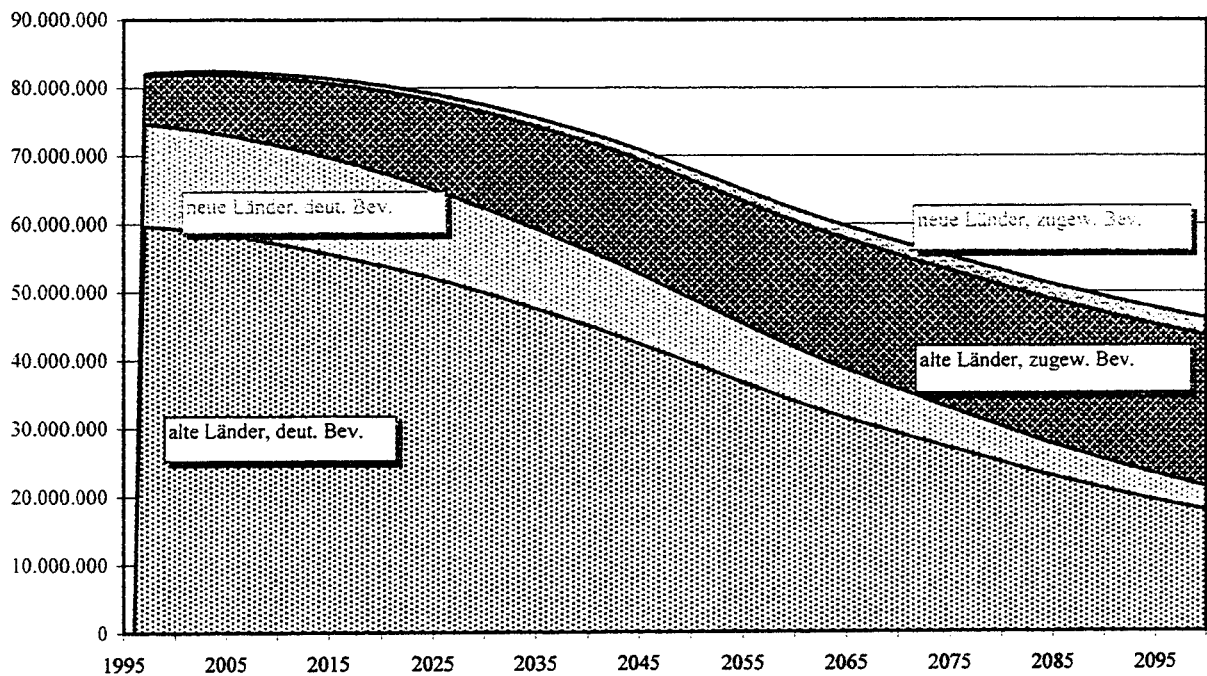
Anmerkung: Bevölkerungsprojektion 5, Erwerbstätigkeitsszenario 2



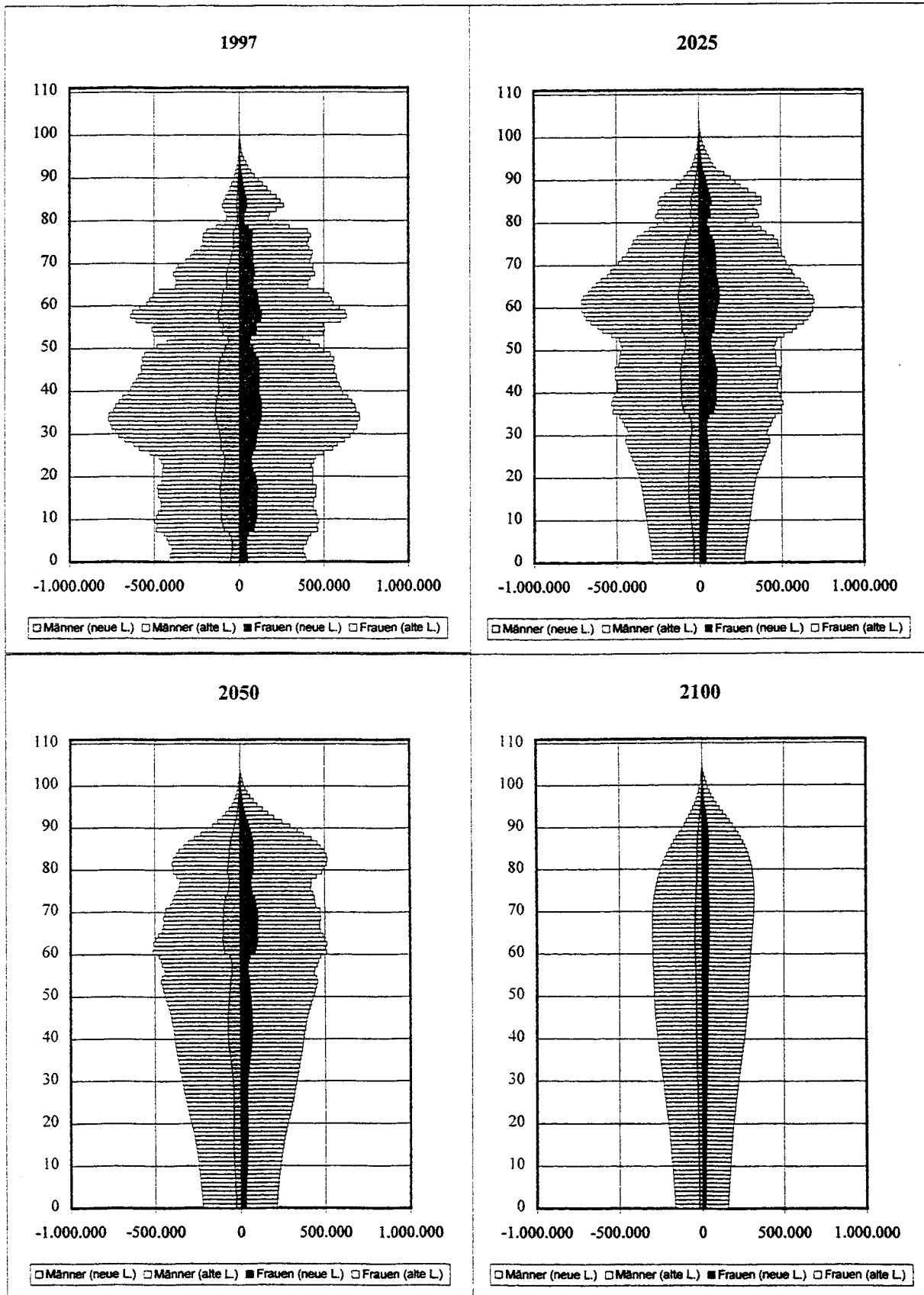
**Schaubild 1.5a**  
**Entwicklung des Altenquotienten der deutschen und zugewanderten Bevölkerung in den alten und neuen Ländern**



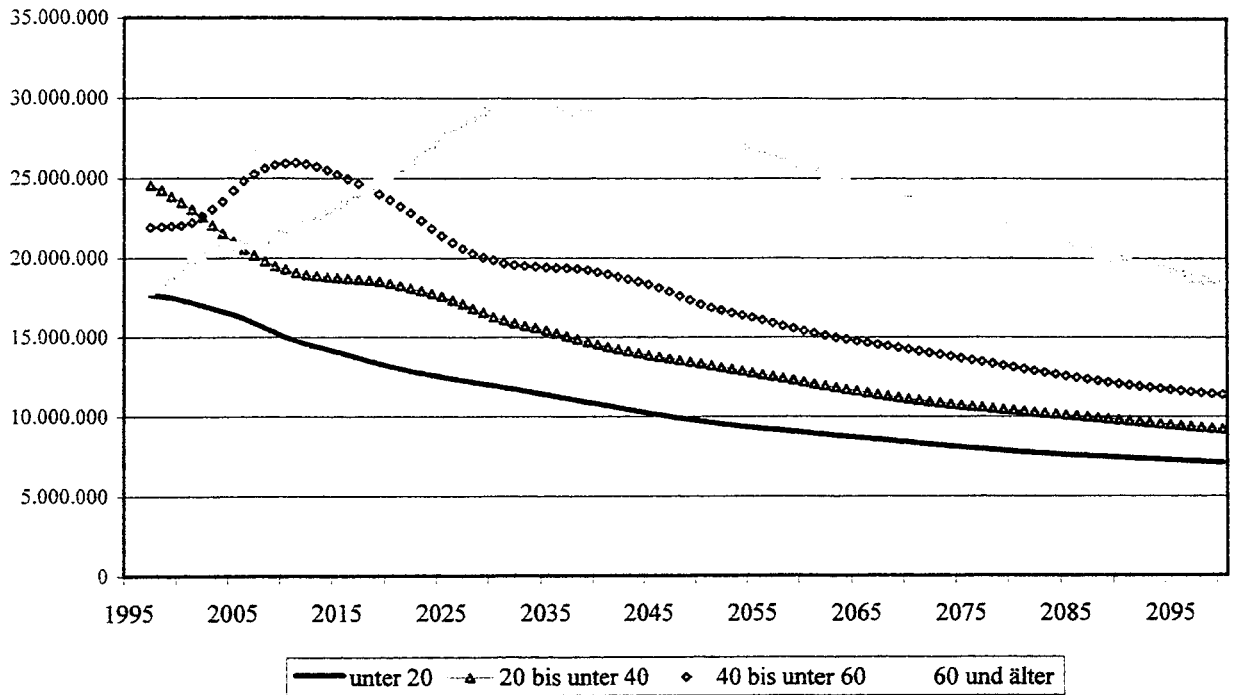
**Schaubild 1.5b**  
**Vorausgeschätzte Bevölkerungsentwicklung der deutschen und zugewanderten Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern**



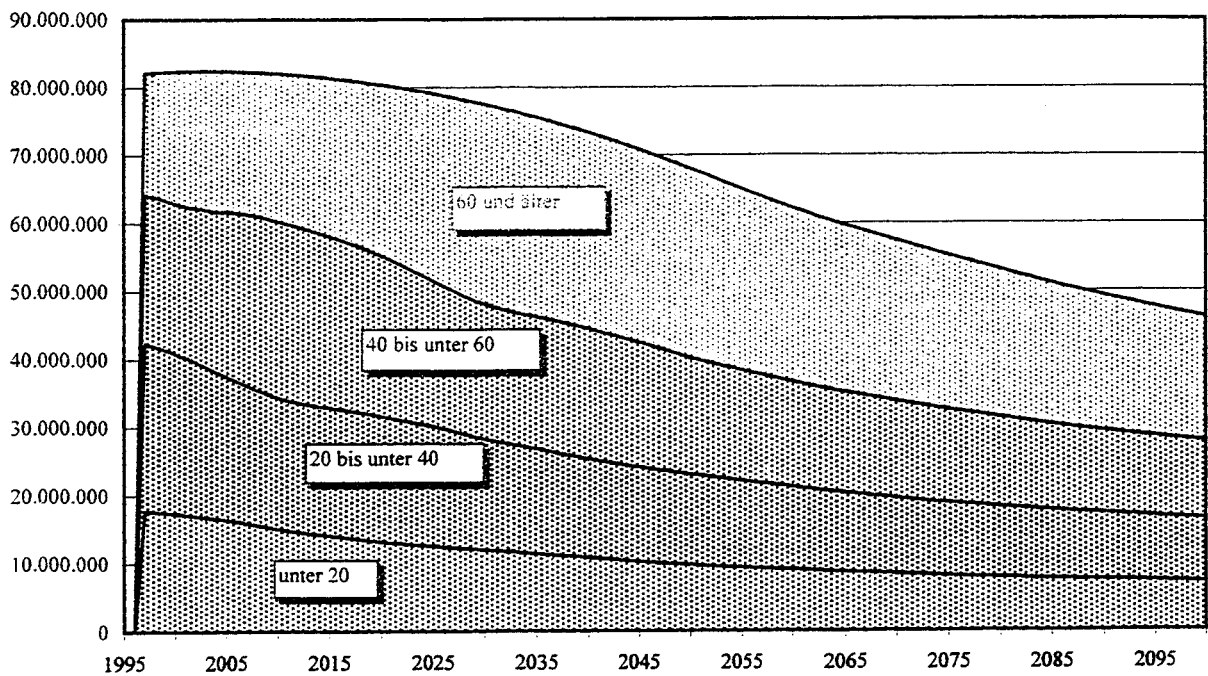
**Schaubild 1.6**  
**Entwicklung der Altersstruktur der Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern**



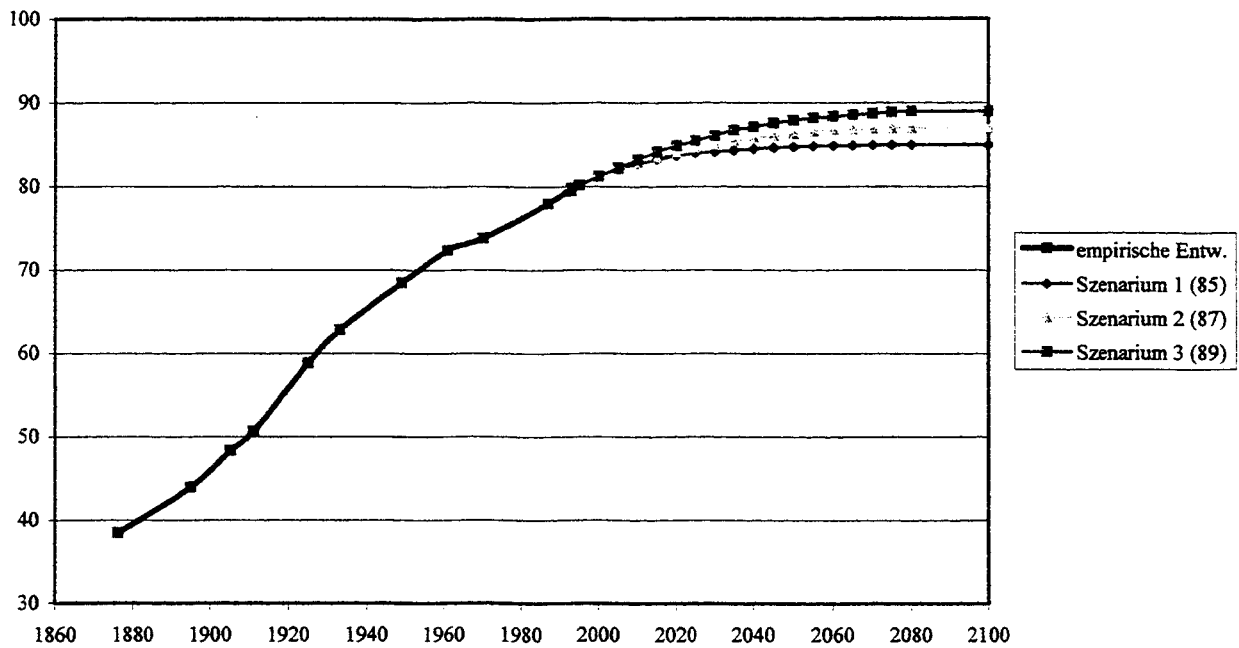
**Schaubild 1.7a**  
**Vorausgeschätzte Zahl der Gesamtbevölkerung in Deutschland nach Altersklassen**  
**(gem. Bevölkerungsprojektion 5)**



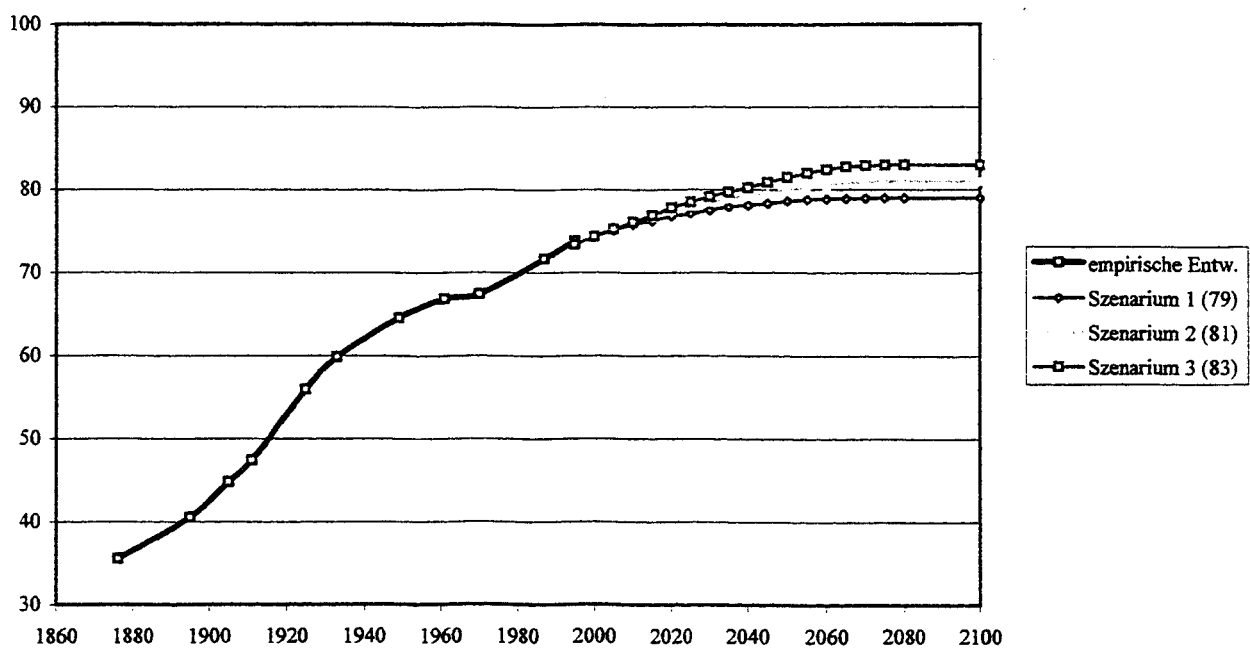
**Schaubild 1.7b**  
**Vorausgeschätzte Zahl der Gesamtbevölkerung in Deutschland nach kumulierten**  
**Altersklassen (gem. Bevölkerungsprojektion 5)**



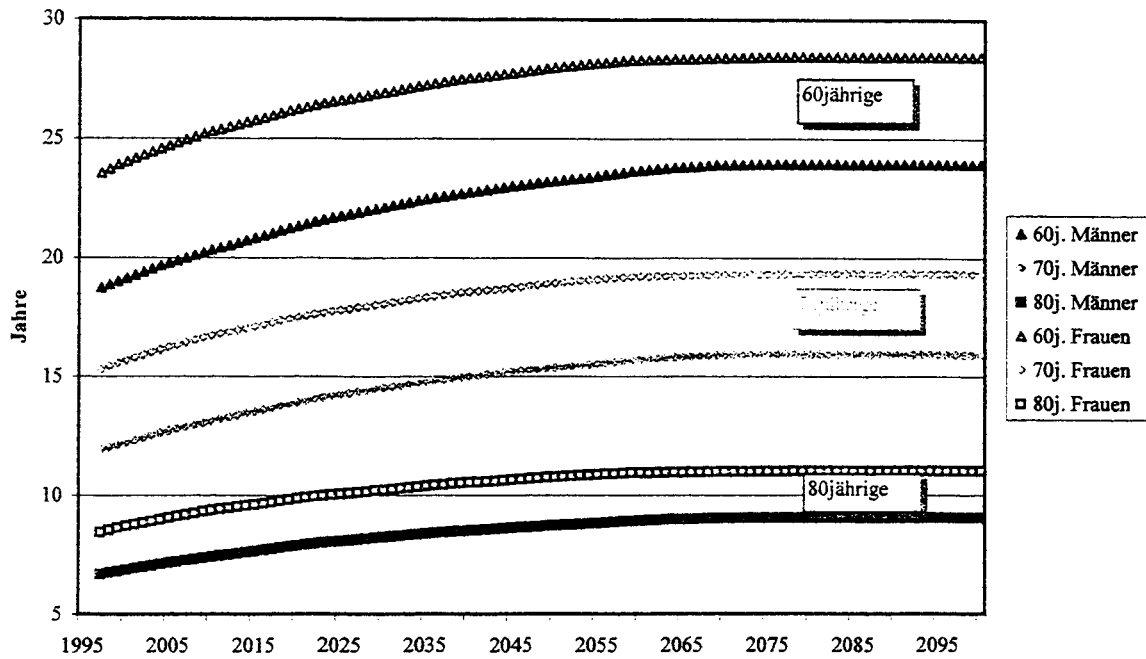
**Schaubild 1.8a**  
**Historische Entwicklung der Lebenserwartung von Frauen in Deutschland und**  
**prognostizierter Verlauf für deutsche Frauen**  
**in den alten Bundesländern**



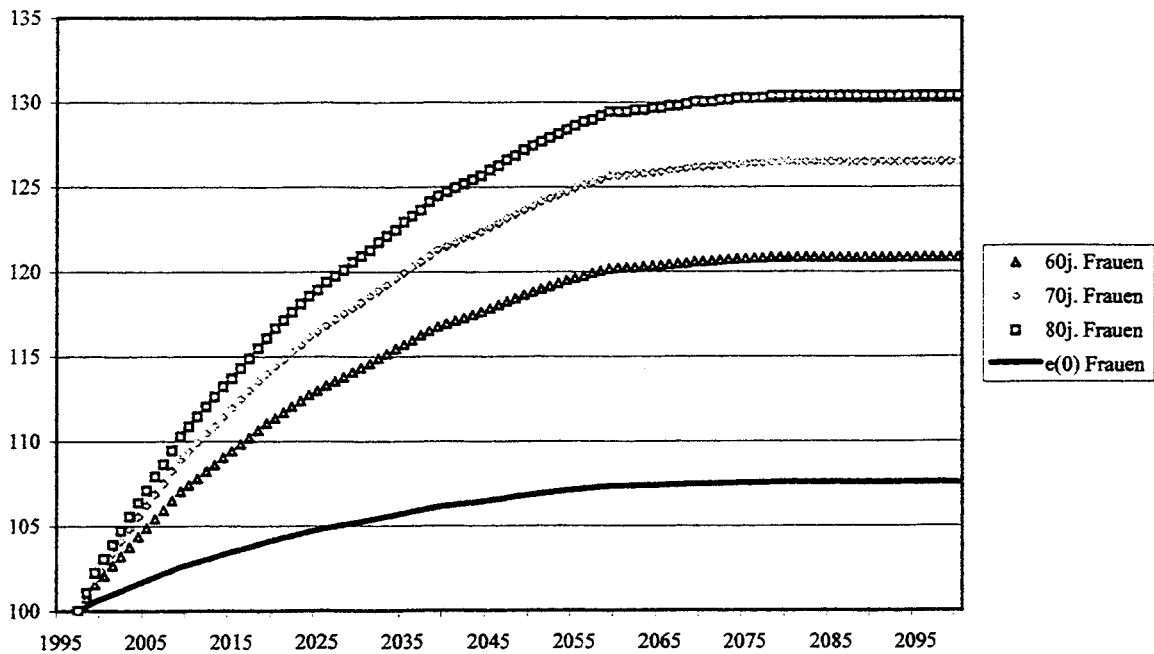
**Schaubild 1.8b**  
**Historische Entwicklung der Lebenserwartung von Männern in Deutschland und**  
**prognostizierter Verlauf für deutsche Männer**  
**in den alten Bundesländern**



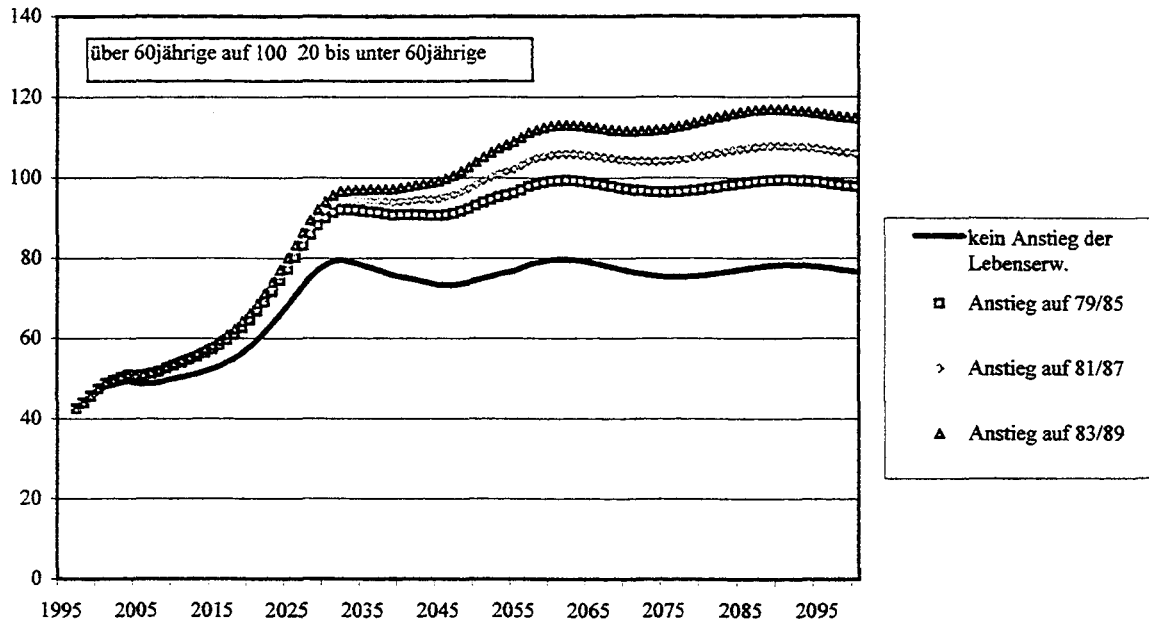
**Schaubild 1.9a**  
**Vorausgeschätzte Entwicklung der ferneren Lebenserwartung der deutschen**  
**Bevölkerung in den alten Bundesländern**



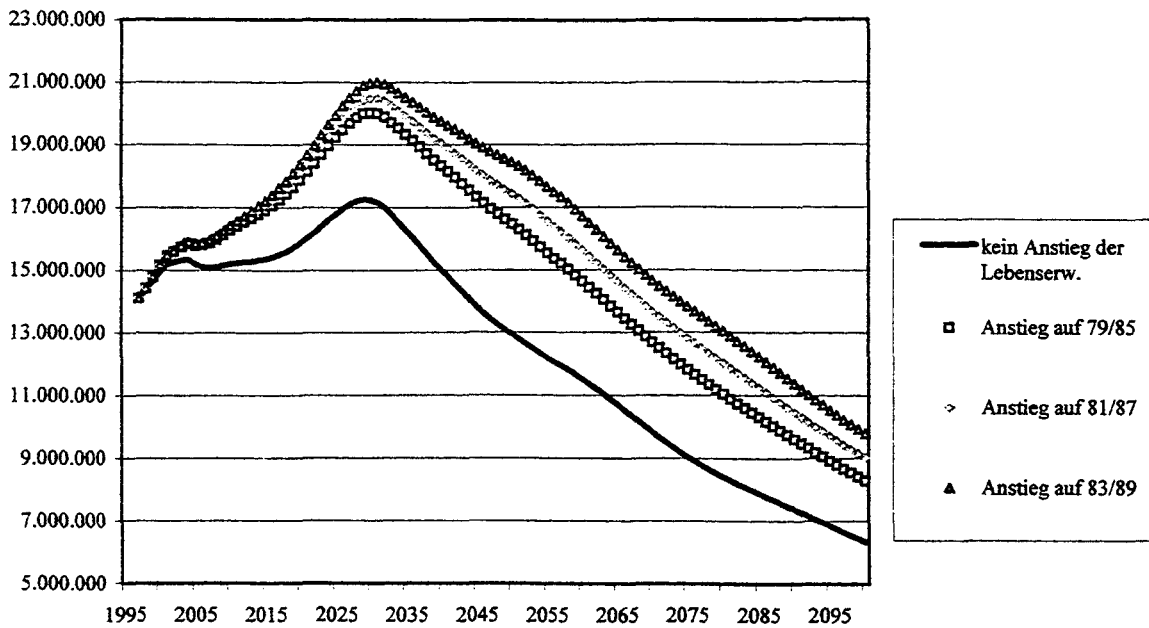
**Schaubild 1.9b**  
**Relativer Anstieg der vorausgeschätzten ferneren Lebenserwartung von Frauen**  
**in den alten Bundesländern für 1997 = 100**



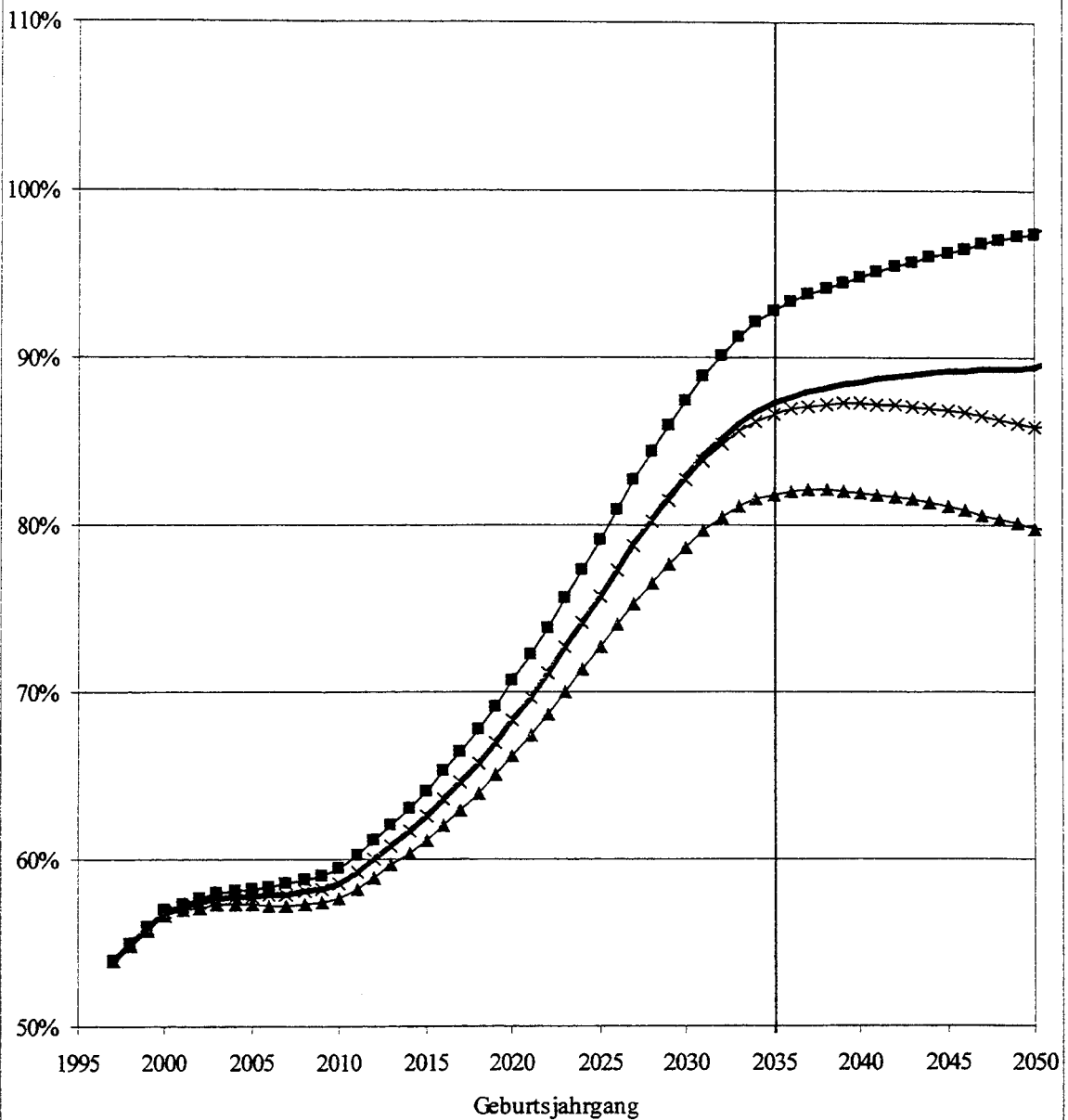
**Schaubild 1.10a**  
**Vorausgeschätzte Entwicklung des Altenquotienten in Abhängigkeit vom zukünftigen Anstieg der Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt (deutsche Bevölkerung, alte Bundesländer)**



**Schaubild 1.10b**  
**Vorausgeschätzte Zahl der 60jährigen und älteren Bevölkerung in Abhängigkeit vom zukünftigen Anstieg der Lebenserwartung (deutsche Bevölkerung, alte Bundesländer)**



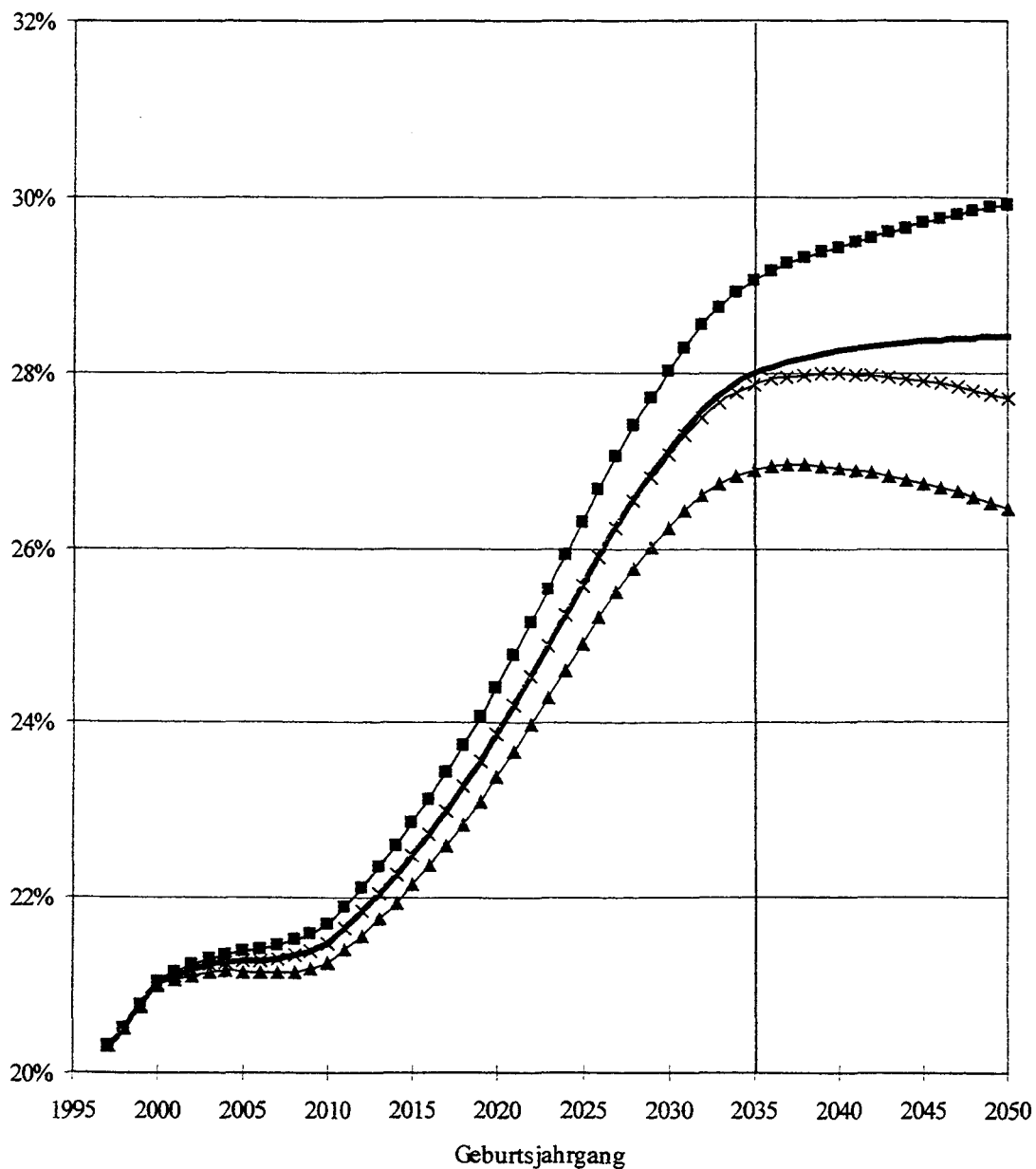
**Schaubild 1.11**  
**Rentnerquotient bei verschiedenen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung**  
 (% der Bemessungsgrundlage)



- Bevölkerungsprojektion 1: starke Alterung, konstante Fertilität
- Bevölkerungsprojektion 2: mittlere Alterung, konstante Fertilität
- ×— Bevölkerungsprojektion 3: mittlere Alterung, hohe Fertilität
- ▲— Bevölkerungsprojektion 4: schwache Alterung, hohe Fertilität

Anmerkung: Erwerbstätigkeitsszenario 2

**Schaubild 1.12**  
**Beitragssatz bei verschiedenen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung**  
 (% der Bemessungsgrundlage)

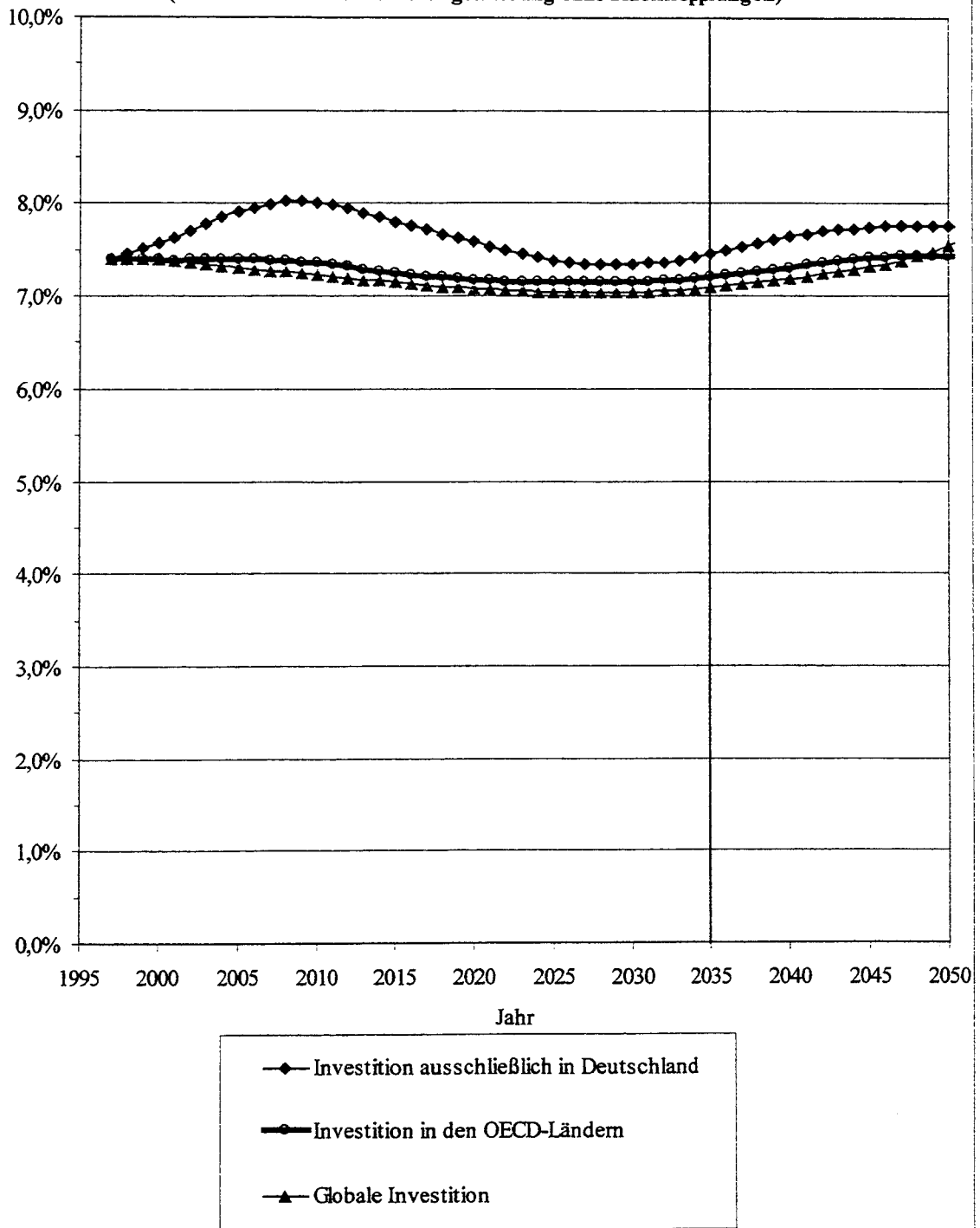


- Bevölkerungsjektion 1: starke Alterung, konstante Fertilität
- Bevölkerungsjektion 2: mittlere Alterung, konstante Fertilität
- ×— Bevölkerungsjektion 3: mittlere Alterung, hohe Fertilität
- ▲— Bevölkerungsjektion 4: schwache Alterung, hohe Fertilität

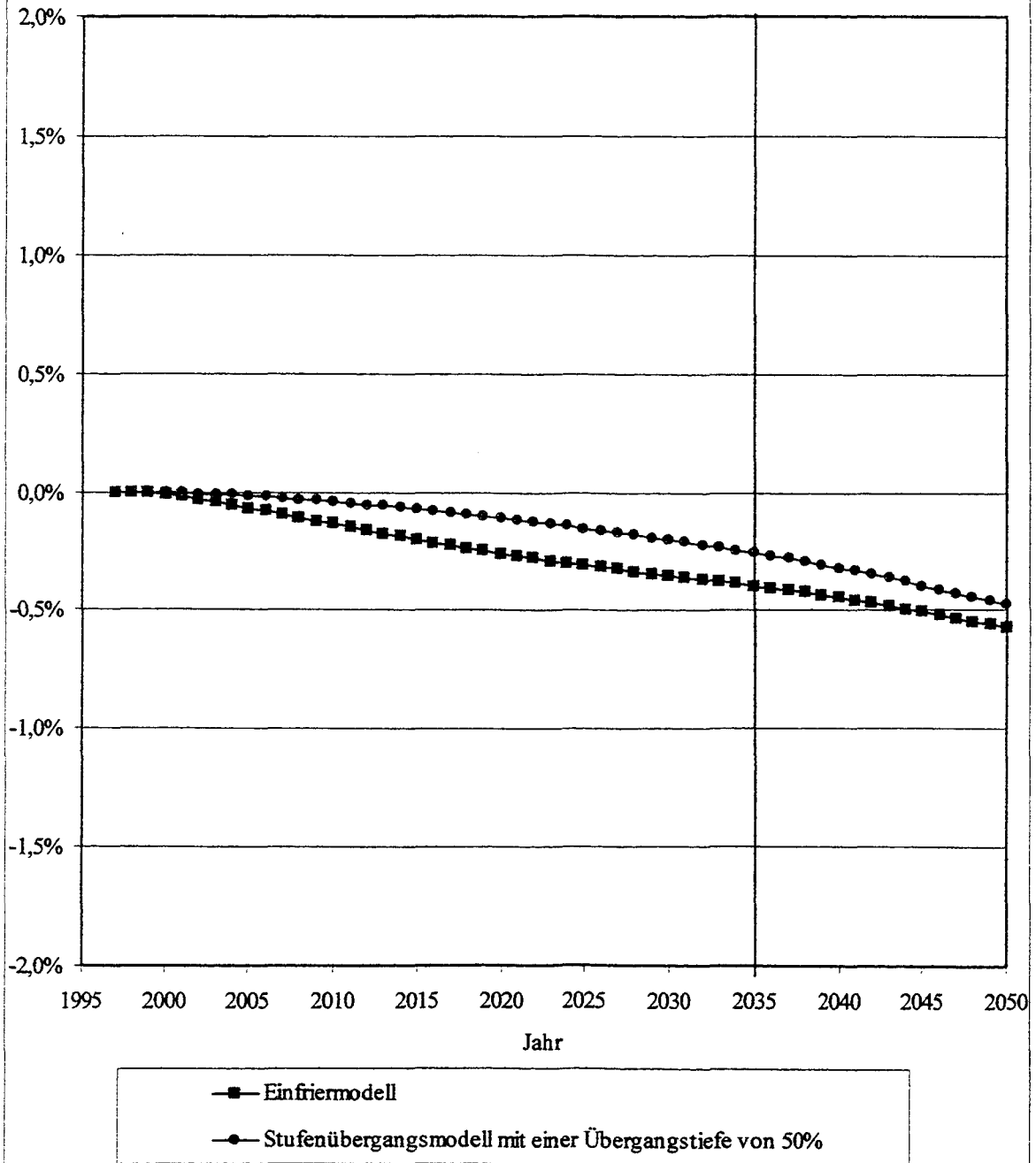
Anmerkung: Erwerbstätigkeitsszenario 2



**Schaubild 1.13**  
**Entwicklung der Kapitalrendite**  
**bei verschiedenen Investitionsstrategien**  
**(reiner Effekt der Bevölkerungsalterung ohne Rückkopplungen)**



**Schaubild 1.14**  
**Zusätzliche Reduktion der Kapitalrendite durch den Teilübergang**  
**(50% Übergangstiefe, Rückkopplungsmodell,**  
**Investitionen ausschließlich in Deutschland)**



Anmerkung: Bevölkerungsprojektion 5. Erwerbstätigkeitsszenario 2

## 2. Überblick über die Struktur des demo-ökonomischen Gesamtmodells

Das demographische Modell und das ökonomische Modell sind in zwei aufeinander aufbauenden Projektphasen miteinander gekoppelt, vgl. *Schaubild 2.1*. In der ersten Projektphase gehen die Ergebnisse des demographischen Modells als Input in das ökonomische Modell ein. In der zweiten Projektphase werden die Ergebnisse des ökonomischen Modells zu einer Revision der Szenarien der demographischen Prozesse und zur Bildung eines neuen demographischen Modells einschließlich von Rückkopplungen herangezogen. Mit der Berücksichtigung von Rückkopplungen wird das Ziel angestrebt, realistische Bevölkerungsvorausberechnungen zu erstellen, damit die darauf aufbauenden Ergebnisse des ökonomischen Modells und die daraus abgeleitete Analyse der Möglichkeiten für einen Teilübergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren auf möglichst sicheren Grundlagen beruhen.

Der Algorithmus des demographischen Modells besteht aus dem nach einzelnen Altersjahren und Geschlecht differenzierten Fortschreibungsverfahren (cohort survival method). Das Modell enthält die Module Geburten (Fertilität), Sterbefälle (Mortalität) und Migration, wobei das Migrationsmodul in Binnenwanderungen und Außenwanderungen untergliedert ist, vgl. *Schaubild 2.2*. Die Charakteristika der demographischen Prozesse Fertilität und Mortalität sind bei Inländern (deutsche Bevölkerung) und Zugewanderten unterschiedlich, darüber hinaus unterscheiden sich Deutsche und Zugewanderte in ihren demographisch relevanten Verhaltensweisen auch jeweils zwischen den alten und neuen Bundesländern. Deshalb wurden die in der Modellübersicht dargestellten Module des demographischen Modells nach den vier Teilpopulationen Deutsche/alte Bundesländer, Deutsche/neue Bundesländer, Zugewanderte (einschließlich deren Nachkommen)/alte Bundesländer und Zugewanderte (einschließlich deren Nachkommen)/neue Bundesländer differenziert.

Das ökonomische Modell besteht aus drei Modulen, vgl. *Schaubild 2.3*. Die Bevölkerungsentwicklung geht als primärer Input in das Erwerbstätigenmodul ein. Dieses Modul beschreibt die künftige Entwicklung der Frauenerwerbsquote, des Renteneintrittsalters sowie der Arbeitslosigkeit. Ausgehend von den alters-, geschlechts- und herkunftsspezifischen Erwerbstätigenquoten des Basisjahrs werden die Erwerbstätigenentwicklungen szenarisch abgebildet. Daraus läßt sich als zentrale Größe der Rentnerquotient errechnen.

Parallel zum Erwerbstätigenmodul werden im makroökonomischen Wachstumsmodell Reallohn und Kapitalrendite ermittelt. In dieses Wachstumsmodell geht wiederum szenarisch die Verflechtung der deutschen Volkswirtschaft mit der Weltwirtschaft ein. Im Ausgangsmodell handelt es sich um eine Mehrländerversion des Cass-Ramsey-Modells; bei

der Rückkopplungsvariante, die den Effekt eines Teilübergangs auf die Kapitalrendite abbildet, legen wir das Modell überlappender Generationen nach Samuelson-Diamond zugrunde.

Rentnerquotient und Kapitalrendite gehen schließlich zentral in die Übergangsberechnung vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren ein. Dieses dritte Modul ist in zwei Varianten realisiert, dem „*Einfrühermodell*“ und dem „*Stufenübergangsmodell*“. Als zentrale Größen errechnen beide Varianten Rentenniveau und Beitragssatz der umlagefinanzierten gesetzlichen Rentenversicherung, die sich entwickelnde Versorgungslücke relativ zum Versorgungsniveau 1999, den Sparbetrag zur Einrichtung einer privaten Vorsorge mit der daraus abgeleiteten Nachfrage nach privaten Vorsorgedienstleistungen und schließlich die Übergangslast bzw. langfristige Entlastung nach Geburtsjahrgang und Kalenderjahr.

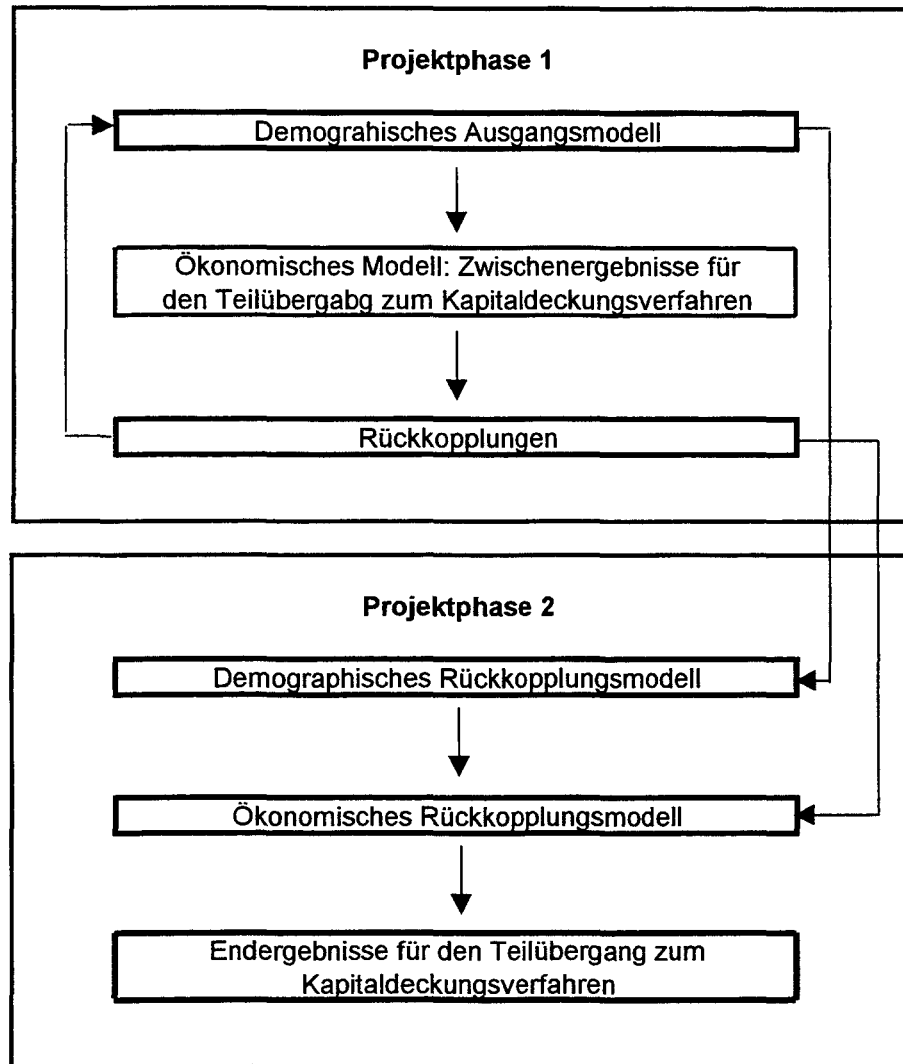
**Schaubild 2.1****Schema des demo-ökonomischen Gesamtmodells**

Schaubild 2.2

Module des demographischen Modells

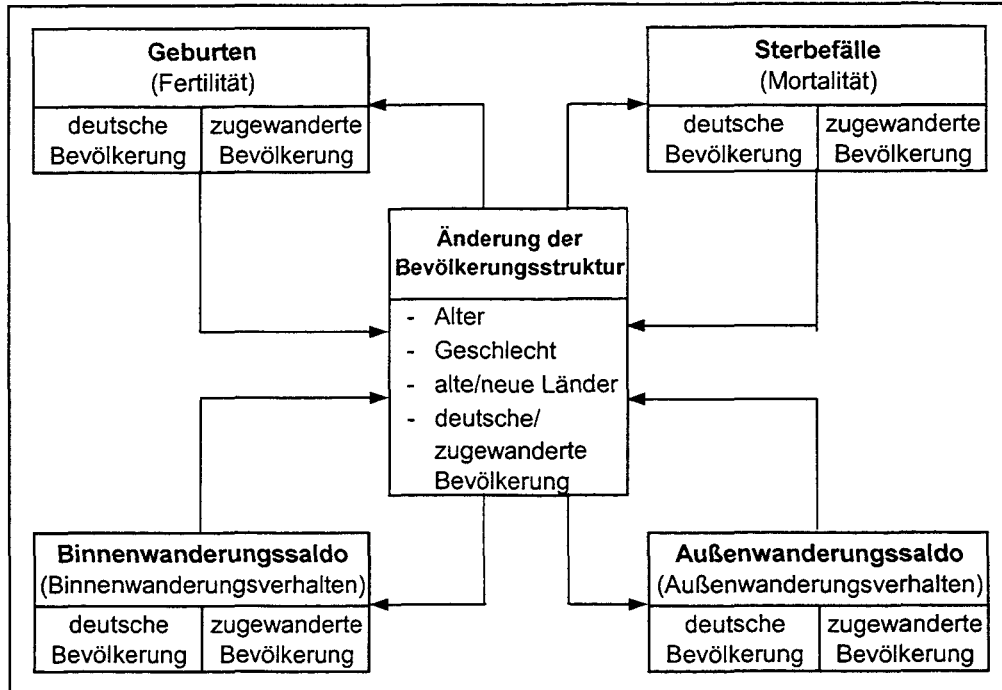
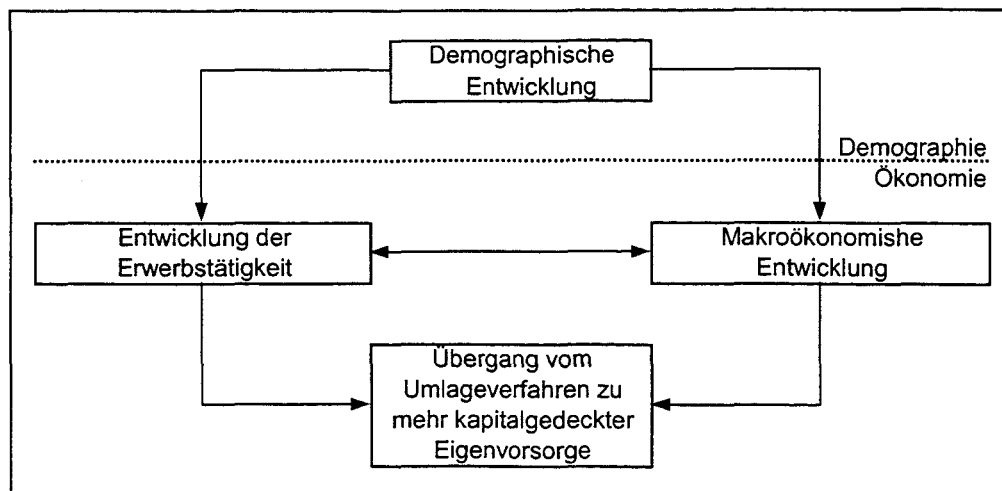


Schaubild 2.3

Module des ökonomischen Modells



### 3. Das demographische Ausgangsmodell

#### 3.1 Warum ein neues Bevölkerungsmodell?

Bevölkerungsvorausrechnungen für Deutschland werden von einer Vielzahl von Instituten durchgeführt, so daß sich die Frage stellt, warum für diese Untersuchung ein neues Bevölkerungsmodell entwickelt wurde. Das Statistische Bundesamt veröffentlicht schon seit den 70er Jahren in Abstimmung mit den Statistischen Landesämtern die sogenannten „koordinierten Bevölkerungsvorausrechnungen“.<sup>1)</sup> Ähnliche Berechnungen für Deutschland und für andere Länder bieten das Statistische Amt der Europäischen Union<sup>2)</sup>, die *Population Division* des *Departments of Economic and Social Affairs* der Vereinten Nationen<sup>3)</sup> und das *Bureau auf the Census (USA)* an. Hinzu kommen die regelmäßig an den großen wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsinstituten durchgeführten Vorausrechnungen (z.B. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung<sup>4)</sup>, Prognos<sup>5)</sup>, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung<sup>6)</sup>, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung<sup>7)</sup>, Internationales Institut für Systemanalyse in Laxenburg<sup>8)</sup>, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung<sup>9)</sup>) sowie die in unregelmäßigen Abständen erscheinenden Veröffentlichungen bevölkerungswissenschaftlicher Lehrstühle an in- und ausländischen Universitäten (in Deutschland vor allem an den Universitäten Bamberg, Berlin, Bielefeld und Rostock). Warum also ein weiteres Bevölkerungsmodell, wo es doch schon schwerfällt, das vorhandene Angebot zu überblicken?

- 
- 1) Die letzte war die „8. koordinierte Bevölkerungsvorausrechnung“. Siehe B. Sommer, Entwicklung der Bevölkerung bis 2040. In: *Wirtschaft und Statistik*, 7/1994, S. 497-503.
  - 2) Eurostat (Hrsg.), *Bevölkerungsstatistik, jährliche Veröffentlichungen*, Luxemburg.
  - 3) United Nations (Ed.), *World Population Prospects - the 1998 Revision*, New York 1999.
  - 4) E. Schulz, Zur langfristigen Bevölkerungsentwicklung in Deutschland - Modellrechnungen bis 2050. In: *Wochenbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung*, Nr. 42/1999, S. 745-757.
  - 5) Prognos (Hrsg.), *Prognos-Gutachten 1998*, Frankfurt/M. 1998.
  - 6) H.D. von Loeffelholz u. G. Köpp, *Ökonomische Auswirkungen der Zuwanderungen nach Deutschland*, Berlin 1998.
  - 7) H. Bucher, *Raumordnungsprognose 2010, Informationen zur Raumentwicklung*, Heft 12, 1994.
  - 8) W. Lutz und S. Scherbov, Probabilistische Bevölkerungsprognosen für Deutschland. In: *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft*, Nr. 2/1998, S. 83ff.
  - 9) J. Fuchs u. M. Thon, *Potentialprojektion bis 2040*, IAB-Kurzbericht, Nr. 4/20.5.1999.

Die Notwendigkeit für ein neues Bevölkerungsmodell ergibt sich daraus, daß die vorhandenen Modelle für die Belange dieses Gutachtens unzureichend sind. Die offizielle Bevölkerungsvorausschätzung des Statistischen Bundesamtes ist veraltet („8. koordinierte“, vgl. Sommer 1994). Eine neuere liegt noch nicht vor. Die übrigen vorhandenen Bevölkerungsprojektionen sind hinsichtlich ihrer Annahmen zu undifferenziert für die Modellierung des Teilübergangs vom Umlageverfahren zu mehr privater Altersvorsorge.

Die Qualität der Ergebnisse von Bevölkerungsvorausberechnungen kann immer nur so gut sein wie die Qualität der ihnen zugrunde liegenden Annahmen bezüglich der demographisch relevanten Verhaltensweisen im Bereich der Fertilität (generatives Verhalten), der Mortalität und der Binnen- und Außenwanderungen. Die diesbezüglichen Annahmen für die Zukunft durch empirische und vor allem theoretische Begründungsarbeit zu spezifizieren, ist das Kernproblem jeder Bevölkerungsvorausberechnung. Dagegen wurde die Ableitung der Prognoseergebnisse aus den Annahmen durch den Einsatz von effizienten EDV-Programmen dank der stürmischen Entwicklung auf dem Gebiet der Soft- und Hardware für die auf dem Gebiet der Bevölkerungsvorausberechnung tätigen Spezialisten heute eher zu einer Routinearbeit. Die numerischen Berechnungen sind aufwendig, und sie zu durchschauen und im einzelnen zu beherrschen, setzt eine langjährige Forschungserfahrung voraus, aber noch wichtiger ist die den Berechnungen vorgelagerte theoretische Arbeit, die für die Begründung und die Spezifikation der Annahmen zur Fertilität, Mortalität und Migration unerlässlich ist.

Leider wird der vorgelagerten theoretischen Begründungsarbeit nur selten die erforderliche Priorität eingeräumt. So bieten z.B. die Projektionsrechnungen der UN für Deutschland überhaupt keine Begründungen, die Annahmen werden ohne Angabe von Begründungen schematisch „gesetzt“ und in ihrer Spezifikation auch nicht genau dokumentiert. Das gleiche gilt für das Statistische Amt der Europäischen Union und weitgehend auch für die meisten anderen Anbieter von Bevölkerungsvorausberechnungen.

Das hier entwickelte Bevölkerungsmodell baut auf der am Institut für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik entwickelten Fertilitätstheorie auf (biographische Theorie der Fertilität).<sup>1)</sup> Im Bereich der Migration stützt es sich auf langjährige theoretische und empirische Forschungsarbeiten zu den Binnen- und Außenwanderungen in Deutschland.<sup>2)</sup>

- 
- 1) H. Birg, E.-J. Flöthmann, I. Reiter: Biographische Theorie der demographischen Reproduktion. Frankfurt/New York 1991.
  - 2) H. Birg, D. Filip, E.-J. Flöthmann u. Th. Frein: Ein multiregionales Bevölkerungsmodell mit endogenen Wanderungen - Zur demographischen Eigendynamik des Systems der räumlichen



Auf dem für die Erkenntnisziele dieser Untersuchung besonders wichtigen Gebiet der Mortalität und Lebenserwartung wurde ein neuer Ansatz der Lebenserwartungsprognose entwickelt, der hier erstmals für Deutschland angewandt wird. Der im Kapitel 3.3.2 dargestellte Ansatz ermöglicht eine integrierte Prognose der ferneren Lebenserwartung, insbesondere nach Erreichen eines höheren Alters, sowie des Medianalters. Der Ansatz stützt sich auf die historische Entwicklung der Mortalität in Deutschland seit dem Ende des 19. Jahrhunderts. Die Übereinstimmung der Prognoseergebnisse mit den Erkenntnissen aus der Analyse der Daten für die letzten Jahrzehnte läßt sich an Hand von strengen Prüfkriterien kontrollieren. Die hier vorgestellten Prognoseergebnisse erfüllen diese Kriterien in hervorragender Weise. Ein Vergleich der Ergebnisse des Ansatzes mit den Ergebnissen anderer Modelle wäre wünschenswert, doch dieser Vergleich ist nur in den seltensten Fällen möglich, weil die verschiedenen Modelle meistens keine differenzierten Angaben über die Entwicklung der ferneren Lebenserwartung in den verschiedenen Altersklassen und über das Medianalter enthalten.

Zur Begründung substantieller Annahmen über die Entwicklung der Fertilität wird die Geburtenrate (Lebendgeborene pro Frau, Total Fertility Rate) danach differenziert, wieviel Prozent der Frauen zeitlebens kinderlos bleiben und wieviel Prozent ein, zwei bzw. drei und mehr Kinder zur Welt bringen. Diese Differenzierung ist für das Vertrauen, das wir in unsere Prognoseannahmen bezüglich des generativen Verhaltens in der Zukunft setzen, von zentraler Bedeutung. Ohne eine solche Differenzierung läßt sich nicht sicher sagen, wie die Entwicklung der Alterungsprozesse bei den verschiedenen Bevölkerungsgruppen in Deutschland ablaufen wird. Das hier angewandte Bevölkerungsmodell ist das einzige Modell für Deutschland mit einer derartigen Differenzierung.

Nicht nur das generative Verhalten, sondern auch die Lebenserwartung und das Migrationsverhalten sind für die deutsche Bevölkerung und für die zugewanderte Bevölkerung stark verschieden. Die beiden Bevölkerungsgruppen unterscheiden sich jedoch in ihren demographisch relevanten Verhaltensweisen zusätzlich danach, ob sie in den alten oder in den neuen Bundesländern leben. Daraus ergeben sich vier Teilpopulationen, für die die Bevölkerungsprojektionen getrennt durchgeführt wurden. Auch diese für die Qualität der

---

Bevölkerungsverteilung der 16 Bundesländer im 21. Jahrhundert. Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 42, Universität Bielefeld, Bielefeld 1997. H. Birg, E.-J. Flöthmann, F. Heins u. I. Reiter: Migrationsanalyse - Empirische Längsschnitt- und Querschnittanalysen auf der Grundlage von Mikro- und Makro-Modellen für die Bundesrepublik Deutschland. Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 43, Universität Bielefeld, Bielefeld 1998. H. Birg, E.-J. Flöthmann, Th. Frein, K. Ströker: Simulationsrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in den alten und neuen Bundesländern im 21. Jahrhundert. Materialien des IBS, Bd. 45, Universität Bielefeld, Bielefeld 1998.

Ergebnisse wichtige Untergliederung ist in den meisten Bevölkerungsmodellen nicht enthalten, was den Vergleich der Ergebnisse insbesondere hinsichtlich der Entwicklung der für diese Untersuchung besonders wichtigen Lebenserwartung technisch sehr erschwert.

### **3.2 Gliederung der Bevölkerung in vier Teilpopulationen**

Die für die Fragestellungen der vorliegenden Untersuchung wichtigen ökonomischen und demographischen Verhaltensweisen der Bevölkerung unterscheiden sich nach der Generationszugehörigkeit bzw. nach dem Alter der Personen, nach dem Geschlecht, nach dem regionalen Lebensraum und nach einer Reihe von weiteren sozio-ökonomischen Merkmalen, darunter vor allem nach dem Niveau der Schul- und Berufsausbildung. Deshalb wäre es vor allem auch für die im zweiten Teil dieser Untersuchung bearbeiteten ökonomischen Fragestellungen ideal, wenn die Bevölkerung nach den einzelnen verhaltenshomogenen Gruppen differenziert und für jede Gruppe eine gesonderte Bevölkerungsvorausschätzung durchgeführt werden könnte. Dieses ideale Vorgehen ist aus einer Reihe von Gründen nicht durchführbar, nicht zuletzt aus Gründen der Datenverfügbarkeit. Aber auch mit den vorhandenen Daten läßt sich eine befriedigende Annäherung an das Ideal erreichen, wenn die Bevölkerung auf eine solche Weise in Teilpopulationen untergliedert wird, daß die dabei verwendeten Abgrenzungskriterien ein Maximum an Informationen bezüglich der gruppenspezifischen Verhaltensunterschiede enthalten.

Die Zahl der Menschen in den verhaltenshomogenen Bevölkerungsgruppen ändert sich durch Geburten und Sterbefälle, aber auch durch die Übergänge zwischen den entsprechenden Bevölkerungsgruppen und durch die Zu- und Fortzüge gegenüber dem Ausland. Dabei sind die Veränderungen durch Migrationsprozesse gerade für Deutschland besonders wichtig, denn Deutschland hatte in den beiden vergangenen Jahrzehnten auf 100 000 Einwohner bezogen ein Mehrfaches an Zuwanderungen wie die klassischen Einwanderungsländer USA, Kanada und Australien. Bei der Bildung verhaltensbezogener Gruppen sind die Merkmale „ansässige“ bzw. „zugewanderte“ Bevölkerung wichtig, weil dies eine Gliederung der Bevölkerung in Gruppen ermöglicht, deren Verhaltensweisen sich sowohl in demographischer als auch ökonomischer Hinsicht stark unterscheiden. Auf diese Weise erhält man eine kontrastreiche Differenzierung, für die sonst sehr detaillierte sozialdemographische Statistiken benötigt würden, die in der Regel nur für diejenigen Jahre zur Verfügung stehen, in denen Volkszählungen stattfanden, in Deutschland zuletzt in der Volkszählung von 1987, deren Daten nicht mehr aktuell sind.

Für die Gruppenbildung ist die Unterscheidung zwischen deutscher und ausländischer Staatsangehörigkeit weniger aussagekräftig als die Unterscheidung nach den Merkmalen

deutsche/zugewanderte Bevölkerung. Dies wird deutlich, wenn man die Bildungsbeteiligungsquoten von Deutschen und Zugewanderten und deren Nachkommen vergleicht. Von den Bildungsbeteiligungsquoten hängen die Erwerbsquoten und die spätere Berufs- und Erwerbsbiographie entscheidend ab. Daten für die Bildungsbeteiligungsquoten liegen in einer Untergliederung für Deutsche und Ausländer vor, jedoch nicht speziell für Zugewanderte, die auch die Spätaussiedler und andere Zugewanderte mit deutscher Staatsangehörigkeit umfassen. Trotzdem sind die Daten für Ausländer auch für die Gesamtheit der Zugewanderten aufschlußreich: Die Bildungsbeteiligung der Deutschen ist um ein Vielfaches höher als die der gleichaltrigen Ausländer. Bei den berufsbildenden Schulen beträgt die Bildungsbeteiligung der 20-25jährigen Deutschen z.B. 19,1%, die der Ausländer nur 9,2%.

Noch gravierender ist das Gefälle bei den Hochschulen, hier ist die Bildungsbeteiligung in dieser Altersgruppe bei den Deutschen 17,1%, bei den Ausländern nur 2,8%.<sup>1)</sup> Bei den berufsbildenden Schulen beenden 33,2% der Ausländer die Ausbildung ohne Abschluß, bei den Deutschen 17,5%.<sup>2)</sup> Nach dem im Jahr 2000 in Kraft tretenden neuen Staatsangehörigkeitsrecht müssen sich die hier geborenen Ausländer im Alter 18, spätestens aber bis zum Alter 23, für die deutsche oder die bisherige Staatsangehörigkeit entscheiden. Für die heutigen Bildungsbeteiligungsquoten und deren Unterschiede zwischen Deutschen und Ausländern sind diese ab dem Jahr 2018 zu erwartenden Entscheidungen jedoch ohne Bedeutung. Auch für die Vorausschätzung der Erwerbsquoten und der Zahl der Erwerbspersonen ist die künftige Staatsangehörigkeit weniger relevant als das tatsächliche Bildungsbeteiligungsverhalten. Ein deutscher Paß ist für eine höhere Bildungsbeteiligung weder eine notwendige, noch eine hinreichende Voraussetzung. Deshalb wird die Bevölkerung in dieser Untersuchung nicht nach dem Kriterium der Staatsangehörigkeit in Deutsche und Ausländer, sondern in die Teilpopulationen Deutsche/Zugewanderte (einschließlich deren Nachkommen) gegliedert.

Für die Bildung verhaltenshomogener Gruppen ist diese Gliederung in Teilpopulationen unabhängig von der formalen Staatsangehörigkeit auch deshalb wichtig, weil das Gewicht der Zugewanderten durch ihre höhere Fertilität, durch ihre niedrigere Mortalität und durch ihre junge Altersstruktur selbst bei einem Wanderungssaldo von Null ständig wächst, während die deutsche Bevölkerung bzw. die nicht zugewanderte, ansässige Bevölkerung

---

1) W. Jeschek: Integration der Ausländer in das Bildungssystem verläuft langsamer. In: Wochenbericht Nr. 22/1999, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 3. Juni 1999, S. 409.

2) ders., Schul- und Berufsabschlüsse von Ausländern. Wochenbericht Nr. 26/1999, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 1. Juli 1999, S. 489.

wegen ihres hohen Geburtendefizits stark abnimmt. Dieses Vorgehen hat zudem den Vorteil, daß die Zahl der Zugewanderten und ihrer Nachkommen im Gegensatz zur Zahl der Ausländer von künftigen Änderungen des Staatsangehörigkeitsrechts unabhängig ist. Weit wichtiger als die formale Staatsangehörigkeit bzw. deren Wechsel sind die Anpassungsprozesse der demographisch und ökonomisch relevanten Verhaltensweisen. Die Modellierung von Anpassungsprozessen bildet sowohl bei den demographisch relevanten Verhaltensweisen (Fertilität und Mortalität) als auch bei den ökonomischen, insbesondere bei den Erwerbsquoten, ein wichtiges Charakteristikum der Modellstruktur.

Zusätzlich zur Unterscheidung in Deutsche/Zugewanderte wird die Bevölkerung nach dem Wohnort nach alten und neuen Bundesländern gegliedert. Diese zusätzliche Unterscheidung ist erforderlich, denn die demographischen und ökonomischen Verhaltensweisen der Deutschen und der Zugewanderten in den neuen Bundesländern unterscheiden sich stark von denen der Deutschen und Zugewanderten in den alten Bundesländern. Daraus ergeben sich insgesamt vier Teilpopulationen, für die die demographischen Analysen und Projektionsrechnungen getrennt durchgeführt wurden, und zwar beginnend mit dem Basiszeitpunkt 31.12.1997:

- **Teilpopulation 1: deutsche Bevölkerung/alte Länder**
- **Teilpopulation 2: zugewanderte Bevölkerung/alte Länder**
- **Teilpopulation 3: deutsche Bevölkerung/neue Länder**
- **Teilpopulation 4: zugewanderte Bevölkerung/neue Länder**

Ein Jahrzehnt nach der Wiedervereinigung ist die Geburtenrate (Lebendgeborene pro Frau) in den neuen Bundesländern immer noch um ein Viertel niedriger als in den alten, ebenso ist die räumliche Mobilität, gemessen durch die Zahl der Binnenwanderungsfälle zwischen den Stadt- und Landkreisen, wesentlich niedriger als in den alten Ländern. Nur bei der Mortalität hat der Prozeß der Angleichung an die im Westen um rd. zwei Jahre höhere Lebenserwartung schon nahezu zu einem Ausgleich geführt. Wie bei den Zugewanderten in den alten Ländern, so wurden auch für die beiden Teilpopulationen Deutsche/neue Bundesländer und Zugewanderte/neue Bundesländer Anpassungsprozesse der demographischen und ökonomischen Verhaltensweisen modelliert. Die Ergebnisse der Projektionsrechnungen zeigen aber, daß der starke Rückgang der Geburtenrate in den neuen Bundesländern nach 1989 trotz der unterstellten Anpassungsprozesse jahrzehntelange Auswirkungen auf die Bevölkerungszahl und die Altersstruktur haben wird.

### 3.3 Spezifikation und Begründung von Szenarien der demographischen Prozesse

#### 3.3.1 Fertilität

Internationale oder intertemporale Vergleiche der Geburtenrate stützen sich in der Regel auf die Total Fertility Rate (TFR) und auf die Completed Fertility Rate (CFR). Die Total Fertility Rate mißt die Fertilität in einem bestimmten Kalenderjahr und wird daher auch als Periodenfertilität bezeichnet. Sie ist definiert als die Summe der altersspezifischen Geburtenraten (= Zahl der Lebendgeborenen pro Frau in einem bestimmten Alter) über die 31 Jahre des gebärfähigen Alters (15-45). Dieses Maß ist unabhängig von der sich ändernden Altersstruktur der miteinander verglichenen Populationen, es quantifiziert die reine Verhaltenskomponente des generativen Verhaltens der Bevölkerung in den verglichenen Perioden und/oder Regionen (*Schaubild 3.1*).

Die Completed Fertility Rate (CFR) mißt die Fertilität nicht in einer bestimmten Periode, sondern für einen bestimmten Geburtsjahrgang von Frauen, sie wird als Kohortenfertilität bezeichnet und aus den altersspezifischen Geburtenraten der Frauen eines bestimmten Jahrgangs im Verlauf ihres Lebens ermittelt (*Schaubild 3.1*). In dieser Untersuchung werden je nach Problemstellung beide Maße verwendet. Zusätzlich wird die Geburtenrate nach der Geburtenfolge in Erste, Zweite, Dritte und weitere Kinder differenziert.

Vergleicht man die Fertilität der vier Teilpopulationen auf der Basis der Total Fertility Rate, ergeben sich folgende Unterschiede:

	<i>Total Fertility Rate 1998</i> <i>(Lebendgeborene pro Frau)</i>
Deutsche Bevölkerung/alte Bundesländer	1,3
Deutsche Bevölkerung/neue Bundesländer	0,9
Ausländische Bevölkerung/alte Bundesländer	1,9
Ausländische Bevölkerung/neue Bundesländer	1,1

Für die Bevölkerung der alten Bundesländer als Summe von deutscher und ausländischer Bevölkerung ergab sich 1998 ein Wert von 1,4 Lebendgeborenen pro Frau, für die neuen Bundesländer ein Wert von 1,0.<sup>1)</sup>

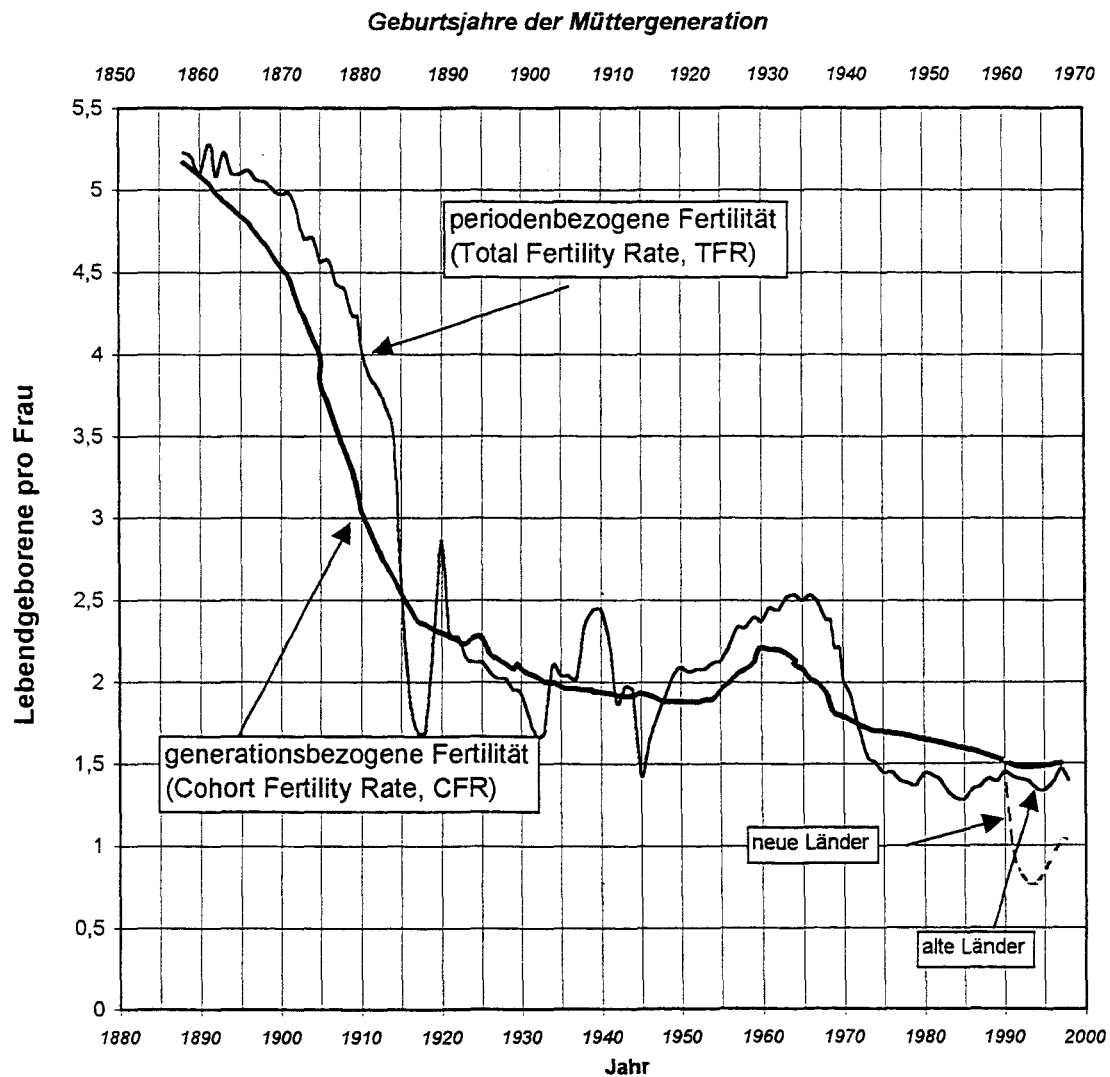
Im internationalen Vergleich zwischen den Ländern der EU hat Deutschland seit über zwei Jahrzehnten eine der niedrigsten Geburtenraten: In den südlichen Ländern der EU (Italien,

---

1) Bisher unveröffentlichte Berechnungen des Statistischen Bundesamtes.

Schaubild 3.1

Der säkulare Abnahmetrend der Geburtenziffern im Deutschen Reich  
und in der Bundesrepublik Deutschland



Quelle: P. Marschalck, Bevölkerungsgeschichte Deutschlands, Frankfurt 1984, ergänzt durch Daten aus H. Birg, E.-J. Flöthmann u. D. Filip, Paritätsspezifische Kohortenanalyse des generativen Verhaltens in der Bundesrepublik Deutschland nach dem II. Weltkrieg, Bd. 30 der Materialien des Institutes für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Universität Bielefeld, 1990 sowie H. Birg und E.-J. Flöthmann, Entwicklung der Familienstrukturen und ihre Auswirkungen auf die Belastungs- bzw. Transferquotienten zwischen den Generationen, Bd. 38 der Materialien des Institutes für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Universität Bielefeld, 1996.

Spanien, Griechenland, Portugal) liegt die TFR im Intervall zwischen 1,1 und 1,4 Lebendgeborenen pro Frau, in den nördlichen Ländern (Norwegen, Schweden, England, Niederlande) und in Frankreich zwischen 1,5 und 1,9. Der gesamteuropäische Durchschnitt einschließlich der ost- und südosteuropäischen Länder und der Russischen Föderation beträgt 1,4.

In den Ländern Europas gab und gibt es vielfältige Bestrebungen, die Geburtenrate durch familien- und sozialpolitische Maßnahmen zu stabilisieren bzw. auf das Bestandserhaltungsniveau von 2,1 Lebendgeborene pro Frau anzuheben. Nach den Ergebnissen der Wirkungsanalysen der staatlichen Maßnahmen, die in der Bevölkerungswissenschaft für eine Reihe von Industrieländern durchgeführt wurden, sind die Erfolge dieser Maßnahmen sehr gering. Für Länder mit einer besonders intensiven Familienpolitik wird eine Wirkung in der Größenordnung von etwa 0,2 Lebendgeborenen pro Frau geschätzt. Deshalb muß bezweifelt werden, daß eine Geburtenrate von 2 Kindern je Frau auch bei sehr starken Bemühungen überhaupt erreichbar wäre.

Diese empirischen Wirkungsanalysen stimmen überein mit den Erkenntnissen aus der Theorie der Fertilität. Die multikausalen Ursachen für den Rückgang und für das anhaltend niedrige Niveau der Fertilität lassen sich aus theoretischer Sicht zu folgenden Gruppen von Faktoren zusammenfassen:

- (1) *Direkte ökonomische Kosten von Kindern*: Im Vergleich zu industriell erzeugten Konsumgütern nahmen die Preise für Dienstleistungen im Bereich von Erziehung, Bildung und Betreuung als direkte ökonomische Kosten von Kindern relativ stark zu.
- (2) Darüber hinaus erhöhte sich in den biographischen Entscheidungskalkülen auch der Stellenwert der *indirekten ökonomischen Opportunitätskosten* von Kindern, vor allem die bei der Substitution von Erwerbsarbeit durch Familienarbeit entgangenen Erwerbseinkommen.
- (3) Schließlich nahmen auch die indirekten *nichtökonomischen Opportunitätskosten* von Kindern generell zu (Einbuße an biographischer Wahlfreiheit von Männern und Frauen durch die Risiken langfristiger biographischer Festlegungen bei Partnerbindungen und bei Eheschließungen, vor allem aber durch die Geburt von Kindern).<sup>1)</sup>

---

1) H. Birg, E.-J. Flöthmann u. I. Reiter: "Biographische Theorie der demographischen Reproduktion". Frankfurt/New York 1991.

(4) Die Absicherung existentieller Risiken, insbesondere im Alter, verbesserte sich durch die sozialpolitischen Reformen seit Einführung der Rentenversicherung Ende des 19. Jahrhunderts, so daß der sogenannte „Investitionsnutzen“ eigener Kinder stark abnahm.

(5) Die meist an kurzen Legislaturperioden orientierten politischen Entscheidungskalküle haben zu einem sich selbst erhaltenden gesellschaftlichen Desinteresse an den langfristigen Folgen der demographischen Prozesse geführt, so daß die im Grundgesetz garantierte Förderung der Familien mit Kindern immer wieder durch das Bundesverfassungsgericht erzwungen werden mußte (zuletzt durch das „Kinderbetreuungsurteil“ vom 19. Januar 1999).

(6) Der sogenannte „Wertewandel“ wird in der politischen Öffentlichkeit auf eine Weise thematisiert, als ob es sich um ein unbeeinflussbares, exogenes Phänomen handelte, das sich als eine wesentliche Ursache des „demographischen Wandels“ der politischen Gestaltung entzieht.

Sowohl die direkten ökonomischen Kosten als auch die indirekten ökonomischen Opportunitätskosten von Kindern sind durch politische Maßnahmen zur Verbesserung der Vereinbarkeit von Familienarbeit und Erwerbsarbeit wenigstens teilweise beeinflussbar. Dagegen entziehen sich die nichtökonomischen biographischen Opportunitätskosten als immanentes Ergebnis des Entwicklungs- und Zivilisationsprozesses der Steuerung durch ökonomische Anreize, zumal sie entweder überhaupt nicht oder nur auf höchst komplexe Weise von ökonomischen Faktoren abhängen. Umso wichtiger wäre die Gestaltung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und die Anerkennung der großen Bedeutung der Wertesphäre und der Bewußtseinsbildung für eine an demographischen Zielen orientierte Politik. In einer multikulturellen, am Prinzip des Wertpluralismus orientierten Gesellschaft ist es jedoch unwahrscheinlich, daß sich in der Bewertung von Bevölkerungsfragen ein breiter, politisch tragfähiger Konsens und eine die gesellschaftlichen Gruppen übergreifende politische Lobby für Bevölkerungspolitik herausbildet, deren Wirksamkeit die Geburtenrate in Deutschland auf ein deutlich höheres Niveau, geschweige denn auf das Bestandserhaltungsniveau anheben könnte.

Unter diesen Rahmenbedingungen wurden für die Zukunft zwei Fertilitätsszenarien definiert. Beim *unteren* Szenario wird von einer Beibehaltung des seit über zwei Jahrzehnten nahezu konstanten Fertilitätsniveaus von rd. 1,4 Lebendgeborenen pro Frau ausgegangen. Im *oberen* Szenario wird unterstellt, daß auf Grund des „Kinderbetreuungsurteils“ des Bundesverfassungsgerichts vom Januar 1999 in der Zukunft familien- und sozialpolitische Maßnahmen ergriffen werden, die zu einer Anhebung der Total Fertility Rate der deutschen



Bevölkerung in den alten Bundesländern auf das Niveau von 1,64 Lebendgeborenen pro Frau führen. Die Begründung dieser Annahme wird im Rahmen des Bevölkerungsmodells einschließlich Rückkopplungen in Kapitel 4 näher erläutert.

Die Fertilität im oberen und unteren Szenario wird jeweils nach den vier Teilpopulationen untergliedert. Dabei wird angenommen, daß sich das generative Verhalten der vier Teilpopulationen entweder auf dem Niveau von 1,35 Kindern pro Frau oder auf dem erhöhten Niveau von 1,64 Kindern pro Frau angleicht. Es wird ein allmählicher, nicht linearer Übergangsprozeß bis zum Jahr 2040 unterstellt. Der nicht-lineare Übergangsprozeß bedeutet, daß sich die Angleichung zwischen 2010 und 2020 beschleunigt und danach zwischen 2025 und 2040 mit zunehmender Annäherung an das End-Niveau schwächer wird und ausklingt (*Tabellen 3.1 und 3.2, Schaubild 3.2*).

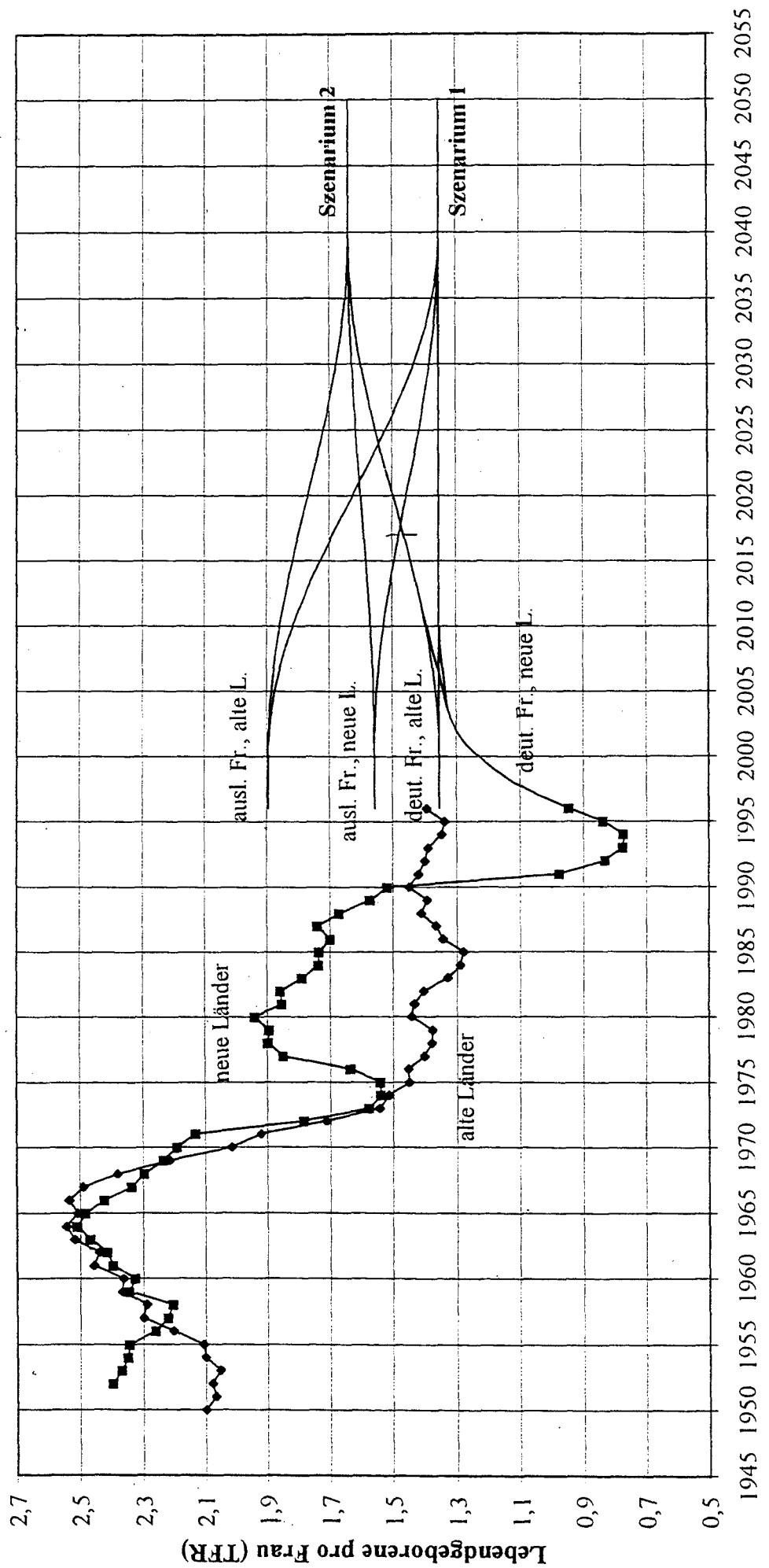
**Table 3.1**  
**Niveau und Angleichungsprozesse des generativen Verhaltens der vier Teilpopulationen im Fertilitätsszenario 1**

	<i>Total Fertility Rate</i>		
	<i>1998</i>	<i>2010</i>	<i>2040</i>
– deutsche Bevölkerung/alte Länder	1,35	1,35	1,35
– deutsche Bevölkerung/neue Länder	1,12	1,35	1,35
– ausländische bzw. zugewanderte Bevölkerung/alte Bundesländer	1,9	1,82	1,35
– ausländische bzw. zugewanderte Bevölkerung/neue Bundesländer	1,55	1,52	1,35

**Table 3.2**  
**Niveau und Angleichungsprozesse des generativen Verhaltens der vier Teilpopulationen im Fertilitätsszenario 2**

	<i>Total Fertility Rate</i>		
	<i>1998</i>	<i>2010</i>	<i>2040</i>
– deutsche Bevölkerung/alte Länder	1,35	1,4	1,64
– deutsche Bevölkerung/neue Länder	1,12	1,39	1,64
– ausländische bzw. zugewanderte Bevölkerung/alte Bundesländer	1,9	1,85	1,64
– ausländische bzw. zugewanderte Bevölkerung/neue Bundesländer	1,55	1,57	1,64

**Schaubild 3.2**  
**Empirische und prognostizierte Entwicklung der zusammengefaßten Geburtenziffer (TFR)**  
**in den alten und neuen Bundesländern**



Quelle der Daten bis 1996: Stat. Bundesamt

Die Bevölkerungsabteilung der Vereinten Nationen legte ihren neuen Bevölkerungsprojektionen für Deutschland bis zum Jahr 2050 drei Fertilitätsszenarien zugrunde. Nach dem unteren Szenario bleibt die Total Fertility Rate bis 2050 auf dem Niveau von 1,20 konstant, nach dem oberen Szenario steigt sie bis 2050 von 1,36 auf 2,04. Das mittlere Szenario ist dem hier definierten Szenario 2 ähnlich, es wird ein Anstieg von 1,30 auf 1,64 bis zum Jahr 2050 unterstellt.<sup>1)</sup> Noch vor zwei Jahren (1996 Edition) war die UN in ihrer mittleren Variante von einem Anstieg bis 2050 auf 1,89 ausgegangen. Die Korrektur nach unten signalisiert eine Wende im Berechnungsverfahren, durch das die UN ihre seit Jahrzehnten üblichen optimistischen Szenarien aufgibt.

Zwischen dem Entwicklungsniveau eines Landes (gemessen z.B. durch den *Human Development Index* (HDI) der Vereinten Nationen<sup>2)</sup>) und der Zahl der Lebendgeborenen pro Frau besteht ein gegenläufiger Zusammenhang (*Schaubild 3.3*). Im Unterschied dazu ist die Lebenserwartung der Bevölkerung eines Landes umso größer, je höher der erreichte Entwicklungsstand ist (gemessen z.B. durch den *Education-Income-Index*) (*Schaubild 3.4*).<sup>3)</sup> Aus diesen grundlegenden Zusammenhängen ergibt sich die Tendenz für eine weitere Reduktion der Geburtenrate, sowohl in den Industrieländern als auch in den Entwicklungsländern, denn der allgemeine Entwicklungsprozeß wird in den nächsten Jahrzehnten in allen Ländern, auch in den bereits hochentwickelten Industrieländern, weiter voranschreiten. Die fallende Tendenz wird in den folgenden Kapiteln durch die Analyse der Wirkungen bestimmter Rückkopplungen des ökonomischen Modells auf die Fertilität berücksichtigt. Das dort begründete Fertilitätsszenario geht für die deutsche Bevölkerung langfristig von einer niedrigeren Fertilität aus als die Szenarien 1 und 2 (TFR = 1,25).

---

1) UN (Ed.), *World Population Prospects - The 1998 Revision*. New York, 1998.

2) Der Human Development Index ist das gewogene Mittel aus den Variablen Lebenserwartung, Pro-Kopf-Einkommen und Ausbildungsniveau der Bevölkerung. Siehe UN (Ed.), *Bericht über die menschliche Entwicklung 1998*, Bonn 1998.

3) Da der Human Development Index die Lebenserwartung als Teilindikator enthält, sollte die Lebenserwartung nicht mit dem HDI, sondern mit einem anderen Indikator für den Entwicklungsstand korreliert werden, z.B. mit dem Education-Income-Index (= HDI ohne Lebenserwartung).

Schaubild 3.3

Zusammenhang zwischen der Anzahl der Kinder pro Frau  
(Total Fertility Rate) und dem Human Development Index 1995

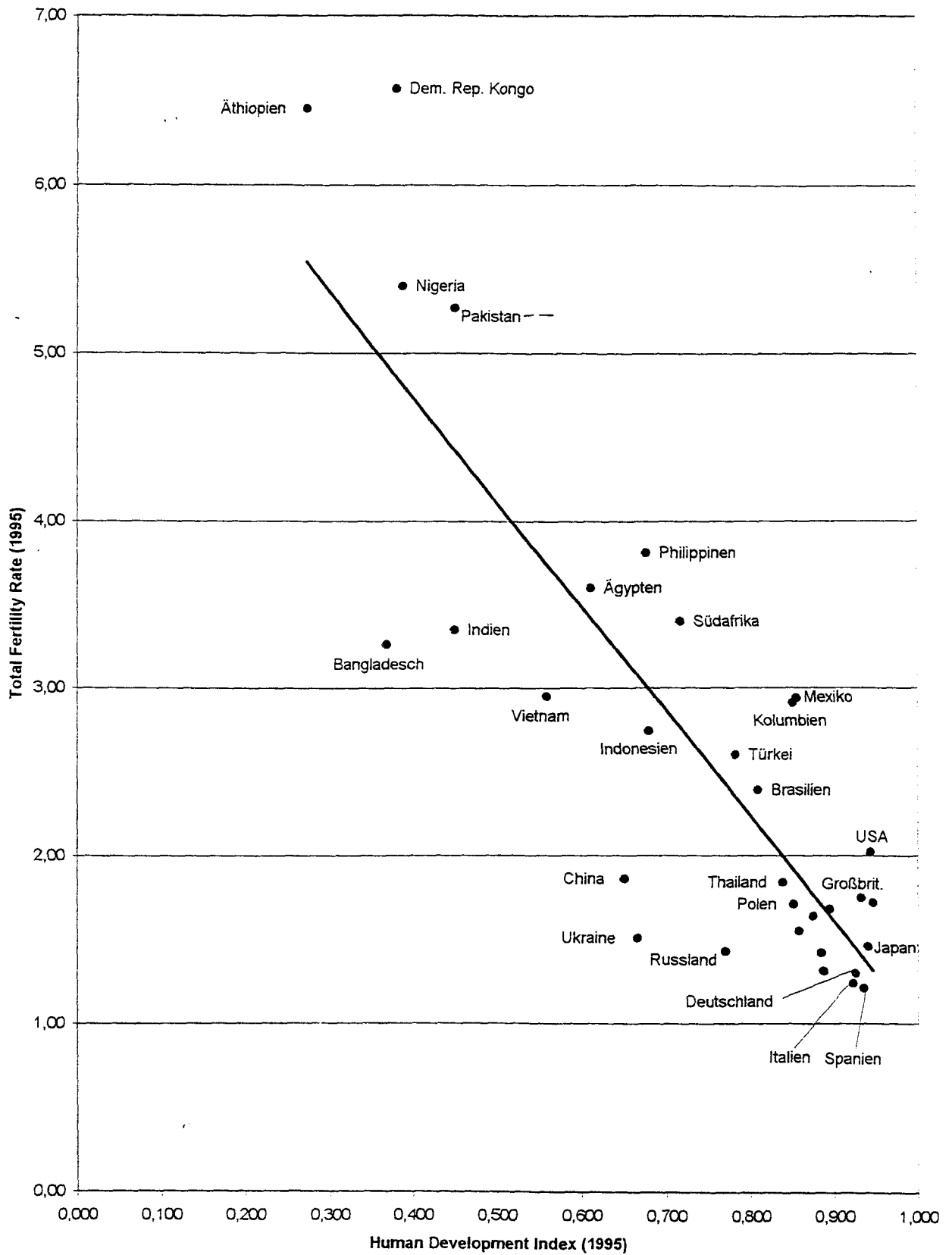
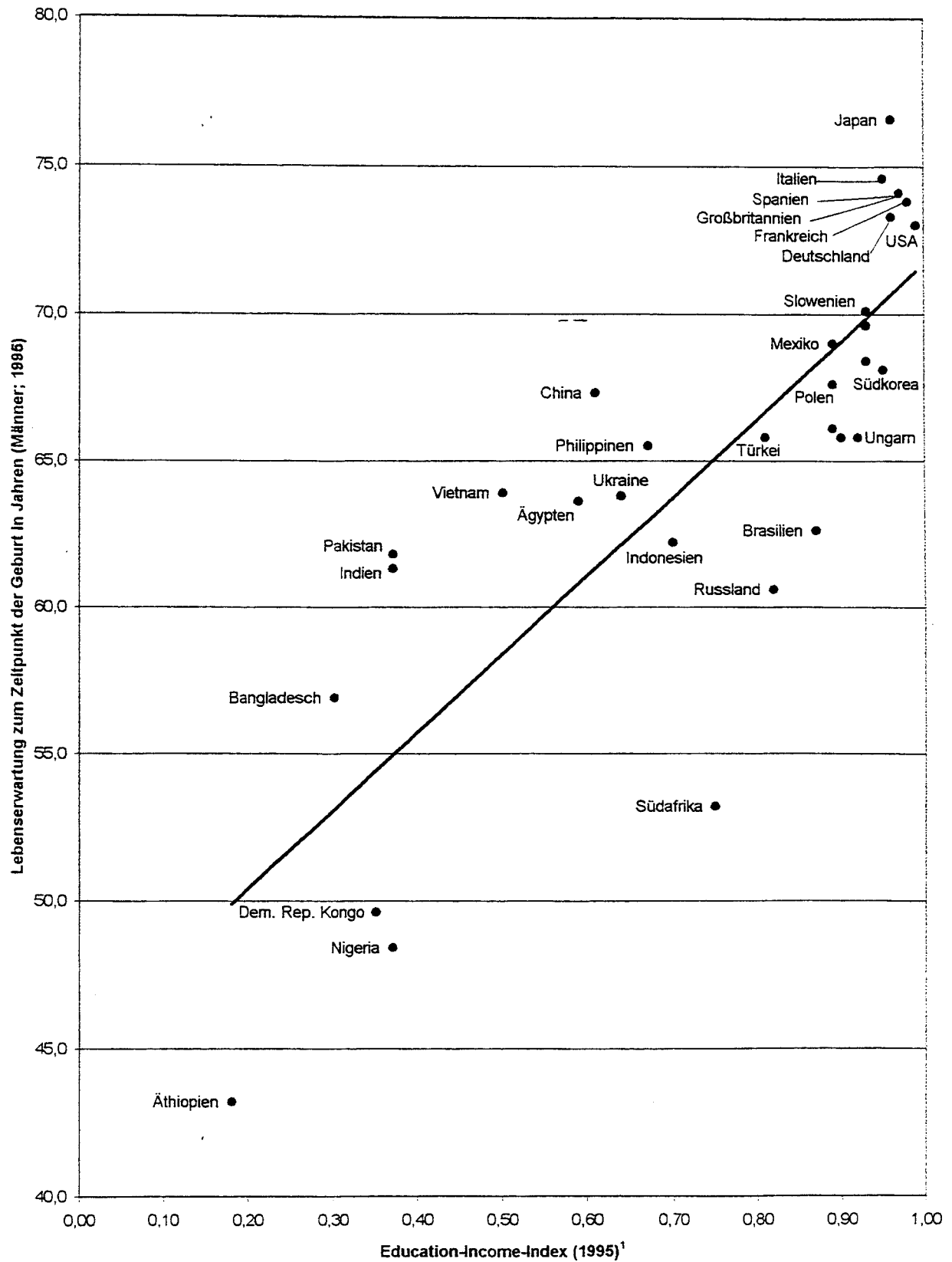


Schaubild 3.4

Zusammenhang zwischen der Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt (Männer) und dem Education-Income-Index<sup>1</sup> 1995



<sup>1</sup> arithmetisches Mittel aus Education-Index und Income-Index als Elemente des HDI

### 3.3.2 Mortalität und Lebenserwartung

#### (I) Ein Ansatz zur Prognose der Lebenserwartung und des Medianalters

Die Szenarien zur Entwicklung der Mortalität bzw. zum Anstieg der Lebenserwartung in der Zukunft beruhen auf Verfahren der Lebenserwartungsanalyse, die es ermöglichen, den von Jahrgang zu Jahrgang unterschiedlichen Anstieg der Lebenserwartung genauer als bisher zu analysieren und bei Projektionsrechnungen zu berücksichtigen. Die am häufigsten verwendete Methode der Lebenserwartungsberechnung basiert auf der Querschnittsanalyse der Sterbewahrscheinlichkeiten. Dabei wird die Lebenserwartung in einem bestimmten Jahr aus den Sterbewahrscheinlichkeiten der in diesem Jahr gleichzeitig lebenden rd. 100 Geburtsjahrgängen abgeleitet. Das Ergebnis der Lebenserwartungsberechnung gilt dann sozusagen für einen bestimmten unter den gleichzeitig lebenden Jahrgängen, den man als den "repräsentativen Jahrgang" bezeichnen könnte, wobei offen bleibt, welcher Jahrgang das genau ist. Da die Sterbewahrscheinlichkeiten in den letzten Jahrzehnten generell abnahmen, sind die altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten derjenigen Jahrgänge unter den in einem bestimmten Kalenderjahr gleichzeitig lebenden Jahrgängen, die in diesem Jahr jünger sind als der repräsentative Jahrgang, niedriger als die altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten des repräsentativen Jahrgangs. Umgekehrt sind die altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten der vor dem repräsentativen Jahrgang geborenen Personen höher als die des repräsentativen Jahrgangs. Entsprechend ist die aus den Sterbewahrscheinlichkeiten eines bestimmten Kalenderjahres abgeleitete Lebenserwartung im Vergleich zu der Lebenserwartung der Personen, die später geboren sind als der repräsentative Jahrgang, niedriger, und bei den Personen, die früher geboren sind, höher.

Die Längsschnitt- bzw. Kohortenanalyse der Mortalität ist das geeignete Verfahren, um die nach Jahrgängen differierende Mortalität zu analysieren und die von Jahrgang zu Jahrgang unterschiedliche Zunahme der Lebenserwartung zu berechnen.<sup>1)</sup> Die methodischen Stärken der Kohortenanalyse werden jedoch erkauft durch eine nicht mehr aktuelle empirische Datenbasis, die sich stets auf einen weit zurückliegenden Zeitraum bezieht, denn der z.B. heute (1999) jüngste Jahrgang, für den die altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten über den gesamten, rd. 100 Lebensjahre umfassenden Lebenslauf realisiert sind, wurde 1899 geboren. Für die Kohortenanalyse des Jahrgangs 1960 wird z.B. die empirische

---

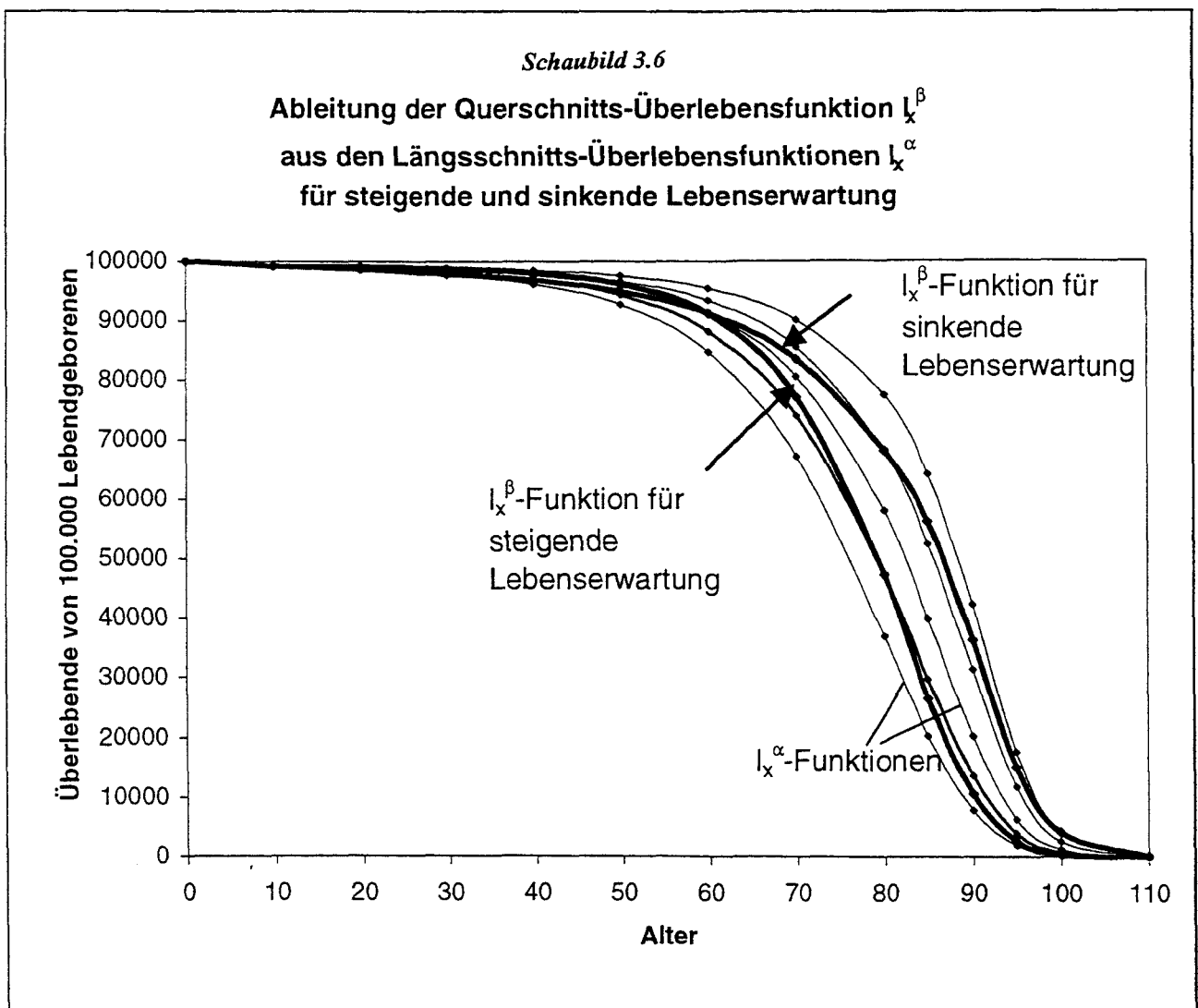
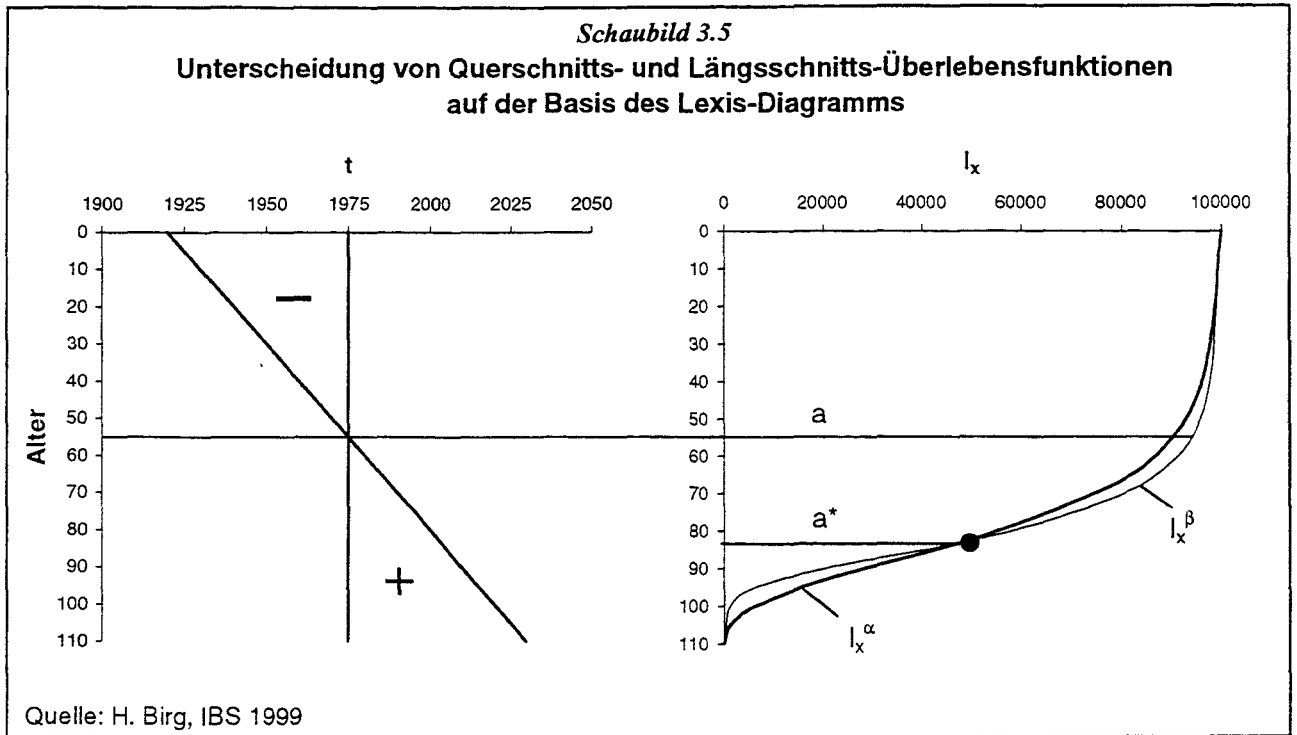
1) Siehe z.B. E. Bomsdorf, Generationensterbetafeln für die Geburtsjahrgänge 1923 bis 1993, Bergisch Gladbach, Köln, 1993. R.H. Dinkel, Ch. Höhn, R.D. Scholz (Hrsg.), Sterblichkeitsentwicklung - unter besonderer Berücksichtigung des Kohortenansatzes, München 1996.

Datenbasis über die Sterbewahrscheinlichkeiten erst ab dem Jahr 2060 vollständig vorliegen.

Die mangelnde Aktualität des empirischen Datenmaterials bei Kohortenanalysen birgt vor allem dann große Probleme, wenn sich die Zunahme der Lebenserwartung auf die fernere Lebenserwartung im höheren Alter konzentriert. Wenn der überwiegende Teil des Lebenserwartungsgewinns z.B. auf der ferneren Lebenserwartung im Alter 70 beruht, dann schlägt sich diese Veränderung z.B. beim Jahrgang 1960 erst in den Sterbewahrscheinlichkeiten nieder, die dieser Jahrgang ab dem Jahr 2030 realisiert haben wird. Das Beispiel zeigt, daß die Kohortenanalyse mit ihren methodischen Vorzügen gerade bei Langfristprognosen der Lebenserwartung große Nachteile hat. Die Querschnittsanalyse der Mortalität stellt den Versuch dar, die mangelnde Aktualität des empirischen Datenmaterials der Kohortenanalyse durch die Verwendung der Mortalitätsdaten der 100 gleichzeitig lebenden Jahrgänge zu vermeiden. Der Versuch muß jedoch besonders dann zu methodischen Unschärfen führen, wenn sich die Lebenserwartung ändert und von Jahrgang zu Jahrgang zu- oder abnimmt.

In den *Schaubildern 3.5 und 3.6* ist der methodische Unterschied zwischen der Querschnitts- und Längsschnittsanalyse der Mortalität dargestellt. Der erste Teil des *Schaubildes 3.5* zeigt die Lebenslinie einer bestimmten Kohorte im Lexis-Diagramm. Wenn die Sterbewahrscheinlichkeiten im Zeitablauf sinken, sind die Sterbewahrscheinlichkeiten der Periode  $t$  bis zum Alter  $a$  niedriger als die Sterbewahrscheinlichkeiten der eingezeichneten Kohorte (im *Schaubild 3.5* symbolisiert durch das Minus-Zeichen), ab dem Alter  $a$  aufwärts sind sie größer (Plus-Zeichen). Daraus ergibt sich, daß die Überlebensfunktion  $l_x^\alpha$  der Kohorte bis zu einem bestimmten Alter  $a^*$  unter der Überlebensfunktion der Querschnittssterbetafel  $l_x^\beta$  verläuft, ab dem Alter  $a^*$  darüber. Dabei ist infolge der kumulativen Effekte der Sterbewahrscheinlichkeiten auf die  $l_x$ -Werte der Überlebensfunktion  $a^* > a$ .

Sinkt die Mortalität im Zeitablauf, dann sind die Überlebensfunktionen der Kohorten in *Schaubild 3.6* von den älteren zu den jüngeren Kohorten von links nach rechts gestaffelt. Die Überlebensfunktion der Querschnittssterbetafel wird von den verschiedenen Überlebensfunktionen der Kohorten mehrmals geschnitten, und zwar so, daß die  $l_x^\beta$ -Funktion links vom Schnittpunkt über und rechts vom Schnittpunkt unter der Überlebensfunktion  $l_x^\alpha$  der betreffenden Kohorte verläuft. Wenn dagegen die Sterblichkeit von Kohorte zu Kohorte zunimmt, verläuft die Überlebensfunktion aus der Querschnittsanalyse links vom Schnittpunkt unter der Überlebensfunktion aus der Kohortenanalyse, rechts vom Schnittpunkt darüber.





Um die methodischen Vorteile der Längsschnitt- bzw. Kohortenanalyse für die Erarbeitung von Szenarien zur langfristigen Prognose der Lebenserwartung zu nutzen, ohne ihren Nachteil zu übernehmen, nämlich nur stark vergangenheitsbezogene Erkenntnisse zu liefern, wurde bei dem hier entwickelten Verfahren eine Kombination aus Kohorten- und Querschnittsanalyse durchgeführt. Der methodische Ansatz ist in *Tabelle 3.3* schematisch dargestellt. Ausgangspunkt sind die alters- und geschlechtsspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten aus den klassischen Querschnittsterbetafeln. Für Deutschland liegen methodisch befriedigende Sterbetafeln seit der Periode 1870/71 vor. Stellt man die Sterbewahrscheinlichkeiten für die Kalenderjahre, in denen Sterbetafeln berechnet wurden, zusammen, erhält man die im ersten Quadranten der *Tabelle 3.3* dargestellte Matrix der altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten. Die Sterbewahrscheinlichkeiten  $q_x$  eines bestimmten Jahrgangs sind auf der Diagonalen der Matrix angeordnet, die Sterbewahrscheinlichkeiten für ein bestimmtes Kalenderjahr auf der Vertikalen.

Verknüpft man die  $q_x$ -Werte auf der Diagonalen mit den Werten der Überlebensfunktion einer Kohorte (= Jahrgang), dann erhält man die in *Tabelle 3.3* dargestellten, diagonal angeordneten Werte (zweiter Quadrant der *Tabelle 3.3*). Verknüpft man die  $q_x$ -Werte nicht diagonal, sondern vertikal, erhält man die Werte der Überlebensfunktion nach der Querschnittsterbetafel (dritter Quadrant). Für die Werte der Überlebensfunktion wird hier wie üblich das Symbol  $l_x$  verwendet ( $x$  = Alter). Die Werte der Überlebensfunktion nach der Kohortenanalyse werden zur Unterscheidung von den entsprechenden Werten aus der Querschnittsanalyse mit den zusätzlichen Symbolen  $\alpha$  (für die Kohortenanalyse) bzw.  $\beta$  (für die Querschnittsanalyse) versehen. Die zu einer Kohorte gehörenden Werte der Überlebensfunktion werden als  $l_x^\alpha$ -Trajektorie, die zu einer Periode gehörenden als  $l_x^\beta$ -Trajektorie bezeichnet.

Tabelle 3.3

**Längs- und Querschnittsanalyse der Lebenserwartung und Kombination aus Längs- und Querschnittsanalyse („γ- Konzept“)**

Matrix der Sterbewahrscheinlichkeiten  $q_{x,t}$ , gegliedert nach Alter  $x$  und Periode  $t$  für jedes Geschlecht.

$q_{0,t}$	$q_{0,t+1}$	$q_{0,t+2}$	...	$q_{0,t+n}$
$q_{1,t}$	$q_{1,t+1}$	$q_{1,t+2}$	...	$q_{1,t+n}$
$q_{2,t}$	$q_{2,t+1}$	$q_{2,t+2}$	...	$q_{2,t+n}$
...	...	...	...	...
$q_{n,t}$	$q_{n,t+1}$	$q_{n,t+2}$	...	$q_{n,t+n}$

**2. Querschnittsanalyse**

Vertikale Verknüpfung der Sterbewahrscheinlichkeiten zu  $l_x^\beta$ -Trajektorien für einzelne Perioden.

$l_{0,t}^\beta$	$l_{0,t+1}^\beta$	$l_{0,t+2}^\beta$	...	$l_{0,t+n}^\beta$
$l_{1,t}^\beta$	$l_{1,t+1}^\beta$	$l_{1,t+2}^\beta$	...	$l_{1,t+n}^\beta$
$l_{2,t}^\beta$	$l_{2,t+1}^\beta$	$l_{2,t+2}^\beta$	...	$l_{2,t+n}^\beta$
...	...	...	...	...
$l_{n,t}^\beta$	$l_{n,t+1}^\beta$	$l_{n,t+2}^\beta$	...	$l_{n,t+n}^\beta$

**1. Kohorten oder Längsschnittanalyse**

Diagonale Verknüpfung der Sterbewahrscheinlichkeiten zu  $l_x^a$ -Trajektorien für einzelne Kohorten.

$l_{0,t}^a$	$l_{0,t+1}^a$	$l_{0,t+2}^a$	...	$l_{0,t+n}^a$
$l_{1,t}^a$	$l_{1,t+1}^a$	$l_{1,t+2}^a$	...	$l_{1,t+n}^a$
$l_{2,t}^a$	$l_{2,t+1}^a$	$l_{2,t+2}^a$	...	$l_{2,t+n}^a$
...	...	...	...	...
$l_{n,t}^a$	$l_{n,t+1}^a$	$l_{n,t+2}^a$	...	$l_{n,t+n}^a$

**3. Kombinierte Längs- und**

**Querschnittsanalyse („γ- Konzept“)**

Diagonale Verknüpfung der  $l_x^\beta$ -Werte zu diagonalen  $l_x^\gamma$ -Trajektorien, wobei  $l_{ij}^\beta = l_{ij}^\gamma$ .

$l_{0,t}^\gamma$				
	$l_{1,t+1}^\gamma$			
		$l_{2,t+2}^\gamma$		
			...	
				$l_{n,t+n}^\gamma$

Die Längs- und Querschnittsanalysen der Lebenserwartung beruhen auf den Sterbewahrscheinlichkeiten  $q_x$ ; das „γ- Konzept“ auf den Werten der Überlebensfunktion  $l_x$ .

Die Kombination der methodischen Vorgehensweisen der Querschnitts- und Längsschnittanalyse wird dadurch realisiert, daß die  $l_x^\beta$ -Werte der Überlebensfunktion der Querschnittsanalyse nicht vertikal, sondern *diagonal* zu einer neuen Art von *Längsschnitt-Trajektorien*  $l_x^\gamma$  verknüpft werden (vierter Quadrant). Bezugnehmend auf das Symbol  $\gamma$  wird der Ansatz im folgenden auch kurz als „ $\gamma$ -Konzept“ bezeichnet, um ihn auf diese Weise vom  $\alpha$ -Konzept (Längsschnitt) und  $\beta$ -Konzept (Querschnitt) zu unterscheiden.

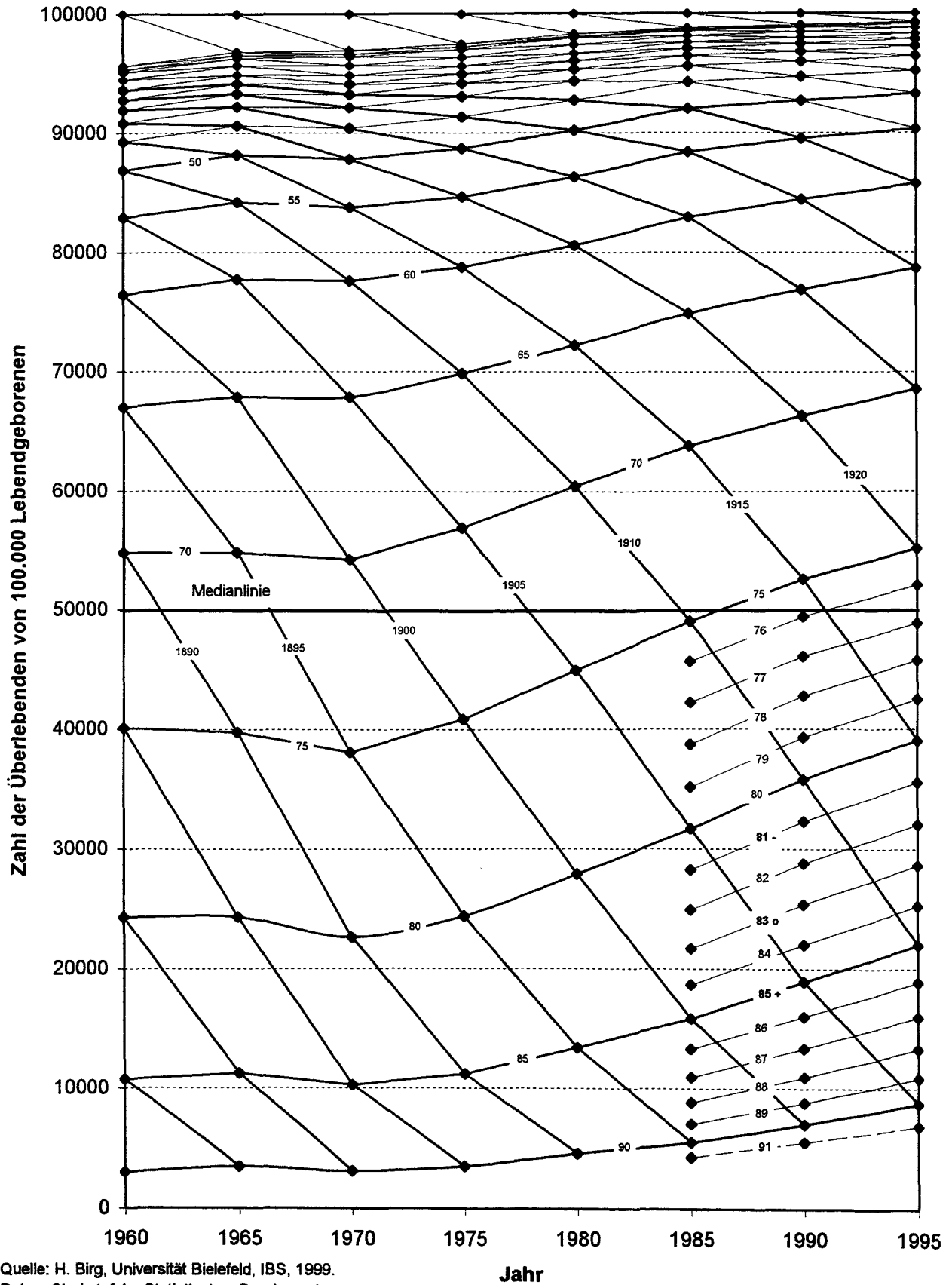
Die empirischen Werte der  $\gamma$ -Trajektorien sind in den *Schaubildern 3.7 und 3.8* getrennt für Männer und Frauen dargestellt. Die Form der von oben links nach unten rechts verlaufenden  $\gamma$ -Trajektorien ähnelt der Form der Überlebensfunktionen von Kohorten, und die Kennzeichnung der einzelnen Trajektorien durch die Angabe von Jahreszahlen, beginnend mit 1890, verstärkt den visuellen Eindruck, als ob jede Kurve die Überlebensfunktion einer Kohorte beschreibt. Tatsächlich geben die Kurven jedoch einen wesentlich komplexeren Sachverhalt wieder, denn jeder einzelne  $l_x^\gamma$ -Wert setzt sich aus den Sterbewahrscheinlichkeiten mehrerer Geburtskohorten zusammen, und zwar aller Jahrgänge, die in dem betreffenden Kalenderjahr im Alter 0, 1, ..., x standen.

Daß es sich beim  $\gamma$ -Ansatz nicht lediglich um eine Spielart der klassischen Kohortenanalyse von Überlebensfunktionen handelt, läßt sich auch empirisch verdeutlichen: Die klassische Kohortenanalyse einer Überlebensfunktion muß stets zu einer Kurve führen, die mit zunehmendem Alter fällt. Das ist bei den  $\gamma$ -Trajektorien zwar ab dem Alter 10 der Fall, aber im Altersbereich 0 bis 10 nimmt die Überlebensfunktion teilweise zu. Dies beruht auf der starken Abnahme der Säuglings- und Kindersterblichkeit und methodisch gesehen auf der in *Schaubild 3.5* dargestellten Überschneidung der Längsschnitt- und Querschnitt-Kurven für die Überlebensfunktion.

Schaubild 3.7

**Lebenserwartungsanalyse auf der Basis des Gamma-Konzeptes  
Zahl der Überlebenden bis zum jeweils angegebenen Alter  
nach den Sterbetafeln für 1959/61 bis 1994/96  
für das Gebiet der früheren Bundesrepublik Deutschland  
- Männer -**

simultane Darstellung der Zahl der Überlebenden aus  
perioden- und kohortenspezifischer Sicht

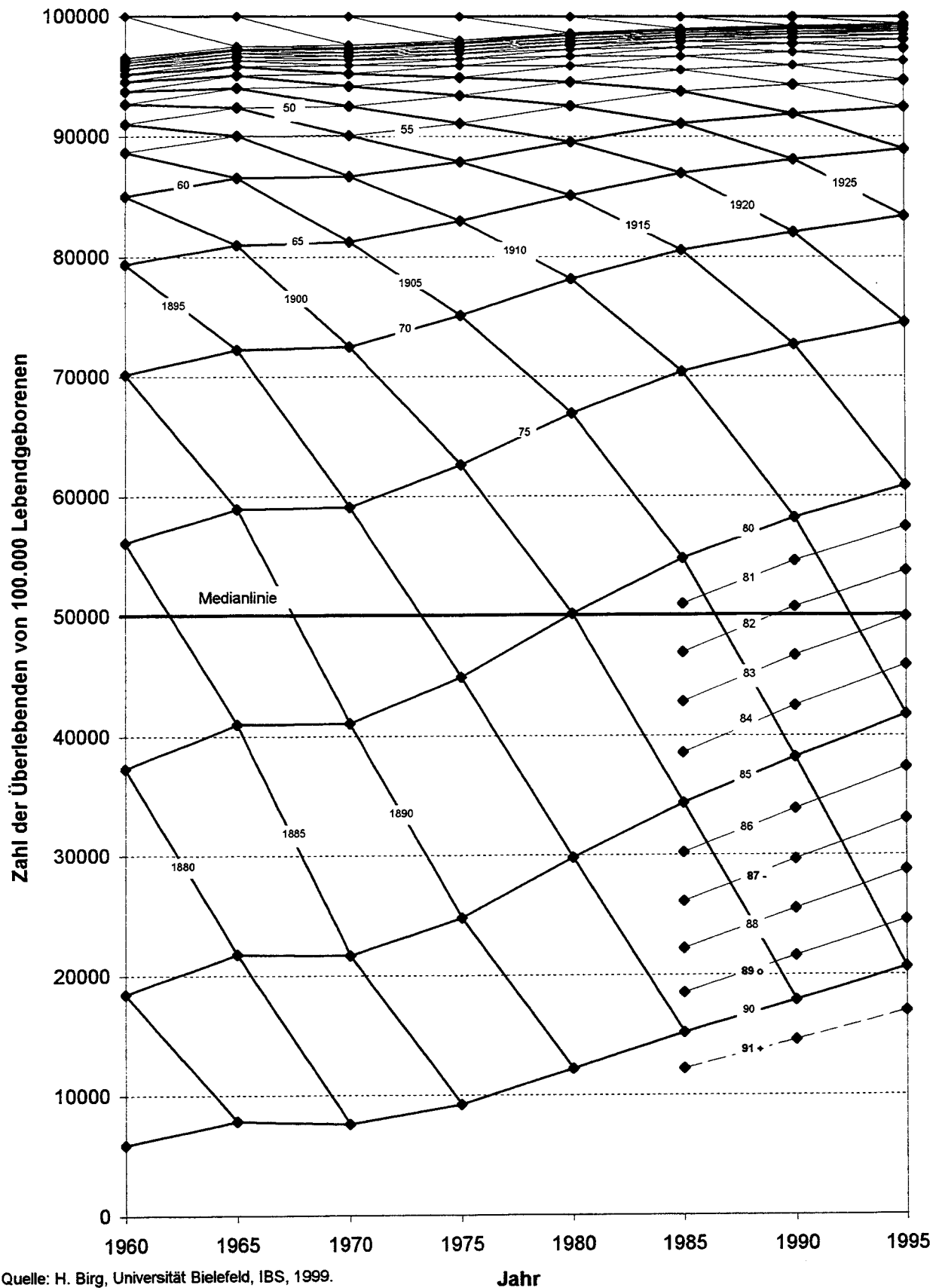


Quelle: H. Birg, Universität Bielefeld, IBS, 1999.  
Daten: Sterbetafeln, Statistisches Bundesamt.

**Schaubild 3.8**  
**Lebenserwartungsanalyse auf der Basis des Gamma-Konzeptes**  
**Zahl der Überlebenden bis zum jeweils angegebenen Alter**  
**nach den Sterbetafeln für 1959/61 bis 1994/96**  
**für das Gebiet der früheren Bundesrepublik Deutschland**

**- Frauen -**

simultane Darstellung der Zahl der Überlebenden aus  
 perioden- und kohortenspezifischer Sicht



Quelle: H. Birg, Universität Bielefeld, IBS, 1999.  
 Daten: Sterbetafeln, Statistisches Bundesamt.

In den *Schaubildern 3.7 und 3.8* sind weitere - hier als *Iso-Alterslinien* bezeichnete - Kurven enthalten, die von unten links nach oben rechts verlaufen. Sie sind durch die Angabe bestimmter Altersjahre gekennzeichnet. Die Kurve mit der Kennzeichnung 80 beschreibt z.B., wie groß der Anteil von Personen aus einer Zahl von jeweils 100 000 Lebendgeborenen ist, die das Alter 80 erleben, wobei die verschiedenen  $l_{80}^p$ -Werte aus den Sterbetafeln stammen, die zu den auf der horizontalen Achse des Schaubilds ablesbaren Kalenderjahren gehören.

Aus den *Schaubildern 3.7 und 3.8* werden folgende für die Lebenserwartungsprognose wichtige Sachverhalte deutlich

- die waagerechte Medianlinie wird von den Iso-Alterslinien mit einem immer höheren Alter geschnitten,
- das Gitter aus sich kreuzenden Linien und deren Verschiebungen zeigt eine hohe Regularität, die für die Prognose der Lebenserwartung genutzt werden kann.

Die Prognose der Lebenserwartung nach dem  $\gamma$ -Konzept beruht auf der Auswertung der in den Strukturen des Gitters enthaltenen Informationen. Die Auswertung knüpft am Medianalter an. Wie die *Schaubilder 3.7 und 3.8* zeigen, wird die Medianlinie von Iso-Alterslinien mit einem immer höheren Alters-Index geschnitten - ein Trend, der sich prognostisch auswerten läßt. Der Grundgedanke des Prognoseverfahrens besteht darin, aus einer Prognose der Jahre, in denen die Iso-Alterslinien die Medianlinie schneiden, zunächst das Medianalter zu bestimmen und in einem zweiten Schritt aus dem Medianalter die Lebenserwartung abzuleiten. Bei dieser Ableitung wird auf die in den *Schaubildern 3.9 und 3.10* dargestellte empirische Abhängigkeit der Lebenserwartung vom Medianalter zurückgegriffen.

Einen Überblick über die einzelnen Schritte der Lebenserwartungsprognose bietet *Schema 3.1*. Ausgangspunkt sind die nach einzelnen Altersjahren und Geschlecht differenzierten Sterbewahrscheinlichkeiten  $q_x$  aus den Sterbetafeln von 1871/81 bis 1994/96. Auf deren Basis wird in **Schritt 1** die Entwicklung des Medianalters und der Anteile der Personen analysiert, die bis zum Alter 70, 75, ..., 90 überlebt haben (*Schaubilder 3.11 und 3.12*).

In **Schritt 2** werden Szenarien über die Entwicklung des Medianalters in der Zukunft auf der Grundlage des historischen Verlaufs hergeleitet. Auf dieser Basis werden Annahmen über die Zielwerte des Medianalters in der Zukunft spezifiziert, wobei ein allmählicher nicht-linearer Übergang bis zum Zieljahr 2080 unterstellt wird. Ab dem Zieljahr 2080 wird das

Zusammenhang zwischen dem Medianalter und der Lebenserwartung von 1949/51 bis 1994/96 mit Annahmen über die Entwicklung im 21. Jahrhundert

Schaubild 3.9  
- Männer -

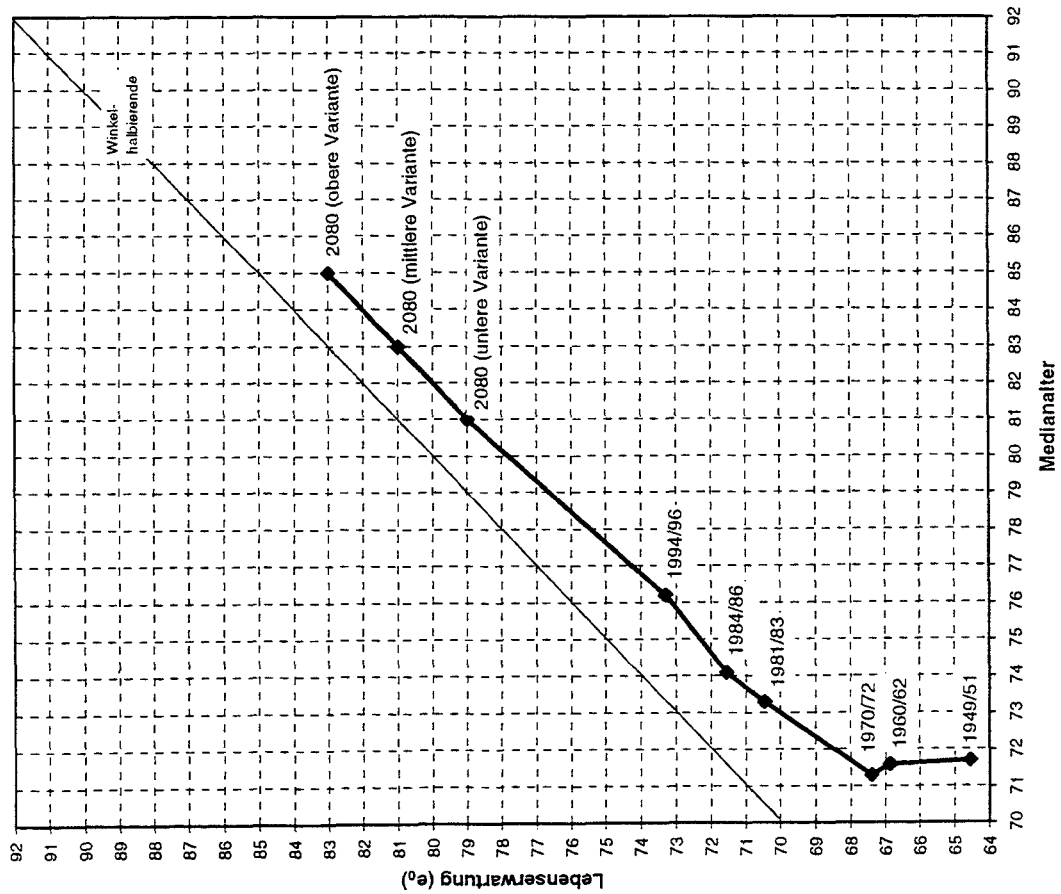
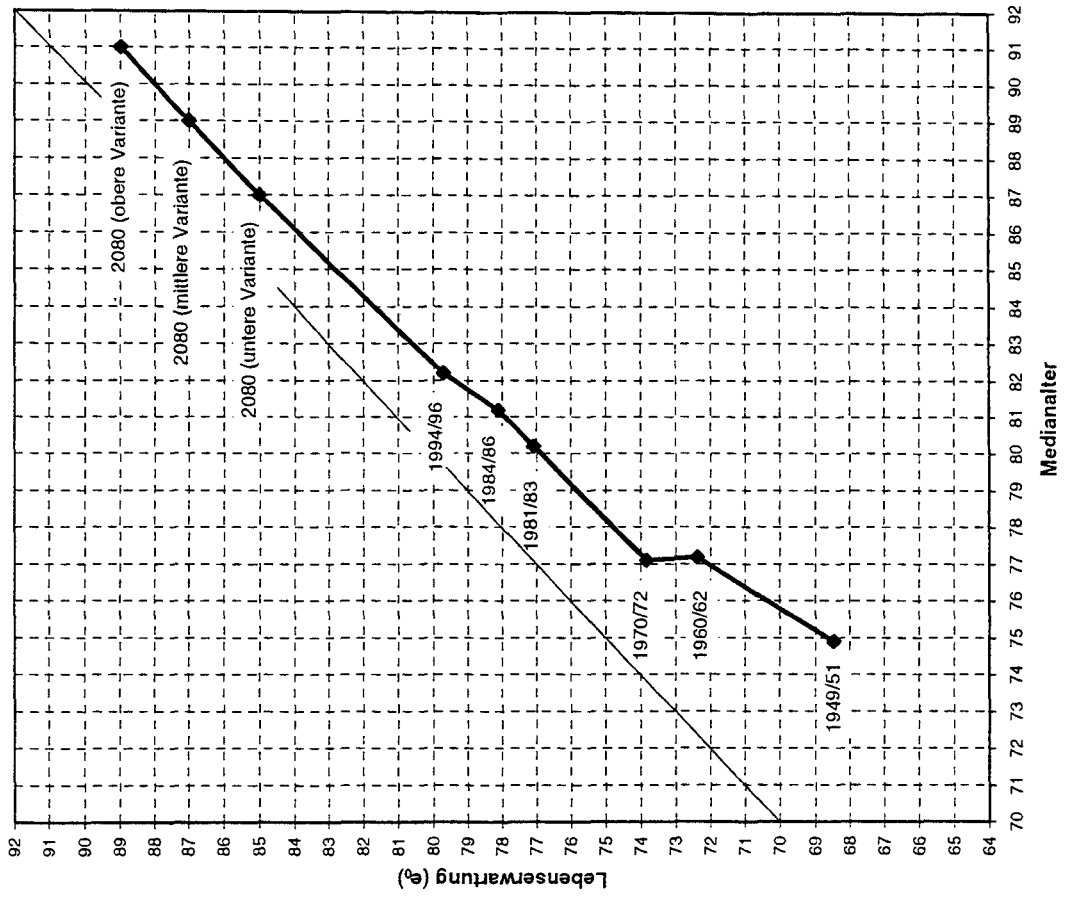
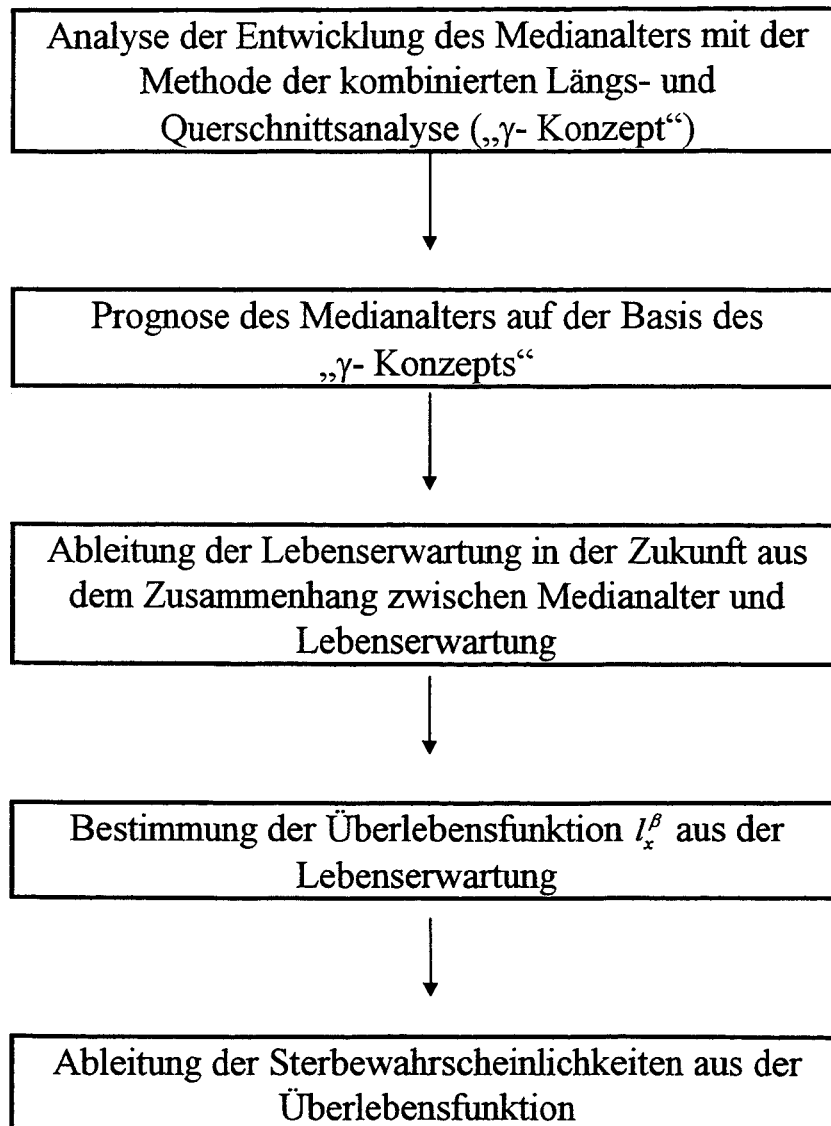


Schaubild 3.10  
- Frauen -



Quelle: H. Birg, Universität Bielefeld, 1999  
Daten für die Vergangenheit: Statistisches Bundesamt

*Schema 3.1***Schema der Lebenserwartungsprognose mit der kombinierten Längs- und Querschnittsanalyse („ $\gamma$ - Konzept“)**



Anteil der bis zum Alter 70, 75, 80, 85 und 90 Überlebenden  
- nach den Sterbetafeln von 1871/81 bis 1994/96 -

Schaubild 3.12  
- Frauen -

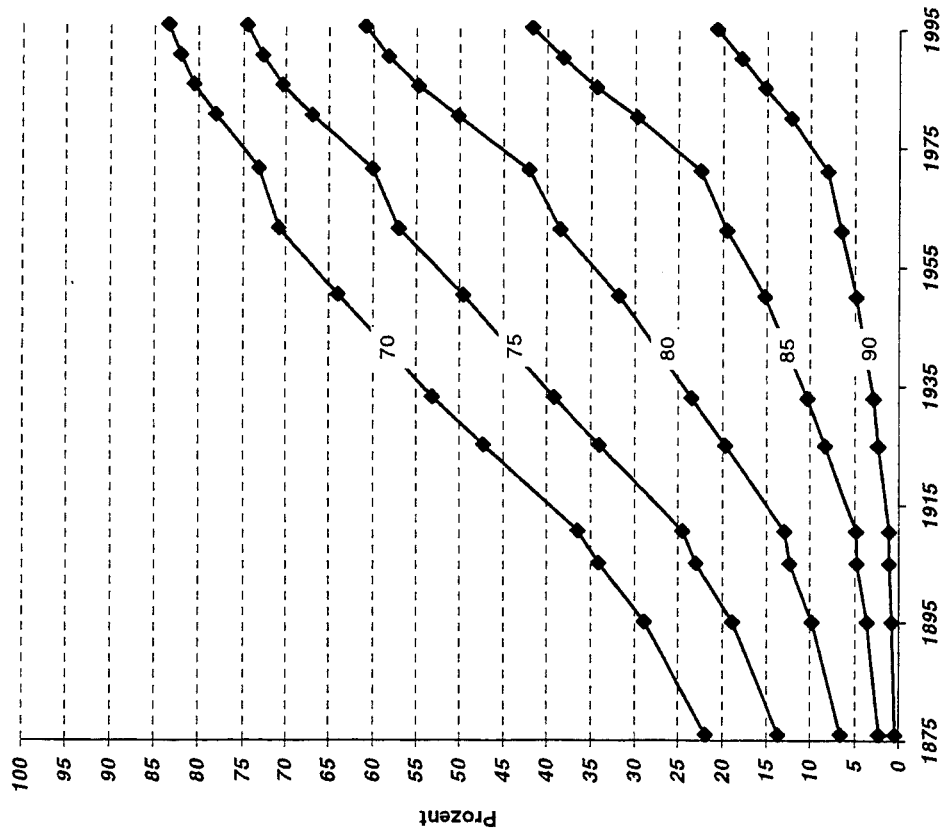
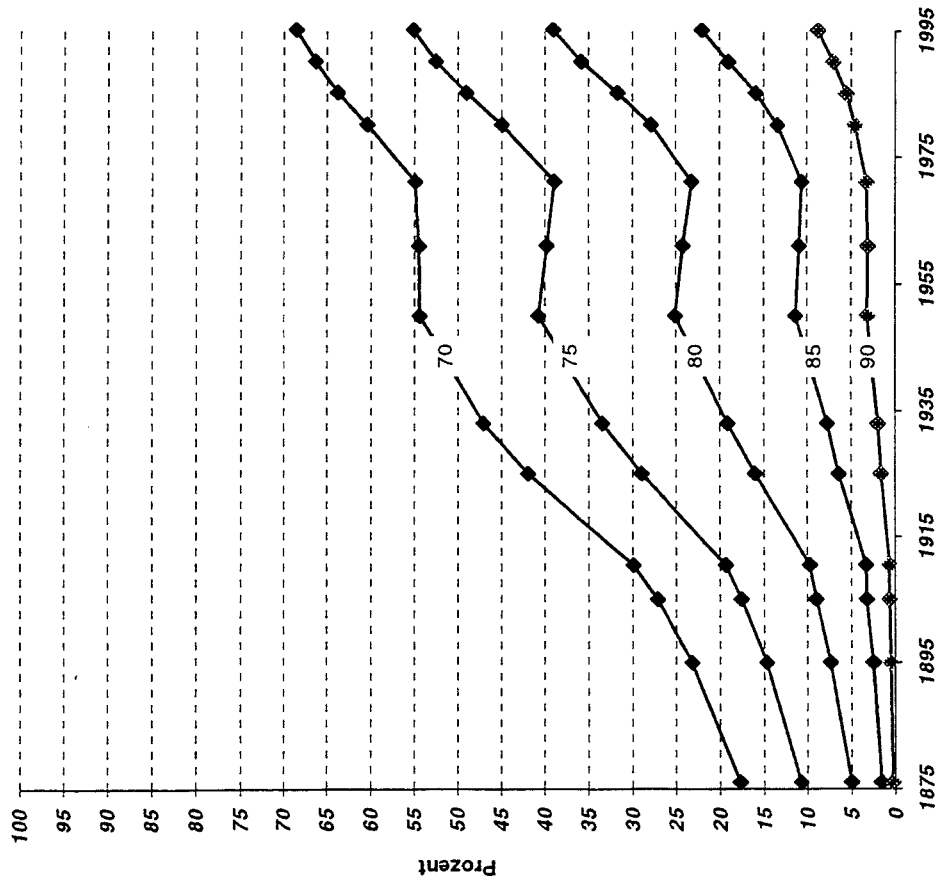


Schaubild 3.11  
- Männer -



Quelle: H. Birg, Universität Bielefeld, 1999  
Daten: Statistisches Bundesamt

Medianalter konstant gesetzt, weil für die Zwecke dieser Studie eine über das Zieljahr 2080 hinausreichende Vorausschätzung nicht erforderlich ist.

In **Schritt 3** wird aus dem empirischen Zusammenhang zwischen der Lebenserwartung und dem Medianalter die Lebenserwartung bestimmt (*Schaubilder 3.9 und 3.10*).

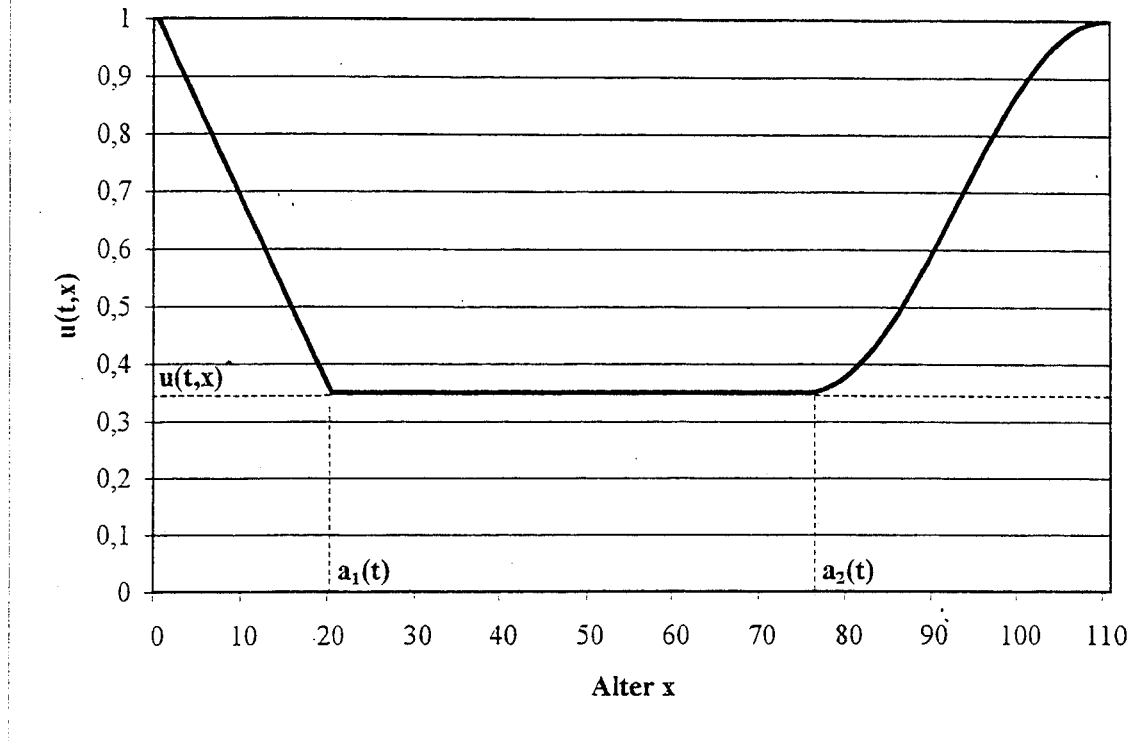
In **Schritt 4** wird zu der so bestimmten Lebenserwartung  $e_0(t)$  im Prognosejahr  $t$  mit einer für die Vergangenheit ermittelten Funktion eine Überlebensfunktion  $l_x(t)$  zugeordnet, wobei der Tatsache Rechnung getragen wird, daß der Anstieg der ferneren Lebenserwartung in den letzten Jahrzehnten im höheren Alter besonders groß war. Die entsprechende Transformationsfunktion enthält einen Parameter  $u(t,x)$ , der so gewählt wird, daß die zu  $l_x(t)$  gehörige, vorgegebene Lebenserwartung im Zieljahr genau erreicht wird (*Schaubild 3.13*).<sup>1)</sup>

$$l_x(t) = (l_x(94/96))^{u(t,x)} \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} x = 0, 1, \dots, 110 \\ t = 2000, 2010, \dots, 2080 \\ 0 < u(t,x) \leq 1 \\ 0 \leq l_x(t) \leq 1 \end{array}$$

Je kleiner  $u(t,x)$ , desto höher sind die Werte der Überlebensfunktion  $l_x(t)$  und desto größer die Lebenserwartung  $e_0(t)$ . Für  $u(t,x)$  werden nicht die gleichen Werte über alle Alter verwendet, sondern die  $u(t,x)$  nehmen zunächst mit dem Alter auf ein Minimum von  $u(t,x)^*$  ab, danach wieder zu. Dieses Vorgehen garantiert, daß der Lebenserwartungszuwachs im höheren Alter größer ist. Die Funktion  $u(t,x)$  hat drei Intervalle: 1.  $0 \leq x < a_1(t)$ , 2.  $a_1(t) \leq x < a_2(t)$ , 3.  $x \geq a_2(t)$ . Im ersten Intervall für  $x = 0$  bis  $x = a_1(t)$  fällt  $u(t,x)$  mit dem Alter linear ab. Im zweiten Intervall für  $x = a_1(t)$  bis  $x = a_2(t)$  ist  $u(t,x) = u(t,x)^*$ . Im dritten Intervall für  $x > a_2(t)$  steigt  $u(t,x)$  s-förmig auf den Wert 1. Im dritten Abschnitt wurde statt einer linearen Funktion eine s-förmige gewählt, damit die resultierende Überlebensfunktion im Bereich um  $a_2(t)$  eine kontinuierliche Krümmung aufweist. Für  $x = a_1(t)$  ergibt sich auch bei einem linearen Verlauf eine kontinuierliche Krümmung um  $a_1(t)$ , da die Steigung der Überlebensfunktion für niedrige und mittlere Alter wesentlich kleiner ist als für höhere.

---

1) Die hier verwendete Transformationsfunktion ist wegen ihrer Einfachheit bei gleichzeitiger inhaltlicher Interpretierbarkeit ihrer Parameter für den vorliegenden Zweck besser geeignet als die komplexe von Heligman/Pollard („The age pattern of mortality“, *Journal of the Institute of Actuaries*, Vol. 107, S. 49-80) oder die von A. Di Pino und P. Pirri vorgeschlagene Überlebensfunktion („Analysis of survival functions by a logistic derivation model: the generalized moivre function“. In: *Genus*, Vol. LIV-n.3-4, S. 35-54, 1998).

*Schaubild 3.13*Funktion zur Bestimmung von  $u(t,x)$ 

Durch die Wahl der Altersschwellen  $a_1(t)$  und  $a_2(t)$  sowie durch die Wahl des Niveauparameters  $u(t,x)^*$  läßt sich die Transformation der Überlebensfunktion so effizient steuern, daß der für das Zieljahr vorgegebene Wert für die Lebenserwartung genau erreicht wird.<sup>1)</sup>

In einem letzten **Schritt 5** werden aus den Überlebensfunktionen für die Jahre 1996, 1997, ..., 2080 die dazugehörigen alters- und geschlechtsspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten abgeleitet. Die Überlebensfunktionen für die Jahre zwischen den Stützzeitpunkten 2000, 2010, ..., 2080 werden interpoliert.

Das Konzept unterscheidet sich von anderen Methoden der Lebenserwartungsprognose<sup>2)</sup> dadurch, daß bei den meisten Verfahren die Sterbewahrscheinlichkeiten als Input des Prognoseverfahrens fungieren und die Überlebensfunktionen das Ergebnis sind, während hier umgekehrt die Überlebensfunktionen als Ausgangspunkt dienen und die Sterbewahrscheinlichkeiten als Ergebnis anfallen. Der hier gewählte Ansatz hat drei für langfristige Lebenserwartungsvorausschätzungen günstige Eigenschaften:

- (1) Die Veränderungen der Überlebensfunktionen in der Vergangenheit sind in der Zeit wesentlich richtungsstabiler als die stark fluktuierenden Sterbewahrscheinlichkeiten. Diese Stabilität ist für Prognosezwecke von Vorteil.
- (2) Zwischen den einzelnen Sterbewahrscheinlichkeiten gibt es Interdependenzen, die es problematisch erscheinen lassen, wenn die nach Altersjahren differenzierten Sterbewahrscheinlichkeiten unabhängig voneinander extrapoliert werden, wie dies in den meisten Mortalitätsprognosen geschieht. Durch die Wahl der Überlebensfunktion als zentrale empirische Basis werden diese Interdependenzen automatisch berücksichtigt.
- (3) Durch das gewählte Verfahren lassen sich die spezifischen Vorteile der Querschnittsanalyse - größere Aktualität des empirischen Datenmaterials im Vergleich zu den

---

1) Das Medianalter der so bestimmten Überlebensfunktion  $l_x(t)$  stimmt zwar nicht vollständig, aber hinreichend genau mit dem ursprünglich festgelegten Medianalter überein. Eine vollständige Angleichung läßt sich durch eine nachträgliche Änderung der zunächst gewählten Parameter  $a_1(t)$ ,  $a_2(t)$  und  $u(t)^*$  erreichen, hier wurde jedoch auf diese zusätzliche Iteration verzichtet.

2) Eines der typischen Verfahren ist beschrieben in B. Schmithals und E.U. Schütz: Herleitung der DAV-Sterbetafel 1994R für Rentenversicherungen. In: Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band XXII, Heft 1, 1995, S. 29-69. Einen allgemeinen Überblick über die verschiedenen Ansätze bietet S.J. Olshansky, *On forecasting Mortality*. In: *The Milbank Quarterly*. Ferner: S.J. Olshansky, B.A. Carnes and Chr. Cassel, *In search of Methusalem: Estimating the upper limits to Human longevity*. In: *Science*, Vol. 250, 1990, S. 634-640.

Daten für abgeschlossene Kohorten - mit den methodischen Vorteilen der Kohortenanalyse verbinden.

## (II) Prognoseergebnisse

Die Prognoseergebnisse für das Medianalter und die Lebenserwartung von der Sterbetafel 1994/96 bis zum Zieljahr 2080 sind in *Tabelle 3.4* und in den *Schaubildern 3.14 und 3.15* für eine untere, mittlere und obere Variante dargestellt. Die Lebenserwartung wächst in der mittleren Variante von 1994/96 bis 2080 bei den Männern von 73,3 auf 81 und bei den Frauen von 79,7 auf 87 Jahre. Das Medianalter steigt von 76,2 auf 83 (Männer) bzw. von 82,2 auf 89 Jahre (Frauen).

*Tabelle 3.4*

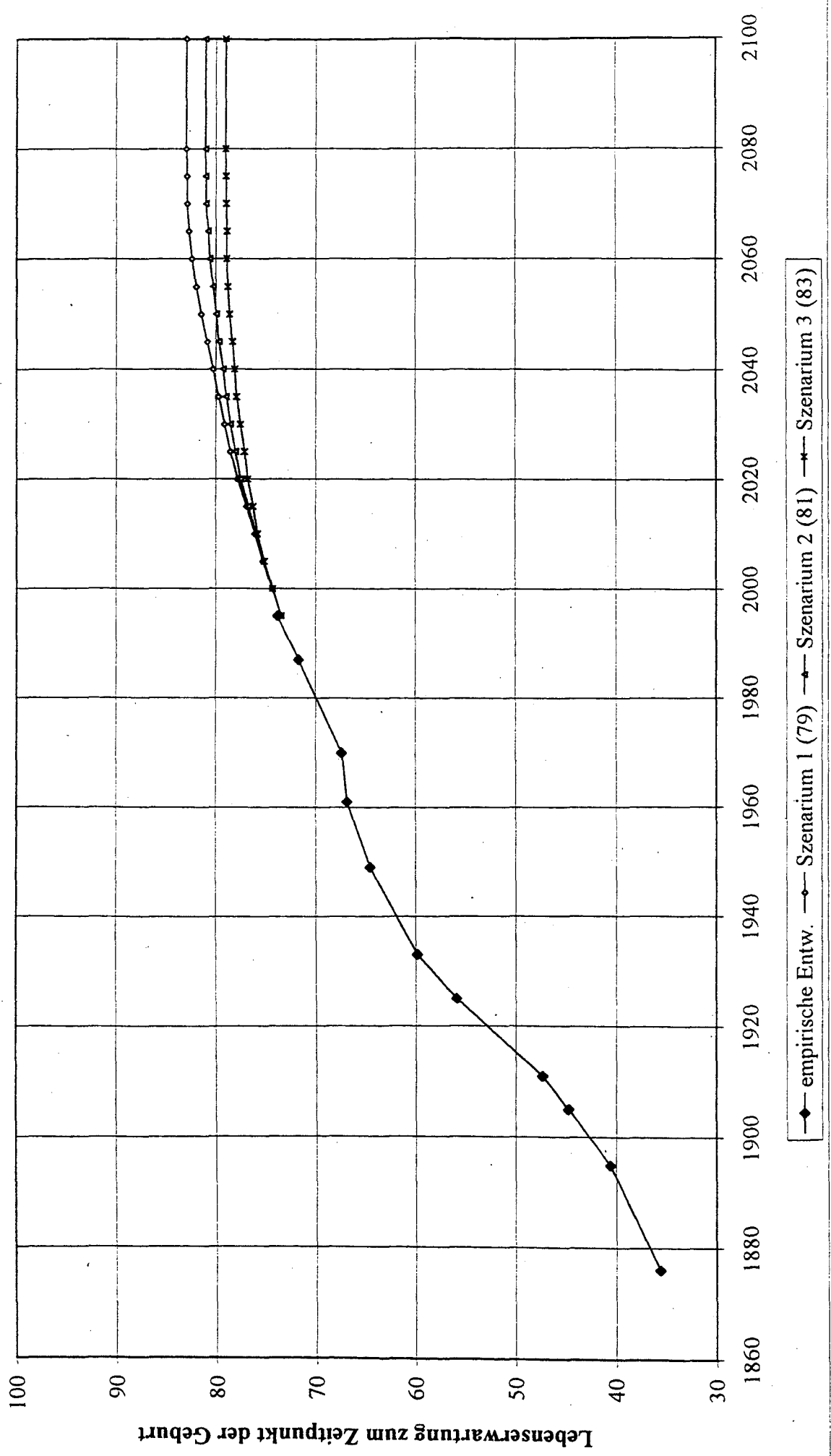
### Szenarien für das Medianalter und die Lebenserwartung

	<i>Medianalter</i>		<i>Lebenserwartung</i>	
	<i>1994/96</i>	<i>2080</i>	<i>1994/96</i>	<i>2080</i>
	<i>- Männer -</i>			
Mortalitätsszenario 1	76,2	81	73,3	79
Mortalitätsszenario 2	76,2	83	73,3	81
Mortalitätsszenario 3	76,2	85	73,3	83
	<i>- Frauen -</i>			
Mortalitätsszenario 1	82,2	87	79,7	85
Mortalitätsszenario 2	82,2	89	79,7	87
Mortalitätsszenario 3	82,2	91	79,7	89

Bei der deutschen Bevölkerung wurden die Mortalitätsszenarien zusätzlich nach alten und neuen Bundesländern differenziert. Bei der ausländischen bzw. der zugewanderten Bevölkerung muß auf eine Untergliederung der Mortalitätsszenarien nach alten und neuen Bundesländern verzichtet werden, weil die Sterbetafel für die ausländische Bevölkerung zu viele Ungenauigkeiten enthält. Die Mortalitätsunterschiede zwischen Deutschen und Zugewanderten betragen rd. 7 Jahre, aber die Differenz beruht zum Teil auf Ungenauig-

Schaubild 3.14

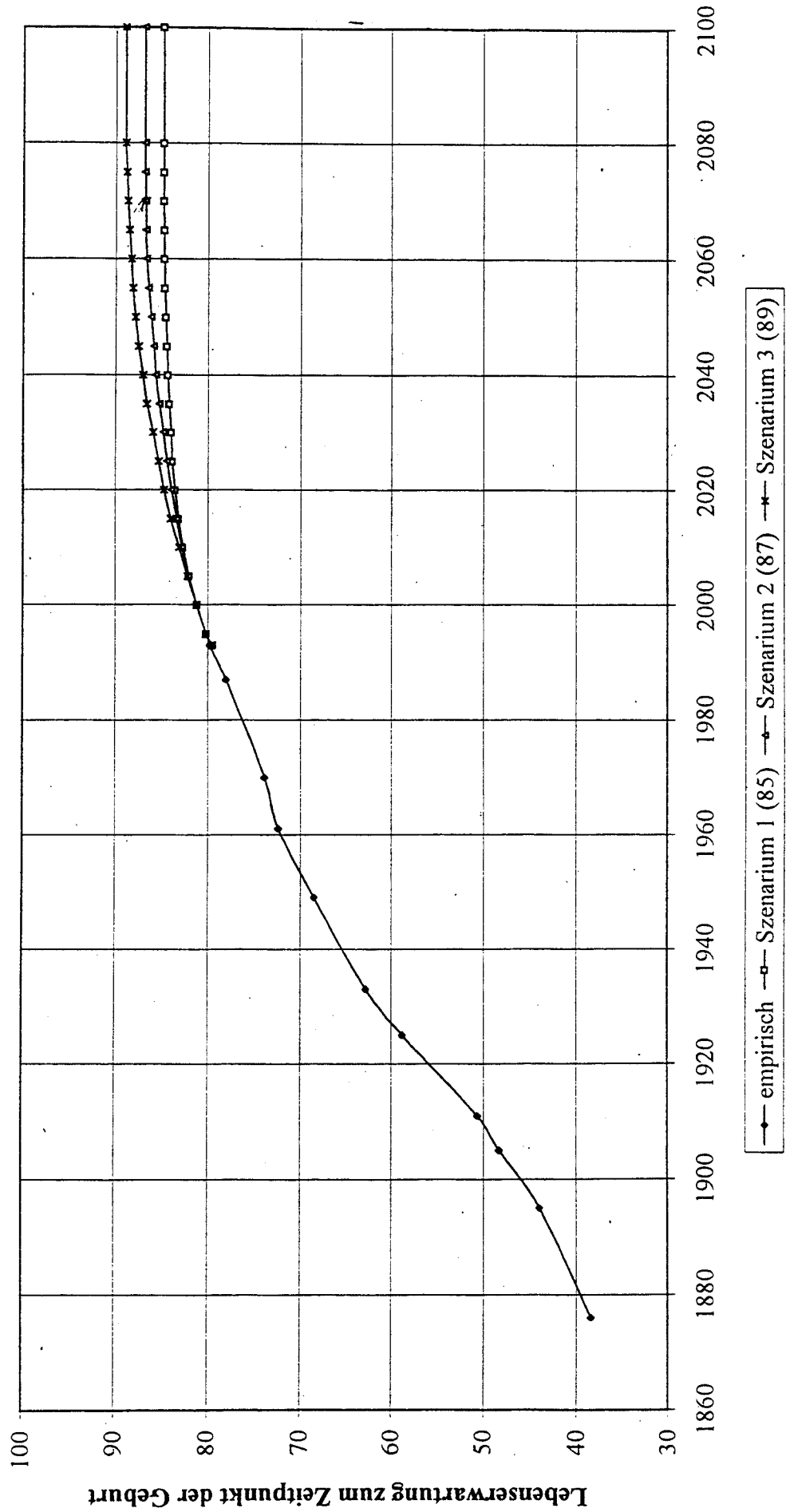
Historische Entwicklung der Lebenserwartung von Männern in Deutschland und prognostizierter Verlauf für deutsche Männer im früheren Bundesgebiet bis 2100



Quelle der Daten bis 1996: Stat. Bundesamt, Fachserie 1, Reihe 1, Gebiet und Bevölkerung 1996.

Birg/Flóthmann, IBS, Univ. Bielefeld, 1999.

**Schaubild 3.15**  
**Historische Entwicklung der durchschnittlichen Lebenserwartung von Frauen in Deutschland und prognostizierter Verlauf für deutsche Frauen im früheren Bundesgebiet bis 2100**



Quelle der Daten bis 1996: Stat. Bundesamt, Fachserie 1, Reihe 1, Gebiet und Bevölkerung 1996.

keiten der statistischen Daten.<sup>1)</sup> Da ein Teil der ins Ausland fortgezogenen ausländischen Bevölkerung von den Meldeämtern nicht registriert wird, ist die Zahl der Ausländer tendenziell zu hoch und die Sterbewahrscheinlichkeit der verschiedenen Altersgruppen entsprechend zu niedrig. Die tatsächliche Lebenserwartung ist somit niedriger als die in der Sterbetafel ausgewiesene, allerdings ist unbekannt, wie groß der entsprechende Fehler ist. Die Migration hat zwar einen positiven Selektionseffekt (sehr kranke Menschen haben eine niedrige Mobilität, migrieren weniger häufig als Gesunde), aber um wieviel Jahre die Lebenserwartung real differiert, läßt sich nur vermuten. In den drei Mortalitätsszenarien wird angenommen, daß sich die Lebenserwartung der ausländischen bzw. der zugewanderten Bevölkerung an die Lebenserwartung der Deutschen (Mortalitätsszenario 2) angleicht. Da die deutsche Bevölkerung eine niedrigere Lebenserwartung hat, bedeutet diese Angleichung, daß die Lebenserwartung der zugewanderten Bevölkerung nur noch geringfügig zunimmt (*Tabelle 3.5*). Der Verlauf der Angleichungsprozesse ist in den *Schaubildern 3.16* (Männer) und *3.17* (Frauen) nach Szenarien gegliedert dargestellt.

Ein strenger formaler Test der Qualität des Prognoseansatzes läßt sich daraus gewinnen, daß man die Kurven über den Anstieg der Personen, die bis zum Alter 70, 75, ..., 90 überlebten, mit den aus dem Prognoseansatz ermittelten Überlebensfunktionen in der Zukunft fortsetzt. Die entsprechenden Kurven für die Vergangenheit in den *Schaubildern 3.11 und 3.12* gehen in *Schaubild 3.19* nahtlos in die Kurven für den Zeitraum bis 2080 über. Die sehr geringen Unterschiede zwischen dem letzten empirischen Wert und dem ersten vorausgeschätzten Wert beruhen darauf, daß die Daten für die Vergangenheit für die alten und neuen Länder insgesamt gelten, die Daten für die Prognosejahre dagegen nur für die alten Bundesländer. Der Prognose-Ansatz hat diese sehr strenge Qualitätsprüfung sehr gut bestanden.

Ein weiterer strenger Test ergibt sich aus einem Vergleich des Zuwachses der Lebenserwartung in Abhängigkeit vom Alter. In den letzten Jahrzehnten war der Anstieg der ferneren Lebenserwartung bei den 80jährigen höher als bei den 70jährigen und bei den 70jährigen höher als bei den 60jährigen. Ein realistisches Prognoseverfahren muß diese Relationen auch für die Zukunft reproduzieren. Wie die *Schaubilder 3.18 und 3.20* zeigen, hat der Prognoseansatz auch diese Qualitätskriterien sehr gut erfüllt: Der Anstieg der ferneren Lebenserwartung nimmt mit dem Alter zu. Der gleiche Sachverhalt läßt sich auch an den prognostizierten Überlebensfunktionen in *Schaubild 3.21* ablesen: Der Ordinaten

---

1) Für Berlin wurde ein Unterschied von mehr als 10 Jahren ermittelt. Siehe R.D. Scholz u. H. Thielke: Lebenserwartung in Berlin 1986-94. Senatsverwaltung für Gesundheit und Soziales (Hrsg.), Diskussionspapier 29, April 1997, Tabelle 11, S. 28.

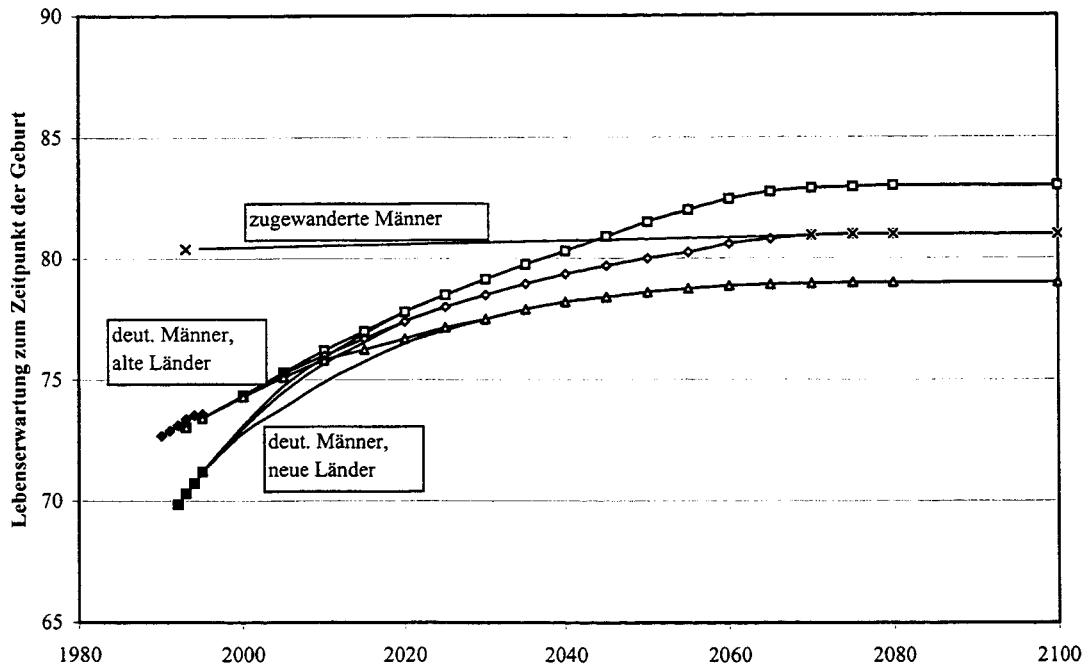


Tabelle 3.5

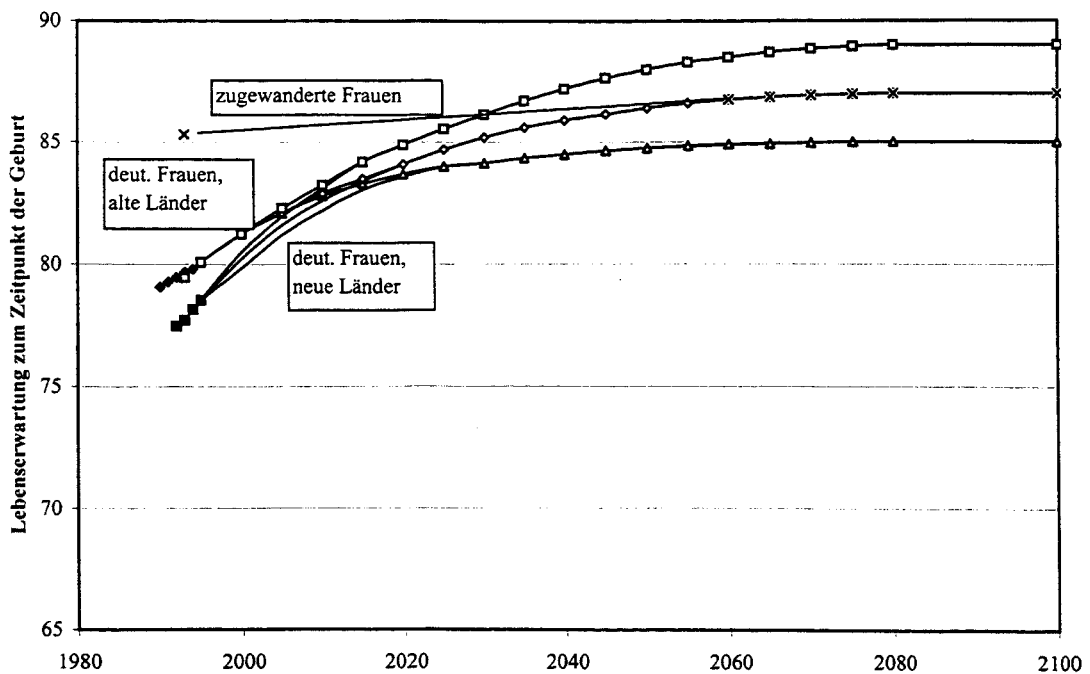
**Lebenserwartung in den Mortalitätsszenarien, gegliedert nach Bevölkerungsgruppen und Geschlecht**

	Szenario 1			Szenario 2			Szenario 3		
	1993/95 <sup>1)</sup>	2035	2080	1993/95 <sup>1)</sup>	2035	2080	1993/95 <sup>1)</sup>	2035	2080
	- Männer -								
Deutsche/alte Länder	73	77,9	79	73	79	81	73	79,8	83
Deutsche/neue Länder	70,3	77,9	79	70,3	79	81	70,3	79,8	83
Ausländer bzw. Zuge- wanderte	-	-	-	80,3	80,6	81	-	-	-
	- Frauen -								
Deutsche/alte Länder	79,5	84,4	85	79,5	85,4	87	79,5	86,8	89
Deutsche/neue Länder	77,9	84,4	85	77,9	85,4	87	77,9	86,8	89
Ausländer bzw. Zuge- wanderte	-	-	-	85,2	86,3	87	-	-	-
1) Die in dieser Untersuchung zugrunde gelegte Sterbetafel 1994/96 gibt es nur für den Zeitraum 1993/95 in einer Untergliederung nach Deutschen und Ausländern.									

**Schaubild 3.16**  
**Annahmen zur Entwicklung der Lebenserwartung deutscher und ausländischer Männer in den alten und neuen Bundesländern bis 2100**



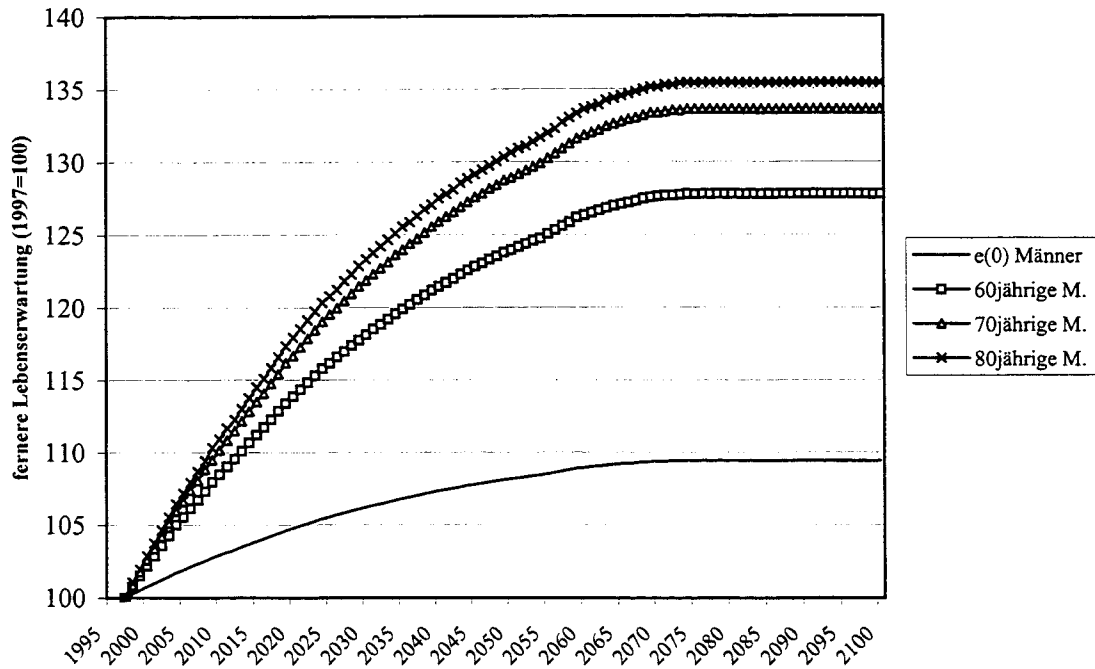
**Schaubild 3.17**  
**Annahmen zur Entwicklung der Lebenserwartung deutscher und ausländischer Frauen in den alten und neuen Bundesländern bis 2100**



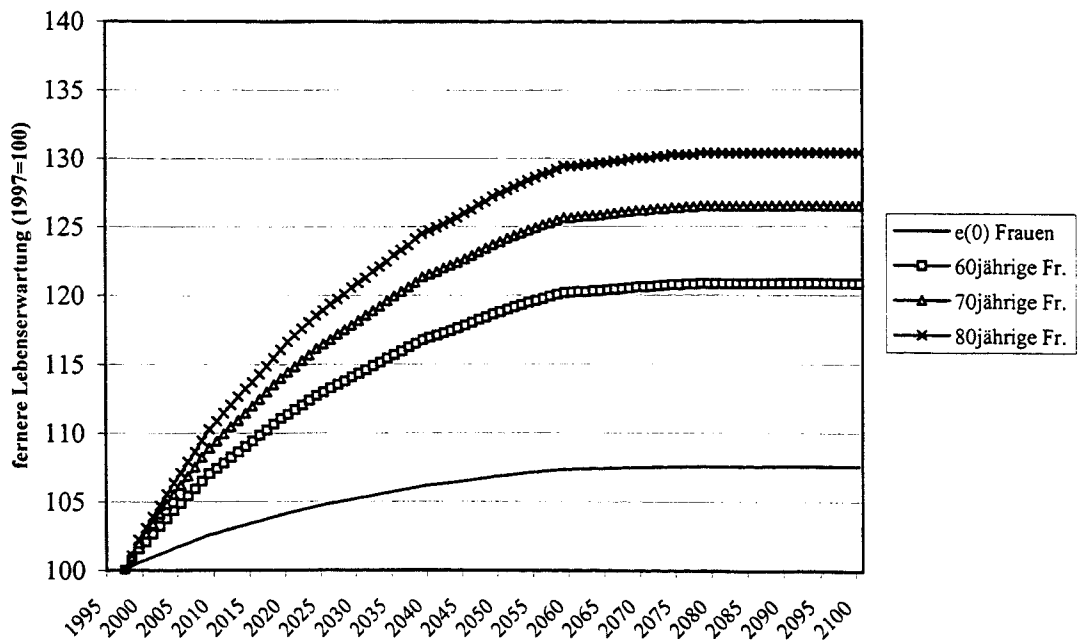
wert steigt z.B. im Alter 65 um das 1,2-fache, im Alter 80 um das 1,8-fache und im Alter 90 um das Vierfache.

Es wäre wünschenswert, den Vergleich der Ergebnisse der vorliegenden Studie mit anderen Bevölkerungsprognosen nicht nur auf die Lebenserwartung im Zeitpunkt der Geburt zu stützen, sondern auch auf die wichtige Differenzierung der ferneren Lebenserwartung im höheren Alter. Leider erlauben die im folgenden herangezogenen vier Studien einen solchen differenzierten Vergleich nicht, bzw. wie im Fall des Prognos-Instituts nur eingeschränkt, weil sie in der Regel nur Angaben über die Lebenserwartung im Zeitpunkt der Geburt enthalten, während Angaben über die fernere Lebenserwartung weitgehend fehlen. Auch das Medianalter wird in den Vergleichsstudien nicht angegeben und kann daher nicht verglichen werden.

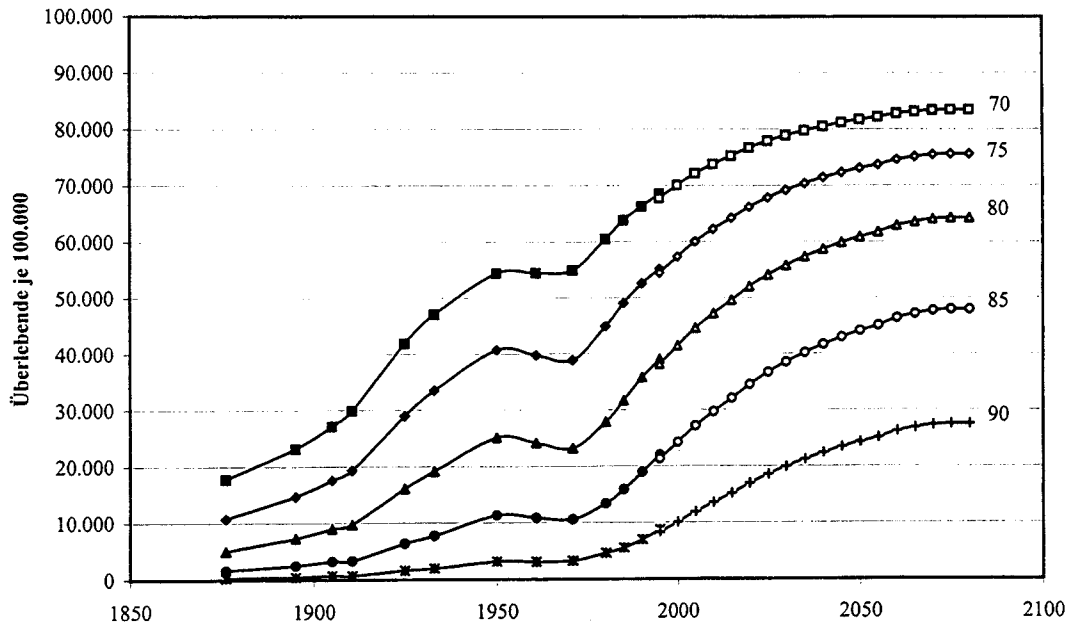
**Schaubild 3.18a**  
**Relativer Anstieg der vorausgeschätzten ferneren Lebenserwartung von**  
**Männern in den alten Bundesländern (mittlere Variante)**



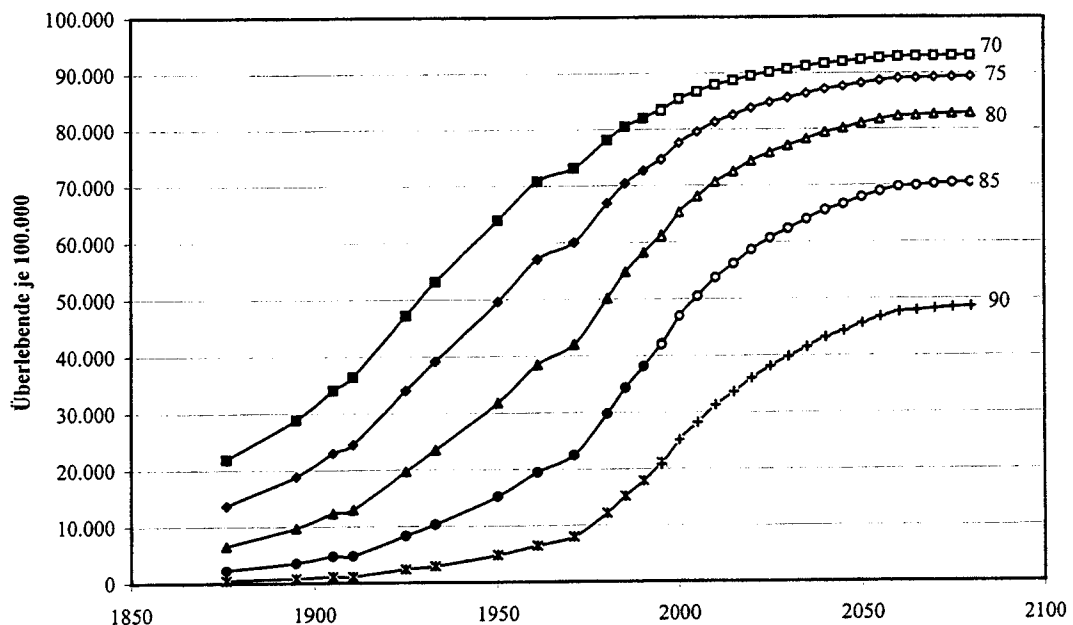
**Schaubild 3.18b**  
**Relativer Anstieg der vorausgeschätzten ferneren Lebenserwartung von**  
**Frauen in den alten Bundesländern (mittlere Variante)**



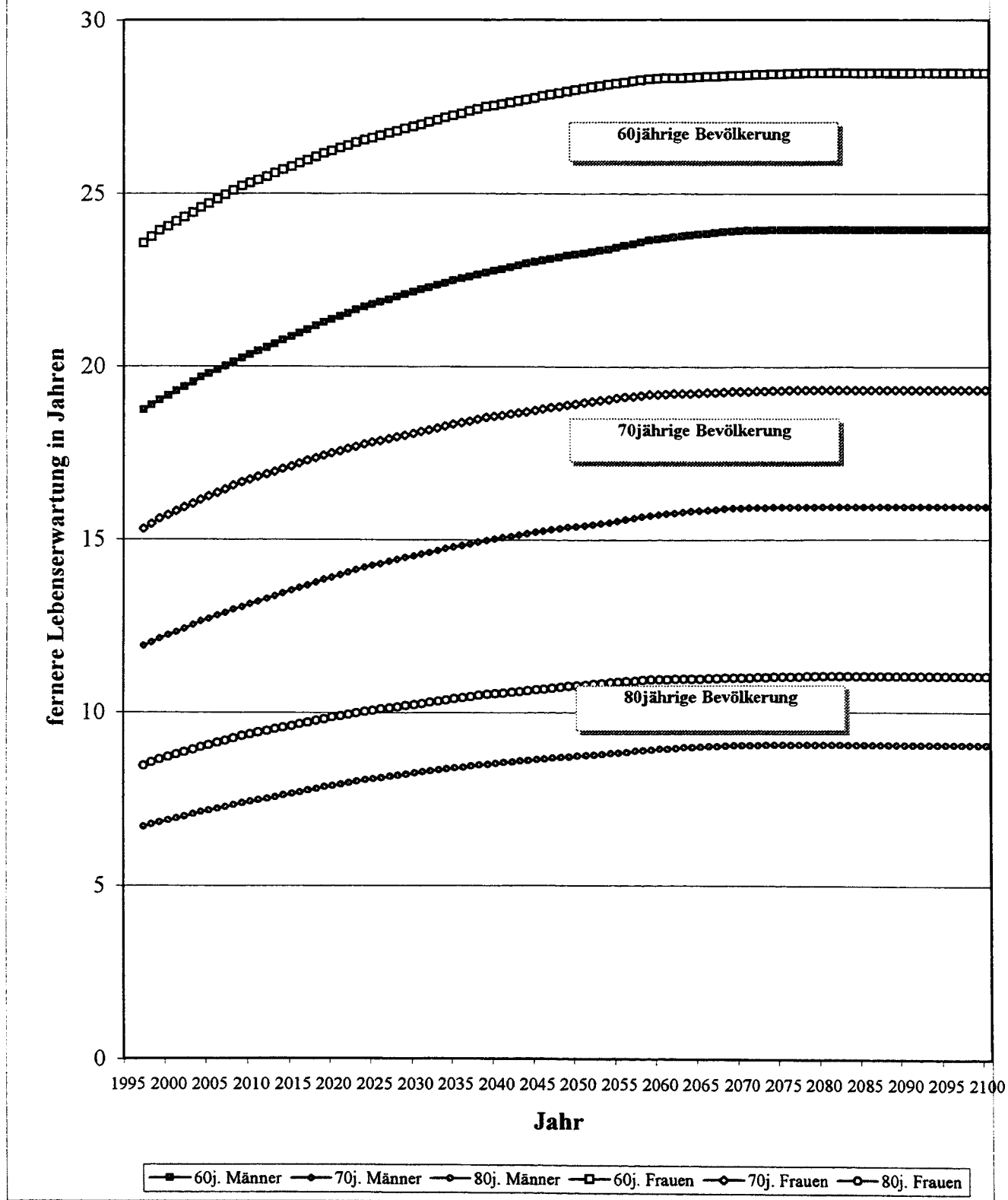
**Schaubild 3.19a**  
**Empirische und prognostizierte Entwicklung der bis zum Alter 70, 75, 80, 85 und 90 Jahre überlebenden Männer im früheren Bundesgebiet**  
 (mittlere Variante: Anstieg von  $e_0$  auf 81 Jahre bis 2080)



**Schaubild 3.19b**  
**Empirische und prognostizierte Entwicklung der bis zum Alter 70, 75, 80, 85 und 90 Jahre überlebenden Frauen im früheren Bundesgebiet**  
 (mittlere Variante: Anstieg von  $e_0$  auf 87 Jahre bis 2080)



**Schaubild 3.20**  
**Vorausgeschätzte Entwicklung der ferneren Lebenserwartung**  
**der deutschen Bevölkerung**  
**in den alten Bundesländern (Variante 02)**





Das Statistische Bundesamt hat seiner letzten Projektionsrechnung bis 2040 (= „8. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung“) die Annahme zugrunde gelegt, daß die Lebenserwartung in den alten Bundesländern nach dem Jahr 2000 nicht mehr steigt: „Bei der Sterblichkeit wurde - basierend auf dem bisherigen Trend - davon ausgegangen, daß sie weiter zurückgeht und die Lebenserwartung Neugeborener im früheren Bundesgebiet - ausgehend von derzeit (1992) 73,2 (männlich) bzw. 79,6 (weiblich) Lebensjahren - bis zum Jahr 2000 um über 1,5 Jahre zunimmt und dann konstant bleibt.“<sup>1)</sup> In seiner nächsten Bevölkerungsvorausberechnung (= „9. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung“), mit deren Veröffentlichung Ende 1999 zu rechnen ist, wird das Statistische Bundesamt die unrealistische Annahme der Konstanz der Lebenserwartung nach 2000 wahrscheinlich durch realistischere Annahmen ersetzen. Bezieht man diese z.Zt. entstehenden, aber noch nicht publizierten Arbeiten in einen Vergleich der hier vorgelegten Mortalitätsszenarien mit denen der wichtigsten Forschungsinstitute mit ein, dann liegen die Annahmen zum Lebenserwartungsgewinn von der Sterbetafel 1994/96 bis 2035 zwischen 3 und 9 Jahren (*Tabelle 3.6*). Für die Zeit nach dem Jahr 2035 wird nur von einem der Institute (*Prognos*) eine Konstanz der Lebenserwartung angenommen, während die anderen bis zum Jahr 2050 bzw. 2080 von weiteren Zuwächsen ausgehen. Die Mortalitätsszenarien der vorliegenden Studie wurden in *Tabelle 3.6* als Varianten A, B und C aufgeführt, damit sie mit den Mortalitätsvarianten aus anderen Simulationsrechnungen der Verfasser verglichen werden können.

---

1) B. Sommer, Entwicklung der Bevölkerung bis 2040. In: *Wirtschaft und Statistik*, Nr. 7, 1994, S. 497.



Tabelle 3.6

**Annahmen verschiedener Institute zur Zunahme der Lebenserwartung  
in Deutschland im 21. Jahrhundert**

Institut	Lebenserwartungszunahme eines Neugeborenen Basis: Sterbetafel 94/96; 73 (Männer), 80 (Frauen)		
	2035	2050	2080
<i>Prognos</i> (1998) <sup>1)</sup>	3	0	0
<i>UNO</i> (Population Division, 1998) <sup>2)</sup>	3	5	keine Angabe
<i>Statistisches Bundesamt</i> („8. koordinierte“) <sup>3)</sup>	0*	keine Angabe	keine Angabe
<i>Statistisches Bundesamt</i> („9. koordinierte“) <sup>4)</sup>	4	5	keine Angabe
<i>Institut für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik (IBS)</i> <sup>5)</sup>			
<b>Variante A</b>	5	5	6
<b>Variante B</b> } <b>deutsche Bevölker.</b>	6	7	8
<b>Variante C</b> }	7	8	9
<b>Variante D</b>	5	7	8
<b>Variante E</b> } <b>Bevölkerung insg.</b>	7	9	9
<b>Variante F</b> }	9	11	14

1) Prognos (Hrsg.), Prognos-Gutachten 1998, Frankfurt/M. 1998.  
2) UN (Ed.), World Population Prospects - The 1998 Revision, New York 1999 (mittlere Variante).  
3) B. Sommer, Entwicklung der Bevölkerung bis 2040. In: Wirtschaft und Statistik, Nr. 7, 1994, S. 497-503.  
4) Statistisches Bundesamt, „9. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung“ (voraussichtliche, z.Zt. geplante Annahmen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes).  
5) Die Varianten A, B und C sind Ergebnisse der Bevölkerungsprognose für den Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft. Die Varianten D, E und F sind entnommen aus: H. Birg, E.-J. Flöthmann, Th. Frein, K. Ströker, Simulationsrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in den alten und neuen Bundesländern im 21. Jahrhundert. Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 45, Universität Bielefeld, Bielefeld 1998 (= Varianten D, E, F).  
\* Keine Zunahme der Lebenserwartung nach dem Jahr 2000 in den alten Bundesländern. Die Lebenserwartung der neuen Bundesländer gleicht sich von unten an die der alten Länder an.

Wie sind die auf der Grundlage von empirischen Fakten abgeleiteten Prognoseergebnisse aus theoretischer Sicht zu beurteilen? So wünschenswert es wäre, diese Frage im Licht einer Theorie des Alterns und der Mortalität zu beantworten, so schwer läßt sich dies durchführen, weil eine schlüssige Theorie des Alterns und der Mortalität noch in weiter Ferne liegt, und vielleicht bleibt sie ebenso wie die Weltformel in der Physik ein unerreichbares Ziel. Dabei sind die Alterung und die Mortalität Phänomene, die die physikalische Realität an Komplexität noch übertreffen. Die Definition des Begriffs Gesundheit durch die Weltgesundheitsorganisation ist ein Spiegelbild dieser Komplexität: Gesundheit wird von der WHO als Zustand des körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens definiert. Gesundheit, Krankheit und das davon abhängige Niveau der Lebenserwartung einer Population hängen nach dieser Definition sowohl von biologisch-physikalischen, als auch von psychischen und sozialen Bedingungen ab.

Angesichts der Komplexität des zu erklärenden Phänomens ist es nahezu unvermeidlich, daß die Ansichten über die in der Zukunft möglichen Lebenserwartungssteigerungen weit auseinandergehen. Die theoretisch relevante Literatur zur Mortalität und Lebenserwartung läßt sich in fünf Hauptgebiete untergliedern:

- (1) Analyse und Prognose der Lebenserwartung von Populationen,
- (2) Differenzierung der Lebenserwartung einer Population nach der Zahl der Jahre, die in Gesundheit (aktive Lebenserwartung) bzw. mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen und Behinderungen verbracht werden,
- (3) maximal mögliche Lebensspanne eines bestimmten Individuums,
- (4) durchschnittliche Lebensspanne einer Population, die sich aus genetisch verschiedenen Individuen mit einer unterschiedlichen maximalen Lebensspanne zusammensetzt, und
- (5) größte beobachtete Lebensspanne in einer bestimmten Spezies, die oft als Indikator für die maximale Lebensspanne herangezogen wird.

Auf keinem dieser Gebiete ist der Konsens groß genug, um die empirisch ermittelten Prognoseergebnisse an Hand von allgemein anerkannten theoretischen Kriterien verbindlich beurteilen zu können. Statt objektiver Kriterien herrschen subjektiv gefärbte, optimistische oder pessimistische Auffassungen über die Möglichkeiten zur künftigen Steigerung der Lebenserwartung vor.

Dies gilt auch für scheinbar objektive Prognoseverfahren wie die Methode der Minimalsterbetafel, bei der die jeweils niedrigsten alters- und todesursachenspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten in den entwickelten Ländern ausgewählt und zu einer synthetischen Sterbetafel zusammengestellt werden. Mit dieser Methode wurde z.B. auf der Basis der

Mortalitätsdaten entwickelter Länder aus dem Jahr 1974 eine durchschnittliche Lebensspanne des Menschen von 73,8 Jahren für Männer und 79,4 Jahren für Frauen ermittelt.<sup>1)</sup> Mit einem analogen Ansatz, der nach endogenen und exogenen Todesursachen differenziert ist, kam Bourgeois-Pichat zu einem ähnlichen Resultat: Die durchschnittliche Lebensspanne für Männer beträgt 73,8 Jahre, für Frauen 80,3.<sup>2)</sup> Diese Zahlen wurden in der Sterbetafel von Deutschland von 1994/96 bereits erreicht (73,3 Männer, 79,7 Frauen).

Mit einer anderen Methode wurden die beiden Trendkurven der ferneren Lebenserwartung im Alter 65 einerseits und der Trend der Lebenserwartung bei der Geburt andererseits jeweils für sich extrapoliert und der Schnittpunkt beider Trendkurven ermittelt. Da die Lebenserwartung bei der Geburt die fernere Lebenserwartung im Alter 65 nicht überschreiten kann, läßt sich aus dem vorausberechneten Schnittpunkt der beiden Kurven eine Prognose für die durchschnittliche Lebensspanne ableiten: Sie liegt nach diesem Ansatz beim Menschen zwischen 85,1 und 86,3 Jahren.<sup>3)</sup> Mit einem anderen Ansatz, der die Lebensspanne unter der Voraussetzung eines optimalen Gesundheitsverhaltens unter weitestgehender Ausschaltung aller Risikofaktoren berechnet, wurde als Obergrenze für die Lebensspanne ein biologischer Grenzwert von 99,2 Jahren ermittelt.<sup>4)</sup>

Noch höhere Ergebnisse sind zu erwarten, wenn die Schlüsse aus den Experimenten mit niederen Tieren, insbesondere mit Fruchtfliegen, die u.a. vom Max-Planck-Institut für demografische Forschung (Rostock) durchgeführt wurden, tragfähig sind.<sup>5)</sup> Die Resultate der biologischen Alternsforschung auf der Grundlage von Tierexperimenten werden allerdings von den Labor-Experimenten, die Hayflick über die maximale Teilungshäufigkeit menschlicher Körperzellen durchführte, in Frage gestellt. Die sogenannte „Hayflick-Grenze“ der maximalen biologischen Lebensspanne beträgt beim Menschen 120 Jahre.<sup>6)</sup>

- 
- 1) J.S. Siegel, National Institute for Health (NIH), Publ. 80-969, 1980, S. 17-82. Zitiert nach S.J. Olshansky, B.A. Carnes und Chr. Cassel, In search of methusalem: Estimating the upper limits to human longevity. In: Science, Vol. 250, Nov. 1990, S. 635.
  - 2) J. Bourgeois-Pichat, Population Bulletin, UN, No. 11, 1978, S. 12.
  - 3) N.B. Ryder, Population Index, Vol. 41, 1975, S. 3.
  - 4) K.G. Mantel, M.A. Woodbury, E. Stallard, Aging and Dying: The Biological Foundations of Human Longevity. In: S.R. Johanssen (Ed.), University of California Press, Berkeley (im Druck). Zitiert nach S.J. Olshansky et al., op. Cit., S. 636.
  - 5) J.W. Vaupel et al., Biodemographic trajectories of longevity. In: Science, No. 280, 1998, S. 855-860.
  - 6) L. Hayflick, Biological Aspects of Aging. In: S. Preston (Ed.): Biological and social aspects of mortality and the length of life, Lüttich 1980, S. 223-256.

Allerdings werden die Forschungsergebnisse Hayflicks neuerdings in Zweifel gezogen, es soll Schwierigkeiten geben, sie im Labor zu reproduzieren. Schließlich sind hier noch die biologischen Theorien zu erwähnen, nach denen es möglich erscheint, die menschliche Lebensspanne durch eine gezielte Manipulation der menschlichen Keimbahn extrem zu steigern. Die entsprechenden Experimente wären jedoch in Europa im Gegensatz zu den USA gesetzlich verboten.<sup>1)</sup>

Angesichts der ungeklärten theoretischen Grundlagen ist es zwar nicht möglich, die Prognoseergebnisse an Hand objektiver Kriterien aus der Theorie des Alterns zu überprüfen. Aber das bedeutet nicht, daß sich die hier mit streng empirischen Methoden ermittelten Resultate einer Plausibilitätskontrolle entziehen. Auch die Frage, ob die hier als untere, mittlere und obere Variante abgeleitete Lebenserwartung (Varianten A, B und C in Tabelle 3.6) möglicherweise von den noch höheren Varianten D, E und F übertroffen werden könnte, bei denen der Zuwachs an Lebenserwartung bis 2050 nicht 7, sondern 9 Jahre beträgt, ist keineswegs völlig spekulativ. In Anbetracht der Vielzahl von heuristischen Ansätzen zur Lebenserwartungsprognose liegen auch die höheren Varianten keineswegs außerhalb des Intervalls der diskutierten Möglichkeiten.<sup>2)</sup>

Ein Zuwachs der Lebenserwartung von bis zu 9 Jahren bis zum Jahr 2050 wäre dann zu erwarten, wenn die Lebenserwartung in der Zukunft ähnlich wie nach 1984/86 pro Dekade um rd. 1,8 Jahre zunähme. Davor - ab 1960/62 - war die Zunahme sogar noch höher als 1,8 Jahre pro Jahrzehnt:

	<i>Sterbetafel 1960/62</i>	
	<i>(alte Bundesländer)</i>	
	1960/62	1994/96
Männer	66,86	73,79
Frauen	72,39	80,00

Im Zeitraum zwischen den Sterbetafeln 1960/62 und 1994/96, d.h. in rd. dreieinhalb Jahrzehnten, nahm die Lebenserwartung der Männer um 6,93 und die der Frauen um 7,61 Jahre zu, d.h. pro Jahrzehnt um rd. 1,98 bzw. 2,17 Jahre, mithin pro Jahr um durchschnitt-

---

1) M.R. Rose, *Evolutionary Biology of Aging*, New York 1991.

2) Ein Überblick über alternative Prognose-Ansätze wird geboten von S.J. Olshansky, *On forecasting mortality*, *The Milbank Quarterly*, Vol. 66, No. 3, 1988.

lich 2,4 bzw. 2,7 Monate. Bei gleichen Zunahmen pro Jahrzehnt wie zwischen 1960/62 und 1994/96 würde der Zuwachs bis 2080 19,5 bzw. 21,5 Jahre betragen. Deshalb ist ein Plus von 14 Jahren wie in der Maximal-Variante F in Tabelle 3.6 wahrscheinlich keine reine Utopie.

Auch wenn sich der jährliche Lebenserwartungszuwachs in Zukunft abflacht, so sind weitere Lebenserwartungsgewinne wahrscheinlicher als eine Konstanz. Denn selbst wenn die Leistungsfähigkeit der Volkswirtschaft nur mäßig wächst, sind auch bei kleinen ökonomischen Wachstumsraten in den nächsten Jahrzehnten beträchtliche Steigerungen des Bruttoinlandsprodukts und damit auch der finanziellen Ausstattung des Gesundheitssystems zu erwarten, so daß die heute schon erreichten und die bereits absehbaren Fortschritte der Medizin bei der Bekämpfung der wichtigsten Todesursachen (Herz- und Kreislauferkrankungen und bösartige Neubildungen) in konkrete Verbesserungen der Gesundheitsversorgung umgesetzt werden können, und zwar unabhängig davon, wie das jetzige Gesundheitssystem reformiert werden wird. Weitere lebensverlängernde Faktoren sind die positiven Veränderungen im Gesundheitsbewußtsein und im gesundheitsbezogenen Verhalten der Bevölkerung, ein Rückgang der arbeitsplatzbedingten Gesundheitsrisiken durch weitere, stetige Arbeitszeitverkürzungen, die Möglichkeiten zur Prävention durch Aufklärung der Bevölkerung und durch Erziehung und nicht zuletzt die Selektionseffekte der Einwanderungen, deren Bedeutung in dem Maße wächst, wie der Anteil der zugewanderten Bevölkerung in der Zukunft zunimmt.

Ein zusätzliches Potential für den Lebenserwartungszuwachs ergibt sich daraus, daß die Spätfolgen der beiden Weltkriege, durch die sich der langfristige Trend der Lebenserwartungszunahme bei den Männern (jedoch nicht bei den Frauen) abschwächte, im nächsten Jahrhundert überwunden sein werden. Wie stark diese Effekte waren bzw. noch sind, läßt sich erkennen, wenn man den Anstieg des Anteils der Männer, die das Alter 70, 80, 85 bzw. 90 erleben, mit den entsprechenden Anteilen der Frauen vergleicht. Der Anstieg der Kurven für die Männer im *Schaubild 3.11* ist in den Sterbetafeln von 1959/60 bis 1974/76 unterbrochen. Die Abflachung der Kurven beruht auf den Kriegsjahrgängen des Ersten Weltkriegs und auf den von den Ernährungskrisen der Nachkriegszeit betroffenen Jahrgängen. In *Schaubild 3.11* zeigt sich dies bei den Kurven für die 75- bis 80jährigen, die im

Zeitraum 1955-75 abknicken bzw. nach unten weisen.<sup>1)</sup> Die Kurven für die Frauen zeigen dagegen bisher eine kontinuierliche Entwicklung nach oben (*Schaubild 3.12*).

Ein weiteres Indiz für ein Potential an Lebenserwartungsgewinn läßt sich auch aus den *Schaubildern 3.22a* und *3.22b* ablesen. Dort ist die Lebenserwartung der Männer und Frauen in den 30 bevölkerungsreichsten Ländern der Welt in Abhängigkeit vom Pro-Kopf-Einkommen dargestellt. Die Lebenserwartung für Deutschland liegt trotz des höheren Pro-Kopf-Einkommens unter der Lebenserwartung von Italien und Großbritannien bzw. unterhalb der Regressionsgeraden. Selbst unter der unwahrscheinlichen Annahme, daß das Pro-Kopf-Einkommen, das hier auch als Indikator für den Entwicklungsstand eines Landes zu interpretieren ist, in der Zukunft nicht mehr zunimmt, ergibt sich aus der Lage unterhalb der Regressionsgeraden eine gewisse Wahrscheinlichkeit für einen weiteren Anstieg der Lebenserwartung um mehrere Jahre. Die Vereinten Nationen nehmen an, daß der Lebenserwartungsgewinn bis 2050 vom Niveau der bereits erreichten Lebenserwartung abhängt (*Schaubild 3.23*). Für Deutschland ergibt sich daraus eine Zunahme bis 2050 um 5 Jahre (siehe auch *Tabelle 3.6*).

---

1) Der Rückschluß aus den von den Rückgängen betroffenen Altersjahren (70 bis 85) auf bestimmte Geburtsjahrgänge ist nur bedingt möglich, denn die dabei zugrunde gelegten Sterbetafeln sind Querschnittsterbetafeln. Dies bedeutet, daß ein Rückgang z.B. des Anteils der Männer, die das Alter 70 erreichten, wie er aus der Sterbetafel von 1959/60 ablesbar war, nicht vollständig dem Geburtsjahrgang 1890 zugerechnet werden kann. Denn in einer Querschnittsterbetafel hängt die Überlebenswahrscheinlichkeit bis zu einem bestimmten Alter (z.B. 70) von der Sterblichkeit aller Geburtsjahrgänge ab, die in dem Kalenderjahr, für das die Sterbetafel berechnet wurde, gleichzeitig lebten. Die Überlebenswahrscheinlichkeit bis zum Alter 70 hängt also auch von den Jahrgängen ab, die 1959/60 jünger waren als der Jahrgang 1890. Zu diesen jüngeren Jahrgängen gehörten auch die vom Zweiten Weltkrieg betroffenen Männer. Die Rückgänge der Anteile in *Schaubild 3.10* wurden daher wahrscheinlich nicht nur vom Ersten, sondern auch vom Zweiten Weltkrieg verursacht, einschließlich der Wirkungen der Nachkriegszeiten und der Weltwirtschaftskrise von 1932. Zur Sterblichkeit bestimmter Männerjahrgänge s. H. Birg u. H. Koch, *Der Bevölkerungsrückgang in der Bundesrepublik Deutschland*, Frankfurt/Main, New York, 1987, *Schaubild SM1*, S. 119. Ferner: R.H. Dinkel, Ch. Höhn u. R.D. Scholz (Hrsg.), *Sterblichkeitsentwicklung unter besonderer Berücksichtigung des Kohortenansatzes*, München 1996. E. Bomsdorf, *Generationensterbetafeln*, Köln 1993. Ders., *Realistische Berechnungen von Lebenserwartungen*. In: *Spektrum der Wissenschaft*, 3/1994, S. 21-23. K.-A. Schäffer, *Analyse der Männersterblichkeit in der Bundesrepublik Deutschland (alte Länder)*. In: *Allgemeines Statistisches Archiv* 1980, S. 411-432.

Schaubild 3.22a

**Zusammenhang zwischen Pro-Kopf-Einkommen  
und Lebenserwartung der Männer 1996/97**  
in den 30 bevölkerungsreichsten Ländern der Welt  
und ausgewählten mittel- und osteuropäischen Ländern

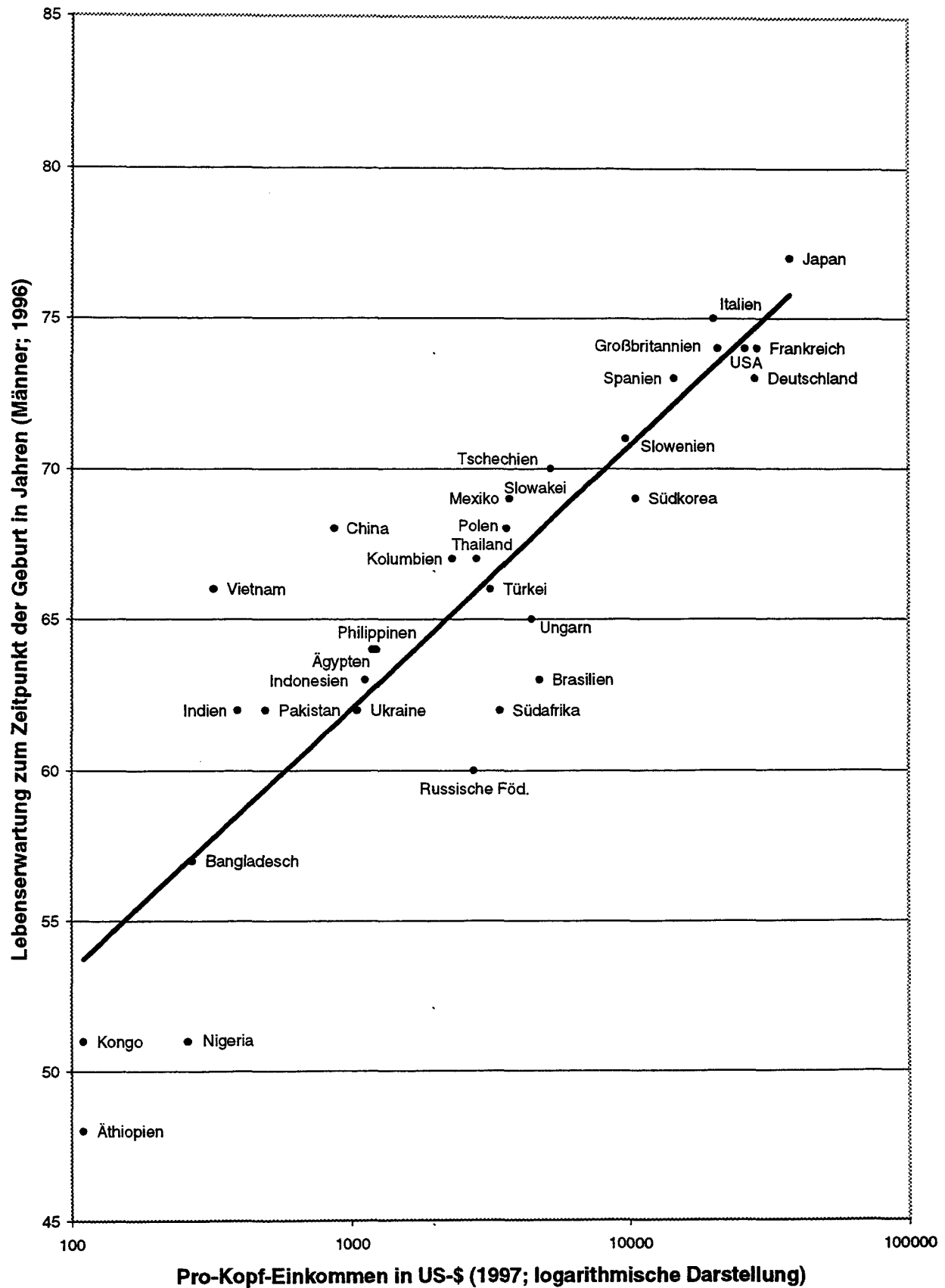
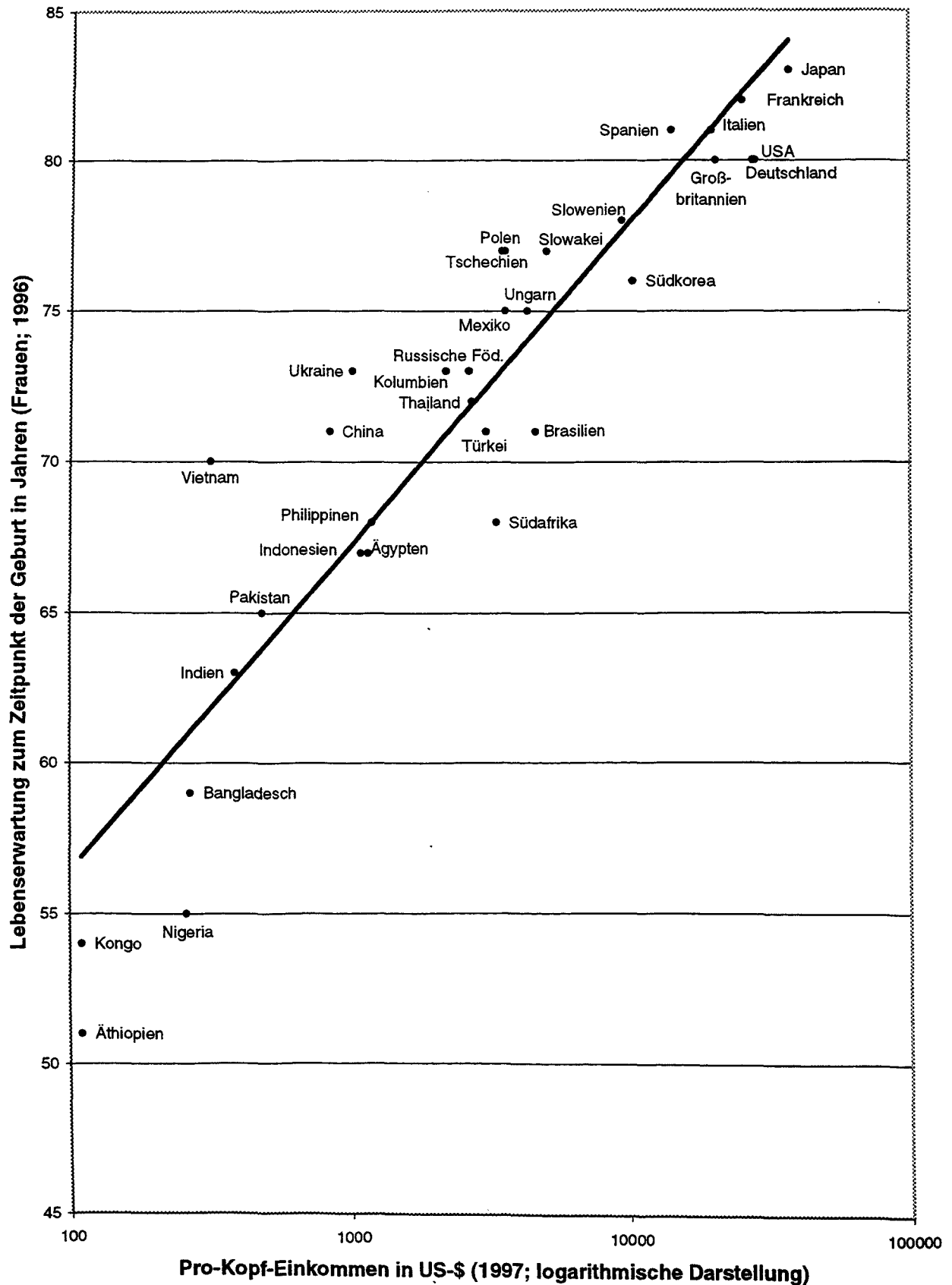


Schaubild 3.22b

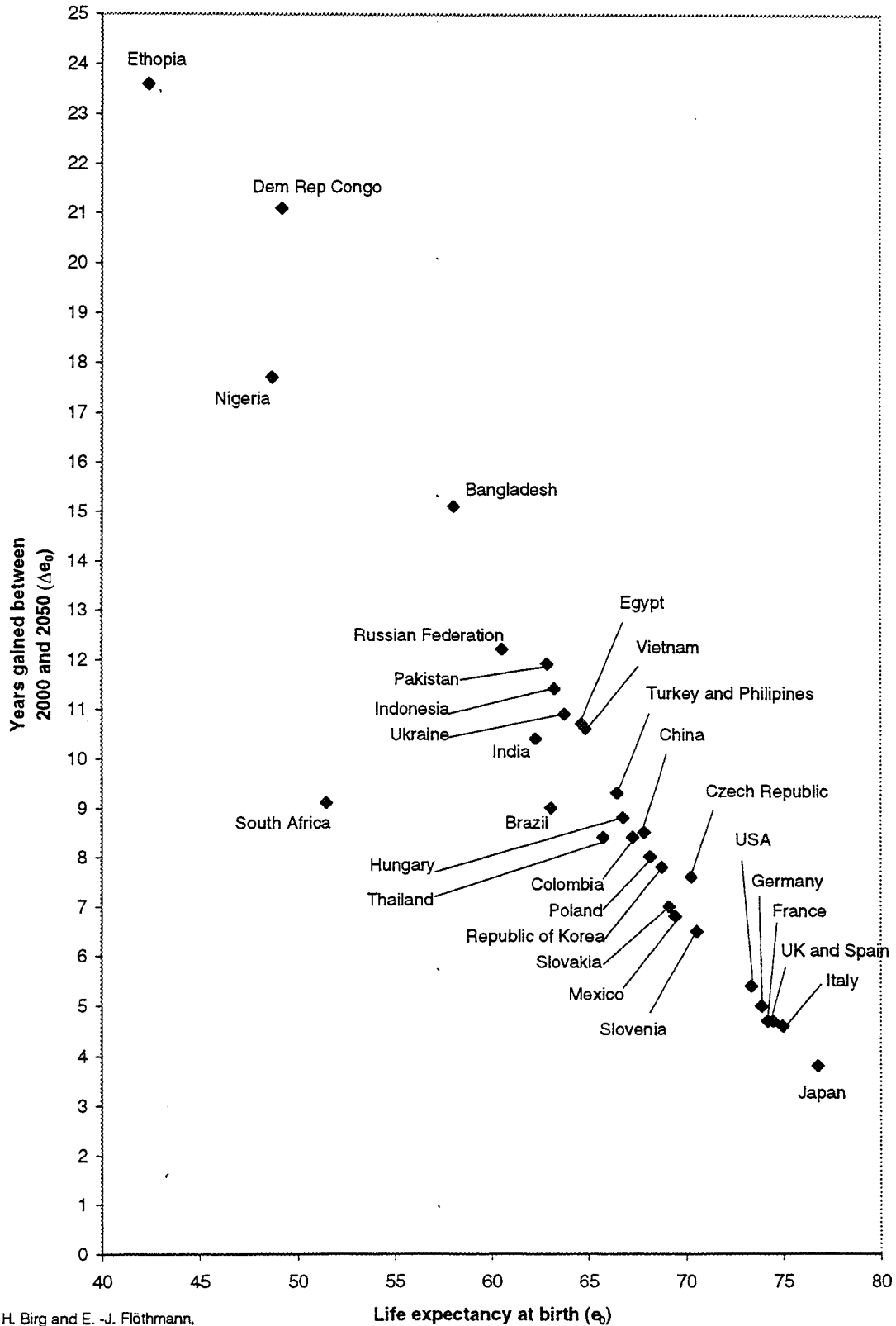
**Zusammenhang zwischen Pro-Kopf-Einkommen  
und Lebenserwartung der Frauen 1996/97**  
in den 30 bevölkerungsreichsten Ländern der Welt  
und ausgewählten mittel- und osteuropäischen Ländern





**Schaubild 3.23**

**Correlation between the levels of life expectancy (male)  
in 1995 - 2000 and the increase forecasted  
by the United Nations**



Source: H. Birg and E. -J. Flöthmann,  
IBS, Universität Bielefeld  
Data: UN (ed.): World Population Prospects 1998

### 3.3.3 Migration (Binnen- und Außenwanderungen)

Die Bevölkerungsvorausschätzungen werden aus den oben erläuterten Gründen nach alten und neuen Ländern getrennt durchgeführt. Deshalb müssen bei der Spezifikation von Migrationsszenarien neben den Wanderungen gegenüber dem Ausland zusätzlich die Binnenwanderungen zwischen den alten und neuen Bundesländern berücksichtigt werden.

Die künftige Entwicklung der zugewanderten Bevölkerung wird in erster Linie durch den Verlauf der Außenwanderungen bestimmt. Rückblickend ist die Entwicklung der Außenwanderungen durch eine außerordentlich starke Fluktuation der jährlichen Wanderungssalden gekennzeichnet, aus der kein langfristiger Trend hergeleitet werden kann. Die Entwicklung der Außenwanderungen hat sich nach den außergewöhnlich starken Zuwanderungen zu Beginn der 90er Jahre kontinuierlich abgeschwächt. Der Rückgang setzt sich zur Zeit noch weiter fort. Wegen der hohen Zahl von Fortzügen - bedingt durch die Rückwanderungen von Bosnienflüchtlingen - ist der Außenwanderungssaldo von Ausländern z.Zt. sogar negativ. Der Außenwanderungssaldo von Deutschen, d.h. in erster Linie von Aussiedlern, hat sich mittlerweile stark reduziert, ist aber nach wie vor so hoch, daß Deutschland insgesamt Außenwanderungsgewinne hat. Der aktuelle Außenwanderungssaldo in Höhe von +47.000 liegt deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt des früheren Bundesgebiets vor der Wiedervereinigung in Höhe von rd. +120.000.

Die Entwicklung des Außenwanderungssaldos Deutschlands nach der Wiedervereinigung verlief wie folgt:

1991: +602.523  
 1992: +782.071  
 1993: +462.096  
 1994: +314.998  
 1995: +397.935  
 1996: +282.197  
 1997: + 93.664  
 1998: + 47.098

Das internationale demographische und ökonomische Gefälle sowie die bestehenden Wanderungsverflechtungen Deutschlands lassen auch langfristig Wanderungsgewinne erwarten, zumal die einheimische Bevölkerung abnimmt. Die in diesem Zusammenhang formulierten drei Wanderungsannahmen gehen von Wanderungsgewinnen in unterschiedlicher Höhe aus. Das mittlere Szenario entspricht dem oben genannten langjährigen Durch-

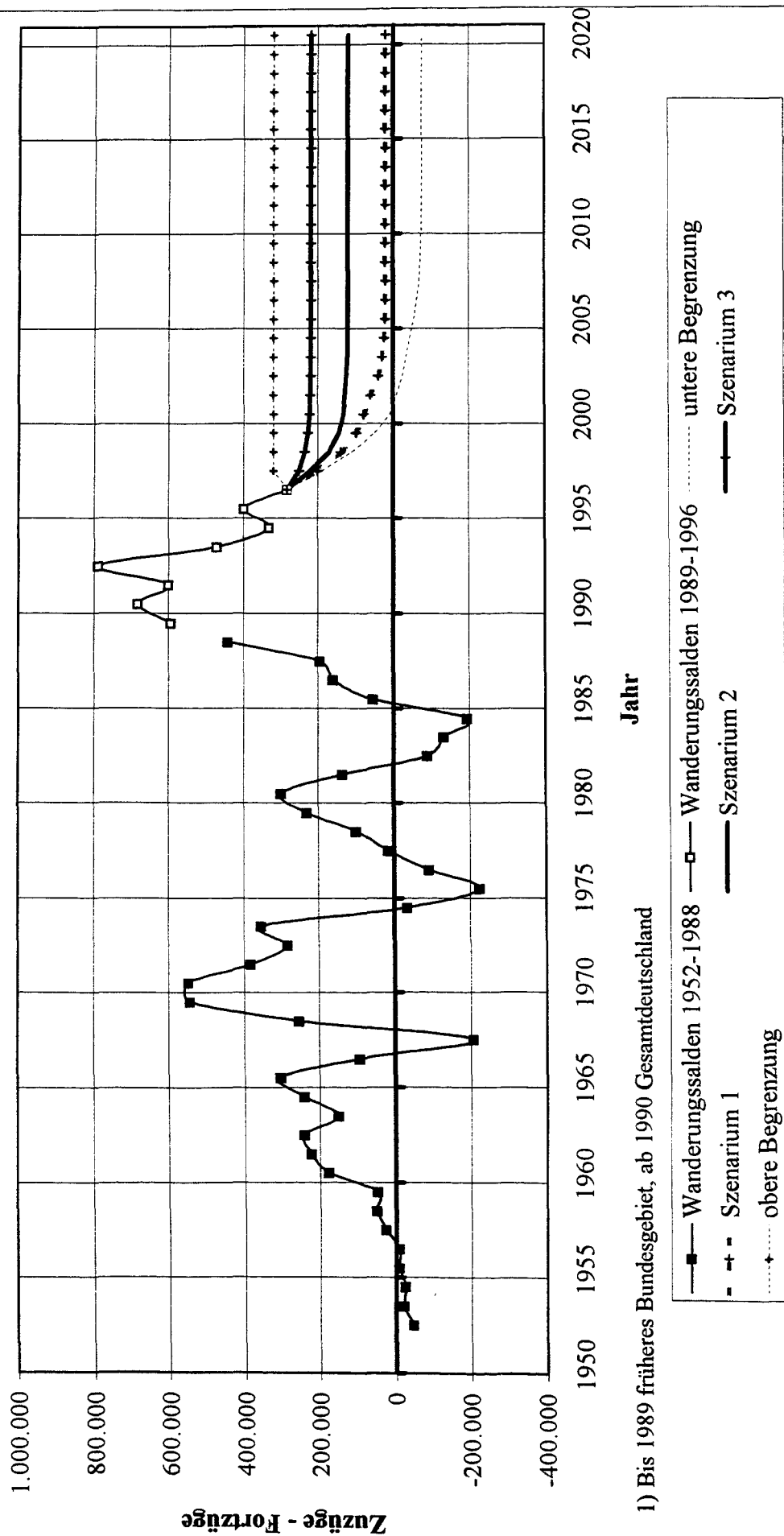
schnitt in Höhe von rd. +120.000 jährlich. Wird um diesen Mittelwert ein Intervall auf der Basis der 0,5fachen Standardabweichung gelegt, resultiert ein oberes Szenario mit einem durchschnittlichen Wanderungsgewinn von rd. +219.000 sowie ein unteres Szenario mit durchschnittlich rd. + 22.000 (*Schaubild 3.24*). Da auch die zukünftige Entwicklung der Außenmigration ebenso wie in der Vergangenheit durch starke Fluktuationen gekennzeichnet sein dürfte, bilden die in den drei Szenarien zugrunde gelegten Wanderungssalden langfristige Durchschnitte, um die die tatsächlichen Wanderungsgewinne bzw. -verluste mehr oder weniger stark schwanken. Auf die in bisherigen Bevölkerungsvorausschätzungen häufig berücksichtigten hohen Szenarien, u.a. in der 8. koordinierten Bevölkerungsvorausschätzung des Statistischen Bundesamtes, mit Wanderungsgewinnen in einer Höhe von +300.000 oder mehr, sei hier verzichtet, zumal entsprechende Berechnungsergebnisse bereits in einer früheren Untersuchung der Verfasser enthalten sind.<sup>1)</sup>

Die Binnenwanderungen zwischen den alten und neuen Bundesländern haben sich seit der Wiedervereinigung erheblich reduziert. Mittlerweile kann von einer Konsolidierung dieser Wanderungen gesprochen werden. Der geringe Wanderungssaldo von rd. 12.000 zugunsten der alten Bundesländer ist das Nettoergebnis von z.T. erheblichen Wanderungsströmen und Wanderungssalden in den einzelnen Altersklassen, die sich größtenteils kompensieren (*Schaubilder 3.25 und 3.26*). Vor allem bei der jüngeren weiblichen Bevölkerung sind in den neuen Bundesländern nach wie vor deutliche Wanderungsverluste zu beobachten. Unter Berücksichtigung der Entwicklung der altersspezifischen Wanderungssalden in den vergangenen Jahren ist ein weiterer Rückgang des Gesamtwanderungsverlustes in den neuen Ländern wahrscheinlich, der jedoch im Hinblick auf die eindeutig nachweisbare Konsolidierung in den meisten Altersklassen einen Wert von 5.000 vermutlich nicht unterschreiten wird. Es wird daher langfristig ein Ost-West-Wanderungssaldo zugunsten der alten Bundesländer in Höhe von 5.000 Personen jährlich unterstellt. Dieser Saldo wird ebenso wie der Außenwanderungssaldo unter Verwendung der Daten der Wanderungsstatistik nach Geschlecht und einzelnen Altersjahren differenziert. So wird der Tatsache Rechnung getragen, daß die Altersstruktur der Migranten deutlich jünger ist als die der übrigen Bevölkerung.

---

1) H. Birg, E.-J. Flöthmann, Th. Frein, K. Ströker: Simulationsrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in den alten und neuen Bundesländern im 21. Jahrhundert, Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 45, Universität Bielefeld, Bielefeld 1998 (dort die Varianten 10-12, 22-24 und 34-36).

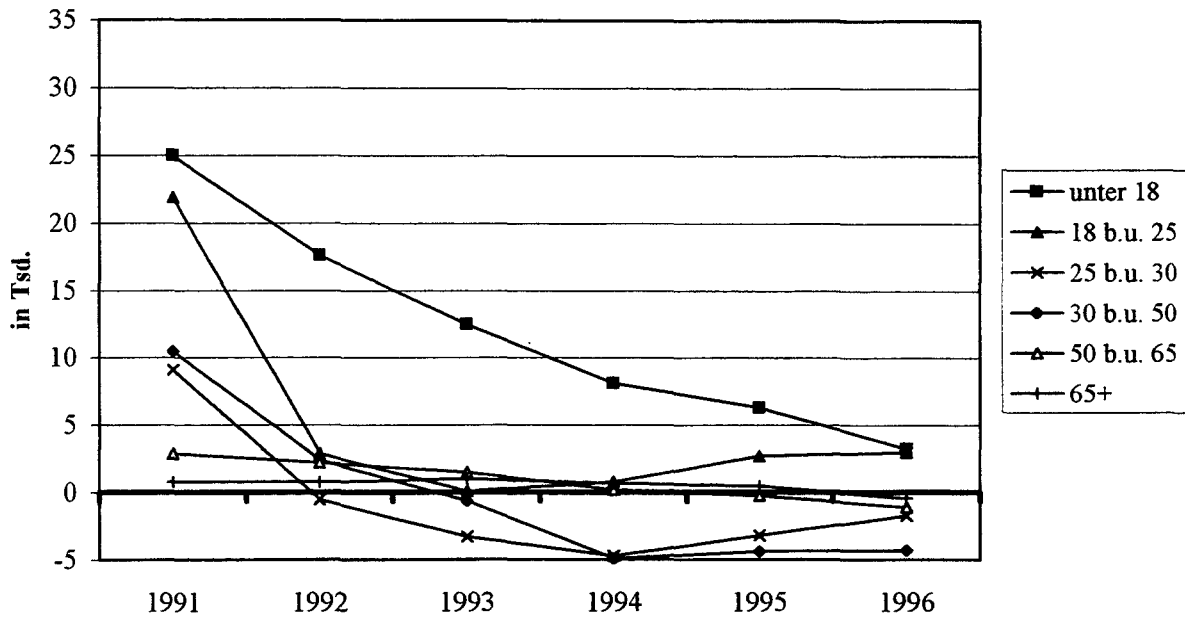
Schaubild 3.24  
 Entwicklung der Außenwanderungssalden Deutschlands<sup>1)</sup>  
 und Annahmen zur Bandbreite künftiger Wanderungssalden



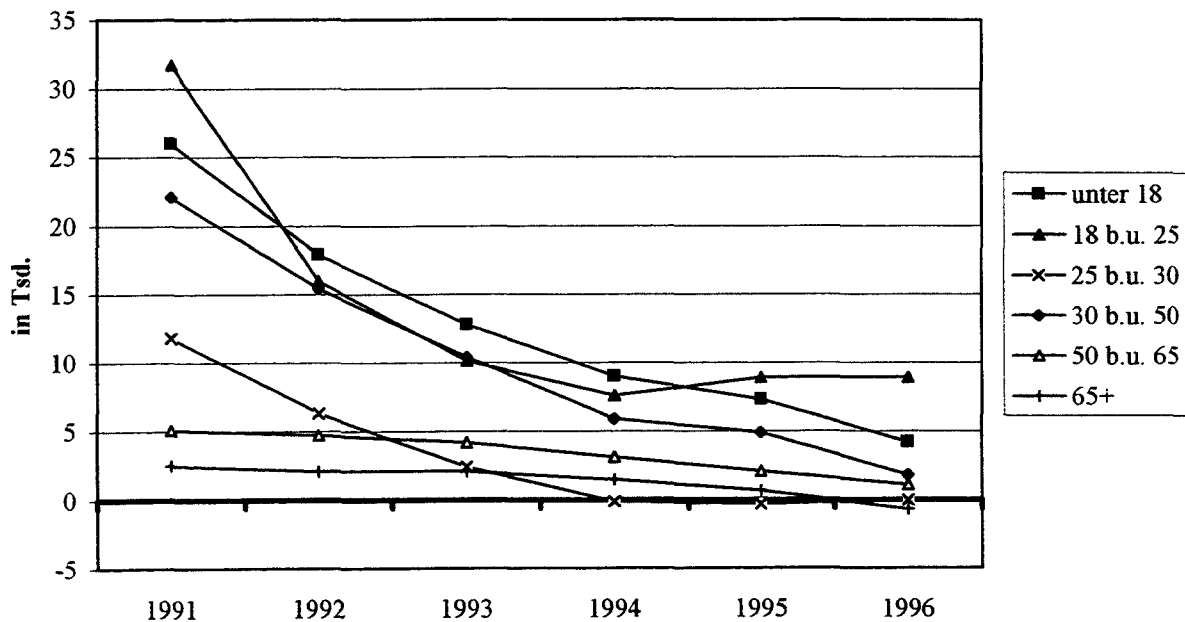
1) Bis 1989 früheres Bundesgebiet, ab 1990 Gesamtdeutschland

—■— Wanderungssalden 1952-1988 —□— Wanderungssalden 1989-1996 ..... untere Begrenzung  
 - - - Szenarium 1 — Szenarium 2 — Szenarium 3  
 + ..... obere Begrenzung

**Schaubild 3.25**  
**Entwicklung der altersspezifischen Wanderungssalden von Männern**  
**in den alten Bundesländern gegenüber den neuen Bundesländern**



**Schaubild 3.26**  
**Entwicklung der altersspezifischen Wanderungssalden von Frauen**  
**in den alten Bundesländern gegenüber den neuen Bundesländern**



### 3.4 Definition von 24 Varianten der Bevölkerungssimulation auf der Grundlage der Szenarien der demographischen Prozesse und Spezifikation von Bevölkerungsmodellen

Die in den vorangegangenen Abschnitten begründeten Szenarien der demographischen Prozesse im Bereich der Fertilität, Mortalität und Migration sind in der *Übersicht 3.1* im Überblick dargestellt. Die Mortalität und Migration ist in je drei Szenarien, die Fertilität in zwei Szenarien differenziert.

#### *Übersicht 3.1*

### Übersicht über die Szenarien der demographischen Prozesse

#### 1. Mortalität

Szenario 1, Anstieg der Lebenserwartung auf 79 bzw. 85 Jahre bis 2080.

- Alte Bundesländer, deutsche Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen Lebenserwartung in Höhe von 73 bzw. 79 Jahren (Varianten 1 und 4)
- Neue Bundesländer, deutsche Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen Lebenserwartung in Höhe von 70 bzw. 77,9 Jahren kurzfristige Angleichung (bis 2010) an die Entwicklung in den alten Bundesländern; anschließend identische Entwicklung wie in den alten Bundesländern. (Varianten 7 und 10)
- Dieses Szenarium umfaßt keine Annahmen zur zugewanderten Bevölkerung.

Szenario 2, Anstieg der Lebenserwartung auf 81 bzw. 87 Jahre bis 2080.

- Alte Bundesländer, deutsche Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen Lebenserwartung in Höhe von 73 bzw. 79 Jahren (Varianten 2 und 5)
- Neue Bundesländer, deutsche Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen Lebenserwartung in Höhe von 70 bzw. 77,9 Jahren kurzfristige Angleichung (bis 2010) an die Entwicklung in den alten Bundesländern; anschließend identische Entwicklung wie in den alten Bundesländern. (Varianten 8 und 11)
- Zugewanderte Bevölkerung (alte und neue Bundesländer): ausgehend von der aktuellen Lebenserwartung in Höhe von 80,4/85,2 Jahren langfristige Angleichung an die Entwicklung der deutschen Bevölkerung mit geringfügigem Anstieg auf 81/87 Jahre. (Gültig für alle Varianten der zugewanderten Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern.)

Szenario 3, Anstieg der Lebenserwartung auf 83 bzw. 89 Jahre bis 2080.

- Alte Bundesländer, deutsche Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen Lebenserwartung in Höhe von 73 bzw. 79 Jahren (Varianten 3 und 6)
- Neue Bundesländer, deutsche Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen Lebenserwartung in Höhe von 70 bzw. 77,9 Jahren kurzfristige Angleichung (bis 2010) an die Entwicklung in den alten Bundesländern; anschließend identische Entwicklung wie in den alten Bundesländern. (Varianten 9 und 12)
- Dieses Szenarium umfaßt keine Annahmen zur zugewanderten Bevölkerung.

#### 2. Fertilität

Szenario 1, konstante Fertilität (TFR=1,35) auf dem aktuellem Niveau der alten Bundesländer

- Alte Bundesländer, deutsche Bevölkerung: Konstanz über den gesamten Prognosezeitraum. (Varianten 1, 2, 3)
- Neue Bundesländer, deutsche Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen TFR in Höhe von 1,12 (1998) kurzfristiger Anstieg (bis 2010) auf das Niveau in den alten Bundesländern; anschließend Konstanz (Varianten 7, 8, 9)

- Alte Bundesländer, zugewanderte Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen TFR in Höhe von 1,90 langfristige Angleichung (Reduzierung) auf das Niveau der deutschen Bevölkerung (bis 2040); danach konstant. (Varianten 13, 14, 15)
- Neue Bundesländer, zugewanderte Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen TFR in Höhe von 1,55 langfristige Angleichung (Reduzierung) auf das Niveau der deutschen Bevölkerung in den alten Bundesländern (bis 2040); danach konstant. (Varianten 19, 20, 21)

Szenario 2, Anstieg der TFR auf 1,64 (entsprechend den Annahmen der UN-Projektionen)

- Alte Bundesländer, deutsche Bevölkerung: Anstieg der TFR von heute (1998) 1,35 auf 1,64 im Jahr 2040. (Varianten 4, 5, 6)
- Neue Bundesländer, deutsche Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen TFR in Höhe von 1,12 (1998) kurzfristiger Anstieg auf das Niveau in den alten Bundesländern und anschließend weiterer Anstieg bis 2040 auf 1,64. (Varianten 10, 11, 12)
- Alte Bundesländer, zugewanderte Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen TFR in Höhe von 1,90 langfristige Reduzierung (bis 2040) auf das bis dahin gestiegene Niveau der deutschen Bevölkerung von 1,64. (Varianten 16, 17, 18)
- Neue Bundesländer, zugewanderte Bevölkerung: ausgehend von der aktuellen TFR in Höhe von 1,55 langfristige Reduzierung (bis 2040) auf das bis dahin gestiegene Niveau der deutschen Bevölkerung von 1,64. (Varianten 22, 23, 24)

### 3. Migration

a) Binnenwanderungen zwischen alten und neuen Bundesländern

Weiterer Rückgang der Ost-West-Wanderungen; langfristig konstanter Wanderungsgewinn der alten Länder gegenüber den neuen Ländern in Höhe von 5.000 jährlich.

b) Außenwanderungen

Szenario 1,

Weiterer Rückgang der Außenwanderungsgewinne; ab 2005 jährlicher Außenwanderungssaldo in Höhe von +22.064 für Deutschland insgesamt, davon entfallen auf die alten Länder +18.755 (Var. 13, 16) und auf die neuen Länder +3.310 (Var. 19, 22).

Szenario 2,

Weiterer Rückgang der Außenwanderungsgewinne; ab 2004 jährlicher Außenwanderungssaldo in Höhe von +120.567 für Deutschland insgesamt, davon entfallen auf die alten Länder +102.482 (Var. 14, 17) und auf die neuen Länder +18.085 (Var. 20, 23).

Szenario 3,

Weiterer Rückgang der Außenwanderungsgewinne; ab 2002 jährlicher Außenwanderungssaldo in Höhe von +219.069 für Deutschland insgesamt, davon entfallen auf die alten Länder +186.208 (Var. 15, 18) und auf die neuen Länder +32.860 (Var. 21, 24).

In *Übersicht 3.2* sind die demographischen Szenarien der vier Teilpopulationen zu insgesamt 24 Varianten der Bevölkerungssimulation zusammengestellt. Für jede der vier Teilpopulationen ergeben sich 6 Simulationsvarianten. Die 6 Varianten für die deutsche Bevölkerung in den alten und neuen Ländern entstehen durch die Kombination von jeweils zwei Fertilitätsszenarien mit drei Mortalitätsszenarien. Die 6 Varianten für die zugewanderte Bevölkerung in den alten und neuen Ländern ergeben sich aus der Kombination von jeweils drei Migrationsszenarien mit zwei Fertilitätsszenarien (bei einem Mortalitäts-szenario).

**Übersicht 3.2**

**Übersicht über die 24 Simulationsvarianten (ohne Rückkopplungen)**

Deutsche Bevölkerung/alte Länder  
ohne Außenwanderungen, mit Binnenwanderungen zwischen alten und neuen Ländern

Deutsche Bevölkerung/neue Länder  
ohne Außenwanderungen, mit Binnenwanderungen zwischen alten und neuen Ländern

		Mortalität		
		1	2	3
Fertilität	1	Var. 1	Var. 2	Var. 3
	2	Var. 4	Var. 5	Var. 6

		Mortalität		
		1	2	3
Fertilität	1	Var. 7	Var. 8	Var. 9
	2	Var.10	Var.11	Var.12

Zugewanderte Bevölkerung/alte Länder

Zugewanderte Bevölkerung/neue Länder

mit Außenwanderungen; die Basisbevölkerung für die Zugewanderten sind die Ausländer.

mit Außenwanderungen; die Basisbevölkerung für die Zugewanderten sind die Ausländer.

		Mortalität			
		1	2	3	
Fertilität 1	Wanderungssaldo	1		Var.13	
		2		Var.14	
		3		Var.15	
Fertilität 2	Wanderungssaldo	1		Var.16	
		2		Var.17	
		3		Var.18	

		Mortalität			
		1	2	3	
Fertilität 1	Wanderungssaldo	1		Var.19	
		2		Var.20	
		3		Var.21	
Fertilität 2	Wanderungssaldo	1		Var.22	
		2		Var.23	
		3		Var.24	



Aus der vollständigen Kombination der jeweils 6 demographischen Szenarien in jeder der vier Teilpopulationen ergibt sich eine Gesamtzahl von 1296 Varianten. Die Auswahl von jeweils einer Szenarien-Variante aus jeder der vier Teilpopulationen bildet eine bestimmte *Bevölkerungsprojektion*. Welche Bevölkerungsprojektionen dieses breiten Spektrums im einzelnen ausgewählt und näher betrachtet werden, hängt von der zugrunde liegenden inhaltlichen Fragestellung ab, so kann z.B. die Entwicklung der Bevölkerungszahl oder des Zugewandertenanteils oder die Erwerbspersonenbevölkerung im Vordergrund des Interesses stehen. Im vorliegenden Zusammenhang steht vor allem die Alterung der Bevölkerung im Vordergrund, deshalb werden zunächst vier Bevölkerungsprojektionen näher analysiert, die sich vor allem hinsichtlich der zukünftigen Alterungsprozesse stark unterscheiden:

1. **Eine Bevölkerungsprojektion mit starker Alterung (= Bevölkerungsprojektion 1).**
2. **Eine Bevölkerungsprojektion mit mittlerer Alterung und konstanter bzw. niedriger Fertilität (Bevölkerungsprojektion 2).**
3. **Eine Bevölkerungsprojektion mit mittlerer Alterung und leicht zunehmender Fertilität (Bevölkerungsprojektion 3).**
4. **Eine Bevölkerungsprojektion mit schwacher Alterung (Bevölkerungsprojektion 4).**

**Bevölkerungsprojektion 1** ist bei jeder der 4 Teilpopulationen jeweils durch solche Prognosevarianten gekennzeichnet, die einerseits eine hohe Lebenserwartung und niedrige Fertilität aufweisen und andererseits nur geringe Wanderungsgewinne enthalten. Hierfür werden die **Simulationsvarianten 03** und **09** für die deutsche Bevölkerung sowie **13** und **19** für die zugewanderte Bevölkerung kombiniert. Aufgrund des langfristig sehr niedrigen Wanderungssaldos von rd. +22.000 jährlich kommt diesem Modell keine hohe Wahrscheinlichkeit zu.

Die **Bevölkerungsprojektionen 2 und 3** sind durch Varianten mit mittlerer Lebenserwartung und mittleren Wanderungsgewinnen gekennzeichnet. Während **Bevölkerungsprojektion 2** langfristig eine niedrige Fertilität unterstellt (**Varianten 02, 08, 14, 20**), wird in **Bevölkerungsprojektion 3** von einer Zunahme der Fertilität ausgegangen (**Varianten 05, 11, 17, 23**).

Die **Bevölkerungsprojektion 4** umfaßt ausnahmslos Simulationsvarianten mit höherer Fertilität bei gleichzeitig geringer Lebenserwartung und starken Wanderungsgewinnen, insgesamt Varianten, die reduzierend auf den Alterungsprozeß wirken. Dabei handelt es

sich um die **Varianten 04** und **10** für die deutsche Bevölkerung und die **Varianten 18** und **24** für die zugewanderte Bevölkerung.

Die vier Bevölkerungsprojektionen beschreiben hinsichtlich der Alterung vier unterschiedliche Entwicklungsverläufe von zentraler Bedeutung. Auf ihrer Grundlage werden die ökonomischen Analysen in den folgenden Kapiteln durchgeführt. Unter den vier Bevölkerungsprojektionen ordnen wir der Bevölkerungsprojektion 2 die höchste Wahrscheinlichkeit zu, doch wird im folgenden Kapitel eine fünfte Bevölkerungsprojektion mit noch höherer Wahrscheinlichkeit definiert, in der die Rückwirkungen der wirtschaftlichen Entwicklung und der unterstellten Rentenreform sowie die Rückwirkungen von Reformen der Familien- und Wanderungspolitik auf die demographischen Verhaltensweisen berücksichtigt werden.

## 4. Das demographische Rückkopplungsmodell

### 4.1 Ziele und Aufbau des demographischen Rückkopplungsmodells

Ziel der Erweiterung des demographischen Modells durch Einbau von Rückkopplungen ist es, die im demographischen Ausgangsmodell berechneten Folgen der demographischen Entwicklung auf die Wirtschaft durch Einbeziehung ihrer Rückwirkungen auf die demographisch relevanten Verhaltensweisen der vier Teilpopulationen zu berücksichtigen, wobei darüber hinaus auch die wahrscheinlichen Wirkungen von politischen Reformen auf den Gebieten der Familien-, Renten- und Migrationspolitik einbezogen werden. Damit soll erreicht werden, daß das ökonomische Modell in der zweiten Stufe unter möglichst realistischen demographischen Bedingungen durchgerechnet werden kann.

Im Rückkopplungsmodell stehen die Wirkungen auf die Szenarien der Fertilität und Migration im Zentrum des Interesses. Dagegen wurde auf die Spezifikation von Rückkopplungen im Bereich der Mortalität und Lebenserwartung verzichtet, weil sich entsprechende Annahmen in Ermangelung gesicherter empirischer Erkenntnisse im Bereich des Spekultativen bewegen würden. So wäre z.B. die Überlegung, daß eine durch die demographische Alterung bedingte Kostensteigerung im Gesundheitswesen zu bestimmten Einschränkungen bei besonders kostenintensiven medizinischen Versorgungsleistungen und zu Rationierungen in der Gesundheitsversorgung führen könnte, für die Spezifikation der Mortalitätsszenarien zwar theoretisch von Bedeutung. Aber es ist fraglich, ob solche Überlegungen eine Revision der in der ersten Modellphase getroffenen Annahmen im Bereich der Mortalität und Lebenserwartung rechtfertigen, zumal die zusätzlichen Wirkungen entsprechender Rückkopplungen auf die schon in der ersten Modellphase ermittelte Veränderung der Altersstruktur nur gering wären. Jedenfalls würden die bei der Begründung der Mortalitätsszenarien festgestellten Intervallgrenzen für die Lebenserwartungsentwicklung durch eine solche Rückkopplung nicht berührt, die Wirkung der Rückkopplung verbliebe deshalb innerhalb der Intervallgrenzen und würde allenfalls zu einer marginalen Variation des mittleren Mortalitätsszenarios führen.

Mit dem Rückkopplungsmodell sollen insgesamt vier Fragenkomplexe analysiert werden:

- Welchen Einfluß haben die ökonomischen Veränderungen auf die Fertilität? Wie wirkt sich eine Erhöhung des Realeinkommens und der Frauenerwerbsquote auf die Opportunitätskosten von Kindern aus? Welche Wirkungen ergeben sich daraus auf die Geburtenrate (Kinderzahl pro Frau) und auf die Wahrscheinlichkeit der Geburt von Ersten, Zweiten, Dritten und weiteren Kindern?

- Wie groß sind die wahrscheinlichen Wirkungen einer Reform der Familienpolitik auf die Geburtenrate, die sich aus der Umsetzung des „Kinderbetreuungsurteils“ des Bundesverfassungsgerichts vom 19.1.1999 ergeben?
- Welche Wirkung hat eine Stärkung des Elements der Eigenvorsorge in der Alterssicherung auf den sogenannten „Investitionsnutzen“ von Kindern und als Folge daraus auf die Geburtenrate?
- Welche Konsequenzen hätte eine auf europäischer Ebene abgestimmte Flüchtlings- und Asylpolitik auf die Ein- und Auswanderungen über die Grenzen Deutschlands? Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für die Bildung von Migrationsszenarien für die Bevölkerungsprojektionen?

Die Notwendigkeit, zusätzlich zu den ökonomischen Rückkopplungen auch die Wirkungen von familienpolitischen Reformen zu analysieren, ergibt sich aus dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts über die erforderliche Steuerentlastung und die gesellschaftliche Mindestförderung der Familien („Kinderbetreuungsurteil“ vom 19.1.1999). Zur Zeit wird die Umsetzung des Bundesverfassungsgerichtsurteils in Öffentlichkeit und Politik intensiv diskutiert. Die Wirkung entsprechender Maßnahmen auf die Geburtenrate ist nach den bisher mit familienpolitischen Incentives gemachten Erfahrungen zwar nicht groß, aber auch nicht vernachlässigbar, so daß sie in das Rückkopplungsmodell einbezogen werden müssen. Um die Wirkungen entsprechender Maßnahmen in der Vergangenheit analysieren und auf dieser Grundlage Annahmen über die Reaktionen des generativen Verhaltens formulieren zu können, genügt es nicht, die Total Fertility Rate als abhängige Variable zugrunde zu legen, vielmehr muß die Geburtenwahrscheinlichkeit der Frauen nach der Zahl der bereits geborenen Kinder differenziert werden (Untergliederung der Total Fertility Rate nach der Geburtenwahrscheinlichkeit für Erste, Zweite, Dritte und weitere Kinder). Der Teil des Rückkopplungsmodells, der die möglichen Wirkungen auf die differenzierten Geburtenraten enthält, wird im folgenden Abschnitt im einzelnen dargestellt.

Die Reformvorschläge auf dem Gebiet der Sozial- bzw. Rentenpolitik, insbesondere das Ziel der Stärkung des Elements der Eigenvorsorge in der Alterssicherung, sind im Gegensatz zu der durch das Bundesverfassungsgericht von außen angestoßenen Reform der Familienpolitik nicht exogener Natur, sondern ergeben sich zwangsläufig aus dem Prozeß der demographischen Alterung. Zwischen dem Beitragssatz zur Rentenversicherung und dem Altenquotienten besteht ein linearer Zusammenhang. Dies bedeutet, daß der in der ersten Projektphase berechnete Anstieg des Altenquotienten um den Faktor 2 bis 3 (ein Faktor von rd. 2 ergibt sich selbst bei konstanter Lebenserwartung) die Rentenpolitik dazu

zwingt, entweder den Beitragssatz unter Beibehaltung des Rentenniveaus zu verdoppeln, oder das Rentenniveau unter Beibehaltung des Beitragssatzes zu halbieren. Zwischen beiden Extremfällen sind Kompromisse möglich, die aber den prinzipiellen Zusammenhang zwischen Beitragssatz und Altenquotient nicht aufheben können - es sei denn, daß das Alterssicherungssystem durch einen Teilübergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren umgestaltet oder durch eine erhebliche Steigerung des aus Steuern finanzierten Anteils verändert wird (vgl. allerdings Abschnitt 7.2 zu den Auswirkungen einer höheren steuerlichen Finanzierung). Die Umgestaltung des Rentensystems durch eine Erhöhung des privat finanzierten bzw. durch eine Zurückdrängung des kollektiven, umlagefinanzierten Anteils würde den sogenannten „Investitionsnutzen“, den Kinder für ihre Eltern haben (z.B. Sicherheit bei Krankheit und im Alter), erhöhen, woraus sich ein Effekt auf die Geburtenrate ergeben könnte. Auf diesen Punkt wird im nächsten Abschnitt näher eingegangen.

Die Zusammenhänge zwischen dem Beitragssatz zur Rentenversicherung, dem Rentenniveau und dem Altenquotienten im Umlageverfahren ergeben sich aus folgender Beziehung, die auf der Gleichheit der Ausgaben (linke Seite) und Einnahmen (rechte Seite) der Rentenversicherung beruht:

$$B_{60+} \cdot a_R \cdot R = B_{20-60} \cdot a_B \cdot b \cdot Y \cdot St$$

mit

$B_{60+}$	Bevölkerungszahl der über 60jährigen
$B_{20-60}$	Bevölkerungszahl im Alter 20 bis unter 60
$b$	Beitragssatz
$a_R$	Anteil der Rentner an $B_{60+}$
$a_B$	Anteil der Beitragszahler an $B_{20-60}$
$R$	Rente pro Rentner
$Y$	Einkommen pro Beitragszahler
$St$	Finanzierungsanteil des Staates (Faktor)
$N$	Rentenniveau (= $R/Y$ )
$AQ$	Altenquotient ( $B_{60+}/B_{20-60}$ )

Die Gleichung läßt sich zu der folgenden Beziehung umformen, in der der Beitragssatz linear vom Altenquotient  $AQ$  und vom Rentenniveau  $N$  abhängt, wobei der Term  $AQ a_R/a_B$  dem „Rentnerquotienten“ (= Verhältnis aus Rentnern zu Beitragszahlern) entspricht:

$$b = AQ \frac{a_R}{a_B} \cdot \frac{1}{St} \cdot N$$

Die Beziehung ist in *Schaubild 4.1* für verschiedene Lebenserwartungszunahmen und die damit verbundenen Altenquotienten einschließlich des hypothetischen Falls einer konstanten Lebenserwartung dargestellt. In diesem Schaubild wird der Einfachheit halber angenommen, daß der Quotient  $a_R/a_B$ , der das Erwerbs- und Renteneintrittsverhalten abbildet, konstant bleibt. Im zweiten Teil des Gutachtens wird das Verhältnis  $a_R/a_B$  detailliert untersucht. Weil der Altenquotient selbst bei konstanter Lebenserwartung schon bis 2035 auf 71 zunimmt, bedeutet dies nach der linearen Beziehung in *Schaubild 4.1*, daß der Beitragssatz dann bei einem Rentenniveau von z.B. 65 auf 35% steigen müßte. Wenn außerdem ein Anstieg der Lebenserwartung um z.B. 5,3 Jahre angenommen wird, beträgt der Altenquotient 81,8, und der Beitragssatz müßte bei einem Rentenniveau von 65 auf 40% steigen.

Auch im Bereich der Migration zeichnen sich für die Zukunft politische Änderungen ab, die bei der Spezifikation der demographischen Szenarien berücksichtigt werden müssen, damit die Modellergebnisse die Zukunft möglichst realistisch abbilden. Deutschland ist de facto seit drei Jahrzehnten ein Einwanderungsland, das schon vor 1989 und lange vor dem großen Zustrom von Asylbewerbern im Vorfeld der Debatte zur Asylrechtsänderung von 1993 auf 100 000 Einwohner bezogen wesentlich mehr Zuwanderungen hatte als die klassischen Einwanderungsländer USA, Kanada und Australien.<sup>1)</sup> Auf diese faktische Entwicklung hat die Politik jetzt durch eine Reform des Staatsangehörigkeitsrechts reagiert, die am 1.1.2000 in Kraft tritt.<sup>2)</sup> Die Reform könnte die Zuwanderungen nach Deutschland stimulieren, weil sie für die meisten Zugewanderten eine neue, rechtlich gesicherte Zukunftsperspektive für das Leben in Deutschland bietet.

Die Bevölkerungszahl nahm in den alten Bundesländern in den letzten drei Jahrzehnten nicht ab, weil das seit 1974 bestehende Geburtendefizit bisher durch hohe Zuwanderungsüberschüsse mehr als ausgeglichen wurde. Langfristig ist jedoch eine demographische

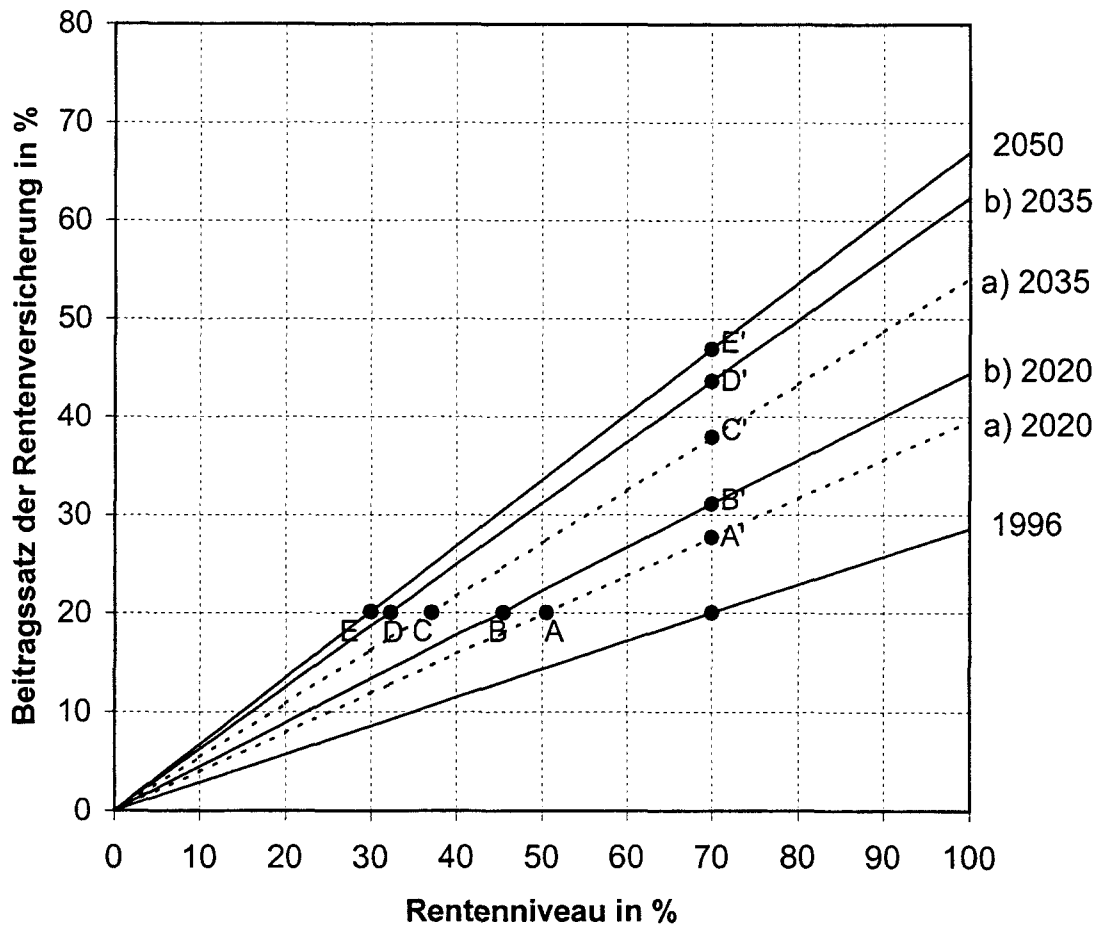
---

1) Im Zeitraum 1983-88 betrug die jährliche Zahl der Zuwanderungen pro 100 000 Einwohner in den USA 245, in Kanada 479, in Australien 694 und in Deutschland 1022. Siehe H. Birg, Bevölkerungsentwicklung, Alterung und Einwanderungen in Deutschland - Entwicklung seit dem Zweiten Weltkrieg und Ausblick auf das 21. Jahrhundert. In: A. Weber (Hrsg.), Einwanderungsland Deutschland in der Europäischen Union: Gestaltungsauftrag und Regelungsmöglichkeiten. Osnabrück 1997, S. 69. Siehe auch SOPEMI (Ed.), Trends in international Migration, Annual Report 1993, 1996, Paris 1994, 1997.

2) Nach dem neuen Staatsangehörigkeitsrecht erwerben in Deutschland geborene Kinder von Ausländern die deutsche Staatsangehörigkeit zusätzlich zu ihrer ausländischen, sie müssen sich jedoch nach Vollendung des 18. Lebensjahrs binnen fünf Jahren zwischen der deutschen und der ausländischen Staatsangehörigkeit entscheiden. Außerdem wurde die Frist für den Anspruch auf Einbürgerung von fünfzehn auf acht Jahre verkürzt. Nach dem neuen Recht sind Ausländer, die seit acht Jahren ihren gewöhnlichen Aufenthalt im Inland haben, auf Antrag einzubürgern, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind.

Schaubild 4.1

### Zusammenhang zwischen dem Beitragssatz der Rentenversicherung, dem Rentenniveau und der Zunahme der Lebenserwartung



Angenommene Lebenserwartungszunahme von 1996 bis 2050 und Altenquotient (AQ)

- 1996: Männer 73 Jahre, Frauen 79,7 Jahre; AQ = 37,5  
 a) 2020: keine Zunahme; AQ = 51,0  
 b) 2020: plus 3,7 Jahre; AQ = 58,4  
 a) 2035: keine Zunahme; AQ = 71,0  
 b) 2035: plus 5,3 Jahre; AQ = 81,8  
 2050: plus 6,7 Jahre; AQ = 87,9

Quelle: H. Birg, Universität Bielefeld, 1999.

Datenbasis: Simulationsrechnungen, Variante 4; Materialien des IBS, Bd. 45, Universität Bielefeld, 1999.

Schrumpfung auch bei jährlichen Zuwanderungsüberschüssen von z.B. 300 000 bis 400 000 unabwendbar. Deshalb kommt in Zukunft zu den seit Jahrzehnten wirksamen Zuwanderungsfaktoren - das hohe Wohlstandsgefälle zwischen Industrie- und Entwicklungsländern und die attraktiven Lebensbedingungen in einem die Menschenrechte garantierenden Rechtsstaat als Basis für eine menschenwürdige Existenz - die demographische Entwicklung in Deutschland und in der Europäischen Union als ein weiterer, immer bedeutsamerer Faktor hinzu.<sup>1)</sup> Deutschland betreibt zwar heute noch keine Bevölkerungspolitik, und es gibt im Deutschen Bundestag keine politische Partei, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Schrumpfung der Bevölkerung zu verhindern oder zu mildern. Gleichwohl ist es in dieser Untersuchung für eine realistische Einschätzung der Politik in der Zukunft wichtig, den Wanderungssaldo zu berechnen, der für die Bestandserhaltung der Bevölkerung - hypothetisch - erforderlich wäre. Denn die sich beschleunigende Bevölkerungsschrumpfung hat Auswirkungen auf die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung, aus der sich in der Zukunft eine Hinwendung zu einer auch an demographischen Zielen orientierten Politik - wenn auch keine „Bevölkerungspolitik“ i.e.S. - ergeben könnte. In *Schaubild 4.2* sind die Berechnungsergebnisse für den - hypothetisch - erforderlichen Wanderungssaldo dargestellt. Der erforderliche Wanderungssaldo ist im ersten Jahrzehnt des nächsten Jahrhunderts noch niedrig, danach steigt er - in Abhängigkeit vom Niveau der Total Fertility Rate - auf 500 000 bis über 800 000 pro Jahr.<sup>2)</sup>

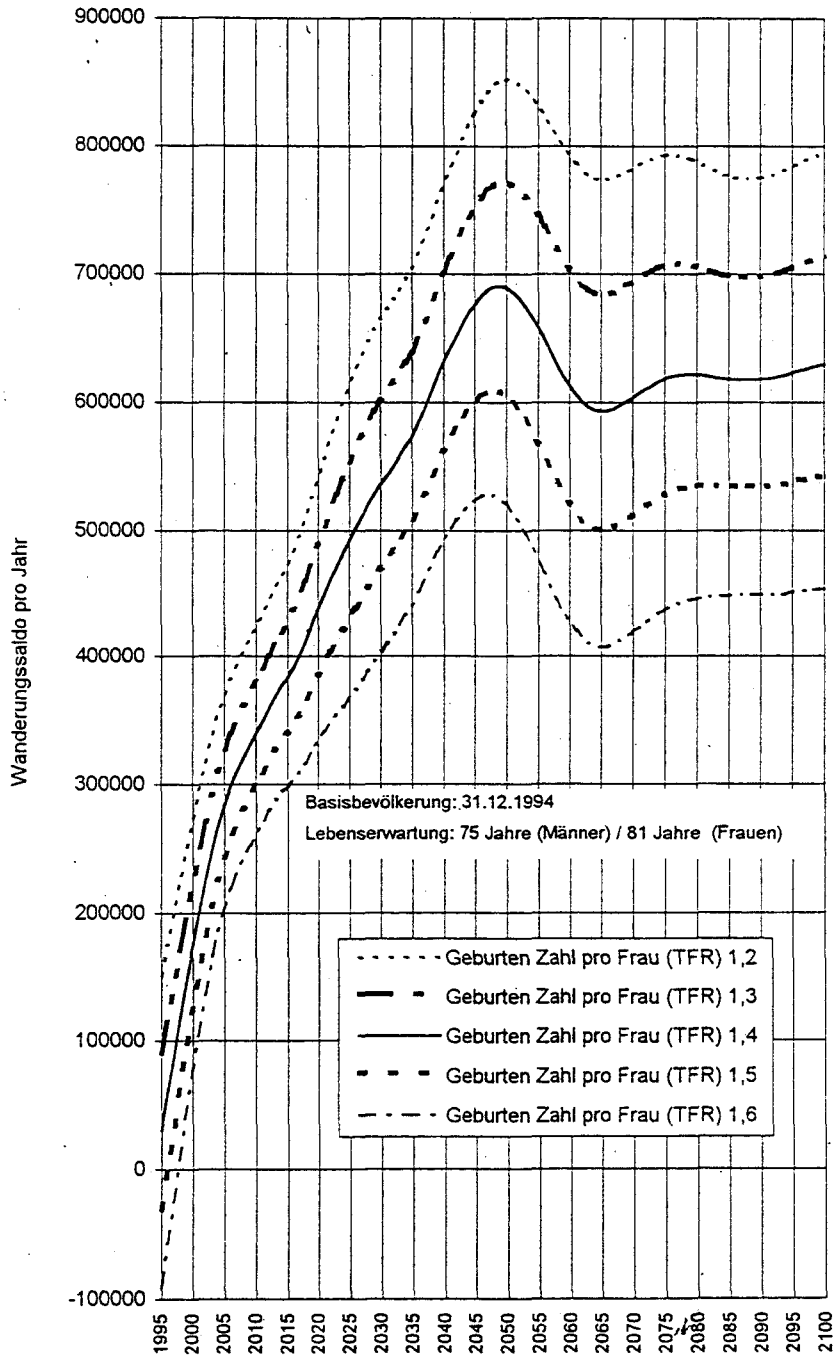
Aus diesen demographischen Gründen muß damit gerechnet werden, daß nach der Reform des Staatsangehörigkeitsrechts als nächster Schritt der Übergang zu einer aktiv gestaltenden Einwanderungspolitik vollzogen wird. Die Zuwanderung nach Deutschland verläuft zwar auch bisher schon im Großen und Ganzen in rechtlich geregelter Form, aber dennoch ungesteuert, weil die Regierung keinerlei einwanderungspolitische Ziele verfolgt. Die Zuwanderungen nach Deutschland sind seit langem durch mehrere Gesetze geregelt, vor allem durch das Asylrecht, insbesondere durch die Garantie des Zuzugs für deutschstämmige Spätaussiedler, sowie durch die detaillierten aufenthaltsrechtlichen Bestimmungen des Ausländerrechts und durch das Staatsangehörigkeitsrecht, aber das Ergebnis dieser Regelungen - die Zahl und die Struktur der Zuwanderungen - hängt bisher nicht von den Zielen und Maßnahmen einer entsprechenden Migrationspolitik ab, sondern es beruht in erster

- 
- 1) In den 15 Mitgliedsstaaten der EU wird die Bevölkerungszahl bis zum Jahr 2050 von 375 Mio. auf 306 Mio. abnehmen, wenn das Geburtendefizit nicht durch Einwanderungen ausgeglichen wird. Zu den Daten für die einzelnen Länder der EU siehe United Nations (Ed.), *World Population Prospects - The 1996 Revision*. New York 1998.
  - 2) Zu den Berechnungen siehe H. Birg, *Demographisches Wissen und politische Verantwortung*. In: *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft*, Nr. 3, 1998, S. 238.



Schaubild 4.2

Hypothetischer Wanderungssaldo Deutschlands, der für eine konstante Bevölkerungszahl erforderlich wäre - bei alternativer Geburtenzahl pro Frau



Linie auf den der Politik entzogenen zufälligen Einzelentscheidungen von Millionen von potentiellen Migranten außerhalb Deutschlands.

Ein Einwanderungsgesetz, das die Interessen des Einwanderungslandes Deutschland formuliert und in die administrative Praxis umsetzt, steht noch aus. Die demographische Entwicklung wird aber in Zukunft möglicherweise allein schon aus arbeitsmarktpolitischen Gründen die Konzipierung einer solchen Einwanderungspolitik und die Verabschiedung eines Einwanderungsgesetzes - abgestimmt mit einer entsprechenden Rahmengesetzgebung für die EU insgesamt - notwendig machen, und zwar aus folgenden Gründen. Die arbeitsmarktpolitischen Auswirkungen der demographischen Entwicklung sind sowohl quantitativer als auch qualitativer Art. In quantitativer Hinsicht ist bedeutsam, daß die Zahl der unter 40jährigen als Basis des jungen Erwerbspersonenpotentials demographisch bedingt bereits abzunehmen begonnen hat (*Schaubild 1.7a in Kapitel 1*). Die Ergebnisse der ersten Modellphase zeigen, daß sich dieser Abnahmetrend im gesamten Berechnungszeitraum allein schon wegen des Generationeneffekts (die Nichtgeborenen haben keine Nachkommen) fortsetzen wird. In qualitativer Hinsicht ist wichtig, daß der Anteil der zugewanderten Bevölkerung und ihrer Nachkommen an der Bevölkerungsgruppe der unter 40jährigen besonders stark wächst, wobei die Zugewanderten im Vergleich zur deutschen Bevölkerung eine weit unterdurchschnittliche Bildungsbeteiligung haben: Der Anteil der Bevölkerung, die in der Altersgruppe der 20-25jährigen weiterführende Schulen besucht, ist - wie bereits ausgeführt - bei den Deutschen um den Faktor 6 höher als bei den Zugewanderten (17,1% versus 2,8%). Beide Faktoren zusammen werden zu einer starken Abnahme der für ein hochentwickeltes Industrieland wie Deutschland wichtigen Zahl der Arbeitskräfte mit hoher beruflicher Qualifikation führen. Die Bedeutung der demographisch bedingten Abnahme des Humankapitals wird heute noch vielfach unterschätzt, sie wird jedoch mittelfristig wahrscheinlich zu einer aktiven, auch an arbeitsmarktpolitischen Zielen orientierten Migrationspolitik führen, so wie dies in den anderen Einwanderungsländern, insbesondere in den USA, seit Jahrzehnten praktiziert wird.

Zu den arbeitsmarktpolitischen Zielen einer Einwanderungspolitik kommen allerdings gesellschaftspolitische Ziele hinzu, die kontrovers diskutiert werden und daher den Schritt zu einer aktiven Einwanderungspolitik erschweren, so daß hier mit einer längeren Vorlaufzeit gerechnet werden muß, die die Konzipierung einer Einwanderungspolitik verzögern kann, aber wahrscheinlich nicht verhindern wird. Da es hier in erster Linie um die von einer solchen Politik ausgehenden Wirkungen auf die Höhe der Zuwanderungen geht, nicht um die komplizierten, auch verfassungsrechtlich bedeutsamen Fragen ihrer administrativen Umsetzung, lassen sich bestimmte Annahmen über die quantitativen Wirkungen auf den

Wanderungssaldo begründen und als Rückkopplungen berücksichtigen. Das entsprechende Rückkopplungsmodell wird im folgenden Abschnitt näher erläutert.

## 4.2 Rückkopplungen im Bereich der Fertilität

### 4.2.1 Die allgemeine Bedeutung der Geburtenrate für die Alterssicherung im Drei-Generationen-Transfermodell

Bevor die Rückkopplungen im Bereich der Fertilität analysiert werden, soll die prinzipielle Bedeutung der Geburtenrate für den umlagefinanzierten Teil der Alterssicherung dargestellt werden. Hierbei wird auf ein für die Rentenproblematik zentrales Ergebnis der theoretischen Demographie zurückgegriffen, für dessen Beweis der Einsatz von Methoden der höheren Mathematik nötig ist und das daher in reformpolitischen Diskussionen bisher kaum eine Rolle spielte.<sup>1)</sup> Wie der Verfasser gezeigt hat, läßt sich das Ergebnis auch mit Methoden der Schulmathematik beweisen.<sup>2)</sup> Hierfür wird ein Drei-Generationen-Transfermodell gebildet, das praktisch für alle Gesellschaften relevant ist.

Die mittlere Generation  $G_x$  (= Zahl der Personen mit Geburtsjahr  $x$ ) leistet Transferzahlungen an die Generation ihrer Kinder ( $G_{x+1}$ ) in Höhe von  $\alpha$  pro Kopf der Kindergeneration sowie Transferzahlungen in Höhe von  $\beta$  pro Kopf ihrer Elterngeneration ( $G_{x-1}$ ). Umgekehrt empfängt die Generation  $x$  während ihrer Jugendphase Transferzahlungen von ihrer Elterngeneration  $G_{x-1}$  und während ihrer Altersphase noch einmal Transferzahlungen von ihrer Kindergeneration  $G_{x+1}$  (*Schaubild 4.3*). Diese Drei-Generationen-Verflechtung, die sich als Drei-Generationen-Vertrag interpretieren läßt, gilt für jede Generation  $x$ . Deshalb ist folgendes Ergebnis von großer Bedeutung: Der Quotient aus den geleisteten und empfangenen Transferzahlungen - ein Maß für die demographisch bedingten Belastungen - nimmt für die mittlere Generation genau dann ein Minimum an, wenn so viele Kinder

---

1) J. Bourgeois-Pichat, Charge de la population active. In: Journal de la société de statistique de Paris, Paris, Anné 91, 1950, S. 94f. H.-G. Höhne, Optimale Bevölkerungswachstumsrate - Eine Modifikation der Approximation von Bourgeois-Pichat. In: G. Buttler, H.-J. Hoffmann-Novotny u. G. Schmitt-Rink (Ed.), Acta Demographica, Heidelberg, 1991, S. 15-38.

2) H. Birg, World Population Projections for the 21st Century. Theoretical Interpretations and Quantitative Simulations. Frankfurt a.M/New York (Campus-Verlag/St. Martin's Press) 1995, S. 70ff. Ferner: H. Birg, E.-J. Flöthmann: Entwicklung der Familienstrukturen und ihre Auswirkungen auf die Belastungs- bzw. Transferquotienten zwischen den Generationen. Forschungsbericht im Auftrag der Enquete-Kommission "Demographischer Wandel" des Deutschen Bundestages. Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 38, Universität Bielefeld, Bielefeld 1996.

geboren werden, daß die Nettoreproduktionsrate gleich der Wurzel des Quotienten aus  $\beta$  und  $\alpha$  ist.<sup>1)</sup>

$$\text{NRR} = \sqrt{\frac{\beta}{\alpha}}$$

Für den Fall, daß die Unterstützungszahlen pro Kopf der älteren und der jüngeren Generation gleich sind ( $\alpha = \beta$ ), hat die Nettoreproduktionsrate, die den Transferquotienten minimiert, den Wert 1. Für entwickelte Gesellschaften mit einer niedrigen Säuglings- und Kindersterblichkeit, also auch für Deutschland, bedeutet eine Nettoreproduktionsrate von 1, daß pro Frau zwei lebendgeborene Kinder entfallen (Total Fertility Rate = 2,0). Die durch die Altersstruktur bedingten demographischen Belastungen sind für die mittlere Generation also genau dann minimal, wenn pro Frau zwei Kinder geboren werden.

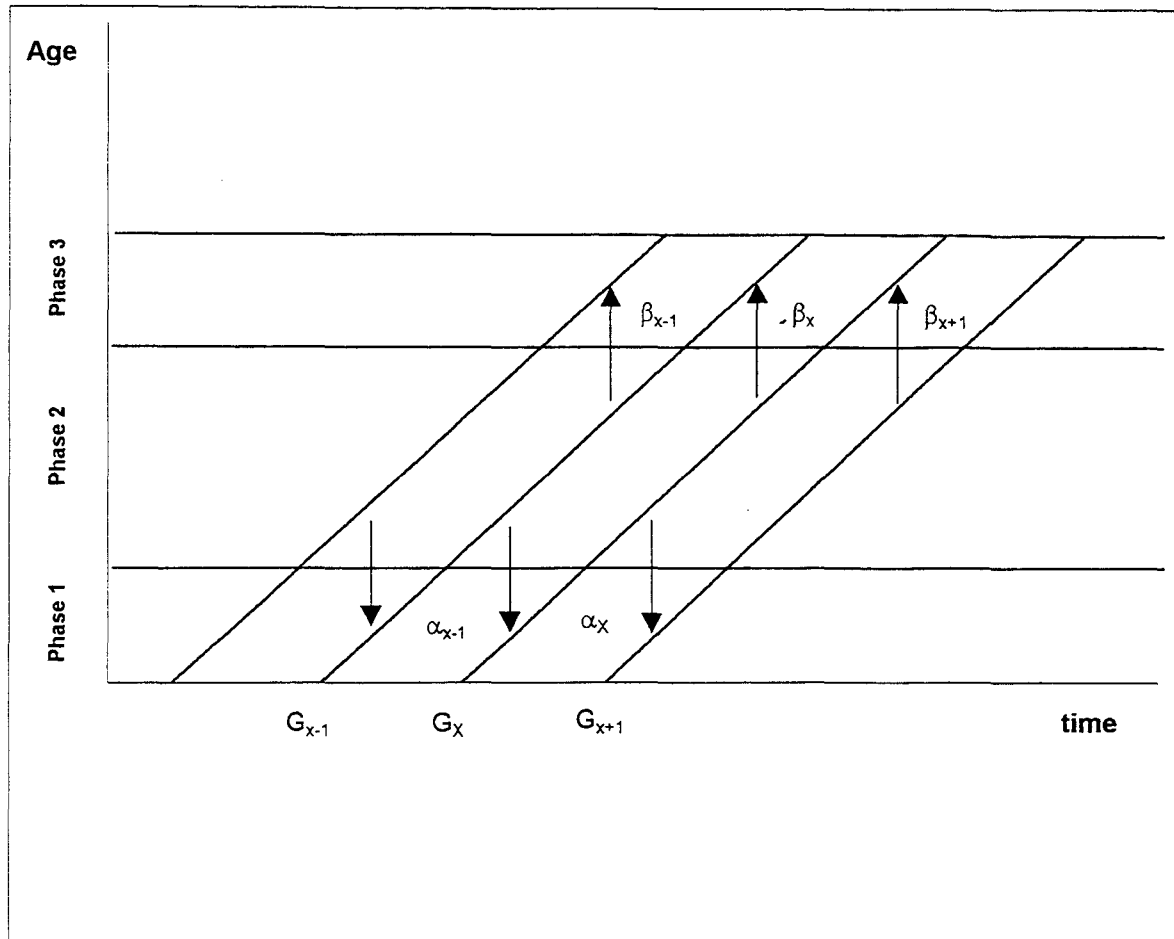
Sind die Transferleistungen pro Kopf der Elterngeneration größer als die Transferleistungen pro Kopf der Kindergeneration ( $\beta > \alpha$ ), dann ist  $\text{NRR} > 1$ , d.h. die optimale Kinderzahl ist größer als zwei. Dieser Fall ist für Länder mit einer wachsenden Bevölkerung typisch, insbesondere für Entwicklungsländer (*Schaubild 4.4*). In diesen Ländern ist der Quotient  $\beta/\alpha$  nicht zuletzt wegen der verbreiteten Kinderarbeit größer als 1. Sind umgekehrt die Transferleistungen pro Kopf der Kindergeneration höher als pro Kopf der Elterngeneration ( $\alpha > \beta$ ), dann ist die optimale Nettoreproduktionsrate kleiner als 1, so daß die Bevölkerung ohne Einwanderungsüberschüsse schrumpft.

Die Analogie zu Deutschland und zu den anderen entwickelten Ländern liegt auf der Hand. Es ist jedoch nicht einfach, empirisch zu ermitteln, ob  $\alpha > \beta$  ist, denn dafür müßten sämtliche Transferleistungen zugunsten der Kindergeneration bekannt sein, einschließlich der im Bildungssektor und in den Familien erbrachten Leistungen, die sich nicht ohne weiteres in Geld bewerten lassen. Es ist zu vermuten, daß eine sorgfältige Analyse zu dem Ergebnis käme, daß für Industrieländer wie Deutschland tatsächlich  $\alpha > \beta$  gilt, so daß für die mittlere Generation das Verhältnis aus geleisteten und empfangenen Transferleistungen (Transferquotient) bei einer Kinderzahl von weniger als zwei pro Frau günstiger ist als bei einer höheren.

---

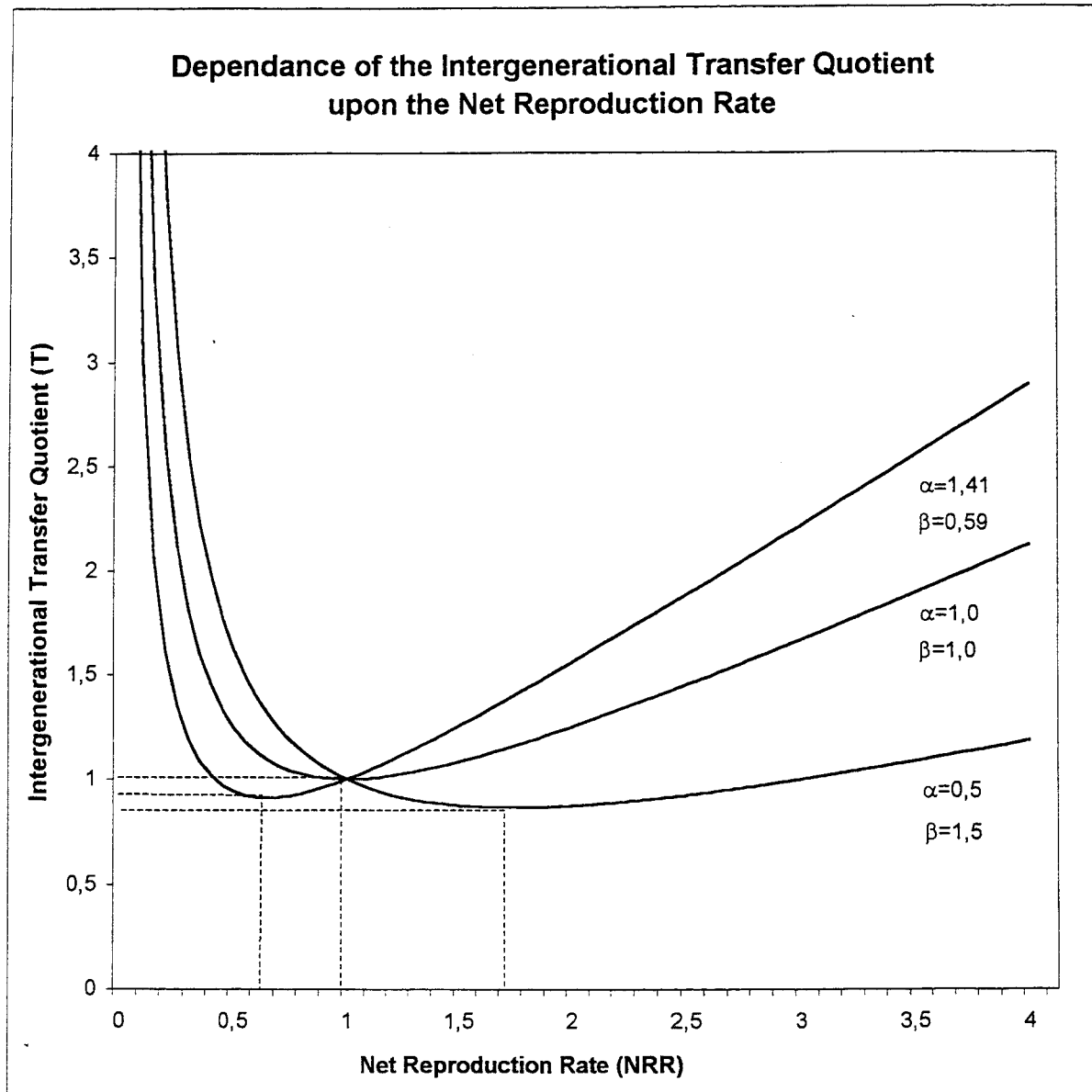
1) Der Beweis für eine erweiterte Fassung des Modells ist enthalten in: H. Birg, Optimal and low fertility in intergenerational perspective. Konferenzpapier zur Tagung über „Lowest low fertility“ am Max-Planck-Institut für Demografie, Rostock, Dezember 1998.

**Schaubild 4.3**  
**Intergenerational transfers in a chain of generations**



Quelle: H. Birg, Optimal and low fertility in intergenerational perspective. Konferenzpapier zur Tagung „Lowest low fertility“ am Max-Planck-Institut für Demografie, Rostock, Dezember 1998.

Schaubild 4.4



Quelle: s. Schaubild 4.3

Die Analyse hat die prinzipielle Bedeutung der Geburtenrate für die Alterssicherung im Rahmen eines Drei-Generationen-Modells dargestellt. Vor diesem Hintergrund kommt den Rückkopplungen im Bereich der Fertilität eine umso größere Bedeutung zu. Das ökonomische Gleichgewicht ist mit dem Fertilitätsmodul des demographischen Modells durch zwei zentrale Wirkungsmechanismen verbunden, erstens durch die Auswirkungen der ökonomischen Entwicklung auf die Opportunitätskosten von Kindern und zweitens durch die Auswirkungen auf den sogenannten „Investitionsnutzen“<sup>1)</sup> von Kindern. Durch einen teilweisen Übergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren könnte sich der Investitionsnutzen von Kindern ändern. Als eine weitere Komponente sollen die Wirkungen der erwarteten Umsetzung des Familienurteils des Bundesverfassungsgerichts vom 19.1.1999 in die Analyse der Rückkopplungen auf die Fertilität einbezogen werden.

Die Opportunitätskosten von Kindern sind als entgangene Erwerbseinkommen von Frauen definiert, die dadurch entstehen, daß eine Frau zugunsten von unbezahlter Familien- und Erziehungsarbeit auf Einkommen durch Erwerbsarbeit verzichtet. Die Opportunitätskosten nehmen mit dem wachsenden Pro-Kopf-Einkommen zu, wobei dieser Zusammenhang umso wirksamer ist, je weiter das geschlechtsspezifische Einkommensgefälle durch eine Erhöhung des beruflichen Qualifikationsniveaus zugunsten der Frauen vermindert und die Beschränkungen der beruflichen Erwerbskarrieren, die sich aus der traditionellen Rollenzuschreibung der Geschlechter ergeben, abgebaut werden. Der Zusammenhang zwischen dem generativen Verhalten und den Opportunitätskosten von Kindern ist allerdings vielfältig gebrochen und sehr komplex, wobei es für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Wahrscheinlichkeit für eine weitere Geburt äußerst wichtig ist, die Frauen nach der Zahl der geborenen Kinder zu differenzieren.

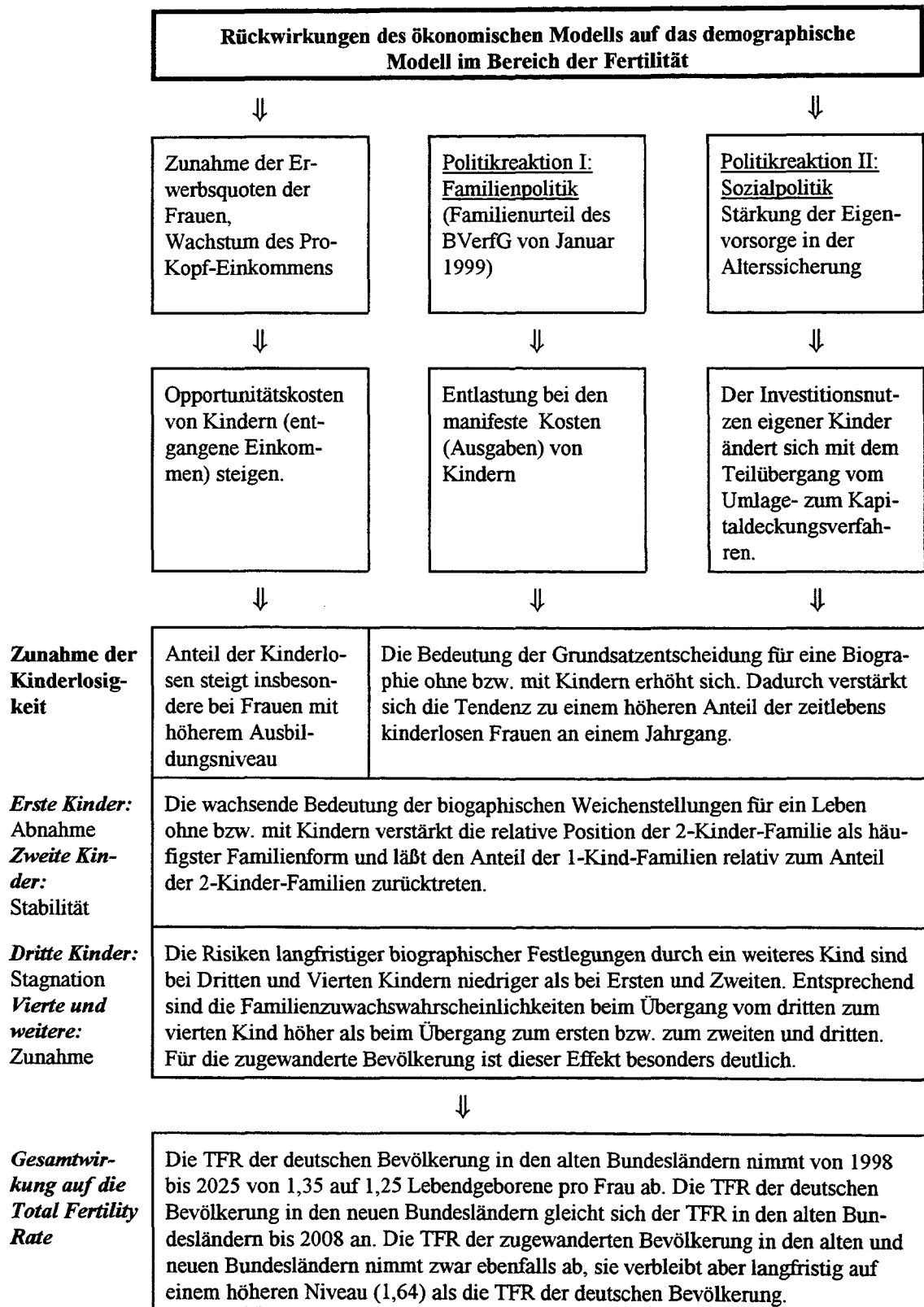
In *Schema 4.1* sind die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen der Wahrscheinlichkeit einer Geburt als abhängiger Variable und den Opportunitätskosten bzw. dem Investitionsnutzen von Kindern nach der Zahl der von einer Frau bereits geborenen Kinder untergliedert. Die Total Fertility Rate ist der entscheidende Parameter des demographischen Modells im Bereich der Fertilität, sie ist die Summe dieser nach der Zahl der Kinder differenzierten altersspezifischen Geburtenraten, deren Reaktionen auf die Rückkopplungen im folgenden getrennt dargestellt werden. Die empirische Grundlage für die Differenzierung der Total Fertility Rate nach der Zahl der geborenen Kinder sind die sogenannten nach der „Ord-

---

1) In der wirtschaftstheoretischen Literatur wird die mit Kindern verbundene emotionale Befriedigung als „Konsumnutzen“ bezeichnet und vom „Investitionsnutzen“ unterschieden. Dabei wird die Absicherung der Eltern durch die potentielle Hilfe von ihren Kindern bei existentiellen Risiken wie Krankheiten, Unfällen und Arbeitslosigkeit dem „Investitionsnutzen“ zugeordnet.

*Schema 4.1*

**Konsequenzen für die Total Fertility Rate**





nungsnummer der Geburt“ untergliederten altersspezifischen Geburtenraten (= Lebendgeborene Erste bzw. Zweite bzw. Dritte und weitere Kinder auf 1000 Frauen im Alter  $x$  = ordnungsziffernspezifische Geburtenraten). Aus den ordnungsziffernspezifischen Geburtenraten der verschiedenen Frauenjahrgänge läßt sich berechnen, wie groß der Anteil der Frauen an einem Jahrgang ist, die zeitlebens kinderlos bleiben, die am Ende des gebärfähigen Alters (15-45) ein Kind bzw. zwei Kinder oder drei und mehr Kinder haben. Die verschiedenen sozio-ökonomischen Einflußgrößen auf die Fertilität entfalten ihre Wirkung stets nur über diese differenzierten Geburtenraten, sie lassen sich mit der undifferenzierten Total Fertility Rate nicht kausal analysieren. Deshalb wird bei der Argumentation über mögliche Wirkungszusammenhänge im folgenden nach Ersten, Zweiten sowie Dritten und weiteren Kindern unterschieden.

#### 4.2.2 Lebenslange Kinderlosigkeit

**Für die Analyse der Rückkopplungen im Bereich der Fertilität ist der Anteil von Frauen an einem Jahrgang (Kohorte), die zeitlebens kinderlos bleiben, von entscheidender Bedeutung, denn das niedrige Niveau der Total Fertility Rate von z.Zt. rd. 1,4 Lebendgeborenen pro Frau beruht in erster Linie auf dem hohen und weiter steigenden Anteil der zeitlebens kinderlos bleibenden Frauen und nicht etwa auf einem besonders hohen Anteil der Frauen, die zeitlebens nur ein Kind haben.**

Der Frauenjahrgang von 1940 blieb noch zu 10,6% kinderlos, beim Jahrgang 1950 betrug der Anteil schon 15,8% und für den Jahrgang 1960 läßt sich der Anteil bereits 5 Jahre vor dem Ende des gebärfähigen Alters recht zuverlässig auf 26,0% schätzen (*Tabelle 4.1*).<sup>1)</sup> Für den Jahrgang 1965 wird in neueren Untersuchungen ein Anstieg auf 32% (alte Bundesländer) bzw. 27% (neue Bundesländer) berechnet, und zwar mit weiter steigender Tendenz, wobei der Anstieg für die neuen Bundesländer besonders ausgeprägt ist (*Schaubild 4.5*).<sup>2)</sup>

Wie wichtig der Anteil der Kinderlosen ist, läßt sich an folgendem Zahlenbeispiel verdeutlichen. Angenommen, der in *Schaubild 4.5* dargestellte, stetig wachsende Anteil der Kinderlosen, der beim Jahrgang 1965 bereits 32% beträgt, nimmt entsprechend der steil steigenden Kurve auf 40% zu. Dann würden 4 von zehn Frauen kinderlos bleiben, und die übrigen

---

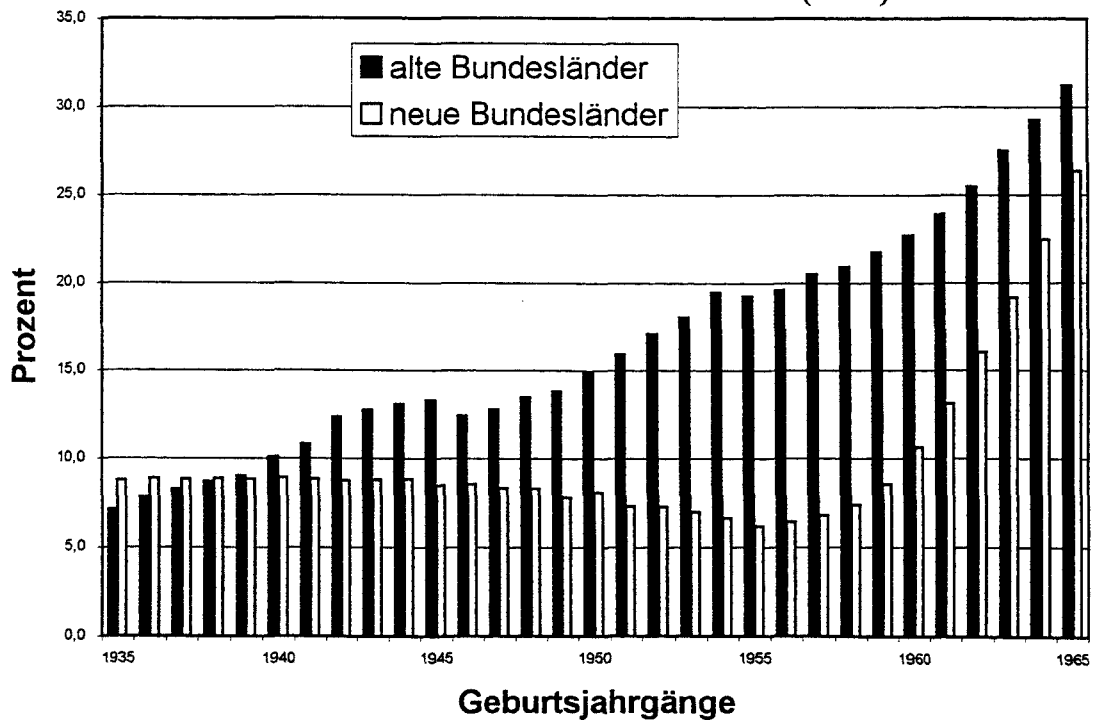
1) Siehe hierzu H. Birg und E.-J. Flöthmann: Entwicklung der Familienstrukturen und ihre Auswirkungen auf die Belastungs- bzw. Transferquotienten zwischen den Generationen. IBS-Materialien, Bd. 38, Universität Bielefeld, Bielefeld 1996.

2) Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, BiB-Mitteilungen, Nr. 2/1999, S. 14.

6 müssten pro Kopf  $3 \frac{1}{3}$  Kinder haben, wenn die Geburtenrate im Durchschnitt z.B. zwei Kinder pro Frau betragen soll - eine wahrscheinlich unerreichbare Zielsetzung.

Der über Jahrzehnte beobachtete, gegenläufige Zusammenhang zwischen den zunehmenden Opportunitätskosten von Kindern bzw. den Realeinkommen und der Abnahme der Total Fertility Rate beruht vor allem auf dem Anstieg des Anteils der zeitlebens kinderlosen Frauen von Jahrgang zu Jahrgang, und zwar besonders bei Frauen mit höherer beruflicher Qualifikation und entsprechend hohen Opportunitätskosten. Der Zusammenhang gilt auch

**Schaubild 4.5**  
**Anteile kinderloser Frauen der Geburtsjahrgänge 1935- 1965 in**  
**den alten und neuen Bundesländern (in %)**



Quelle: BiB- Mitteilungen, Informationen aus dem Bundesinstitut für  
 Bevölkerungsforschung beim statistischen Bundesamt, 2/99, 20. Jahrgang, S. 1

**Tabelle 4.1**  
**Familiengrößen nach Frauenjahrgängen**  
**Kinderlosigkeit bzw. endgültige Kinderzahl im Lebenslauf von Frauen**

Kohorte	Von 1000 Frauen haben im Verlauf ihres Lebens ... Kinder					Summe
	0	1	2	3	4 u.m.	
1940	106,2	263,9	340,7	185,3	103,9	1000
1945	129,8	303,8	346,1	140,3	80,0	1000
1950	158,1	294,0	342,9	130,8	74,2	1000
1955	218,8	249,0	335,0	124,7	72,5	1000
1960	259,9	215,5	323,6	124,1	76,9	1000
1965	321,3	175,6	311,6	110,7	80,8	1000
1970	326,2	153,7	321,1	119,3	79,7	1000

Kohorte	Von 1000 Frauen <u>mit Kindern</u> haben im Verlauf ihres Lebens ... Kinder					Summe
	1	2	3	4 u.m.		
1940	295,3	381,2	207,3	116,2	1000	
1945	349,1	397,7	161,2	91,9	1000	
1950	349,2	407,3	155,4	88,1	1000	
1955	318,7	428,8	159,6	92,8	1000	
1960	291,2	437,2	167,7	103,9	1000	
1965	258,7	459,1	163,1	119,1	1000	
1970	228,1	476,6	177,1	118,3	1000	

Quelle: H. Birg u. E.-J. Flöthmann: Entwicklung der Familienstrukturen und ihre Auswirkungen auf die Belastungs- bzw. Transferquotienten zwischen den Generationen. Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 38, Universität Bielefeld, Bielefeld 1996, S. 35.

**Tabelle 4.2**  
**Zahl der Lebendgeborenen nach der Lebendgeborenenfolge**  
**und dem Jahrgang der Mutter**

Von je 1000 Frauen werden ... Erste, Zweite, Dritte, Vierte und weitere Kinder geboren						
Kohorte	absolut					gesamt
	1. Ordnung	2. Ordnung	3. Ordnung	4.u.h.Ordnung		
1940	893,8	629,9	289,2	159,9	<b>1972,8</b>	
1945	870,2	566,4	220,3	120,3	<b>1777,2</b>	
1950	841,9	547,9	205,0	109,0	<b>1703,8</b>	
1955	781,2	532,2	197,2	104,1	<b>1614,7</b>	
1960	740,1	524,6	201,0	108,3	<b>1574,0</b>	
1965	678,7	503,1	191,5	111,5	<b>1484,8</b>	
1970	673,8	520,1	199,0	107,7	<b>1500,6</b>	
Kohorte	relativ					gesamt
	1. Ordnung	2. Ordnung	3. Ordnung	4.u.h. Ordnung		
1940	45,31	31,93	14,66	8,11	100	
1945	48,96	31,87	12,40	6,77	100	
1950	49,41	32,16	12,03	6,40	100	
1955	48,38	32,96	12,21	6,45	100	
1960	47,02	33,33	12,77	6,88	100	
1965	45,71	33,88	12,90	7,51	100	
1970	44,90	34,66	13,26	7,18	100	

Quelle: H. Birg u. E.-J. Flöthmann: Entwicklung der Familienstrukturen und ihre Auswirkungen auf die Belastungs- bzw. Transferquotienten zwischen den Generationen. Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 38, Universität Bielefeld, Bielefeld 1996, S. 30.

bei einer Zeitpunktbetrachtung im internationalen Vergleich zwischen Ländern mit unterschiedlichen Kulturen und unterschiedlichem Entwicklungsstand (*Schaubild 3.3, Kapitel 3*). Der in der Literatur vielfältig belegte negative Zusammenhang zwischen der Frauenerwerbsquote und der Kinderzahl pro Frau spiegelt diesen Tatbestand lediglich auf indirekte Weise als bloße statistische Korrelation wieder. Die kausale Basis des gegenläufigen Zusammenhangs zwischen der Kinderzahl pro Frau und der Frauenerwerbsquote läßt sich nur mit den nach der „Ordnungsnummer der Geburt“ differenzierten Fertilitätsraten analysieren, nicht mit der undifferenzierten Total Fertility Rate.

Für die Zukunft wird sowohl in der Demographie als auch in der Soziologie von einer Fortsetzung des Trends zur Polarisierung der Gesellschaft in einen Sektor von zeitlebens kinderlos bleibenden Frauen (und Männern) einerseits und einen Familiensektor andererseits ausgegangen. Der Trend spiegelt sich in den von Jahrgang zu Jahrgang steigenden Prozentzahlen der Kinderlosigkeit. Dieser Trend wird durch die ökonomische Entwicklung in der Zukunft, die durch den Output des ökonomischen Untersuchungsmodells beschrieben wird (steigende Pro-Kopf-Einkommen bzw. zunehmende Opportunitätskosten der Kinder) unterstützt. Der Output des ökonomischen Modells läßt sich daher im demographischen Modell bei der Annahmensetzung im Bereich der Fertilität als Rückkopplung berücksichtigen, indem die Konstanz-Annahme der Total Fertility Rate aufgehoben und die TFR nach unten verändert wird.

Für eine Korrektur nach unten spricht auch folgende Überlegung. Der schon nach 1975 eingetretene Rückgang der Geburtenrate und der absoluten Geburtenzahl bewirkt im nächsten Jahrhundert eine starke demographische Alterung der Gesellschaft, und der dadurch erzwungene teilweise Übergang zu größerer Eigenvorsorge in der Alterssicherung durch kapitalfundierte, private Vorsorgeformen beeinflusst den sogenannten „Investitionsnutzen“ von Kindern. Vor Einführung der gesetzlichen Alterssicherung in Deutschland durch die Bismarck'schen Sozialreformen am Ende des 19. Jahrhunderts beruhte die Altersvorsorge wie heute noch in den Entwicklungsländern praktisch ausschließlich auf den eigenen Kindern als einer Art familial basierter Versorgungsgrundlage. Die Geburtenrate begann in Deutschland etwa zeitgleich mit dem Übergang zur kollektiven Rentenversicherung in den 90er Jahren des Jahrhunderts zu sinken. Die Einführung der kollektiven Rentenversicherung ist zwar nicht der einzige, aber einer der wichtigsten Faktoren, die den Rückgang der Geburtenrate mitverursacht haben. Je mehr das kollektive Alterssicherungssystem im 20. Jahrhundert ausgebaut wurde, desto weiter sank die (generationsspezifische) Geburtenrate (*Schaubild 3.1, Kapitel 3*). Diese Interpretation wird durch den Vergleich mit anderen Ländern mit einer weniger kollektivierten Form der Sozialversicherung gestützt: In den USA ist das kollektive System der sozialen Sicherung (Renten- und Krankenversi-

cherung) weniger ausgebaut, und die Total Fertility Rate ist mit rd. 2 Kindern je Frau wesentlich höher als in Deutschland.

Nach der Logik dieses Zusammenhangs könnte sich theoretisch aus dem wie auch immer gestalteten Teilübergang vom kollektiven Umlageverfahren zum individuellen Kapitaldeckungsverfahren mit verstärkter Eigenvorsorge eine Erhöhung des individuellen Investitionsnutzens von Kindern und als Folge ein Impuls zur Erhöhung der Total Fertility Rate ergeben. Es ist jedoch fraglich, ob und in welchem Maße dieser Zusammenhang in beiden Richtungen wirksam ist. Bei Frauen (und Männern), die bereits zwei oder mehr Kinder haben, wird dieser Zusammenhang wahrscheinlich keine zusätzliche fertilitätserhöhende Wirkung mehr auslösen, weil der mit einem weiteren Kind verbundene zusätzliche Investitionsnutzen mit zusätzlichen Kosten verbunden wäre, ohne daß der zusätzliche Investitionsnutzen im gleichen Maße stiege wie die Kosten, denn die familiale Grundsicherung durch Kinder ist bereits bei zwei Kindern weitgehend gegeben: Die Sterblichkeit ist in Industrieländern so niedrig, daß 99% aller geborenen Kinder bis zum Alter 20 überleben und ihre Eltern versorgen können (Sterbetafel für Deutschland 1994/96).

Nur bei Frauen und Männern, die sich in ihrer Lebensplanung noch nicht endgültig für freiwillige Kinderlosigkeit entschieden haben oder die ein Kind haben und bei denen der Entschluß für ein zweites Kind stark von ökonomischen Kalkülen bestimmt wird, könnte ein Anstieg des Investitionsnutzens von Kindern theoretisch zu einer Änderung des generativen Verhaltens führen. Es ist jedoch nicht wahrscheinlich, daß sich daraus eine merkliche Erhöhung der Total Fertility Rate ergibt, denn die rein ökonomische Nutzen-Kosten-Bilanz von Kindern erweist sich bei genauer Rechnung in der Regel als negativ, was den Nobelpreisträger für Ökonomie, Paul Samuelson, zu der Feststellung veranlaßte, daß Menschen, wenn sie sich ökonomisch rational verhielten, überhaupt keine Kinder hätten.<sup>1)</sup> Wenn der Teilübergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren mit mehr Eigenvorsorge dazu führt, daß biographische Entscheidungen für bzw. gegen Kinder mit mehr ökonomischer Rationalität (von dieser spezifischen Art) als bisher getroffen werden - und davon ist

---

1) Friedrich List hat diese Art von ökonomischer Rationalität schon in den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts kritisiert und an Hand drastischer Beispiele charakterisiert, die oft zitiert werden: „Wer Schweine erzieht, ist (nach der englischen Schule der ökonomischen Klassik bzw. nach der Lehre vom Tauschwert als Grundlage aller ökonomischen Werte, d.V.) ein produktives, wer Menschen erzieht, ein unproduktives Mitglied der Gesellschaft. Wer Dudelsäcke oder Maultrommeln zum Verkauf fertigt, produziert; die größten Virtuosen, da man das von ihnen Gespielte nicht zu Markte bringen kann, sind nicht produktiv ... Allerdings sind die, die Schweine großziehen, Dudelsäcke oder Pillen fabrizieren, produktiv, aber die Lehrer der Jugend und der Erwachsenen, die Virtuosen, die Ärzte, die Richter und Administratoren sind es in einem noch viel höheren Grade. Jene produzieren Tauschwerte, diese produzieren produktive Kräfte.“ Friedrich List, „Das nationale System der Politischen Ökonomie“, Jena, 1922, S. 231-32.

auszugehen -, dann würde sich aus der Erhöhung des Rationalitätsniveaus von Fertilitätsentscheidungen sogar eher eine Tendenz zu einer Zunahme als zu einer Abnahme der lebenslangen Kinderlosigkeit ergeben.

Auch eine neue Familienpolitik wird wahrscheinlich den Trend zu einer Zunahme der Kinderlosigkeit nicht umkehren können, wenn auch gewisse Wirkungen bei den Frauen, die bereits Kinder haben, wahrscheinlich sind. Zusätzliche familienpolitische Maßnahmen würden zwar die manifesten Kosten von Kindern i.S. von realen Ausgaben reduzieren, aber die Opportunitätskosten i.S. von entgangenen Einkommen bleiben davon unberührt. Es ist davon auszugehen, daß das Bundesverfassungsgerichtsurteil die Bedeutung der biographischen Weichenstellung, die mit der Geburt von Kindern für die Entwicklung von Biographien in modernen Gesellschaften verbunden ist, im allgemeinen Bewußtsein verdeutlicht, so daß dadurch der Trend zu lebenslanger Kinderlosigkeit eher noch gestützt werden könnte.

Als **Fazit** dieser Überlegungen ergibt sich, daß alle drei zur Berücksichtigung von Rückkopplungen herangezogenen Bereiche - die Opportunitätskosten von Kindern, der Investitionsnutzen von Kindern und die Wirkungen der Familienpolitik - die Annahme einer Fortsetzung des Trends zu lebenslanger Kinderlosigkeit unterstützen.

#### 4.2.3 Geburtenwahrscheinlichkeit für Erste und Zweite Kinder

Bei der Generation von 1940 betrug der Anteil der Frauen mit (zeitlebens) einem Kind noch 26,4%, er war mehr als zweieinhalb mal so hoch wie der Anteil der kinderlos bleibenden (10,6%). Bei den folgenden Generationen erhöhte sich der Anteil der Kinderlosigkeit stetig, während der Anteil der Frauen mit einem Kind *abnahm*. Ab der Generation von 1960 kehrte sich das Verhältnis um, seitdem ist der Anteil der Familien mit einem Kind niedriger als der Anteil der Kinderlosen (*Tabelle 4.1*). Bei der Generation von 1960 betrug das Verhältnis 26,0% bzw. 21,6%, bei der Generation 1965 stieg die Differenz weiter zugunsten der Kinderlosen: 32,1% bzw. 17,6%.

Von bemerkenswerter Stabilität war der Anteil der Frauen mit zwei Kindern: Er betrug bei der Generation von 1940 34,1% und bei der Generation von 1965 31,2%. Daraus ergibt sich folgender Tatbestand: Die 2-Kinder-Familie und nicht etwa die 1-Kind-Familie ist nach wie vor die typische, d.h. die häufigste Familienform: Der Anteil der 2-Kinder-Familie ist etwa doppelt so hoch wie der Anteil der 1-Kind-Familien (*Tabelle 4.1*). Während der Anteil der Kinderlosen nach wie vor tendenziell zu- und der Anteil der Familien mit einem Kind

tendenziell abnimmt, ist der Anteil der 2-Kinder-Familie relativ stabil. Dieser Befund stützt die Interpretation des Wandels des generativen Verhaltens, die auf der These beruht, daß die Bedeutung der biographischen Weichenstellung für oder gegen ein Leben mit Kindern in den letzten Jahrzehnten wuchs. Die vorstehend für die Parität Null diskutierten Argumente über den Einfluß der steigenden Opportunitätskosten, die Wirkung des sich ändernden Investitionsnutzens von Kindern und die Wirkungen zusätzlicher familienpolitischer Maßnahmen gelten im Prinzip auch für das generative Verhalten in bezug auf die Geburt Erster und Zweiter Kinder. Für die Setzung von Fertilitätsannahmen bedeutet dies, daß die relative Stabilität (bzw. die leichte Zunahme) des Anteils der Frauen mit zwei Kindern, verbunden mit der Abnahme des Anteils mit einem Kind, die Wahrscheinlichkeit erhöht, daß die Total Fertility Rate in Zukunft das in der ersten Projektphase als konstant angenommene Fertilitätsniveau bei der deutschen Bevölkerung in den alten Bundesländern eher unterschreitet als überschreitet.

#### **4.2.4 Geburtenwahrscheinlichkeit für Dritte, Vierte und weitere Kinder**

Ein entscheidender Befund der paritäts- und kohortenspezifischen Analyse des generativen Verhaltens ist, daß die Wahrscheinlichkeit für die Geburt eines Dritten bzw. eines Vierten und weiteren Kindes (= Familienzuwachswahrscheinlichkeit), definiert als Zahl der Geburten von Dritten bzw. Vierten Kindern auf 1000 Frauen mit genau zwei (bzw. drei) Kindern in einem bestimmten Alter  $x$  - bei den nach 1940 geborenen Generationen ab dem Alter 22 fast durchgängig *höher* ist als die Familienzuwachswahrscheinlichkeit beim Übergang zum ersten Kind und in allen Altern höher als die Familienzuwachswahrscheinlichkeiten beim Übergang vom ersten zum zweiten und vom zweiten zum dritten Kind (*Schaubilder 4.6 und 4.7*). Die biographische Theorie der Fertilität, die durch die Analyse von 1500 Biographien empirisch geprüft wurde, interpretiert diesen Befund wie folgt: Die Individuen versuchen bei ihren biographisch relevanten Entscheidungen die Risiken langfristiger biographischer Festlegungen zu minimieren, die die Optionen bei der Lebenslaufplanung verringern würden. Durch eine langfristige biographische Festlegung in Form von Kindgeburten wird das biographische Universum - definiert als die Menge der biographischen Wahlalternativen eines Individuums - eingeschränkt und die biographische Entscheidungsfreiheit in der Zukunft verringert. Der Übergang aus der biographischen Phase ohne Kinder zum Ersten Kind ist die entscheidende langfristige biographische Festlegung, die eine wesentlich stärkere Einschränkung der biographischen Entscheidungsfreiheit bedeutet als der Übergang vom zweiten zum dritten oder zu weiteren Kindern. Je niedriger der mit einem weiteren Kind verbundene zusätzliche Verlust an Entscheidungsfreiheit ist, desto

höher ist *cet. par.* die Wahrscheinlichkeit für eine weitere Geburt. Die empirischen Daten für die Familienzuwachswahrscheinlichkeiten stehen im Einklang mit dieser Interpretation.<sup>1)</sup>

Eine Schlußfolgerung aus der biographischen Theorie der Fertilität auf dem Gebiet der Familienpolitik ist, daß die Wirksamkeit familienpolitischer Maßnahmen auf die Geburtenwahrscheinlichkeit einer Frau mit der Zahl der schon geborenen Kinder wächst. Diese Hypothese läßt sich für die Maßnahmen der Familienpolitik bestätigen, die 1986 eingeführt wurden (vor allem das Erziehungsgeld und die Anrechnung von Erziehungszeiten in der Rentenversicherung der Mütter). Für die Prüfung der Wirksamkeit dieser Maßnahmen reicht die Total Fertility Rate als Maß des generativen Verhaltens jedoch allein nicht aus. Zwar ist die Total Fertility Rate nach 1986 leicht gestiegen, und ein ähnlicher Anstieg war auch schon 1980 nach Einführung des Mutterschaftsurlaubs festzustellen (*Schaubild 3.1*, Kapitel 3), aber ob diese Änderungen kausal überwiegend den familienpolitischen Maßnahmen zugeschrieben werden können, ist in der Fachliteratur umstritten. Eines der Gegenargumente ist, daß die Total Fertility Rate im Jahr 1980 auch in mehreren anderen westeuropäischen Ländern leicht zunahm, ohne daß sich die Familienpolitik in diesen Ländern geändert hätte. Ein methodisch besserer Indikator zur Klärung dieser Frage als die Total Fertility Rate ist die nach Alter, Kinderzahl und Geburtsjahrgang differenzierte Familienzuwachswahrscheinlichkeit.

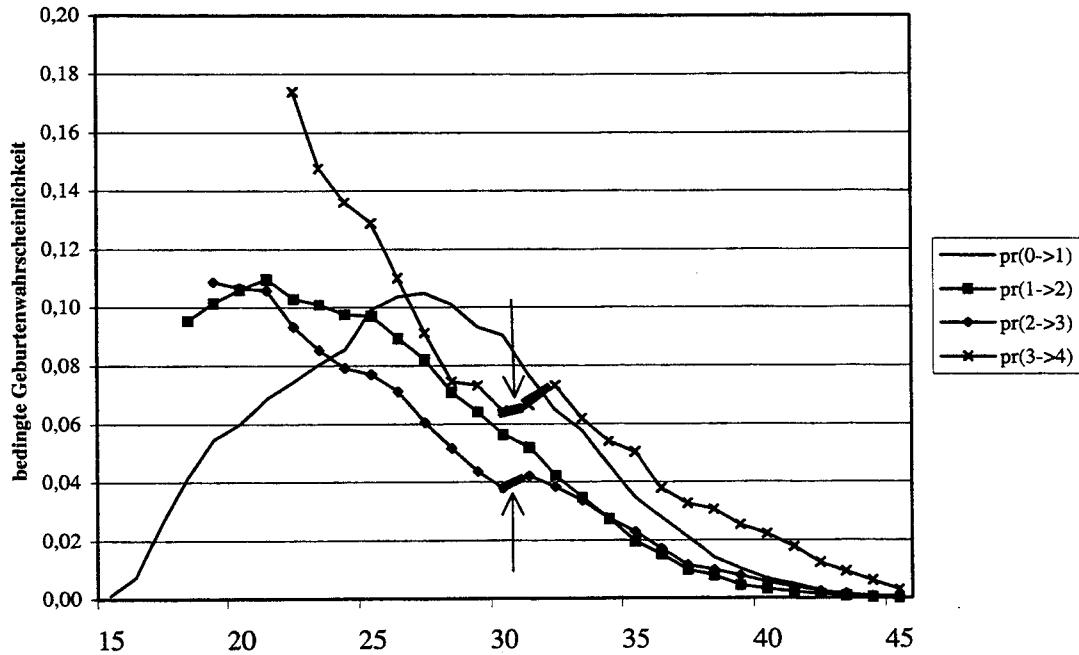
Für den *Frauenjahrgang 1955* sind die Familienzuwachswahrscheinlichkeiten für Erste bis Vierte Kinder in *Schaubild 4.6* dargestellt. Man erkennt zunächst den oben interpretierten wichtigen Sachverhalt, daß die Familienzuwachswahrscheinlichkeiten für Frauen mit drei Kindern ab dem Alter 32 höher sind als für Frauen mit keinem, mit einem oder mit zwei Kindern. Dies bedeutet, daß die Wahrscheinlichkeit für den Übergang vom dritten zum vierten Kind in einem bestimmten Alter bei Frauen mit drei Kindern höher ist als die Wahrscheinlichkeit für die Geburt eines ersten Kindes bei kinderlosen Frauen, eines zweiten Kindes bei Frauen mit einem Kind und eines dritten Kindes bei Frauen mit zwei Kindern. In diesem Schaubild ist außerdem zu erkennen, daß im Alter 30, 31 und 32, d.h. in den Jahren 1985, 1986 und 1987, die Kurven für den Übergang vom zweiten zum dritten Kind und für den Übergang vom dritten zum vierten Kind eine vom Abnahmetrend abweichenden Entwicklung nach oben aufweisen, die sich als Wirkung der bereits 1985 diskutierten und dann 1986 eingeführten familienpolitischen Maßnahmen interpretieren läßt. Ein analoger

---

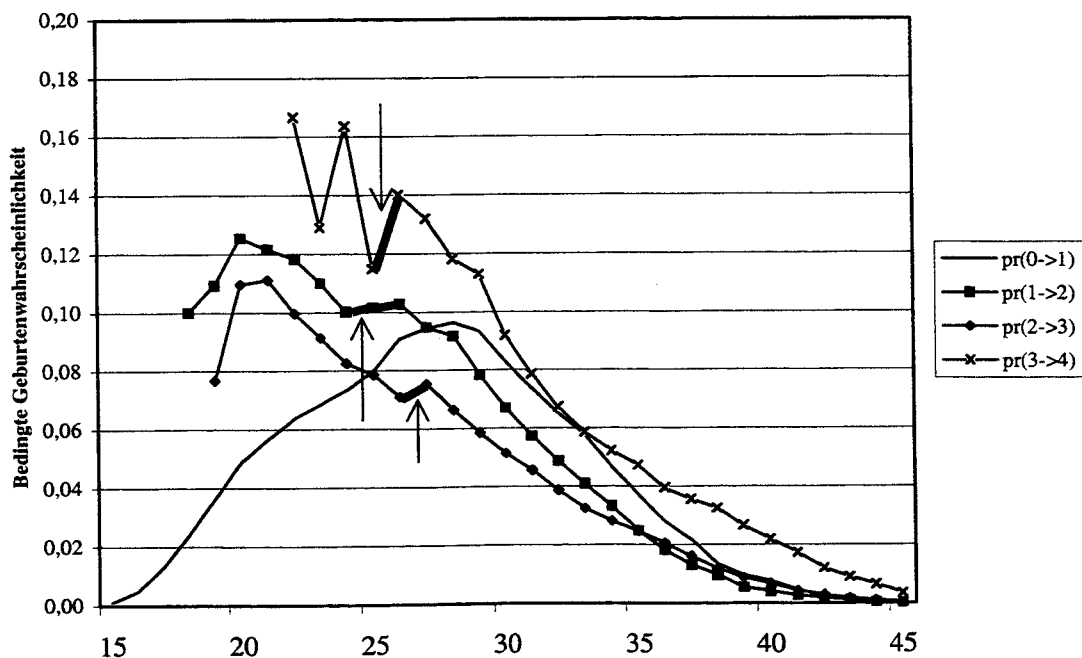
1) H. Birg, E.-J. Flöthmann, I. Reiter: Biographische Theorie der demographischen Reproduktion. Frankfurt/New York 1991.



**Schaubild 4.6**  
**Familienzuwachswahrscheinlichkeit nach dem Alter der Mutter und der**  
**Ordnungsziffer - Jahrgang 1955**



**Schaubild 4.7**  
**Familienzuwachswahrscheinlichkeit nach dem Alter der Mutter und der**  
**Ordnungsziffer - Jahrgang 1960**



Wirkungsnachweis läßt sich am Beispiel des *Jahrgangs 1960* führen, bei dem die beiden Kurven im Alter 25 bzw. 26 ähnliche Abweichungen nach oben zeigen (*Schaubild 4.7*).<sup>1)</sup>

Reichen diese Indizien aus, um auf der Grundlage der hier antizipierten Wirkungen der angekündigten, vom Bundesverfassungsgericht erzwungenen zusätzlichen familienpolitischen Maßnahmen eine Erhöhung der Total Fertility Rate gegenüber der Konstanz-Annahme zu rechtfertigen? Um diese Frage zu beantworten, muß geschätzt werden, wie groß die quantitative Wirkung dieser Maßnahmen auf die Total Fertility Rate ist. Aus *Schaubild 4.7* ist ablesbar, daß sich die Wahrscheinlichkeit für die Geburt Dritter Kinder nur marginal erhöhte, der Zuwachs betrug nur etwa 1/40. Bei den Vierten Kindern war die Erhöhung größer, sie betrug etwa 1/7. Beim Jahrgang 1955 beträgt die Wahrscheinlichkeit für die Geburt eines Dritten Kindes - über alle Alter summiert - 0,197 und für die Wahrscheinlichkeit eines Vierten (und weiteren) Kindes 0,104 (*Tabelle 4.2*). Überträgt man die Erhöhung von 1/7 bzw. 1/40 auf diese Wahrscheinlichkeiten, erhöht sich der Wert 0,197 auf 202,1 und der Wert 0,104 auf 119,0. Diese Rechnung liegt auf der sicheren Seite, denn die Erhöhung betrifft nur bestimmte Alter, nämlich die Alter ab 30 (Kohorte 1955) bzw. die Alter ab 26 (Kohorte 1960), während die um 1/7 bzw. 1/40 erhöhten Werte 0,197 und 0,104 alle Alter umfassen. Trotz dieser großzügigen Abschätzung steigt die Kinderzahl der Kohorte 1955 durch die Erhöhung um 1/7 bzw. 1/40 nur von 1,61 auf maximal 1,63 Lebendgeborene pro Frau.

Die geschätzte Erhöhung ist für eine Änderung der Konstanz-Annahme der Total Fertility Rate zu marginal. Dagegen spricht außerdem, daß die Wirkung der Maßnahmen als dauerhaft vorausgesetzt werden müßte, um eine Änderung der Konstanz-Annahme nach oben zu rechtfertigen. Wie die *Schaubilder 4.6 und 4.7* zeigen, hält die Wirkung aber nur wenige Jahre an, danach gehen die Kurven wieder in den altersbedingt abnehmenden Trend über. Neue familienpolitische Maßnahmen werden von der Bevölkerung offensichtlich schon nach wenigen Jahren als etwas Selbstverständliches empfunden, ihre Wirkung war in allen Ländern, für die derartige Untersuchungen vorliegen, stets nur von kurzer Dauer. In der früheren DDR, die in den 70er Jahren eine Reihe pronatalistischer Maßnahmen einführte, stieg die Total Fertility Rate zunächst sprunghaft an, um aber schon vor der Wiedervereinigung auf das alte Niveau zu sinken (*Schaubild 3.2*, Kapitel 3). Ähnliche Erfahrungen

---

1) Zu den Berechnungsgrundlagen für diese Schaubilder siehe H. Birg und E.-J. Flöthmann: Entwicklung der Familienstrukturen und ihre Auswirkungen auf die Belastungs- bzw. Transferquotienten zwischen den Generationen. IBS-Materialien, Bd. 38, Universität Bielefeld, Bielefeld 1996, insbesondere die Grundlagen für die dort dargestellten Schaubilder A1.4 und A1.5 auf den Seiten 149 und 150.

wurden auch in anderen Ländern des früheren Ostblocks<sup>1)</sup> und in den westeuropäischen Ländern gemacht.<sup>2)</sup>

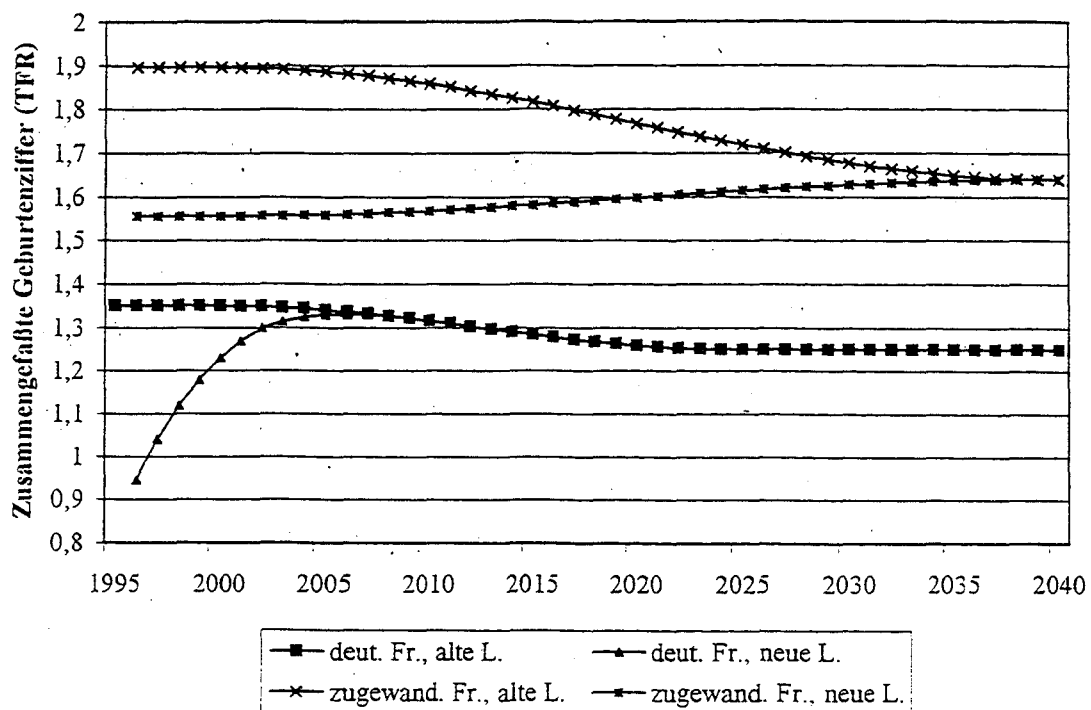
**Faßt man die Argumentation zusammen, so ergibt sich folgendes Fazit: Der Trend zur lebenslangen Kinderlosigkeit wird sich bei Berücksichtigung der Ergebnisse des ökonomischen Modells mit großer Wahrscheinlichkeit fortsetzen. Der Anteil der Frauen mit einem Kind wird weiter abnehmen, der Anteil der Frauen mit zwei Kindern relativ stabil bleiben und der Anteil der Frauen mit drei Kindern wird stagnieren. Dagegen wird sich der Anteil der Frauen mit vier und mehr Kindern - bedingt durch die große Zahl von Zugewanderten mit höherer Fertilität - leicht erhöhen.<sup>3)</sup>**

#### **4.3 Zusammenfassung: Wirkungen der Rückkopplungen und der Politikreaktionen auf die Total Fertility Rate der vier Teilpopulationen**

Als Ergebnis aller Komponenten wird die im demographischen Ausgangsmodell enthaltene Konstanz-Annahme der Fertilität im Rückkopplungsmodell nach unten geändert. Für die vier Teilpopulationen lauten die Rückkopplungs-Annahmen wie folgt (*Schaubild 4.8*):

- 
- 1) H. Vortmann, Wirkungen der Bevölkerungspolitik auf die Geburtenentwicklung in kleineren europäischen RGW-Ländern. In: H. Birg u. F.X. Kaufmann: Bevölkerungswissenschaft heute - Kolloquium anlässlich des 10jährigen Jubiläums des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik. IBS-Materialien Bd. 33, Universität Bielefeld, Bielefeld 1992, S. 33ff.
  - 2) Ch. Höhn u. H. Schubnell, Bevölkerungspolitische Maßnahmen und ihre Wirksamkeit in ausgewählten europäischen Industrieländern (I). In: Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft, Nr. 1, 1986, S. 3ff. K. Schwarz, Demographische Wirkungen der Familienpolitik in Bund und Ländern nach dem Zweiten Weltkrieg. In: Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft, Nr. 4, 1987, S. 409ff. Ders., Bevölkerungspolitische Wirkungen familienpolitischer Maßnahmen. In: Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft, Nr. 2, 1992, S. 197ff.
  - 3) Die Total Fertility Rate der deutschen Bevölkerung beträgt 1,3, die der ausländischen 1,9, wobei unter den Ausländern erhebliche Unterschiede zwischen den europäischen und den außereuropäischen (insbesondere den türkischen) Bevölkerungsgruppen bestehen. Obwohl der Anteil der ausländischen Bevölkerung kaum mehr als 10% beträgt, ist der Anteil der ausländischen Mütter bei der Geburt dritter Kinder wesentlich höher, er beträgt bei den Dritten Kindern 23,9% und bei den Vierten Kindern 40,1%, s. H. Birg u. E.-J. Flöthmann: Entwicklung der Familienstrukturen und ihre Auswirkungen auf die Belastungs- bzw. Transferquotienten zwischen den Generationen, Forschungsbericht im Auftrag der Enquete-Kommission „Demographischer Wandel“ des Deutschen Bundestages. IBS-Materialien Bd. 38, Universität Bielefeld, Bielefeld 1996, Tab. 1, S. 11.

*Schaubild 4.8*  
**Fertilitätsannahmen für die vier Teilpopulationen im Rückkopplungsmodell**



### 1. *Deutsche Bevölkerung/alte Bundesländer*

Abnahme der Total Fertility Rate von 1998 bis 2025 von 1,35 auf 1,25, danach konstant.

### 2. *Deutsche Bevölkerung/neue Bundesländer*

Anstieg der Total Fertility Rate von 1998 bis 2008 von 1,12 auf 1,32 (Niveau in den alten Bundesländern), danach Rückgang auf 1,25 bis 2025.

### 3. *Zugewanderte Bevölkerung/alte Bundesländer*

Abnahme der Total Fertility Rate von 1998 bis 2040 von 1,9 auf 1,64.

### 4. *Zugewanderte Bevölkerung/neue Bundesländer*

Angleichung der Total Fertility Rate von 1998 bis 2040 an das Niveau der zugewanderten Bevölkerung in den alten Ländern (von 1,55 auf 1,64).

## 4.4 Anpassung der Szenarien im Bereich der Migration

Ähnlich wie die Wirkungen von Änderungen des Rentensystems und deren Rückwirkungen auf das Bevölkerungsmodell bzw. auf die demographische Alterung analysiert wurden, so müssen auch die Wirkungen der Migrationsprozesse im Rahmen des Rückkopplungsmodells untersucht werden. Der Teilübergang zu mehr privater Altersvorsorge hat direkte Wirkungen auf den Arbeitsmarkt, und der Arbeitsmarkt beeinflusst die Wanderungen indirekt, erstens über den Zusammenhang mit der Höhe der Löhne, zweitens über den Zusammenhang mit dem Beschäftigungsgrad und drittens über den Zusammenhang mit der allgemeinen ökonomischen Prosperität, von der die Einkünfte in Form von Arbeitslosen- und Sozialhilfe abhängen, die für potentielle Zuwanderer aus armen Ländern wichtig sind. Auch wenn dieser Bereich nicht vollständig zu den Rückkopplungen im modelltechnischen Sinn gehört, so ist die Spezifikation der Wanderungsannahmen für ein realistisches Bevölkerungsmodell in jedem Fall unabdingbar.<sup>1)</sup>

---

1) Vgl. H. Birg, Ursachen der Wanderungen im Hinblick auf die Eigendynamik und die Wechselwirkungen der internationalen und interregionalen demo-ökonomischen Prozesse. In: Raumforschung und Raumordnung, Nr. 5, 1993, S. 241-247.

Die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen der ökonomischen Entwicklung und den Wanderungen lassen sich nur außerordentlich schwer quantifizieren, da ökonomische Faktoren in diesem Zusammenhang nur einen Teilaspekt darstellen, neben denen politische, gesellschaftliche, demographische, kulturelle und zahlreiche weitere Einflußfaktoren unmittelbar auf das Wanderungsgeschehen einwirken. Im Rahmen der Rückkopplungen kann nur ein kleiner Teil dieser komplexen interdependenten Zusammenhänge betrachtet werden.

Das Außenwanderungsgeschehen war und ist stets mit der nationalen und internationalen ökonomischen Entwicklung eng verbunden.<sup>1)</sup> Die Auswirkungen ökonomischer Prozesse und Veränderungen auf die Entwicklung der Migration eines Landes sind Gegenstand zahlreicher theoretischer und empirischer Untersuchungen.<sup>2)</sup> Die Entwicklung der Außenwanderungssalden des früheren Bundesgebietes nach dem zweiten Weltkrieg korrelierte immer stark mit der ökonomischen Entwicklung. Zwischen der Wachstumsrate des Sozialprodukts und den Wanderungsgewinnen bzw. -verlusten Deutschlands bestand eine enge positive Korrelation. Rückgänge der Wachstumsrate, z.B. 1967/68, 1975, 1982/83, führten unmittelbar zu starken Einbrüchen des Wanderungssaldos, in den genannten drei Fällen zu Wanderungsverlusten in einem Umfang von bis zu 200.000 Personen jährlich. Der Rückgang der Wachstumsraten Mitte der 90er Jahre wurde zwar ebenfalls von einem Rückgang des Außenwanderungssaldos begleitet, jedoch gab es seit 1950 in keinem Jahr vergleichbar hohe Wanderungsgewinne bei derart niedrigen Wachstumsraten.

Die Entwicklung der Arbeitslosenquote verlief stets antizyklisch zum Außenwanderungssaldo, d.h. beide Größen sind negativ korreliert. Die genannten drei Rezessionsphasen waren jeweils durch einen starken Anstieg der Arbeitslosenquoten gekennzeichnet, und zwar 1967 auf ca. 2 Prozent, 1975 auf ca. 4,5 Prozent und 1983 auf ca. 9 Prozent. Gleichzeitig traten, wie erwähnt, die stärksten Wanderungsverluste ein. Die Entwicklung Mitte der 90er Jahre weist zwar ebenfalls die genannte negative Korrelation zwischen Wan-

---

1) Zu den verschiedenen ökonomischen Aspekten der Migration vgl. u.a. Giersch, H. (Hrsg.), *Economic Aspects of International Migration*, Berlin 1994 und Franz, W./Zimmermann, K.F., *The Economics of International Migration - Empirical Evidence*, Special Issue of *Journal of Population Economics*, Bd. 7, Nr. 2, 1994.

2) Einen Überblick über ökonomische Arbeiten zur Migration geben u.a. Straubhaar, Th., *Neuere Entwicklungen in der Migrationstheorie*, *Wirtschaftswissenschaftliches Studium* Heft 5, 1995, S. 243-248, und Delbrück, Chr./Raffelhüschen, B., *Die Theorie der Migration*, *Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik*, Bd. 212, 1993, S. 341-356.

derungssaldo und Arbeitslosenquote auf, jedoch befinden sich nunmehr beide Größen auf einem außerordentlich hohen Niveau.<sup>1)</sup>

Seit den politischen Veränderungen in Osteuropa Ende der 80er Jahre, dem verstärkten Einsetzen der Zuwanderungen von Spätaussiedlern und dem Zustrom von Asylbewerbern Anfang der 90er Jahre sowie von Flüchtlingen aus dem ehemaligen Jugoslawien waren die Zusammenhänge zwischen den ökonomischen Einflußfaktoren und der Migration nicht mehr so eindeutig wie zuvor. Es vollzog sich ein Wandel von einem überwiegend ökonomisch zu einem in erster Linie politisch strukturell induzierten Wanderungsgeschehen. Dieser Wandel bedeutet nicht, daß die von der ökonomischen Entwicklung ausgehenden Einflüsse nicht mehr gegeben waren, sondern die migrationsbedingten Auswirkungen politischer Veränderungen dominierten nunmehr die Außenmigration.<sup>2)</sup>

Die aktuelle Entwicklung der Außenwanderungen Deutschlands Ende der 90er Jahre ist durch einen anhaltenden starken Rückgang der Wanderungsgewinne gekennzeichnet. Die Wanderungen der ausländischen Bevölkerung weisen 1998 erstmals seit vielen Jahren einen Verlust in Höhe von 33.000 Personen auf. Lediglich aufgrund der Zuzüge von Spätaussiedlern ist insgesamt noch ein Wanderungsgewinn von 47.000 Personen zu verzeichnen. Da die Zuzüge dieser Bevölkerungsgruppe in Zukunft ebenfalls abnehmen werden, wird der Außenwanderungssaldo Deutschlands sich wahrscheinlich noch weiter reduzieren. Das *Migrationsszenario 1* (mit einem jährlichen Wanderungsgewinn von 22.000 Personen) könnte deshalb kurzfristig realistisch werden. Diese Entwicklung erlaubt aufgrund der starken Fluktuation der Außenwanderungen jedoch keine Aussage über den künftigen Verlauf. Vor allem erfordert die langfristige Entwicklung unter dem Gesichtspunkt einer in Zukunft möglicherweise aktiven Einwanderungspolitik eine andere Beurteilung, als sich aufgrund der bisherigen Entwicklung der Wanderungen im Zeitablauf ergibt.

Auch wenn die Wirkungen einer antizipierten Wanderungspolitik keine Rückkopplungen im modelltechnischen Sinn darstellen, müssen sie in die Spezifikation eines realistischen Wanderungsszenarios einbezogen werden. Vorausschätzungen über internationale Wanderungsströme sind in der Regel wesentlich unsicherer als Prognosen der natürlichen Bevölkerungsentwicklung. Während Fertilitäts- und Mortalitätsprozesse langfristigen Trends folgen, sind Migrationsprozesse in der Regel durch starke kurzfristige Veränderun-

---

1) Vgl. R. Winkelmann, K.F. Zimmermann, Ageing, Migration and Labour Mobility. In: P. Johnson, K.F. Zimmermann (Hrsg.), Labour Markets in an ageing Europe, Cambridge 1993.

2) Vgl. H. Bucher, Die Außenwanderungsbeziehungen der Bundesrepublik Deutschland, Raumforschung und Raumordnung, Heft 3, 1993, S. 254-266.

gen gekennzeichnet, sofern nicht eine konsequent durchgeführte Migrationspolitik regulierend in das Außenwanderungsgeschehen eines Landes eingreift. Langfristige Vorausschätzungen von Wanderungen sind deshalb meistens durch die Definition von Intervallgrenzen gekennzeichnet, zwischen denen die zukünftige Entwicklung der Migration mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit erfolgen wird. In den oben dargestellten Basisvarianten der demographischen Simulationsrechnungen betragen diese Intervallgrenzen für Deutschland +22 000 und +220 000. Wird die bisherige Entwicklung einbezogen, sind vorübergehende Abweichungen auf +320 000 oder Wanderungsverluste bis -80 000 möglich. Die Art der jährlichen Fluktuation des Wanderungssaldos ist natürlich nicht vorhersehbar, sondern es sind nur Angaben über die Entwicklung langfristiger Durchschnittswerte sinnvoll, um die die realen Werte in Zukunft schwanken werden.

Im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung der Migration unter den im ökonomischen Modell skizzierten Rahmenbedingungen sowie unter Berücksichtigung der absehbaren demographischen Entwicklung sind drei Aspekte zu berücksichtigen:

1. Wird es in absehbarer Zeit zu einer aktiven Einwanderungspolitik in Deutschland und den übrigen EU-Ländern kommen?
2. Welcher Zeitraum ist zugrunde zu legen, bis die aus den ökonomischen und politischen bzw. rechtlichen Rahmenbedingungen resultierenden Einflüsse das Wanderungsgeschehen nachhaltig beeinflussen?
3. Welches durchschnittliche Wanderungsniveau wird langfristig unter den gegebenen Bedingungen erreicht?

*Zu 1)* Wie in Kap. 4.1 ausgeführt, erscheint es möglich, daß langfristig in Deutschland eine in Abstimmung mit den anderen EU-Ländern konzipierte Migrationspolitik realisiert wird, die eine aktive Gestaltung der Einwanderung zum Ziel hat. Diese Entwicklung würde einen Wandel von einer nachträglich, auf mehr oder weniger zufällige Wanderungsströme reagierenden Migrationspolitik, z.Zt. mit dem Ziel der Begrenzung der Zuwanderung, hin zu einer vorausschauend gestaltenden Migrationspolitik bedeuten. Die Notwendigkeit einer derartigen Migrationspolitik, z.B. in der Förderung einer selektiven Zuwanderung, resultiert gleichermaßen aus ökonomischen und demographischen Gründen, vor allem aus dem starken Rückgang der für den Arbeitsmarkt wichtigen Bevölkerungsgruppe der 20 bis unter 40jährigen um fast 6 Mio. Einwohner bis zum Jahr 2010 (unter Berücksichtigung von jährlichen Wanderungsgewinnen in Höhe von ca. 120.000 Personen). Dieser Rückgang der jüngeren Erwerbspersonen kann quantitativ nur begrenzt und vorübergehend durch die Zunahme der älteren Erwerbspersonen im Alter von 40 bis unter 60 Jahren kompensiert werden, da ab 2010 auch dieser Personenkreis abnehmen wird. Wie aus den Bevölkerungs-



vorausschätzungen mit verschiedenen Migrationsszenarien ersichtlich wird, läßt sich diese Entwicklung weder kurz- noch langfristig mit Zuwanderungen aufhalten, es wird aber auch ersichtlich, daß Wanderungen diejenige Komponente der Bevölkerungsentwicklung bilden, die am ehesten geeignet ist, die aus diesem Prozeß resultierende Alterung zumindest teilweise abzuschwächen. Da im Rahmen des Rückkopplungsmodells von einem weiteren Rückgang der durchschnittlichen Kinderzahl (TFR) ausgegangen wird, erhält die Wanderungskomponente in diesem Zusammenhang eine zusätzliche Bedeutung.

*Zu 2)* Die Auswirkungen der ökonomischen Entwicklung, die politische Umsetzung von Migrationsanreizen aufgrund demographischer Erfordernisse, die möglicherweise veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen sowie weitere migrationsrelevante Veränderungen können erst mittel- bis langfristig wirksam werden. In diesem Zusammenhang kann nicht von einem time-lag von wenigen Jahren ausgegangen werden, wie z.B. im Rahmen der Anwerbeabkommen während der 60er Jahre, sondern es muß, wie in Kap. 4.1 dargestellt, eine „längere Vorlaufzeit“ eingeplant werden. Es ist zu berücksichtigen, daß von einer Erhöhung des langfristigen Durchschnittsniveaus ausgegangen wird und nicht von kurzfristigen periodenspezifischen, d.h. zeitlich begrenzten, Steigerungen, wie bei den genannten Anwerbeabkommen. Im Rahmen des Rückkopplungsmodells wird ein Zeitraum von 20 Jahren unterstellt, in dem die genannten Einflußfaktoren wirksam sind, um eine kontinuierliche langfristige Anhebung der durchschnittlichen Wanderungsgewinne zu erzielen.

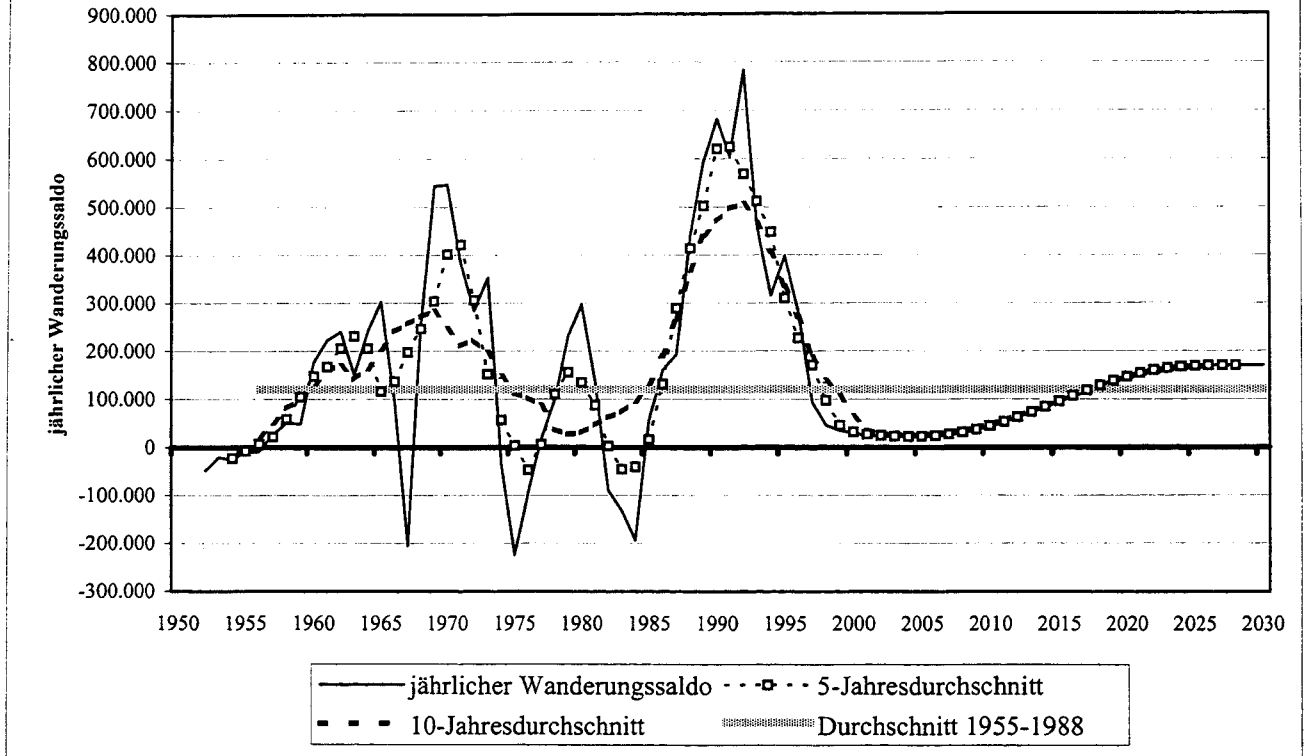
*Zu 3)* Unter den zu 1) und zu 2) genannten Bedingungen, d.h. aufgrund einer über einen längeren Zeitraum aktiv gestalteten Zuwanderung unter den gegebenen positiven ökonomischen Rahmenbedingungen, dürfte die Höhe der zukünftigen Wanderungsgewinne in jedem Fall über dem langjährigen Durchschnitt des früheren Bundesgebietes (+122.000) liegen, d.h. im oberen Bereich des hier skizzierten Schwankungsintervalls. Die obere Grenze des Schwankungsintervalls (+220.000) erscheint als langfristiger Durchschnittswert außerordentlich hoch, er wurde, wenn 5- bzw. 10-Jahresdurchschnitte betrachtet werden und die Sondersituation der 90er Jahre nicht berücksichtigt wird, seit 1950 lediglich sechsmal (Ende der 60er/Anfang der 70er Jahre) übertroffen. Ein langfristiger Wanderungsgewinn von 170.000 in der Mitte des oberen Schwankungsintervalls dürfte unter den genannten Bedingungen als realistisch bewertet werden.

Hieraus folgt als **Fazit** für die zukünftige Entwicklung der Migration im Rahmen des Rückkopplungsmodells: Die Wanderungsgewinne werden sich kurzfristig noch weiter reduzieren. Die untere Grenze des Schwankungsintervalls in Höhe von +22.000 kann als Durchschnittswert der nächsten Jahre (bis 2005) betrachtet werden. Die dann langsam ihre

Wirkung entfaltenden veränderten Rahmenbedingungen ökonomischer, politischer und demographischer Art führen zu einem kontinuierlichen Anstieg der Außenwanderungsgewinne bis auf einen Wert von +170.000 im Jahr 2025 (*Schaubild 4.9*). Hinsichtlich der Aufteilung der Außenwanderungsgewinne auf die alten und neuen Länder wird von konstanten Anteilen ausgegangen. Z.Zt. entfallen rd. 87 Prozent des Wanderungssaldos auf die alten Länder, d.h. bei einem unterstellten Wanderungssaldo von +170.000 würden rd. 148.000 auf die alten und 22.000 auf die neuen Länder entfallen. Da die Abnahme des Erwerbspersonenpotentials in der wichtigen Altersgruppe 20 bis unter 40 Jahre in den alten und neuen Ländern mit unterschiedlicher Intensität verläuft (der Rückgang ist in den alten Bundesländern wesentlich ausgeprägter), ist langfristig mit einem Binnenwanderungsgewinn der alten Bundesländer gegenüber den neuen Ländern zu rechnen. Dieser Aspekt wurde in den Binnenwanderungsannahmen der Basisvarianten bereits berücksichtigt, und zwar in einer Größenordnung von 5.000 Personen jährlich. Diese Annahme gilt weiterhin auch im Rahmen des Rückkopplungsmodells. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Nettowanderungsrate, d.h. der (konstant) negative Wanderungssaldo der neuen Bundesländer bezogen auf die abnehmende Bevölkerung, sich langfristig in Richtung auf den historischen Durchschnitt erhöht. Diese stetige Erhöhung der Einwanderungsüberschüsse dämpft die demographische Alterung, d.h. das Ausmaß des demographisch bedingten Rentenproblems wird durch die Annahme steigender Einwanderungsüberschüsse eher unter- als überschätzt.



**Schaubild 26**  
**Empirische Entwicklungstrends des Außenwanderungssaldos und Annahmen zur zukünftigen Entwicklung im Rahmen des Rückkopplungsmodells**



bis 1998 empirische Werte, danach geschätzte Werte des Rückkopplungsmodells

Birg/Flöthmann, IBS, Univ. Bielefeld 1999

#### 4.5 Spezifikation von demographischen Rückkopplungsszenarien

Die im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Wirkungen der Rückkopplungen haben bei jeder der vier Teilpopulationen unterschiedliche Effekte auf die Total Fertility Rate. Deshalb wird für die vier Teilpopulationen jeweils ein zusätzliches Fertilitätsszenario spezifiziert. Die Kombination dieser Fertilitätsszenarien mit den von den Rückkopplungen nicht betroffenen Mortalitätsszenarien führt bei der deutschen Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern zu jeweils einer zusätzlichen Bevölkerungssimulationsvariante mit den Nummern 25 und 26 (*Übersicht 4.1*). Für die zugewanderte Bevölkerung in den alten und neuen Ländern ergibt sich ebenfalls jeweils eine zusätzliche Simulationsvariante, und zwar nicht nur mit einer neuen Variante der Fertilität, sondern auch der Mortalität (Varianten 27 und 28 in *Übersicht 4.1*).

Die Kombination der Varianten 25, 26, 27 und 28 bildet die im folgenden als **Rückkopplungsprojektion** bezeichnete Vorausberechnung.

Damit enthalten das demographische Ausgangsmodell und das demographische Rückkopplungsmodell insgesamt 5 Bevölkerungsprojektionen:

##### **Demographisches Ausgangsmodell**

**Bevölkerungsprojektion 1 (= B1)**

**Bevölkerungsprojektion 2 (= B2)**

**Bevölkerungsprojektion 3 (= B3)**

**Bevölkerungsprojektion 4 (= B4)**

##### **Demographisches Rückkopplungsmodell**

**Bevölkerungsprojektion 5 (=B5)**

Die 5 Bevölkerungsprojektionen wurden für jede der vier Teilpopulationen durchgeführt. Aus der Kombination der entsprechenden demographischen Szenarien in *Übersicht 4.1* ergeben sich 20 Projektionsrechnungen. Darüber hinaus gibt es für jede der 4 Bevölkerungsgruppen zwei weitere Kombinationsmöglichkeiten aus den Szenarien der Fertilität, Mortalität und Migration, insgesamt also 28 Projektionsrechnungen, die für dieses Gutachten durchgeführt wurden. In *Übersicht 4.1* sind die zu den 5 Projektionsrechnungen gehörenden 20 Kombinationen durch die Symbole B1, B2, ..., B5 gekennzeichnet.

## Übersicht 4.1

## Schema der Simulationsvarianten (mit Rückkopplungen)

Deutsche Bevölkerung/alte Länder

ohne Außenwanderungen, mit Binnenwanderungen zwischen alten und neuen Ländern

		Mortalität		
		1	2	3
Fertilität	1	Var. 1	Var. 2 <b>B2</b>	Var. 3 <b>B1</b>
	2	Var. 4 <b>B4</b>	Var. 5 <b>B3</b>	Var. 6
	3	Rückkopplungsvariante		
		-	Var.25 <b>B5</b>	-

Deutsche Bevölkerung/neue Länder

ohne Außenwanderungen, mit Binnenwanderungen zwischen alten und neuen Ländern

		Mortalität		
		1	2	3
Fertilität	1	Var. 7	Var. 8 <b>B2</b>	Var. 9 <b>B1</b>
	2	Var.10 <b>B4</b>	Var.11 <b>B3</b>	Var.12
	3	Rückkopplungsvariante		
		-	Var.26 <b>B5</b>	-

Zugewanderte Bevölkerung/alte Länder  
mit Außenwanderungen; die Basisbevölkerung für die Zugewanderten sind die Ausländer.

		Mortalität			
		1	2	3	
Fertilität 1	Wanderungssaldo	1	-	Var.13 <b>B1</b>	-
		2	-	Var.14 <b>B2</b>	-
		3	-	Var.15	-
Fertilität 2	Wanderungssaldo	1	-	Var.16	-
		2	-	Var.17 <b>B3</b>	-
		3	-	Var.18 <b>B4</b>	-
Fert3	WS	4	Rückkopplungsvariante		
			-	Var.27 <b>B5</b>	-

Zugewanderte Bevölkerung/neue Länder  
mit Außenwanderungen; die Basisbevölkerung für die Zugewanderten sind die Ausländer.

		Mortalität			
		1	2	3	
Fertilität 1	Wanderungssaldo	1	-	Var.19 <b>B1</b>	-
		2	-	Var.20 <b>B2</b>	-
		3	-	Var.21	-
Fertilität 2	Wanderungssaldo	1	-	Var.22	-
		2	-	Var.23 <b>B3</b>	-
		3	-	Var.24 <b>B4</b>	-
Fert3	WS	4	Rückkopplungsvariante		
			-	Var.28 <b>B5</b>	-

B1= Bevölkerungsprojektion 1, B2 = Bevölkerungsprojektion 2, B3 = Bevölkerungsprojektion 3, B4 = Bevölkerungsprojektion 4, B 5 = Bevölkerungsprojektion 5 (= Rückkopplungsprojektion)

## 5. Ergebnisse des demographischen Modells

### 5.1 Ergebnisse des demographischen Ausgangsmodells

#### 5.1.1 Bevölkerungsprojektion mit hoher Alterung (Bevölkerungsprojektion 1 = untere Intervallgrenze)

Die Bevölkerungsprojektion 1 begrenzt das Intervall der 5 Bevölkerungsprojektionen nach unten. Sie ist unter den 5 Bevölkerungsprojektionen diejenige mit der stärksten Bevölkerungsabnahme und der intensivsten demographischen Alterung. Der erste Grund ist die Annahme, daß die Geburtenrate der deutschen Bevölkerung auf ihrem schon seit zwei Jahrzehnten gleichbleibend niedrigen Niveau von 1,35 Lebendgeborenen pro Frau konstant bleibt, während sich die Geburtenrate der Zugewanderten von ihrem höheren Niveau aus (1,9) der deutschen Bevölkerung bis 2040 allmählich angleicht und danach ebenfalls konstant bleibt (*Tabelle 5.1, Blatt 3*). Zweitens beruht die starke Schrumpfung und Alterung auf der Annahme eines niedrigen Einwanderungssaldos von jährlich 22,1 Tsd. Menschen jüngeren Alters. Die dritte Annahme - die Zunahme der Lebenserwartung - mildert die Schrumpfung und verstärkt die Alterung. Die Lebenserwartung nimmt in B1 unter allen 5 Varianten am stärksten zu, und zwar bei den Männern von 74,0 (alte Länder) bzw. 72,3 (neue Länder) auf 79,7 im Jahr 2030 bzw. auf 81,5 im Jahr 2050; bei den Frauen von 80,8 (alte Länder) bzw. 79,7 (neue Länder) auf 86,1 im Jahr 2030 bzw. auf 87,9 im Jahr 2050.

Die Bevölkerungszahl geht bis 2030 um 8,0 Mio., bis 2050 um 20,4 Mio und bis 2080 um 40,0 Mio. zurück (*Tabelle 5.1, Blatt 1, sowie Schaubilder 5.4a u. b*):

	<i>Bevölkerungsprojektion 1</i>			
	<i>Bevölkerungszahl (in Mio.)<sup>1)</sup></i>			
	<i>(Jahresanfang)</i>			
	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
alte Länder	66,7	60,9	51,2	35,6
neue Länder	15,4	13,2	10,6	6,4
<i>Deutschland</i>	<i>82,1</i>	<i>74,1</i>	<i>61,7</i>	<i>42,1</i>

Die Schrumpfung ist in den neuen Ländern prozentual wesentlich stärker (bis 2050 -31,1%) als in den alten (-23,2%), und zwar vor allem wegen der niedrigeren Geburtenrate nach der

---

1) Die Abweichungen in den Summen beruhen auf Runden.

Wiedervereinigung und wegen der Bevölkerungsverluste durch die Ost-West-Wanderung, die jedoch von geringerer Bedeutung sind.

Die durch den Altenquotienten gemessene Alterung (über 60jährige auf 100 Menschen von 20 bis unter 60 Jahren) ist bei der deutschen Bevölkerung intensiver als bei den Zugewanderten, aber der prozentuale Zuwachs des Altenquotienten ist bei den Zugewanderten wesentlich größer als bei den Deutschen (Deutsche: Faktor 2,63 bis 2050, Zugewanderte: Faktor 7,86 und Gesamtbevölkerung: Faktor 2,70):

	<i>Bevölkerungsprojektion 1</i>			
	<i>Altenquotient</i>			
	<i>(über 60jährige auf 100 20- bis unter 60jährige)</i>			
	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
Deutsche	41,9	93,5	110,1	116,8
Zugewanderte	10,0	61,7	78,6	92,4
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>38,6</i>	<i>88,4</i>	<i>104,4</i>	<i>111,8</i>

Die Untergliederung der Bevölkerung nach Altersklassen zeigt eine stetige Abnahme der unter 20jährigen Bevölkerung. Auch die Zahl der 20- bis unter 40jährigen und der 40- bis unter 60jährigen nimmt ab. Dagegen nimmt die Zahl der über 60jährigen noch bis 2030 und die der über 80jährigen bis 2050 zu:

<i>Alter</i>	<i>Bevölkerungsprojektion 1</i>			
	<i>Bevölkerungszahl (in Mio.) nach Altersklassen</i>			
	<i>(Jahresanfang)</i>			
	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
unter 20	17,7	11,3	8,3	5,4
20 bis unter 40	24,6	14,9	11,4	7,4
40 bis unter 60	21,9	18,5	14,7	9,9
60 und älter	17,9	29,5	27,3	19,3
80 und älter	3,0	7,1	10,8	7,7
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>82,1</i>	<i>74,1</i>	<i>61,7</i>	<i>42,1</i>

Die Bevölkerung, die am Beginn des Vorausschätzungszeitraums (1.1.1998) die deutsche Staatsangehörigkeit hatte, nimmt von 1998 bis 2030 von 74,6 Mio. auf 63,6 Mio., bis 2050 auf 51,7 Mio. und bis 2080 auf 34,0 Mio. ab, während die Zahl der Einwohner, die am 1.1.98 eine ausländische Staatsangehörigkeit hatte, einschließlich der 1998 und danach Zugewanderten (ohne Berücksichtigung von künftigen Staatsangehörigkeitsänderungen), von 1998 bis 2035 von 7,4 Mio. auf 10,5 Mio. wächst und danach bis 2050 stagniert, bevor dann ab 2060 auch bei den Zugewanderten ein Schrumpfungsprozeß auf 8,0 Mio. im Jahr



2080 eintritt, weil die Geburtenrate unterhalb des Bestandserhaltungsniveaus liegt und die Wanderungen in der Bevölkerungsprojektion 1 nicht ausreichen, um das wachsende Geburtendefizit der Zugewanderten auszugleichen (Wanderungssaldo = 22 Tsd.):

	<i>Bevölkerungsprojektion 1</i>			
	<i>Bevölkerungszahl (in Mio.)</i>			
	<i>(Jahresanfang)</i>			
	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
Deutsche	74,6	63,6	51,7	34,0
Zugewanderte	7,4	10,5	10,0	8,0
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>82,1</i>	<i>74,1</i>	<i>61,7</i>	<i>42,1</i>

### **5.1.2 Bevölkerungsprojektion mit mittlerer Alterung und konstanter Geburtenrate (Bevölkerungsprojektion 2)**

Die Zunahme der Lebenserwartung ist in der Bevölkerungsprojektion 2 niedriger und der jährliche Wanderungssaldo höher als in der Bevölkerungsprojektion 1, so daß die demographische Alterung zwar ebenfalls hoch ist, aber nicht die extremen Werte erreicht wie in der Bevölkerungsprojektion 1. Die Annahmen über die Geburtenrate sind in den Projektionen 1 und 2 gleich (*Tabelle 5.2, Blatt 3*).

Die Bevölkerungszahl geht bis 2030 um 5,1 Mio., bis 2050 um 15,7 Mio. und bis 2080 um 32,6 Mio. zurück:

	<i>Bevölkerungsprojektion 2</i>			
	<i>Bevölkerungszahl (in Mio.)</i>			
	<i>(Jahresanfang)</i>			
	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
alte Länder	66,7	63,4	55,2	42,0
neue Länder	15,4	13,6	11,2	7,5
<i>Deutschland</i>	<i>82,1</i>	<i>77,0</i>	<i>66,4</i>	<i>49,5</i>

Die Bevölkerungsabnahme bis 2050 ist wie in Projektion 1 in den neuen Ländern prozentual wesentlich größer (-27,3%) als in den alten (-17,2%) bzw. in Deutschland insgesamt (-19,2%).

Der Altenquotient der deutschen Bevölkerung nimmt bis 2050 um den Faktor 2,49 zu, bei den Zugewanderten um den Faktor 6,36 und in der Gesamtbevölkerung um den Faktor 2,41:

*Bevölkerungsprojektion 2**Altenquotient**(über 60jährige auf 100 20- bis unter 60jährige)*

	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
Deutsche	41,9	91,3	104,3	107,9
Zugewanderte	10,0	49,3	63,6	75,4
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>38,6</i>	<i>82,3</i>	<i>93,0</i>	<i>95,8</i>

Wie in der Projektion 1 (starke Alterung) geht auch in der Projektion 2 mit mittlerer Alterung die Bevölkerungszahl in allen Altersgruppen unter 60 zurück, während sie bei den über 60jährigen und bei den über 80jährigen stark zunimmt. Die Zahl der über 60jährigen im Jahr 2050 ist in beiden Projektionen nahezu gleich (rd. 27 Mio.), die Zahl der über 80jährigen beträgt im Jahr 2050 in Projektion 1 10,8 Mio., in Projektion 2 9,9 Mio.

*Bevölkerungsprojektion 2**Bevölkerungszahl (in Mio.) nach Altersklassen**(Jahresanfang)*

<i>Alter</i>	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
unter 20	17,7	12,1	9,4	6,9
20 bis unter 40	24,6	16,0	13,1	9,5
40 bis unter 60	21,9	19,6	16,5	12,3
60 und älter	17,9	29,3	27,5	20,8
80 und älter	3,0	6,6	9,9	7,3
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>82,1</i>	<i>77,0</i>	<i>66,4</i>	<i>49,5</i>

Die Bevölkerung, die am Beginn des Vorausschätzungszeitraums (1.1.1998) die deutsche Staatsangehörigkeit hatte, nimmt von 1998 bis 2030 von 74,6 Mio. auf 62,9 Mio., bis 2050 auf 50,4 Mio. und bis 2080 auf 32,7 Mio. ab, während die Zahl der Einwohner mit ausländischer Staatsangehörigkeit (ohne Berücksichtigung von künftigen Staatsangehörigkeitsänderungen) nahezu bis zum Ende des nächsten Jahrhunderts kontinuierlich bis auf 16,8 Mio. wächst:

*Bevölkerungsprojektion 2**Bevölkerungszahl (in Mio.)**(Jahresanfang)*

	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
Deutsche	74,6	62,9	50,4	32,7
Zugewanderte	7,4	14,1	16,1	16,8
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>82,1</i>	<i>77,0</i>	<i>66,4</i>	<i>49,5</i>

Der Anteil der Zugewanderten an der Bevölkerung steigt von 1998 bis 2030 von 9,0 % auf 18,3%, bis 2050 auf 24,3% und bis 2080 auf 33,9%. Ab 2025/30 übersteigt die Zahl der Zugewanderten in Deutschland - 13 bis 14 Mio. - die Zahl der Deutschen in den neuen Bundesländern (*Tabelle 5.2, Blatt 1*).

### 5.1.3 Bevölkerungsprojektion mit mittlerer Alterung und steigender Geburtenrate (Bevölkerungsprojektion 3)

In den Bevölkerungsprojektionen 2 und 3 sind die Annahmen zur Lebenserwartung und zu den Wanderungen gleich. Der Unterschied besteht darin, daß die Geburtenrate in Bevölkerungsprojektion 2 bei der deutschen Bevölkerung in den alten Bundesländern auf dem Niveau der letzten beiden Jahrzehnte (1,3 Lebendgeborene pro Frau) konstant gehalten wird, während sie sich in Bevölkerungsprojektion 3 auf 1,64 erhöht, wobei sich die deutsche Bevölkerung in den neuen Bundesländern und die zugewanderte Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern bis 2035 allmählich an das Niveau von 1,64 angleichen (*Tabelle 5.3, Blatt 3*).

Die Ergebnisse der Projektionen 2 und 3 sind ähnlich - mit der wichtigen Ausnahme des Altenquotienten - deshalb wird hier nur die Entwicklung der Bevölkerungszahl und des Altenquotienten beschrieben. Die übrigen Ergebnisse sind in *Tabelle 5.2* in detaillierter Form zu finden. Eine vergleichende Darstellung aller 5 Bevölkerungsprojektionen wird im folgenden Abschnitt durchgeführt.

Die Bevölkerungszahl liegt in Projektion 3 im Jahr 2050 wegen der höheren Geburtenrate um 3,1 Mio. über der in Projektion 2:

	<i>Bevölkerungsprojektion 3</i>			
	<i>Bevölkerungszahl (in Mio.)</i>			
	<i>(Jahresanfang)</i>			
	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
alte Länder	66,7	64,6	58,3	49,1
neue Länder	15,4	13,8	11,8	8,8
<i>Deutschland</i>	<i>82,1</i>	<i>78,3</i>	<i>70,1</i>	<i>57,9</i>

Die Bevölkerungszahl geht bis 2030 um 3,8 Mio., bis 2050 um 12,0 Mio. und bis 2080 um 24,2 Mio. zurück. Auch hier ist die Bevölkerungsabnahme in den neuen Ländern prozentual größer als in den alten (bis 2050 alte Länder = -12,6%, neue Länder = -23,4%, Gesamtbevölkerung = -14,6%).

Bis zum Jahr 2045 ist der Altenquotient in den Projektionen 2 und 3 ähnlich, danach ist die Alterung in Projektion 3 wegen der höheren Geburtenrate schwächer als in Projektion 2. Im Jahr 2050 beträgt die Differenz zwischen den beiden Altenquotienten 3,9 Prozentpunkte. Die Differenz nimmt bis zum Jahr 2080 auf 15,2 Prozentpunkte zu (*Schaubild 5.5.a u. b*):

	<i>Bevölkerungsprojektion 3</i>			
	<i>Altenquotient</i>			
	<i>(über 60jährige auf 100 20- bis unter 60jährige)</i>			
	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
Deutsche	41,9	91,1	99,4	88,9
Zugewanderte	10,0	49,2	61,7	66,9
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>38,6</i>	<i>82,1</i>	<i>89,1</i>	<i>80,6</i>

#### **5.1.4 Bevölkerungsprojektion 4 mit schwacher Alterung (Bevölkerungsprojektion 4 = obere Intervallgrenze)**

Die Bevölkerungsprojektion 4 begrenzt das Intervall der Bevölkerungsprojektionen nach oben, bei ihr ist die demographische Alterung relativ am schwächsten, absolut jedoch immer noch beträchtlich. Der Grund für den schwächeren Zuwachs des Altenquotienten ist zum einen die höhere Geburtenrate: Die Zahl der Lebendgeborenen pro Frau nimmt bei der deutschen Bevölkerung in den alten Bundesländern annahmegemäß wie in der Projektion 3 bis 2040 auf 1,64 zu. Die Geburtenrate der Bevölkerung in den neuen Bundesländern und die der Zugewanderten gleicht sich bis 2040 an dieses Niveau an. Der Zuwachs der Lebenserwartung ist bei der Projektion 3 am geringsten: Anstieg bei den deutschen Männern in den alten Bundesländern von 73,9 (neue Länder: 72,1) bis zum Jahr 2050 auf 78,6; bei den deutschen Frauen in den alten Bundesländern von 80,8 (neue Länder: 79,3) auf 84,6. Der Wanderungssaldo hat bei Projektion 4 den höchsten Wert, er beträgt ab 2010 jährlich 204 Tsd. (*Tabelle 5.4, Blatt 3*).

Entsprechend den Annahmen bei der Geburtenrate und beim Wanderungssaldo ist die Bevölkerungsschrumpfung bei Projektion 4 *relativ* gering. In den alten Bundesländern wächst die Bevölkerung wegen des hohen Wanderungssaldos vorübergehend noch bis zum Zeitraum 2010/15. Erst ab 2020 beschleunigt sich die Bevölkerungsabnahme. In den neuen Bundesländern nimmt die Bevölkerung wegen der niedrigeren Geburtenrate trotz der unterstellten höheren Zuwanderungen aus dem Ausland (pro Jahr 22 Tsd. bei einem Wanderungsverlust von 5 Tsd. gegenüber den alten Bundesländern) schon ab 1998 ab:

*Bevölkerungsprojektion 4*  
*Bevölkerungszahl (in Mio.)*  
*(Jahresanfang)*

	1998	2030	2050	2080
alte Länder	66,7	67,4	62,8	56,3
neue Länder	15,4	14,2	12,5	10,0
<i>Deutschland</i>	<i>82,1</i>	<i>81,6</i>	<i>75,3</i>	<i>66,3</i>

Der Bevölkerungsverlust bis 2050 beträgt in den alten Bundesländern 3,9 Mio., in den neuen 2,9 Mio. Der prozentuale Verlust bis 2050 ist wie in allen anderen Varianten auch hier in den neuen Ländern größer als in den alten (-18,8% versus -5,9%).

Der Altenquotient der deutschen Bevölkerung nimmt bis 2050 um den Faktor 2,25 zu, bei den Zugewanderten um den Faktor 5,62 und in der Gesamtbevölkerung um den Faktor 2,09:

*Bevölkerungsprojektion 4*  
*Altenquotient*  
*(über 60jährige auf 100 20- bis unter 60jährige)*

	1998	2030	2050	2080
Deutsche	41,9	89,0	94,1	81,2
Zugewanderte	10,0	42,6	56,2	63,6
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>38,6</i>	<i>76,7</i>	<i>80,8</i>	<i>73,2</i>

Die Bevölkerungszahl in den Altersgruppen über 60 ist in der Projektion 4 nahezu gleich wie in den Projektionen 1, 2 und 3. Deutlich höher liegen die Zahlen bei den Altersklassen unter 60, was auf die höhere Geburtenrate und den höheren Wanderungssaldo zurückzuführen ist:

*Bevölkerungsprojektion 4*  
*Bevölkerungszahl (in Mio.) nach Altersklassen*  
*(Jahresanfang)*

<i>Alter</i>	1998	2030	2050	2080
unter 20	17,7	14,3	13,1	12,0
20 bis unter 40	24,6	17,3	16,0	14,7
40 bis unter 60	21,9	20,8	18,3	16,7
60 und älter	17,9	29,2	27,8	22,9
80 und älter	3,0	6,2	9,2	7,2
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>82,1</i>	<i>81,6</i>	<i>75,3</i>	<i>66,3</i>

Die Bevölkerung, die am Beginn des Vorausschätzungszeitraums (1.1.1998) die deutsche Staatsangehörigkeit hatte, nimmt von 1998 bis 2030 von 74,6 Mio. auf 63,3 Mio., bis 2050

auf 51,9 Mio. und bis 2080 auf 37,7 Mio. ab, während die Zahl der Einwohner mit ausländischer Staatsangehörigkeit (ohne Berücksichtigung von künftigen Staatsangehörigkeitsänderungen) bis 2050 auf 23,4 Mio. und bis 2080 auf 28,7 Mio. wächst:

	<i>Bevölkerungsprojektion 4</i>			
	<i>Bevölkerungszahl (in Mio.)</i>			
	<i>(Jahresanfang)</i>			
	1998	2030	2050	2080
Deutsche	74,6	63,3	51,9	37,7
Zugewanderte	7,4	18,2	23,4	28,7
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>82,1</i>	<i>81,6</i>	<i>75,3</i>	<i>66,3</i>

Der Anteil der Zugewanderten an der Bevölkerung steigt von 1998 bis 2030 von 9,0% auf 22,3%, bis 2050 auf 31,1% und bis 2080 auf 43,3%. Diese Entwicklung ist - abgesehen von den Integrationsproblemen - aus wirtschaftlicher Sicht problematisch, weil die Bildungsbeteiligungsquote der Zugewanderten nur ein Sechstel des Wertes bei der deutschen Bevölkerung beträgt und in der Vergangenheit keine Tendenz zur Angleichung zeigte: In der Altersgruppe 20-25 betrug der Anteil der Personen, die weiterführende Schulen besuchten, bei den Deutschen 17,1% und bei den Ausländern 2,8% (Zahlen für 1997).<sup>1)</sup> Ab dem Zeitraum 2015/20 ist die Zahl der Zugewanderten in Deutschland größer (14-15 Mio.) als die Zahl der deutschen in den neuen Bundesländern (*Tabelle 5.4, Blatt 1*).

## 5.2 Ergebnisse des demographischen Rückkopplungsmodells

### 5.2.1 Entwicklung der Bevölkerungszahl, der Geburten und Sterbefälle und der Geburtenbilanz

Das demographische Rückkopplungsmodell (= Bevölkerungsprojektion 5) ist mit dem ökonomischen Modell rückgekoppelt. Zugrunde liegen die Teilübergangsmodelle „*Einfriermodell*“ und „*Stufenübergangsmodell*“ mit 25% Tiefe (s. Abschnitt 7.4 und 7.5), die sich in den für dieses Kapitel relevanten Ergebnissen sehr ähnlich sind. Für intensivere Übergangstiefen verstärken sich die Effekte entsprechend.

Zum einen wurden die Ergebnisse des ökonomischen Ausgangsmodells (Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens, Zunahme der Frauenerwerbsquote) mit ihren Auswirkungen auf die Fertilität bei der Spezifikation der Annahmen berücksichtigt. Darüber hinaus wurden

---

1) W. Jeschek, Integration junger Ausländer in das Bildungssystem verläuft langsamer. In: Wochenbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, 22/99, S. 409, Tabelle 1.

dabei auch Annahmen über die möglichen bzw. die wahrscheinlichen Änderungen der Familienpolitik einbezogen, die sich aus dem Bundesverfassungsgerichtsurteil vom 19.1. 1999 („Kinderbetreuungsurteil“) ergeben, sowie Annahmen über die Wirkungen von Änderungen des Rentensystems auf die Fertilität. Diese Annahmen und ihre Begründung sind in Kapitel 4.2 beschrieben, die z.T. komplexen Phänomene, die bei der Analyse der Reaktionen des generativen Verhaltens berücksichtigt werden mußten, führten im Ergebnis zu einer allmählichen Verringerung der Zahl der Lebendgeborenen pro Frau bei der deutschen Bevölkerung von 1,35 auf 1,25 und bei der zugewanderten Bevölkerung von 1,90 auf 1,64. Dabei gleicht sich annahmegemäß die Geburtenrate der deutschen Bevölkerung in den neuen Bundesländern (1,12) und die der Zugewanderten in den neuen Ländern (1,56) dem Niveau der entsprechenden Bevölkerungsgruppe in den alten Bundesländern an (*Tabelle 5.5, Blatt 1*).

Bei der Spezifikation der Annahmen im Bereich der Migration wurde angenommen, daß Deutschland im Rahmen einer auf EU-Ebene abgestimmten Asyl- und Flüchtlingspolitik zu einer aktiven Migrations- und Integrationspolitik übergeht, bei der neben humanitären Zielen auch arbeitsmarktorientierte Ziele angestrebt werden. Dies führt zur Annahme eines höheren Wanderungssaldos (170 Tsd. im Vergleich zu 120 Tsd. in den beiden mittleren Bevölkerungsprojektionen 2 und 3). Die Annahmen zur Zunahme der Lebenserwartung sind bei Projektion 5 mit denen der beiden mittleren Projektionen 2 und 3 identisch (Männer 81, Frauen 87 Jahre).

Die Entwicklung der absoluten Geburtenzahl hängt nicht nur von der Geburtenrate ab, sondern auch von den Annahmen über den Wanderungssaldo und über die Lebenserwartung, denn diese demographischen Prozesse bewirken Änderungen der Altersstruktur, die wiederum die Zahl der Frauen in den für das gebärfähige Alter wichtigen Altersgruppen von 15 bis 45 beeinflusst. Bei den Bevölkerungsprojektionen 1 und 2 für die *alten Bundesländer* nimmt die Geburtenzahl im gesamten Vorausschätzungszeitraum kontinuierlich ab (*Schaubild 5.1a u. b* und *Tabelle 5.1, Blatt 3*). Bei den Projektionen 3 und 4 mit höherer Geburtenrate zeichnet sich um das Jahr 2020 als zweite Welle nach dem Nachkriegsbabyboom in den 60er Jahren und nach der auf diesen Boom folgenden ersten Welle in den 90er Jahren ein vorübergehender Geburtenberg ab, auf den eine dritte, wesentlich flachere Welle um das Jahr 2050 und eine nur noch schwach entwickelte vierte Welle um 2080 folgt. Die Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplung) liegt in der Mitte der übrigen 4 Projektionen, bei ihr nimmt die Geburtenzahl im gesamten Vorausschätzungszeitraum kontinuierlich ab, wobei auch hier die wellenförmige Bewegung deutlich erkennbar ist.

Die Entwicklung in den *neuen Bundesländern* hat ebenso wie die in den alten einen ausgeprägten wellenförmigen Verlauf, aber der Anstieg der Geburtenzahl in der ersten Welle mit einem Maximum um das Jahr 2010 hat hier einen anderen Grund: Der Anstieg der Geburtenrate von den extrem niedrigen Werten nach der Wiedervereinigung (0,7 Lebendgeborene pro Frau) an das Niveau in den alten Bundesländern führt zu einem vorübergehenden Anstieg der Geburtenzahl von 104 Tsd. auf 130 Tsd. im Jahr 2010, auf den anschließend ein besonders steiler Abfall auf rd. 74 Tsd. bis zum Jahr 2025 folgt (*Schaubild 5.1b* und *Tabelle 5.5, Blatt 3*). In der früheren DDR lag die absolute Geburtenzahl in den 80er Jahren bei 200.000, d.h. die Erholung der Geburtenrate durch Angleichung von unten an das niedrige Niveau im Westen bedeutet keine „Trendwende“ im generativen Verhalten, die neuen Bundesländer erleiden vielmehr noch stärkere Bevölkerungsverluste als die alten.

Die Zahl der Sterbefälle entwickelt sich in den alten Bundesländern ähnlich wie in den neuen: Bis zum Jahr 2050 nimmt die Zahl stark zu, danach sinkt sie in den alten Bundesländern wegen der schwächer werdenden Größe der nachrückenden Geburtsjahrgänge wieder auf das Niveau in den 90er Jahren, während dieses Niveau in den neuen Bundesländern wegen der intensiveren Bevölkerungsabnahme weit unterschritten wird (*Schaubilder 5.2a u. b*). Auch bei den Sterbefällen liegt das Ergebnis der Rückkopplungsprojektion 5 etwa in der Mitte zwischen der unteren Intervallgrenze (Projektion 1) und der oberen (Projektion 4).

Die Geburtenbilanz ist die Differenz zwischen den Geburten und Sterbefällen. In den alten Bundesländern ist die Geburtenbilanz wegen der ersten Welle der Geburten als Echo auf den Nachkriegsbabyboom der 60er Jahre gegenwärtig nahezu ausgeglichen, in den neuen Bundesländern aber bereits negativ. In den alten Ländern vergrößert sich das Geburtendefizit bis 2050 kontinuierlich auf 500 000 bis 600 000 pro Jahr, in den neuen auf 140.000 bis 160 000. Dies ergibt ein Gesamtdefizit für 2050 von 640 000 bis 760 000. Danach verringert sich das Defizit, aber nicht wegen der zunehmenden Zahl der Geburten, sondern wegen der abnehmenden Zahl der Sterbefälle (*Schaubild 5.3a u. b* und *Tabelle 5.1, Blatt 3*).

Aus der Geburtenbilanz und der Wanderungsbilanz ergibt sich in den 5 Bevölkerungsprojektionen folgende Entwicklung der Bevölkerungszahl (*Schaubild 5.4a u. b*):



*Vergleich der 5 Projektionen**Bevölkerungszahl (in Mio.)*

	1998	2030	2050	2080
Bevölkerungsprojektion 1	82,1	74,7	61,7	42,1
Bevölkerungsprojektion 2	82,1	77,0	66,4	49,5
Bevölkerungsprojektion 3	82,1	78,3	70,1	57,9
Bevölkerungsprojektion 4	82,1	81,6	75,3	66,3
<b>Bevölkerungsprojektion 5</b>	<b>82,1</b>	<b>77,5</b>	<b>68,0</b>	<b>53,1</b>

Die Ergebnisse der Bevölkerungsvariante 5 (Rückkopplung) liegen in der Mitte des Intervalls zwischen den Ergebnissen der beiden mittleren Projektionen 2 und 3. Der Unterschied zu den mittleren Projektionen ergibt sich aus folgender Wirkungskette: Der Teilübergang zu mehr privater Altersvorsorge hat ein höheres Wirtschaftswachstum zur Folge, daraus resultiert eine höhere Nachfrage nach Arbeit, was etwas höhere Löhne und dadurch bedingt eine höhere Zuwanderung bewirkt, so daß die Bevölkerungszahl - trotz der geringeren Geburtenrate der deutschen Bevölkerung in den alten Ländern (Projektion 2 = 1,35, Projektion 5 = 1,25) - höher ist und die Alterung niedriger als in Projektion 2.

**5.2.2 Die Entwicklung der Bevölkerungszahl in den vier Teilpopulationen**

Die Bevölkerung, die am Beginn des Vorausschätzungszeitraums (1.1.1998) die deutsche Staatsangehörigkeit hatte, nimmt von 1998 bis 2030 von 74,6 Mio. auf 62,2 Mio., bis 2050 auf 49,0 Mio. und bis 2080 auf 30,2 Mio. ab. Der Rückgang ist in den neuen Bundesländern prozentual stärker als in den alten (bis 2050 -36,7% versus -33,7%). Die Zahl der Einwohner mit ausländischer Staatsangehörigkeit wächst von 1998 bis 2030 ohne Berücksichtigung von Staatsbürgerschaftswechseln von 7,4 Mio. auf 15,2 Mio, bis 2050 auf 19,0 Mio. und bis 2080 auf 22,9 Mio. Der weitaus größte Teil der zugewanderten Bevölkerung entfällt auf die alten Bundesländer (im Jahr 2030 sind dies 92,8%).

*Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplung)**Bevölkerungszahl (in Mio.)**(Jahresanfang)*

	1998	2030	2050	2080
Deutsche/alte Bundesländer	59,6	49,9	39,5	24,9
Deutsche/neue Bundesländer	15,0	12,4	9,5	5,2
Zugewanderte/alte Bundesländer	7,1	14,1	17,4	20,7
Zugewanderte/neue Bundesländer	0,3	1,1	1,6	2,2
<i>Deutschland insgesamt</i>	<i>82,1</i>	<i>77,5</i>	<i>68,0</i>	<i>53,1</i>

Der Anteil der Zugewanderten an der Gesamtbevölkerung steigt von 1998 bis 2030 von 9,0% auf 19,7%, bis 2050 auf 28,0% und bis 2080 auf 43,2%. Ab 2020/25 ist die Zahl der Zugewanderten in Deutschland größer als die Zahl der Deutschen in den neuen Bundesländern (*Tabelle 5.5, Blatt 1*).

### 5.2.3 Intervall für die Zunahme des Altenquotienten

Bis zum Jahr 2015 ist das Intervall für die Zunahme des Altenquotienten noch relativ schmal, danach erweitert sich das Intervall, wobei die Bevölkerungsvariante 5 (Rückkopplung) ungefähr in der Mitte des Intervalls zwischen den Projektionen 2 und 3 liegt (*Schaubild 5.5a u. b*).

	<i>Altenquotient</i>			
	<i>(über 60jährige auf 100 20- bis unter 60jährige)</i>			
	<i>1998</i>	<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
Bevölkerungsprojektion 1	38,6	88,4	104,4	111,8
Bevölkerungsprojektion 2	38,6	82,3	93,0	95,8
Bevölkerungsprojektion 3	38,6	82,1	89,1	80,6
Bevölkerungsprojektion 4	38,6	76,7	80,8	73,2
<b>Bevölkerungsprojektion 5</b>	<b>38,6</b>	<b>81,3</b>	<b>91,4</b>	<b>92,2</b>

Der Altenquotient steigt in der Rückkopplungsprojektion in den alten Bundesländern bis 2030 auf ein Niveau von 80,7, bis 2050 auf 86,5 und bis 2080 auf 90,0. Die Alterung ist aus den am Schluß des Abschnitts 5.2.1 genannten ökonomisch bedingten Gründen niedriger als in der Variante 2. In den neuen Bundesländern ist der Anstieg steiler: 84,2 (2030), 120,8 (2050) und 106,3 (2080). Der Grund für die Differenz ist vor allem die niedrige Geburtenrate nach der Wiedervereinigung. Dadurch ist die Zahl der 20 bis unter 60jährigen um das Jahr 2050 besonders niedrig, so daß der Altenquotient um 2050 den extremen Wert von 120,8 erreicht (*Schaubild 5.5b*).

### 5.3 Bevölkerungszahl nach Altersgruppen

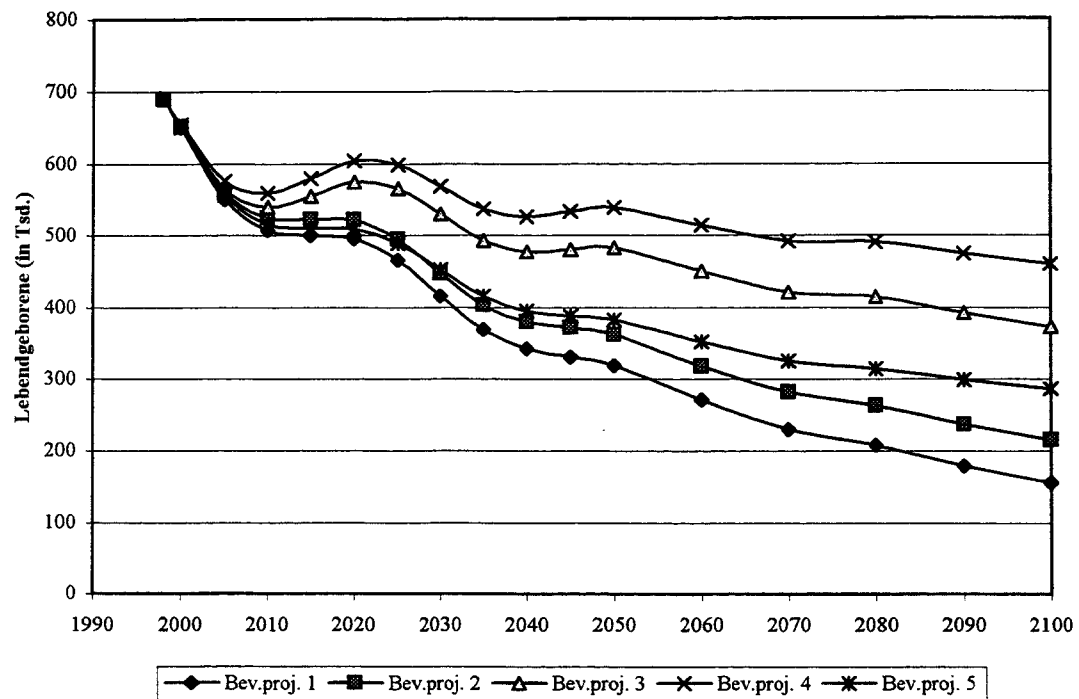
Die Zahl der Jugendlichen (unter 20 Jahre) nimmt in der Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplung) von 1998 bis 2050 kontinuierlich von 17,7 Mio. auf 9,7 Mio. ab, während die Zahl der über 80jährigen im gleichen Zeitraum stetig von 3,0 Mio. bis auf rd. 10 Mio. wächst. Die Gruppe der unter 40jährigen ist 1998 noch deutlich größer als die der über 60jährigen (42,3 Mio. versus 17,9 Mio.). In der Zukunft kehrt sich das Verhältnis um: Die Gruppe der über 60jährigen ist größer als die der unter 40jährigen (*Tabelle 5.5*):

<i>Alter</i>	<i>1998</i>	<i>Rückkopplungsprojektion Bevölkerungszahl (in Mio.) (Jahresanfang)</i>		
		<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
unter 20	17,7	12,0	9,7	7,8
20 bis unter 40	24,6	16,3	13,4	10,4
40 bis unter 60	21,9	19,9	17,1	13,1
60 und älter	17,9	29,4	27,8	21,7
80 und älter	3,0	6,6	10,0	7,6
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>82,1</i>	<i>77,5</i>	<i>68,0</i>	<i>53,1</i>

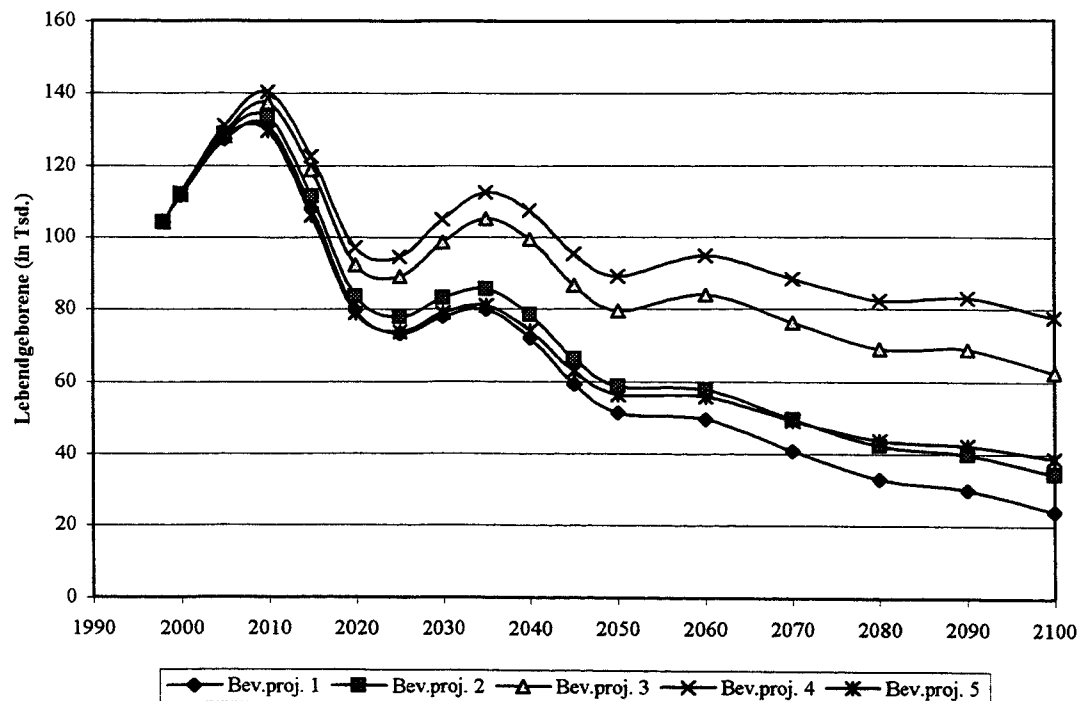
<i>Alter</i>	<i>1998</i>	<i>Rückkopplungsprojektion Prozentuale Anteile der Altersgruppen</i>		
		<i>2030</i>	<i>2050</i>	<i>2080</i>
unter 20	21,6	15,5	14,3	14,6
20 bis unter 40	30,0	21,0	19,7	19,6
40 bis unter 60	26,7	25,7	25,2	24,7
60 und älter	21,8	37,9	40,9	40,9
80 und älter	3,7	8,5	14,7	14,3
<i>Gesamtbevölkerung</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Der Anteil der unter 20jährigen nimmt bis 2050 von 21,6% auf 14,3% ab, gleichzeitig steigt der Anteil der über 60jährigen von 21,8% auf 40,9%. Besonders stark ist die Zunahme des Anteils der Betagten und Hochbetagten von 3,7% auf 14,7% (*Schaubild 5.6*). **Ab dem Jahr 2050 ist der Anteil der über 80jährigen etwa gleich groß wie der Anteil der unter 20jährigen.**

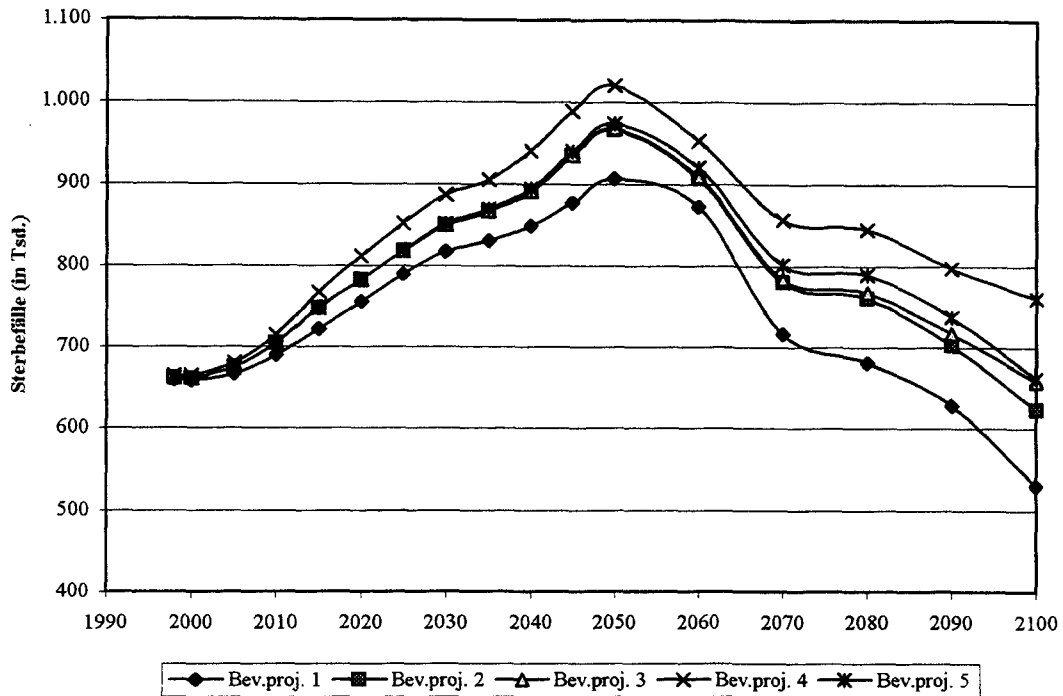
**Schaubild 5.1a**  
**Entwicklung der Zahl der Lebendgeborenen in fünf alternativen**  
**Projektionen (alte Bundesländer)**



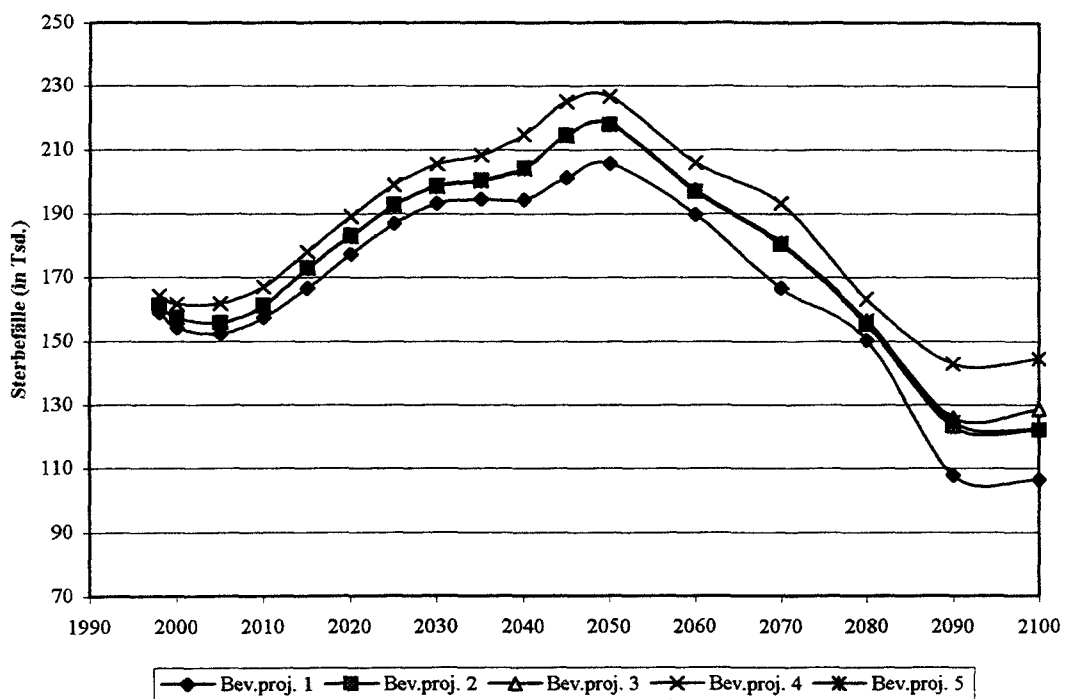
**Schaubild 5.1b**  
**Entwicklung der Zahl der Lebendgeborenen in fünf alternativen**  
**Projektionen (neue Bundesländer)**



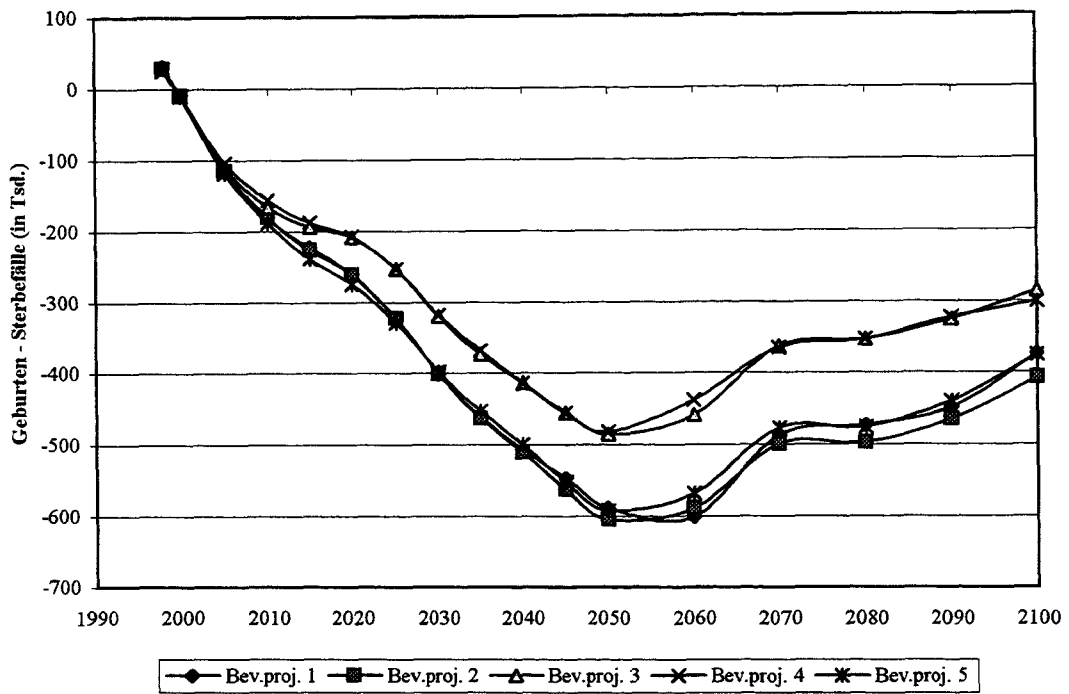
**Schaubild 5.2a**  
**Entwicklung der Zahl der Sterbefälle in fünf alternativen Projektionen**  
**(alte Bundesländer)**



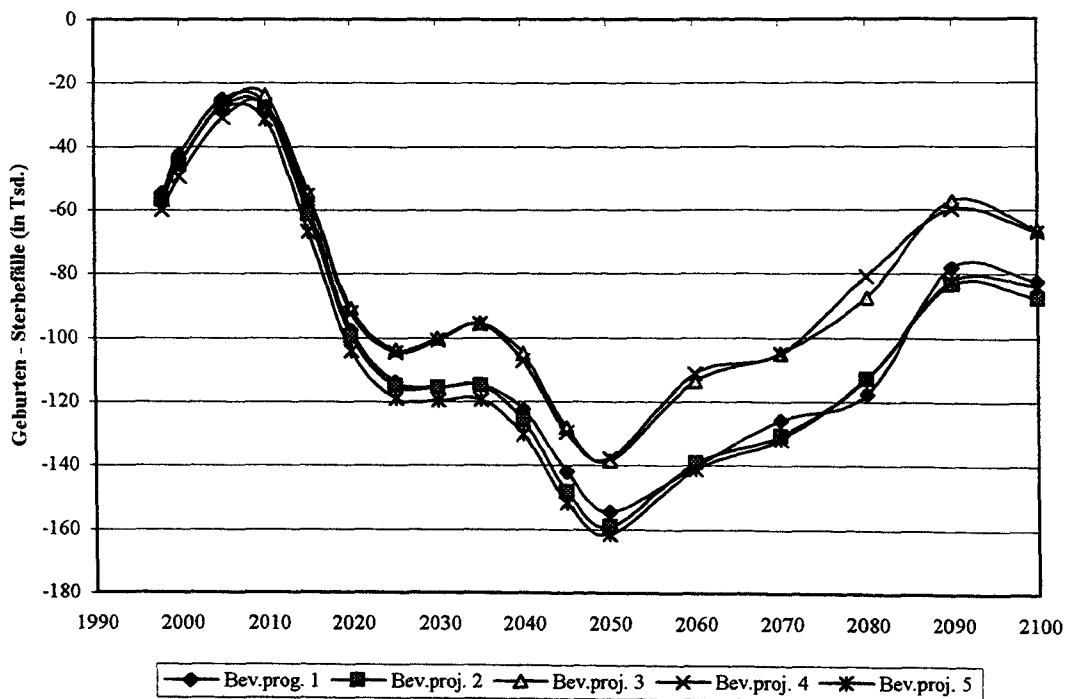
**Schaubild 5.2b**  
**Entwicklung der Zahl der Sterbefälle in fünf alternativen Projektionen**  
**(neue Bundesländer)**



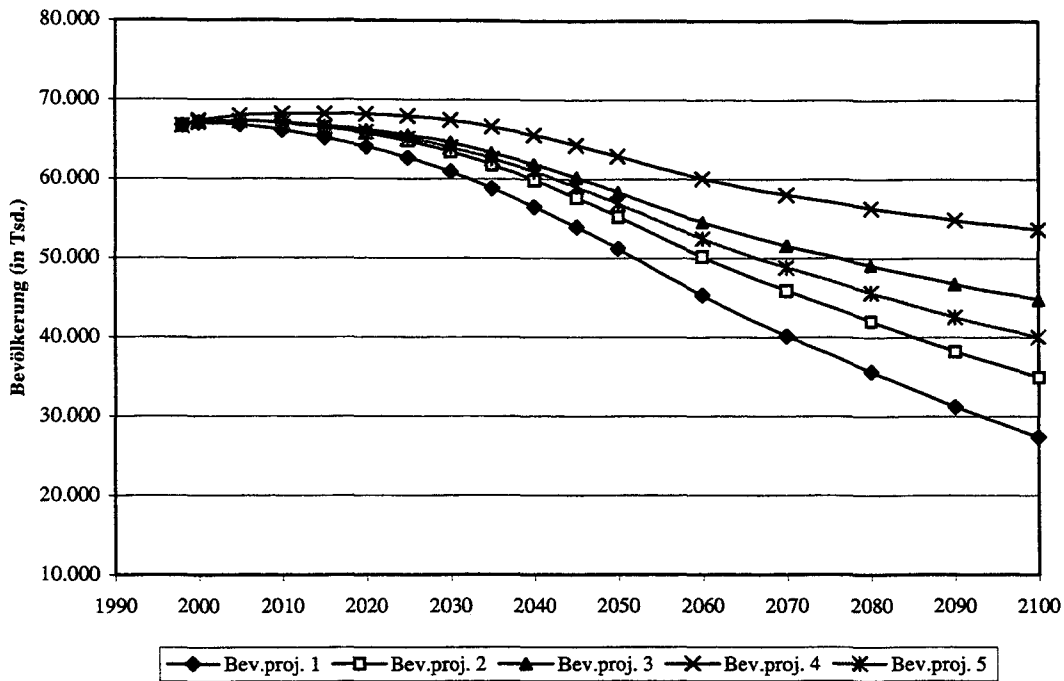
**Schaubild 5.3a**  
**Entwicklung des natürlichen Bevölkerungssaldos in fünf alternativen**  
**Projektionen (alte Bundesländer)**



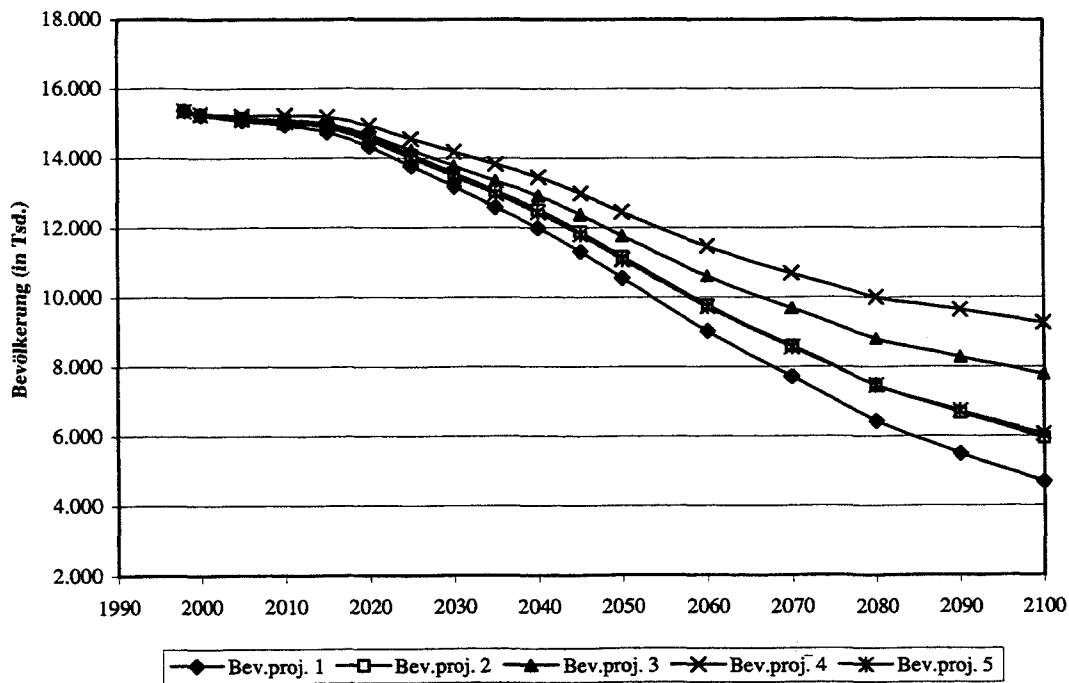
**Schaubild 5.3b**  
**Entwicklung des natürlichen Bevölkerungssaldos in fünf alternativen**  
**Projektionen (neue Bundesländer)**



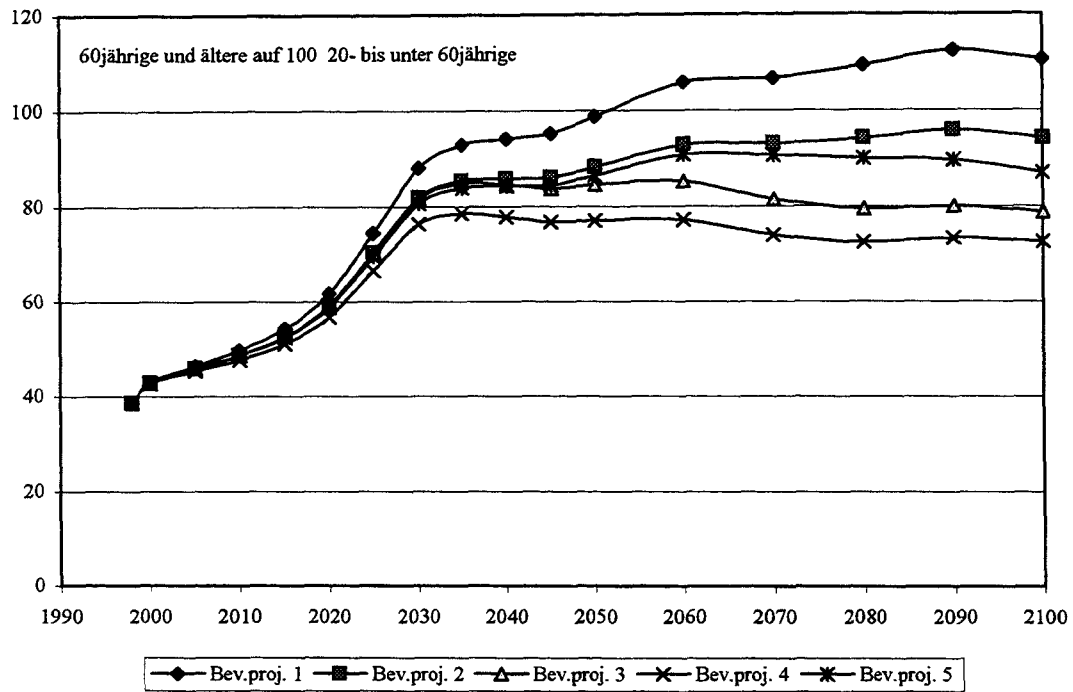
**Schaubild 5.4a**  
**Entwicklung der Bevölkerungszahl in fünf alternativen Projektionen**  
**(alte Bundesländer)**



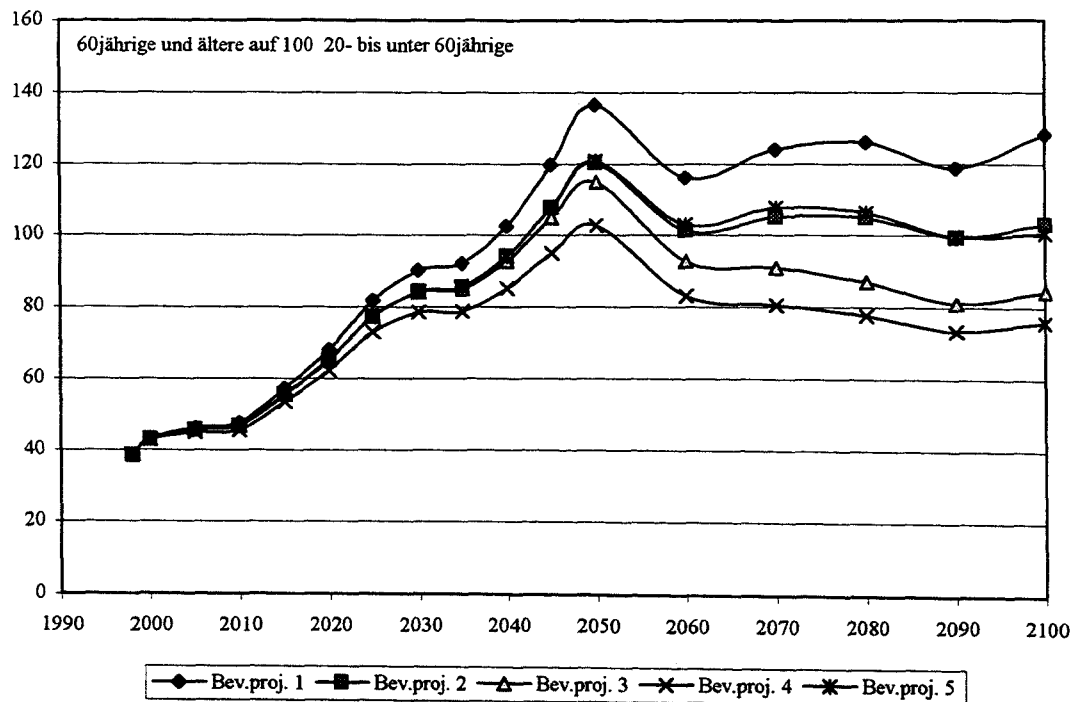
**Schaubild 5.4b**  
**Entwicklung der Bevölkerungszahl in fünf alternativen Projektionen**  
**(neue Bundesländer)**



**Schaubild 5.5a**  
**Entwicklung des Altenquotienten in fünf alternativen Projektionen**  
**(alte Bundesländer)**

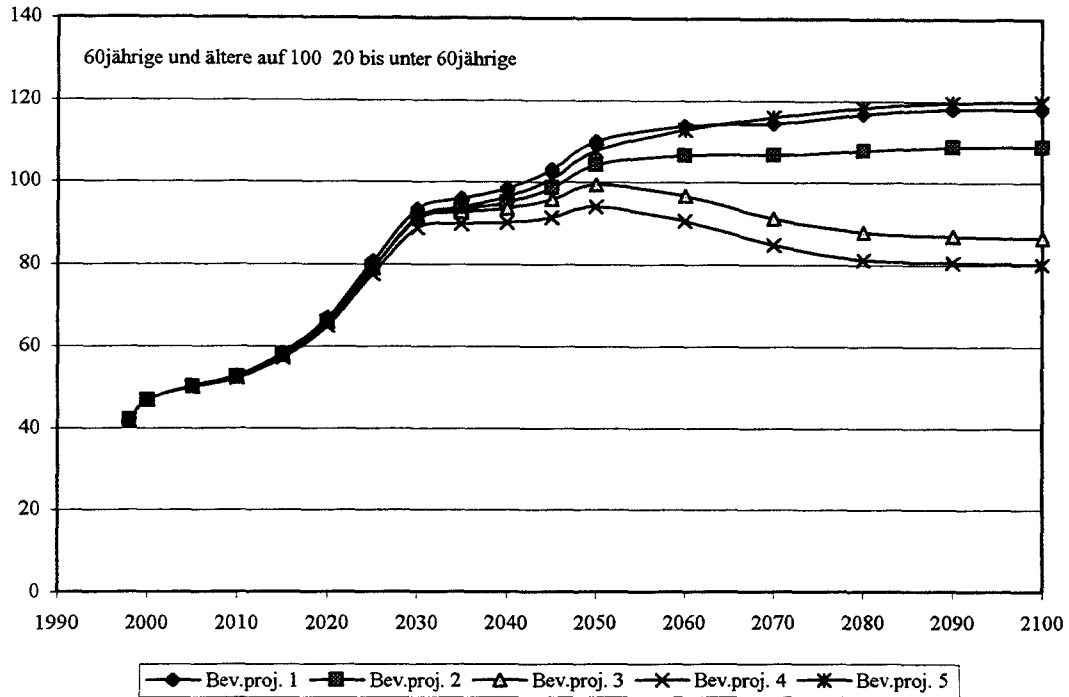


**Schaubild 5.5b**  
**Entwicklung des Altenquotienten in fünf alternativen Projektionen**  
**(neue Bundesländer)**

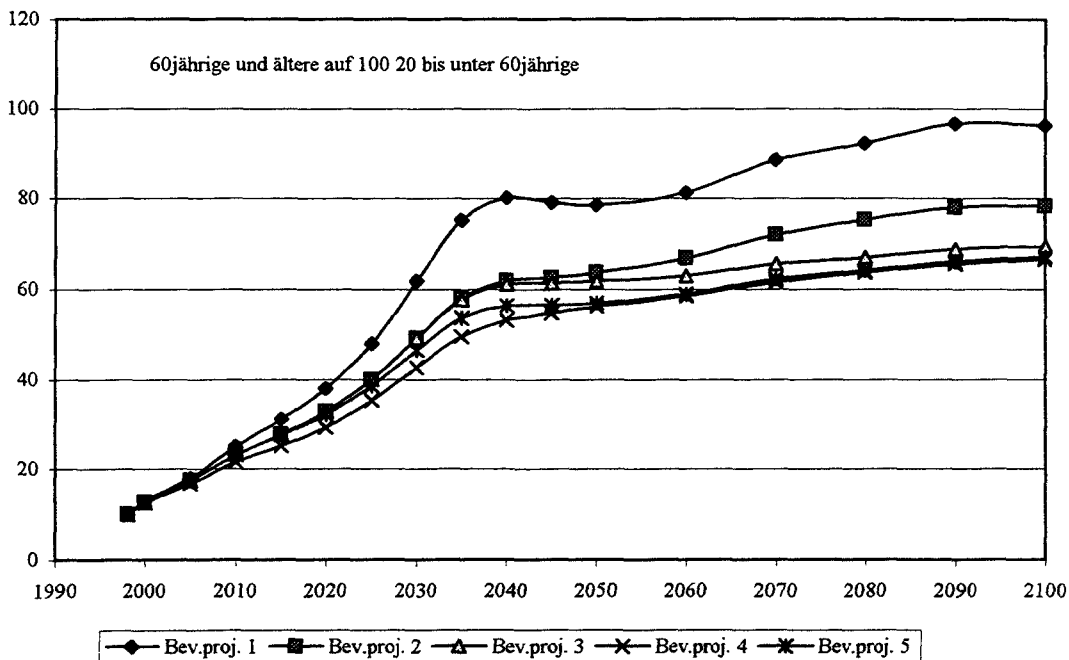




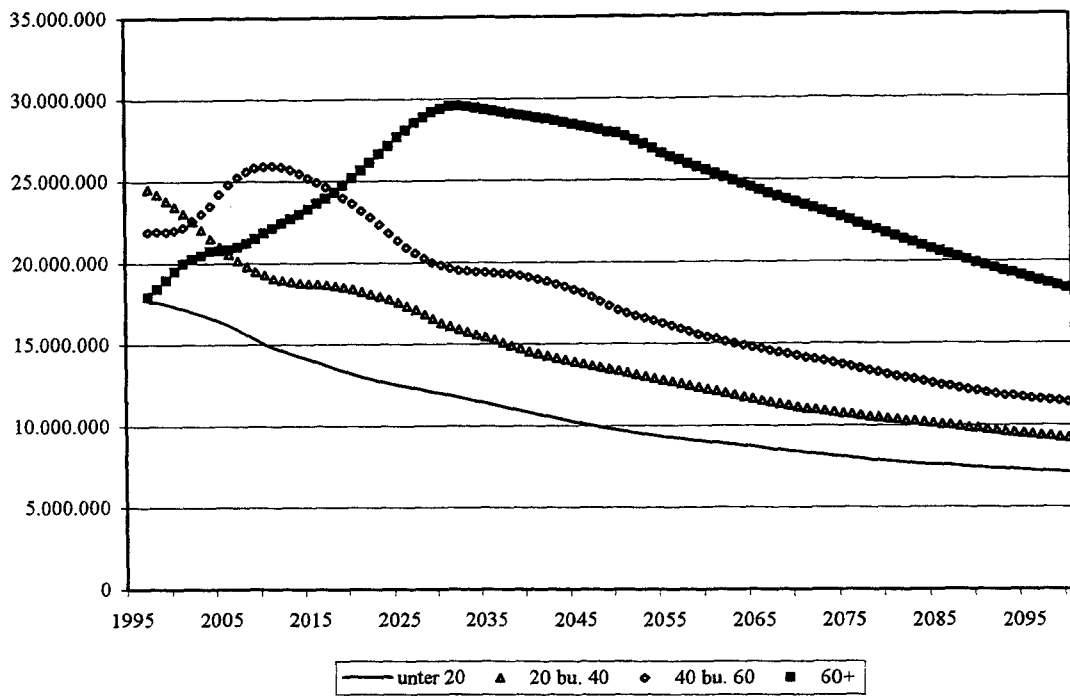
**Schaubild 5.6a**  
**Entwicklung des Altenquotienten in fünf alternativen Projektionen**  
**(deutsche Bevölkerung im Jahr 1998 und ihre Nachkommen)**



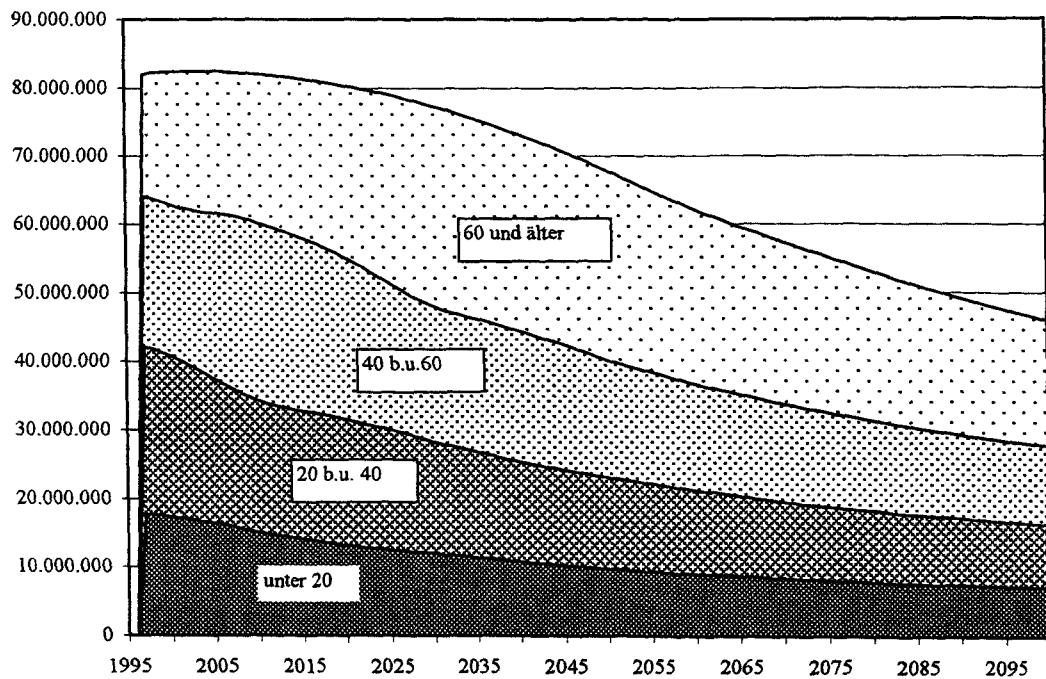
**Schaubild 5.6b**  
**Entwicklung des Altenquotienten in fünf alternativen Projektionen**  
**(seit 1998 zugewanderte Bevölkerung und ihre Nachkommen)**



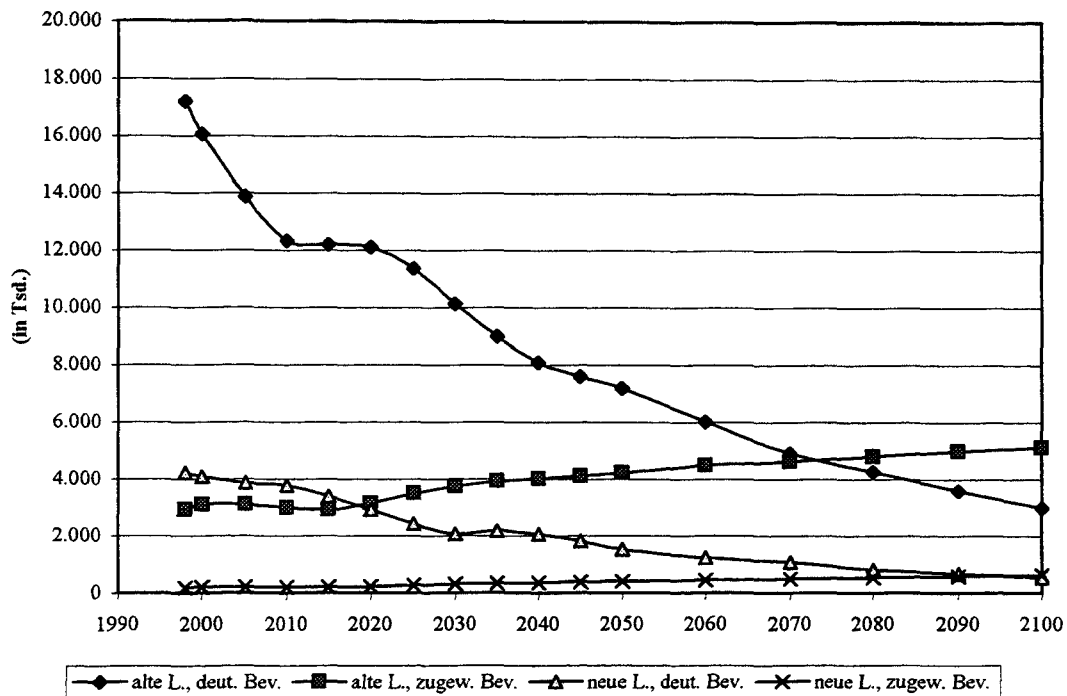
**Schaubild 5.7a**  
**Vorausgeschätzte Zahl der Gesamtbevölkerung in Deutschland nach Altersklassen (gem. Bevölkerungsprojektion 5)**



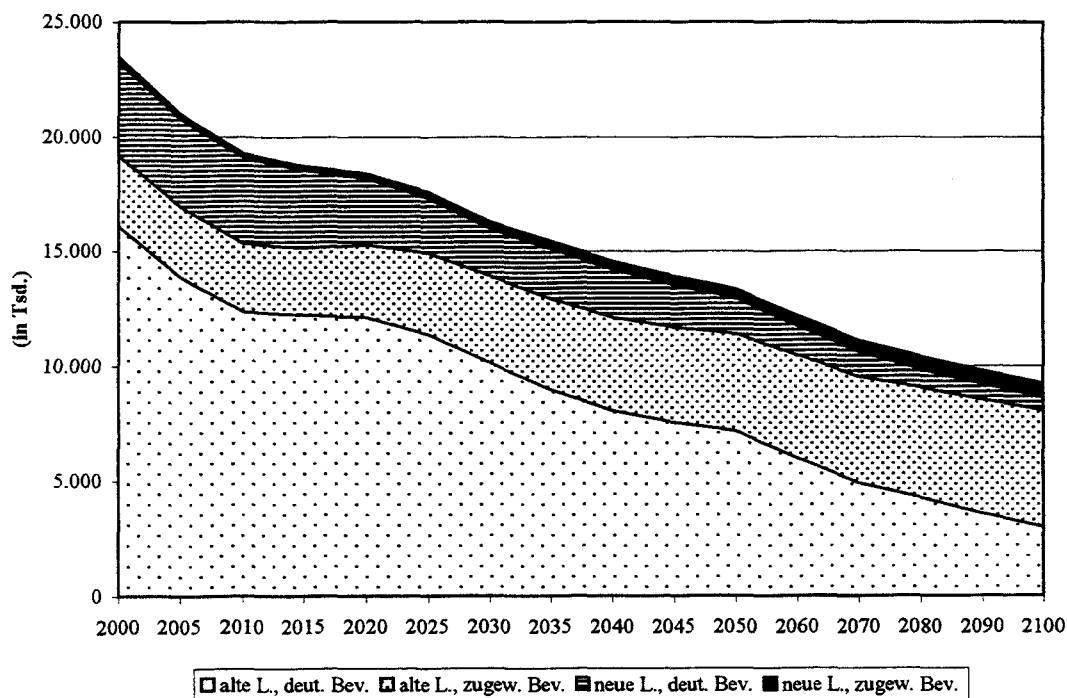
**Schaubild 5.7b**  
**Vorausgeschätzte Zahl der Gesamtbevölkerung in Deutschland nach kumulierten Altersklassen (gem. Bevölkerungsprojektion 5)**



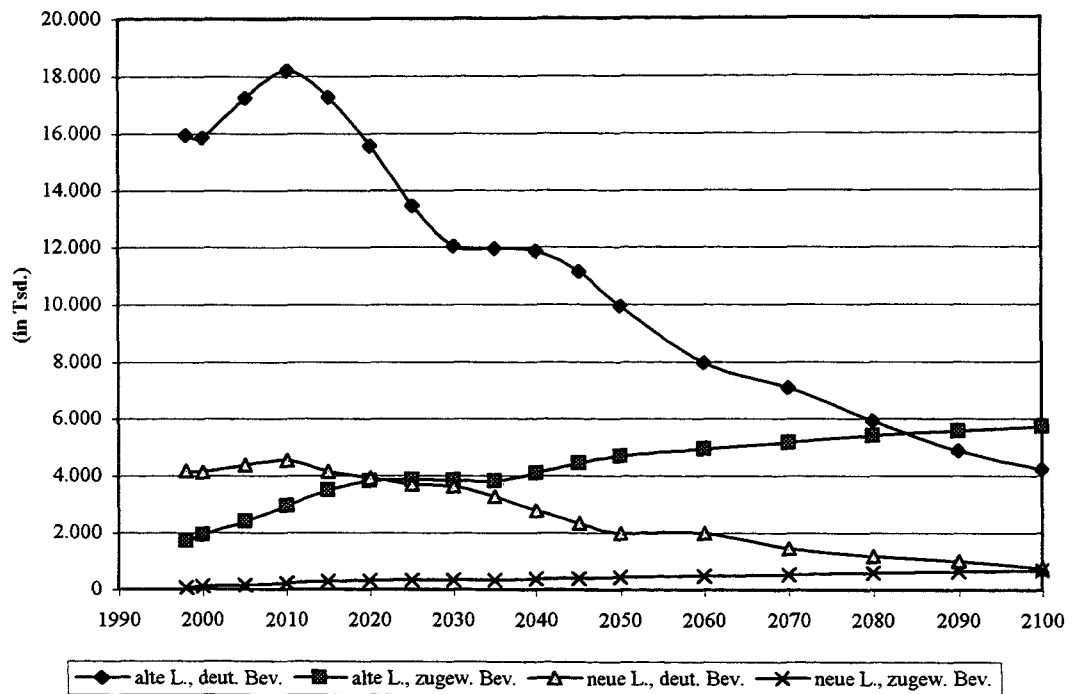
**Schaubild 5.8a**  
**Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 20 bis unter 40 Jahre**  
**gem. Bevölkerungsprojektion 5**



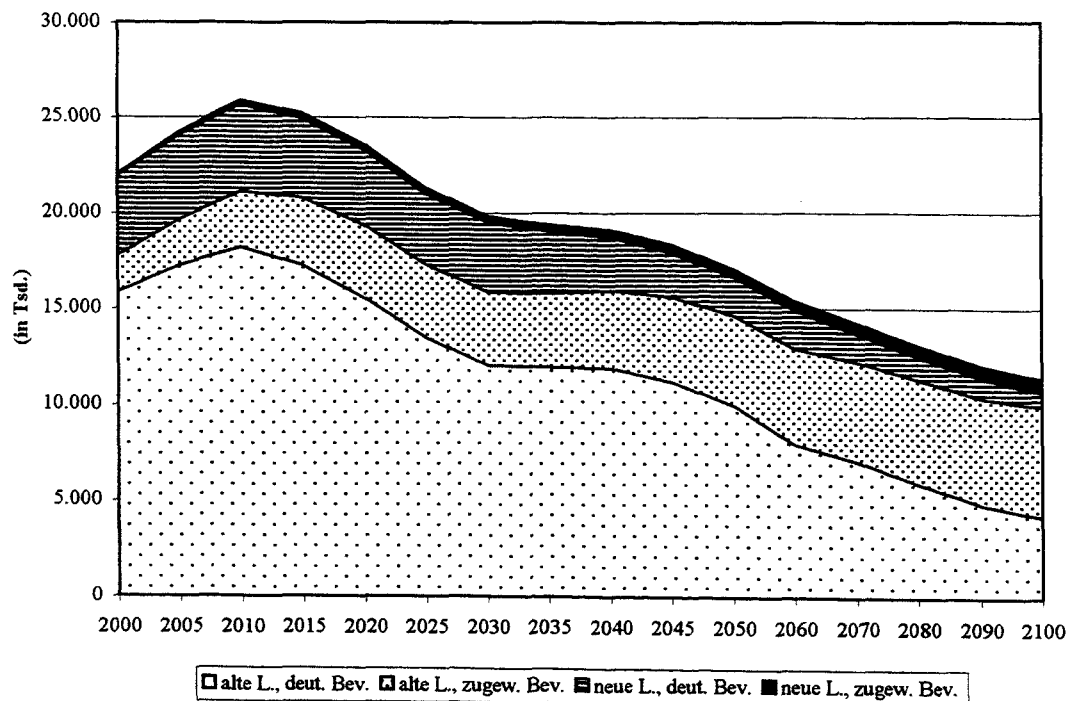
**Schaubild 5.8b**  
**Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 20 bis unter 40 Jahre**  
**gem. Bevölkerungsprojektion 5 (kumuliert)**



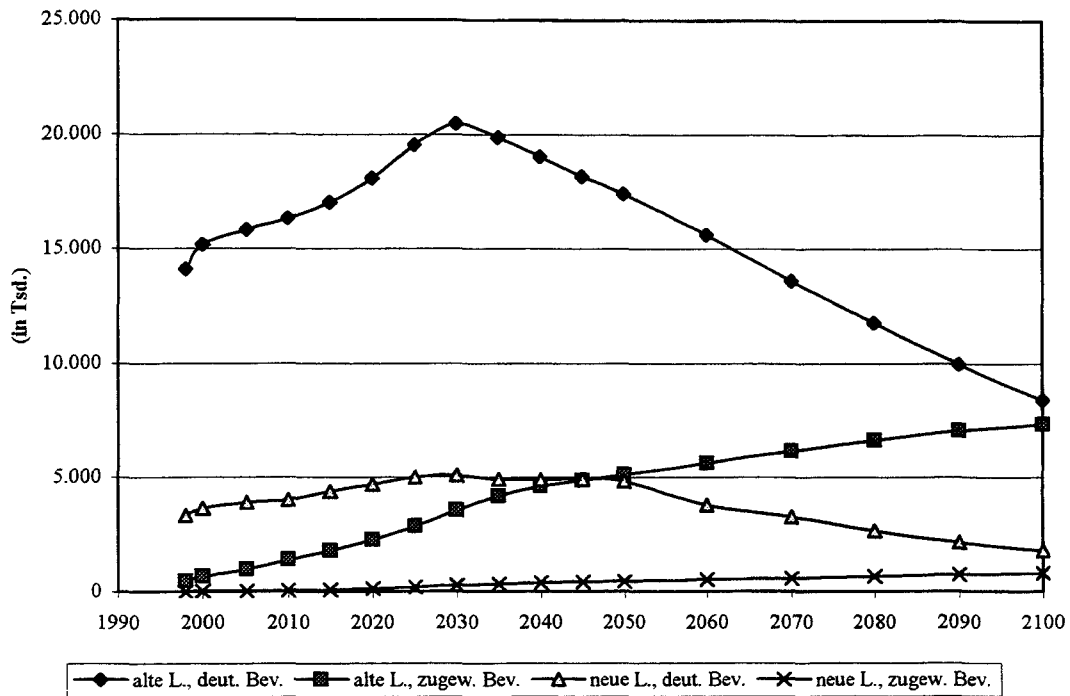
**Schaubild 5.9a**  
**Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 40 bis unter 60 Jahre**  
**gem. Bevölkerungsprojektion 5**



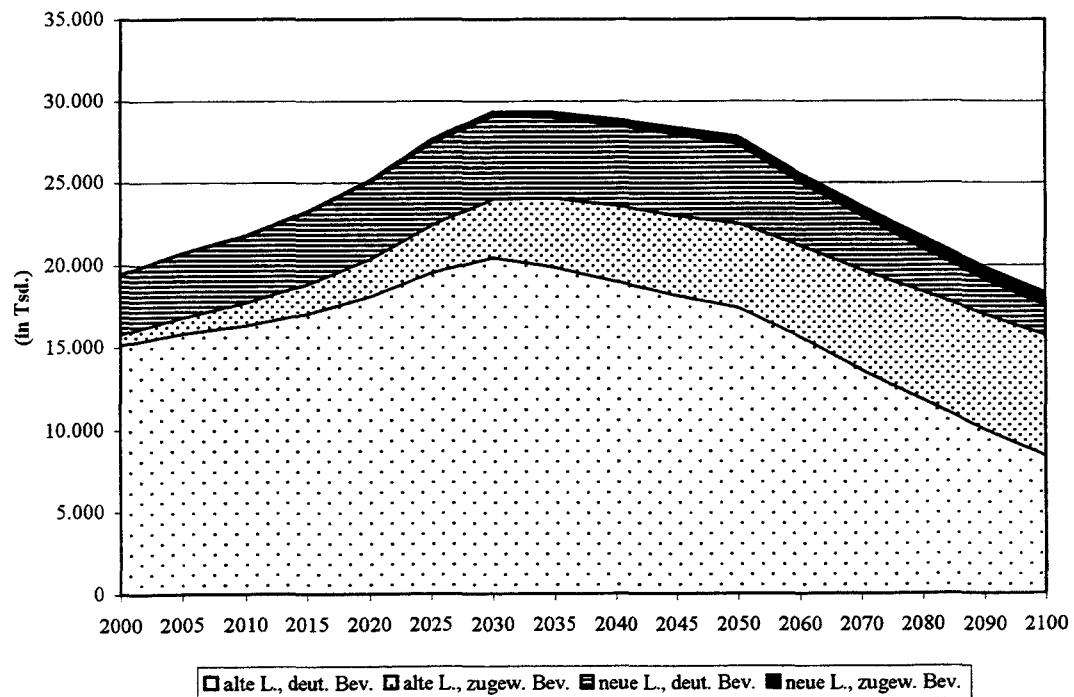
**Schaubild 5.9b**  
**Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 40 bis unter 60 Jahre**  
**gem. Bevölkerungsprojektion 5 (kumuliert)**



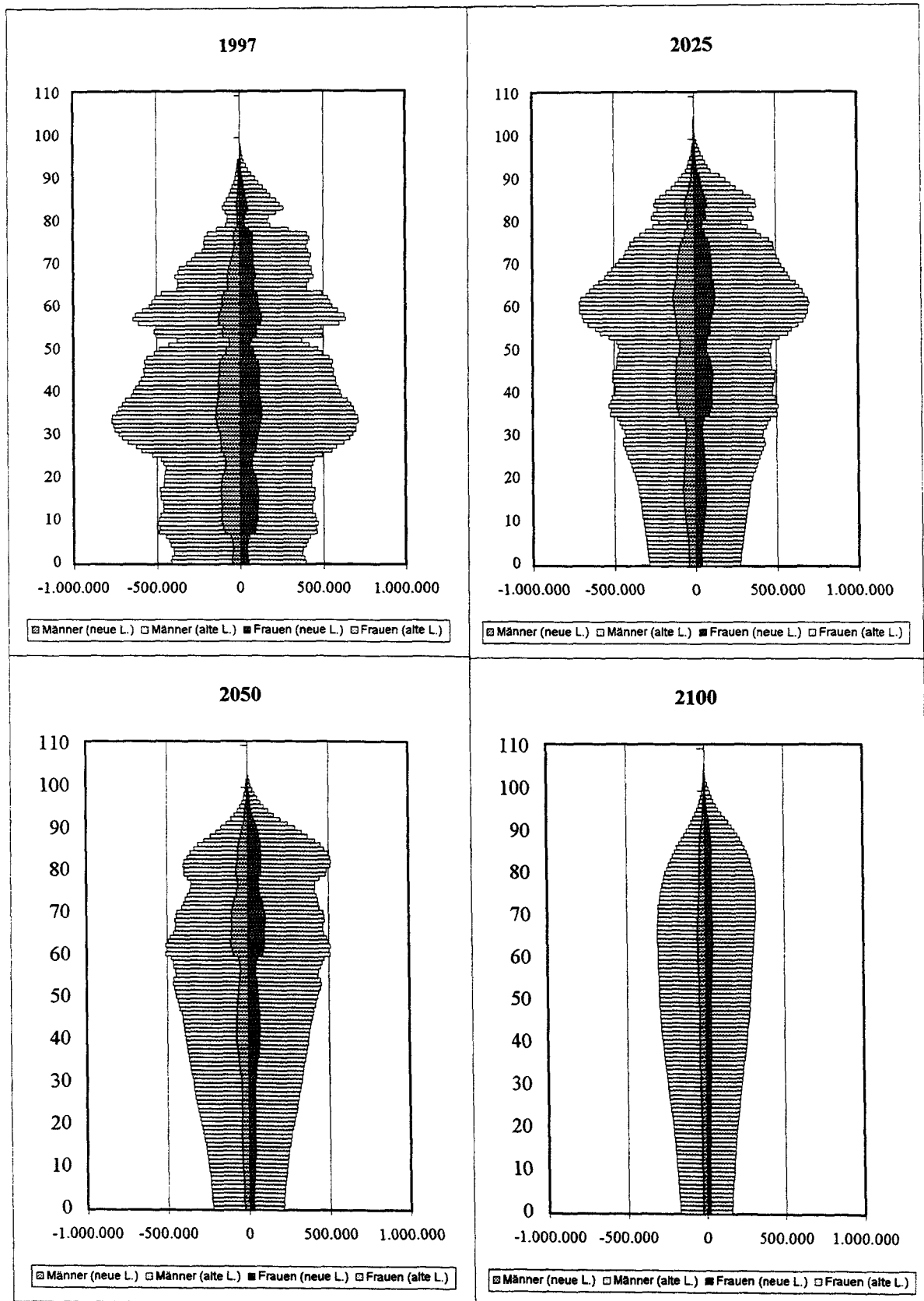
**Schaubild 5.10a**  
**Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 60 Jahre und älter gem.**  
**Bevölkerungsprojektion 5**



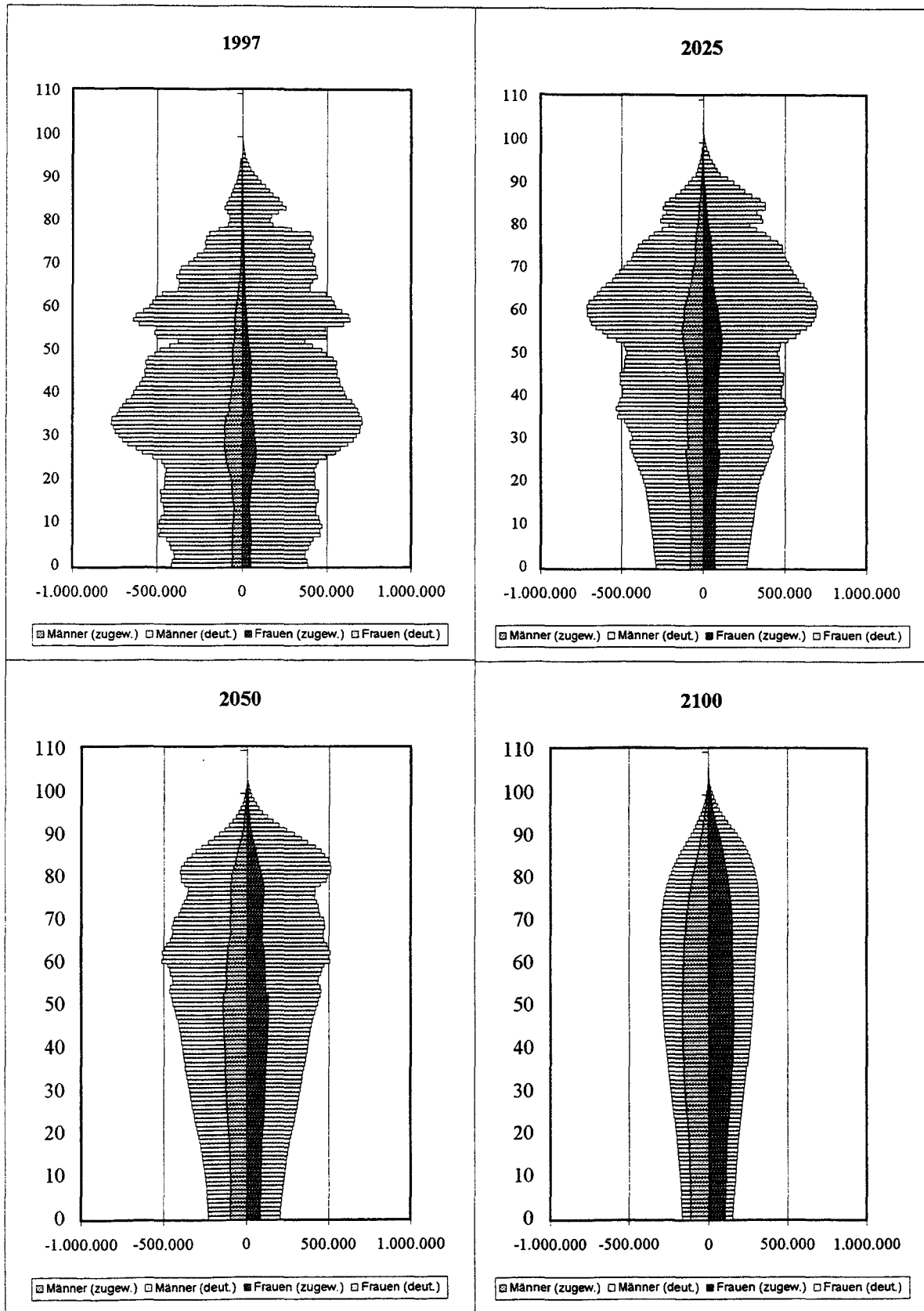
**Schaubild 5.10b**  
**Entwicklung der vier Teilbevölkerungen im Alter 60 Jahre und älter gem.**  
**Bevölkerungsprojektion 5 (kumuliert)**



**Schaubild 5.11**  
**Entwicklung der Altersstruktur der Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern**  
**(gem. Bevölkerungsprojektion 5 - mit Rückkopplungen)**



**Schaubild 5.12**  
**Entwicklung der Altersstruktur der deutschen und zugewanderten Bevölkerung in Deutschland**  
**(gem. Bevölkerungsprojektion 5 - mit Rückkopplungen)**



## Bevölkerungsprojektion 1 (Blatt 1)

Varianten 03, 09, 13, 19; niedrige Fertilität, hohe Lebenserwartung, geringe Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Bevölkerungszahl gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	66.688	67.008	66.798	66.095	65.140	64.012	62.634	60.888	58.798	56.457	53.911	51.159	45.272	40.124	35.632	31.192	27.349
Deutsche	59.610	59.318	58.444	57.245	55.896	54.455	52.835	50.945	48.824	46.563	44.190	41.686	36.457	31.994	28.090	24.266	21.057
Zugewanderte	7.078	7.689	8.354	8.850	9.243	9.557	9.799	9.944	9.974	9.894	9.721	9.473	8.815	8.130	7.542	6.926	6.293
neue Länder	15.369	15.248	15.084	14.958	14.747	14.330	13.771	13.184	12.598	11.997	11.316	10.554	9.030	7.723	6.449	5.503	4.691
Deutsche	15.028	14.847	14.638	14.481	14.242	13.801	13.221	12.618	12.023	11.421	10.746	9.997	8.506	7.223	5.957	5.017	4.214
Zugewanderte	341	400	446	477	505	529	550	566	575	576	569	557	523	500	492	486	477
Deutschland	82.057	82.255	81.881	81.053	79.887	78.342	76.405	74.072	71.396	68.454	65.226	61.712	54.302	47.847	42.080	36.695	32.040
Deutsche	74.638	74.166	73.082	71.726	70.138	68.256	66.056	63.563	60.847	57.984	54.936	51.683	44.964	39.217	34.046	29.283	25.270
Zugewanderte	7.419	8.090	8.800	9.327	9.748	10.087	10.349	10.510	10.549	10.470	10.291	10.029	9.339	8.630	8.034	7.412	6.770
<b>Bevölkerungszahl Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	32.496	32.707	32.662	32.333	31.845	31.249	30.513	29.595	28.502	27.278	25.960	24.584	21.826	19.444	17.237	15.092	13.246
Deutsche	28.702	28.608	28.235	27.671	27.006	26.281	25.460	24.508	23.441	22.296	21.104	19.890	17.513	15.478	13.571	11.741	10.204
Zugewanderte	3.794	4.100	4.426	4.662	4.839	4.968	5.054	5.086	5.061	4.981	4.856	4.694	4.313	3.967	3.666	3.351	3.042
neue Länder	7.496	7.463	7.417	7.376	7.277	7.066	6.780	6.480	6.181	5.868	5.511	5.123	4.374	3.728	3.113	2.665	2.260
Deutsche	7.268	7.205	7.137	7.081	6.969	6.748	6.456	6.152	5.854	5.548	5.203	4.830	4.112	3.483	2.873	2.429	2.029
Zugewanderte	228	258	280	295	308	318	325	328	327	320	308	293	263	245	240	236	232
Deutschland	39.992	40.170	40.078	39.709	39.122	38.315	37.294	36.075	34.684	33.145	31.471	29.707	26.200	23.172	20.350	17.757	15.507
Deutsche	35.970	35.813	35.372	34.752	33.975	33.029	31.915	30.660	29.295	27.844	26.307	24.720	21.624	18.960	16.444	14.170	12.232
Zugewanderte	4.022	4.357	4.706	4.957	5.147	5.286	5.379	5.415	5.388	5.301	5.164	4.987	4.576	4.212	3.906	3.586	3.274
<b>Bevölkerungszahl Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	34.192	34.301	34.136	33.762	33.295	32.764	32.121	31.293	30.295	29.179	27.951	26.575	23.447	20.680	18.394	16.100	14.103
Deutsche	30.909	30.711	30.209	29.575	28.890	28.175	27.375	26.436	25.382	24.267	23.086	21.796	18.945	16.516	14.519	12.525	10.853
Zugewanderte	3.283	3.590	3.927	4.187	4.404	4.589	4.745	4.857	4.913	4.912	4.865	4.779	4.502	4.164	3.875	3.576	3.250
neue Länder	7.873	7.785	7.667	7.582	7.470	7.264	6.991	6.704	6.417	6.129	5.804	5.431	4.656	3.995	3.336	2.878	2.431
Deutsche	7.760	7.642	7.501	7.400	7.273	7.052	6.766	6.466	6.169	5.873	5.543	5.167	4.395	3.740	3.084	2.588	2.185
Zugewanderte	113	143	166	182	197	212	225	238	248	256	261	264	261	255	253	250	246
Deutschland	42.065	42.085	41.803	41.345	40.765	40.028	39.111	37.997	36.712	35.308	33.755	32.006	28.102	24.675	21.730	18.938	16.534
Deutsche	38.669	38.352	37.710	36.975	36.163	35.227	34.141	32.902	31.551	30.140	28.629	26.963	23.339	20.257	17.602	15.112	13.038
Zugewanderte	3.397	3.733	4.093	4.370	4.602	4.801	4.971	5.095	5.161	5.168	5.126	5.042	4.763	4.419	4.128	3.826	3.496
<b>Zahl der 0-unter 20jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	14.303	14.283	13.727	12.544	11.403	10.459	9.929	9.522	8.954	8.224	7.505	6.946	6.210	5.389	4.640	4.120	3.602
Deutsche	12.335	12.186	11.465	10.257	9.163	8.366	7.994	7.685	7.195	6.558	5.952	5.501	4.917	4.225	3.599	3.175	2.741
Zugewanderte	1.968	2.097	2.262	2.287	2.240	2.093	1.936	1.837	1.758	1.665	1.553	1.445	1.293	1.165	1.041	945	861
neue Länder	3.359	3.041	2.562	2.220	2.354	2.283	2.045	1.769	1.572	1.503	1.455	1.347	1.073	940	799	658	570
Deutsche	3.293	2.964	2.475	2.129	2.264	2.195	1.962	1.687	1.490	1.421	1.375	1.269	997	865	726	586	499
Zugewanderte	65	77	87	91	90	87	83	82	82	82	80	78	76	75	73	72	71
Deutschland	17.661	17.324	16.289	14.764	13.757	12.742	11.974	11.291	10.526	9.727	8.959	8.293	7.282	6.329	5.439	4.778	4.172
Deutsche	15.628	15.151	13.940	12.386	11.427	10.561	9.956	9.372	8.685	7.979	7.327	6.770	5.914	5.090	4.325	3.761	3.240
Zugewanderte	2.033	2.174	2.348	2.378	2.330	2.180	2.019	1.919	1.840	1.747	1.633	1.523	1.369	1.240	1.114	1.017	932
<b>Zahl der 0-unter 20jährigen Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	7.337	7.324	7.031	6.419	5.832	5.349	5.079	4.871	4.580	4.207	3.839	3.553	3.177	2.757	2.374	2.107	1.843
Deutsche	6.319	6.244	5.871	5.248	4.686	4.279	4.089	3.932	3.681	3.355	3.045	2.814	2.516	2.161	1.841	1.624	1.402
Zugewanderte	1.018	1.080	1.160	1.171	1.146	1.071	990	939	899	852	794	739	661	595	532	483	440
neue Länder	1.729	1.563	1.318	1.142	1.208	1.169	1.047	905	805	769	744	689	549	481	409	337	292
Deutsche	1.693	1.523	1.273	1.095	1.162	1.125	1.004	863	763	727	703	649	510	443	372	300	256
Zugewanderte	36	40	45	47	46	45	43	42	42	42	41	40	39	38	37	37	36
Deutschland	9.066	8.887	8.349	7.561	7.040	6.519	6.126	5.776	5.385	4.976	4.583	4.243	3.726	3.238	2.782	2.444	2.134
Deutsche	8.012	7.766	7.144	6.343	5.848	5.403	5.094	4.795	4.444	4.082	3.749	3.464	3.026	2.604	2.213	1.924	1.658
Zugewanderte	1.054	1.121	1.205	1.218	1.192	1.115	1.033	981	941	894	835	779	700	634	569	520	477
<b>Zahl der 0-unter 20jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	6.966	6.959	6.696	6.125	5.571	5.110	4.850	4.651	4.373	4.017	3.666	3.393	3.033	2.632	2.267	2.012	1.760
Deutsche	6.016	5.943	5.595	5.009	4.477	4.088	3.905	3.753	3.514	3.203	2.907	2.687	2.401	2.063	1.758	1.551	1.339
Zugewanderte	950	1.016	1.102	1.116	1.094	1.022	945	897	859	814	759	706	632	569	509	462	421
neue Länder	1.630	1.479	1.244	1.078	1.146	1.133	998	864	758	734	710	658	524	459	390	321	278
Deutsche	1.600	1.442	1.201	1.034	1.102	1.070	957	824	727	694	671	619	486	422	354	286	244
Zugewanderte	29	37	42	44	44	43	41	40	40	40	39	38	37	37	36	35	35
Deutschland	8.596	8.437	7.940	7.203	6.717	6.223	5.848	5.514	5.141	4.751	4.376	4.050	3.557	3.091	2.657	2.334	2.038
Deutsche	7.616	7.384	6.796	6.043	5.579	5.158	4.862	4.577	4.242	3.897	3.578	3.306	2.888	2.485	2.112	1.837	1.582
Zugewanderte	980	1.053	1.144	1.160	1.138	1.065	986	937	899	854	798	744	669	606	545	497	456
<b>Zahl der 20-unter 40jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	20.145	19.116	16.709	14.867	14.464	14.379	13.818	12.654	11.532	10.602	10.079	9.675	8.387	7.118	6.387	5.570	4.824
Deutsche	17.216	16.080	13.876	12.351	12.223	12.118	11.408	10.218	9.143	8.360	7.993	7.688	6.570	5.520	4.940	4.250	3.628
Zugewanderte	2.928	3.036	2.834	2.516	2.241	2.261	2.410	2.436	2.388	2.242	2.086	1.988	1.818	1.598	1.447	1.320	1.196
neue Länder	4.408	4.294	4.027	3.902	3.511	3.018	2.541	2.200	2.327	2.254	2.018	1.744	1.481	1.326	1.053	921	781
Deutsche	4.223	4.096	3.850														



## noch Tabelle 5.1

## Bevölkerungsprojektion 1 (Blatt 2)

Varianten 03, 09, 13, 19; niedrige Fertilität, hohe Lebenserwartung, geringe Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Zahl der 40- unter 60-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	8.916	8.986	9.911	10.617	10.328	9.459	8.255	7.373	7.222	7.207	6.931	6.358	5.358	4.908	4.266	3.635	3.270
Deutsche	7.993	7.964	8.665	9.140	8.655	7.784	6.739	6.047	6.033	6.006	5.661	5.077	4.176	3.853	3.296	2.775	2.485
Zugewanderte	923	1.022	1.246	1.477	1.673	1.674	1.516	1.326	1.189	1.200	1.270	1.281	1.182	1.055	970	860	785
neue Länder	2.147	2.149	2.324	2.436	2.278	2.174	2.045	1.973	1.747	1.487	1.254	1.091	1.114	861	733	655	519
Deutsche	2.092	2.075	2.217	2.299	2.127	2.031	1.926	1.882	1.676	1.422	1.186	1.021	1.045	795	667	591	457
Zugewanderte	55	75	107	137	151	143	119	91	71	65	69	70	68	66	66	64	63
Deutschland	11.063	11.136	12.236	13.053	12.606	11.633	10.300	9.346	8.970	8.694	8.186	7.450	6.471	5.769	4.999	4.290	3.789
Deutsche	10.086	10.039	10.882	11.438	10.782	9.815	8.665	7.930	7.710	7.428	6.847	6.098	5.221	4.648	3.963	3.366	2.942
Zugewanderte	978	1.097	1.353	1.614	1.824	1.817	1.635	1.416	1.260	1.266	1.339	1.351	1.250	1.121	1.036	924	847
<b>Zahl der 40- unter 60-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	8.737	8.793	9.649	10.303	10.052	9.271	8.146	7.292	7.084	7.036	6.769	6.211	5.224	4.776	4.151	3.536	3.181
Deutsche	7.956	7.911	8.592	9.073	8.645	7.806	6.751	6.018	5.942	5.883	5.540	4.968	4.073	3.748	3.205	2.696	2.415
Zugewanderte	781	882	1.057	1.230	1.407	1.466	1.394	1.273	1.142	1.153	1.230	1.244	1.151	1.028	946	840	767
neue Länder	2.115	2.088	2.213	2.291	2.093	1.977	1.867	1.829	1.664	1.440	1.215	1.056	1.087	841	713	638	505
Deutsche	2.094	2.057	2.167	2.228	2.019	1.899	1.792	1.761	1.601	1.377	1.148	987	1.020	776	649	575	443
Zugewanderte	21	31	46	62	75	79	76	68	63	63	67	69	67	65	65	63	62
Deutschland	10.852	10.881	11.862	12.594	12.145	11.249	10.013	9.121	8.748	8.476	7.984	7.267	6.311	5.617	4.865	4.174	3.687
Deutsche	10.050	9.968	10.759	11.301	10.663	9.704	8.543	7.779	7.543	7.260	6.688	5.954	5.093	4.524	3.854	3.271	2.858
Zugewanderte	802	912	1.103	1.293	1.482	1.544	1.470	1.341	1.205	1.216	1.296	1.313	1.219	1.093	1.011	903	829
<b>Zahl der 20- unter 60-jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	37.798	36.895	36.270	35.787	34.844	33.109	30.219	27.318	25.838	24.844	23.779	22.245	18.969	16.803	14.804	12.741	11.275
Deutsche	33.166	31.955	31.132	30.564	29.523	27.708	24.898	22.283	21.119	20.249	19.194	17.733	14.819	13.121	11.441	9.721	8.527
Zugewanderte	4.632	4.940	5.137	5.223	5.321	5.402	5.320	5.034	4.720	4.596	4.586	4.512	4.150	3.682	3.363	3.020	2.748
neue Länder	8.671	8.531	8.564	8.629	7.883	7.169	6.453	6.003	5.739	5.181	4.487	3.891	3.681	3.028	2.500	2.214	1.806
Deutsche	8.409	8.228	8.235	8.290	7.543	6.840	6.143	5.725	5.487	4.937	4.241	3.642	3.436	2.791	2.265	1.984	1.580
Zugewanderte	262	303	329	339	339	329	310	278	252	244	247	249	245	237	234	230	226
Deutschland	46.469	45.426	44.834	44.416	42.726	40.278	36.672	33.321	31.577	30.025	28.266	26.136	22.651	19.830	17.303	14.955	13.081
Deutsche	41.575	40.183	39.367	38.854	37.067	34.547	31.041	28.009	26.606	25.186	23.434	21.375	18.255	15.912	13.706	11.706	10.107
Zugewanderte	4.894	5.243	5.467	5.562	5.660	5.731	5.630	5.312	4.971	4.839	4.832	4.761	4.396	3.919	3.598	3.250	2.974
<b>Zahl der 20- unter 60-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	19.239	18.760	18.417	18.163	17.694	16.797	15.305	13.826	13.102	12.613	12.072	11.294	9.637	8.540	7.525	6.477	5.731
Deutsche	16.722	16.106	15.684	15.394	14.871	13.962	12.557	11.257	10.695	10.269	9.739	9.000	7.529	6.671	5.818	4.945	4.337
Zugewanderte	2.517	2.654	2.733	2.769	2.823	2.835	2.748	2.569	2.407	2.344	2.333	2.294	2.108	1.869	1.707	1.532	1.394
neue Länder	4.472	4.420	4.452	4.485	4.099	3.727	3.351	3.102	2.938	2.638	2.284	1.982	1.870	1.538	1.271	1.126	918
Deutsche	4.287	4.213	4.234	4.266	3.887	3.529	3.173	2.951	2.807	2.514	2.159	1.855	1.746	1.418	1.153	1.010	804
Zugewanderte	185	207	218	219	212	198	178	151	131	124	125	126	124	120	118	116	114
Deutschland	23.711	23.180	22.869	22.648	21.794	20.524	18.656	16.928	16.040	15.251	14.356	13.276	11.507	10.078	8.795	7.602	6.649
Deutsche	21.008	20.319	19.918	19.660	18.759	17.491	15.730	14.208	13.502	12.784	11.898	10.856	9.275	8.089	6.970	5.954	5.141
Zugewanderte	2.702	2.861	2.951	2.988	3.035	3.033	2.926	2.720	2.538	2.468	2.458	2.420	2.232	1.989	1.825	1.648	1.508
<b>Zahl der 20- unter 60-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	18.559	18.135	17.853	17.624	17.150	16.312	14.914	13.492	12.736	12.231	11.707	10.951	9.333	8.262	7.279	6.265	5.545
Deutsche	16.444	15.849	15.449	15.170	14.652	13.745	12.341	11.026	10.424	9.979	9.455	8.732	7.290	6.450	5.623	4.777	4.190
Zugewanderte	2.115	2.285	2.404	2.454	2.498	2.566	2.572	2.466	2.322	2.252	2.252	2.218	2.043	1.813	1.656	1.488	1.354
neue Länder	4.199	4.112	4.112	4.144	3.783	3.442	3.102	2.900	2.801	2.542	2.203	1.910	1.812	1.490	1.229	1.089	887
Deutsche	4.122	4.015	4.001	4.024	3.656	3.311	2.970	2.774	2.680	2.423	2.081	1.787	1.690	1.373	1.113	975	775
Zugewanderte	77	97	111	120	127	131	132	126	121	120	122	123	121	117	116	114	112
Deutschland	22.758	22.246	21.965	21.768	20.933	19.754	18.016	16.392	15.537	14.773	13.910	12.861	11.144	9.752	8.508	7.353	6.432
Deutsche	20.566	19.864	19.450	19.194	18.308	17.057	15.312	13.800	13.103	12.402	11.536	10.519	8.980	7.822	6.736	5.752	4.966
Zugewanderte	2.192	2.382	2.515	2.574	2.625	2.697	2.704	2.592	2.433	2.372	2.374	2.341	2.164	1.930	1.772	1.602	1.466
<b>Zahl der 60-jährigen und älteren gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	14.587	15.830	16.801	17.764	18.893	20.444	22.486	24.049	24.006	23.389	22.627	21.968	20.093	17.932	16.188	14.331	12.472
Deutsche	14.110	15.177	15.846	16.425	17.210	18.381	19.943	20.976	20.510	19.756	19.044	18.452	16.721	14.649	13.050	11.370	9.788
Zugewanderte	477	653	955	1.339	1.683	2.063	2.543	3.073	3.496	3.632	3.583	3.515	3.372	3.284	3.138	2.962	2.684
neue Länder	3.340	3.675	3.958	4.109	4.510	4.879	5.273	5.412	5.287	5.313	5.374	5.316	4.276	3.756	3.150	2.631	2.316
Deutsche	3.326	3.655	3.928	4.062	4.435	4.766	5.116	5.206	5.046	5.063	5.131	5.087	4.074	3.567	2.966	2.447	2.135
Zugewanderte	14	20	30	48	76	113	157	206	241	251	243	229	202	189	185	184	181
Deutschland	17.927	19.505	20.759	21.873	23.403	25.323	27.759	29.461	29.293	28.702	28.001	27.283	24.369	21.688	19.338	16.962	14.787
Deutsche	17.436	18.832	19.774	20.487	21.645	23.147	25.059	26.182	25.556	24.819	24.175	23.539	20.795	18.216	16.015	13.816	11.923
Zugewanderte	491	673	984	1.386	1.758	2.175	2.700	3.279	3.738	3.883	3.826	3.745	3.574	3.472	3.323	3.146	2.864
<b>Zahl der 60-jährigen und älteren Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	5.920	6.623	7.214	7.751	8.318	9.102	10.129	10.898	10.820	10.457	10.049	9.736	9.012	8.147	7.339	6.508	5.673
Deutsche	5.661	6.258	6.681	7.029	7.449	8.040	8.813	9.320	9.065	8.672	8.320	8.075	7.468	6.645	5.912	5.172	4.464
Zugewanderte	259	365	533	722	870	1.062	1.316	1.578	1.755	1.786	1.729	1.661	1.544	1.502	1.427	1.336	1.209
neue Länder	1.296	1.481	1.647	1.749	1.969	2.170	2.383	2.472	2.438	2.461	2						

## noch Tabelle 5.1

## Bevölkerungsprojektion 1 (Blatt 3)

## Varianten 03, 09, 13, 19; niedrige Fertilität, hohe Lebenserwartung, geringe Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100	
<b>Zahl der 80jährigen und älteren Frauen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	1.843	1.916	2.302	2.558	2.774	3.326	3.469	3.615	3.872	4.337	4.994	5.376	4.414	3.897	3.874	3.265	2.842	
Deutsche	1.817	1.886	2.256	2.491	2.675	3.170	3.246	3.290	3.467	3.875	4.449	4.718	3.685	3.300	3.258	2.621	2.271	
Zugewanderte	26	30	45	67	99	155	224	325	405	462	545	658	728	597	616	644	571	
neue Länder	387	406	494	584	670	825	862	839	926	1.027	1.147	1.141	974	1.042	687	633	587	
Deutsche	386	404	492	581	667	820	855	829	912	1.007	1.119	1.105	934	1.009	652	596	551	
Zugewanderte	1	1	2	3	4	5	6	9	14	20	27	36	40	34	35	37	35	
Deutschland	2.231	2.322	2.795	3.142	3.444	4.151	4.331	4.453	4.798	5.364	6.140	6.517	5.388	4.940	4.561	3.898	3.428	
Deutsche	2.204	2.291	2.748	3.072	3.342	3.990	4.101	4.119	4.379	4.882	5.568	5.823	4.619	4.309	3.910	3.217	2.822	
Zugewanderte	27	31	47	70	103	161	230	335	419	482	572	694	769	631	651	681	606	
<b>Jugendquotient</b>																		
alte Länder	37,8	38,7	37,8	35,1	32,7	31,6	32,9	34,9	34,7	33,1	31,6	31,2	32,7	32,1	31,3	32,3	32,0	
Deutsche	37,2	38,1	36,8	33,6	31,0	30,2	32,1	34,5	34,1	32,4	31,0	31,0	33,2	32,2	31,5	32,7	32,1	
Zugewanderte	42,5	42,4	44,0	43,8	42,1	38,7	36,4	36,5	37,3	36,2	33,9	32,0	31,1	31,6	30,9	31,3	31,4	
neue Länder	38,7	35,7	29,9	25,7	29,9	31,8	31,7	29,5	27,4	29,0	32,4	34,6	29,1	31,0	32,0	29,7	31,6	
Deutsche	39,2	36,0	30,1	25,7	30,0	32,1	31,9	29,5	27,2	28,8	32,4	34,8	29,0	31,0	32,0	29,5	31,6	
Zugewanderte	25,0	25,4	26,4	26,8	26,5	26,6	26,9	29,5	32,6	33,5	32,5	31,4	31,0	31,6	31,2	31,3	31,4	
Deutschland	38,0	38,1	36,3	33,2	32,2	31,6	32,7	33,9	33,3	32,4	31,7	31,7	32,2	31,9	31,4	31,9	31,9	
Deutsche	37,6	37,7	35,4	31,9	30,8	30,6	32,1	33,5	32,6	31,7	31,3	31,7	32,4	32,0	31,6	32,1	32,1	
Zugewanderte	41,5	41,5	43,0	42,8	41,2	38,0	35,9	36,1	37,0	36,1	33,8	32,0	31,1	31,6	31,0	31,3	31,4	
<b>Altenquotient</b>																		
alte Länder	38,6	42,9	46,3	49,6	54,2	61,7	74,4	88,0	92,9	94,1	95,2	98,8	105,9	106,7	109,3	112,5	110,6	
Deutsche	42,5	47,5	50,9	53,7	58,3	66,3	80,1	94,1	97,1	97,6	99,2	104,1	112,8	111,6	114,1	117,0	114,8	
Zugewanderte	10,3	13,2	18,6	25,6	31,6	38,2	47,8	61,0	74,1	79,0	78,1	77,9	81,2	89,2	93,3	98,1	97,7	
neue Länder	38,5	43,1	46,2	47,6	57,2	68,1	81,7	90,2	92,1	102,6	119,8	136,6	116,2	124,1	126,0	118,8	128,2	
Deutsche	39,6	44,4	47,7	49,0	58,8	69,7	83,3	90,9	92,0	102,5	121,0	139,7	118,6	127,8	130,9	123,3	135,2	
Zugewanderte	5,3	6,6	9,0	14,0	22,4	34,2	50,5	74,3	95,8	102,8	98,4	91,9	82,4	79,7	78,8	80,1	79,9	
Deutschland	38,6	42,9	46,3	49,2	54,8	62,9	75,7	88,4	92,8	95,6	99,1	104,4	107,6	109,4	111,8	113,4	113,0	
Deutsche	41,9	46,9	50,2	52,7	58,4	67,0	80,7	93,5	96,1	98,5	103,2	110,1	113,9	114,5	116,8	118,0	118,0	
Zugewanderte	10,0	12,8	18,0	24,9	31,1	38,0	48,0	61,7	75,2	80,2	79,2	78,6	81,3	88,6	92,4	96,8	96,3	
<b>Geburten (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	690,8	650,8	550,7	507,3	500,2	495,8	466,1	416,0	368,7	341,9	330,3	318,4	270,7	230,2	208,5	180,0	156,1	
Deutsche	562,8	521,7	434,5	406,1	407,9	404,7	376,2	331,9	292,4	271,9	263,9	254,5	213,5	179,8	162,6	138,4	118,3	
Zugewanderte	128,0	129,1	116,2	101,3	92,3	91,1	89,8	84,1	76,3	70,0	66,4	63,8	57,2	50,4	45,9	41,6	37,8	
neue Länder	104,4	111,8	127,3	131,1	108,2	79,6	73,2	77,8	79,7	72,0	59,3	51,3	49,6	40,8	32,9	29,9	24,1	
Deutsche	100,3	107,2	122,9	127,1	104,5	75,9	69,3	74,0	76,0	68,4	55,8	47,9	46,2	37,5	29,6	26,7	20,9	
Zugewanderte	4,1	4,6	4,4	3,9	3,7	3,7	3,9	3,8	3,7	3,5	3,5	3,5	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	
Deutschland	795,2	762,6	678,0	638,4	608,3	575,4	539,2	493,8	448,5	413,9	389,6	369,7	320,3	271,0	241,4	209,9	180,2	
Deutsche	663,1	628,9	557,4	533,2	512,4	480,6	445,5	405,9	368,5	340,3	319,7	302,4	259,7	217,3	192,2	165,1	139,2	
Zugewanderte	132,1	133,7	120,6	105,2	95,9	94,8	93,7	87,9	80,0	73,6	69,9	67,3	60,6	53,7	49,2	44,8	40,9	
<b>Sterbefälle (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	659,4	658,5	666,4	689,6	722,4	756,1	789,8	817,4	830,2	849,0	877,2	907,0	872,3	716,3	681,0	628,8	530,4	
Deutsche	645,5	642,5	645,0	660,7	683,3	704,3	722,2	735,0	732,4	736,6	751,3	769,6	725,6	583,8	558,7	504,2	413,4	
Zugewanderte	13,9	15,9	21,4	28,9	39,1	51,8	66,5	82,4	97,8	112,4	125,9	137,4	146,7	132,4	122,2	124,6	116,9	
neue Länder	159,0	154,2	152,3	157,3	166,7	177,4	186,9	193,2	194,6	194,4	201,2	205,7	189,7	166,6	150,4	107,9	106,4	
Deutsche	158,5	153,6	151,4	156,1	165,0	175,0	183,6	188,8	188,8	187,1	192,6	196,0	179,8	158,5	143,3	100,6	99,2	
Zugewanderte	0,5	0,6	0,9	1,2	1,7	2,4	3,3	4,4	5,8	7,3	8,6	9,7	9,9	8,1	7,1	7,3	7,2	
Deutschland	818,4	812,7	818,7	846,9	889,1	933,5	976,7	1.010,6	1.024,8	1.043,4	1.078,4	1.112,6	1.062,1	882,9	831,3	736,7	636,8	
Deutsche	804,0	796,1	796,4	816,8	848,3	879,3	906,8	923,7	921,2	923,7	943,9	965,6	905,4	742,4	702,0	604,8	512,6	
Zugewanderte	14,4	16,6	22,3	30,2	40,8	54,3	69,8	86,9	103,6	119,7	134,5	147,0	156,6	140,5	129,3	131,9	124,1	
<b>Saldo aus Geburten und Sterbefällen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	31,4	-7,6	-115,7	-182,2	-222,2	-260,3	-323,7	-401,4	-461,4	-507,0	-546,9	-588,6	-601,6	-486,0	-472,5	-448,8	-374,3	
Deutsche	-82,7	-120,8	-210,4	-254,6	-275,4	-299,6	-347,0	-403,1	-439,9	-464,7	-487,4	-515,1	-512,1	-404,0	-396,2	-365,8	-295,1	
Zugewanderte	114,1	113,2	94,8	72,3	53,2	39,2	23,3	1,7	-21,5	-42,4	-59,5	-73,5	-89,5	-82,0	-76,3	-83,0	-79,2	
neue Länder	-54,6	-42,5	-25,0	-26,3	-58,6	-97,7	-113,7	-115,4	-114,9	-122,4	-142,0	-154,3	-140,1	-125,8	-117,5	-78,0	-82,4	
Deutsche	-58,2	-46,4	-28,6	-29,0	-60,5	-99,1	-114,3	-114,8	-112,7	-118,7	-136,8	-148,1	-133,6	-121,0	-113,7	-73,9	-78,3	
Zugewanderte	3,6	4,0	3,5	2,7	1,9	1,3	0,6	-0,6	-2,1	-3,7	-5,2	-6,2	-6,5	-4,8	-3,8	-4,1	-4,1	
Deutschland	-23,2	-50,1	-140,7	-208,5	-280,8	-358,1	-437,5	-516,8	-576,3	-629,5	-688,8	-743,0	-741,7	-611,8	-590,0	-526,8	-456,6	
Deutsche	-140,9	-167,3	-239,0	-283,5	-335,9	-398,6	-461,3	-517,9	-552,7	-583,4	-624,2	-663,2	-645,7	-525,1	-509,8	-439,7	-373,4	
Zugewanderte	117,7	117,2	98,3	75,0	55,1	40,5	23,9	1,1	-23,6	-46,1	-64,6	-79,8	-96,0	-86,8	-80,1	-87,1	-83,2	
<b>Annahmen</b>																		
<b>Lebenserwartung der Männer im Alter 0</b>																		
alte Länder	74,0	74,4	75,3	76,2	77,0	77,8	78,5	79,2	79,7	80,3	80,9	81,5	82,4	82,9	83,0	83,0	83,0	
Deutsche	80,4	80,4	80,5	80,5	80,5	80,6	80,6	80,6	80,7	80,7	80,7	80,8	80,8	81,0	81,1	81,1	81,1	
neue Länder	72,3	73,1	74,8	75,9	76,9	77,8	78,5	79,1	79,7	80,3	80,9	81,4	82,4	82,8	82,9	82,9	82,9	
Deutsche	80,4	80,4	80,5	80,5	80,5	80,6	80,6	80,6	80,7	80,7	80,7	80,8	80,8	81,0	81,1	81,1	81,1	
<b>Lebenserwartung der Frauen im Alter 0</b>																		
alte Länder	80,8	81,3	82,3	83,3	84,2	84,9	85,5	86,1	86,7	87,1	87,6	87,9	88,3	88,7	88,9	88,9	88,9	
Deutsche	85,4	85,5	85,6	85,7	85,8	85,9	86,0	86,1	86,3	86,4	86,5	86,6	86,8	87,0	87,1	87,1	87,1	
neue Länder	79,7	80,5	82,0	83,1	84,2	84,9	85,5	86,1	86,6	87,1	87,6	87,9	88,4	88,7	88,9	88,9	88,9	
Deutsche	85,4	85,5																

## Bevölkerungsprojektion 2 (Blatt 1)

Varianten 02, 08, 14, 20; niedrige Fertilität, mittlere Lebenserwartung, mittlere Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100	
<b>Bevölkerungszahl gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	66.688	67.112	67.274	66.998	66.454	65.738	64.777	63.449	61.775	59.843	57.658	55.239	50.176	45.893	42.001	38.211	34.961	
Deutsche	59.610	59.312	58.410	57.155	55.708	54.157	52.429	50.428	48.196	45.821	43.296	40.631	35.326	30.964	27.020	23.309	20.249	
Zugewanderte	7.078	7.800	8.864	9.843	10.746	11.581	12.348	13.020	13.578	14.021	14.362	14.607	14.850	14.980	14.902	14.713	14.713	
neue Länder	15.369	15.259	15.149	15.090	14.941	14.587	14.094	13.577	13.065	12.528	11.893	11.177	9.789	8.605	7.480	6.687	5.956	
Deutsche	15.028	14.839	14.614	14.440	14.177	13.709	13.105	12.481	11.869	11.240	10.523	9.734	8.222	6.929	5.701	4.821	4.017	
Zugewanderte	341	420	535	650	764	878	989	1.096	1.196	1.288	1.370	1.443	1.566	1.676	1.779	1.867	1.938	
Deutschland	82.057	82.371	82.423	82.088	81.395	80.325	78.872	77.025	74.840	72.371	69.552	66.416	59.965	54.498	49.481	44.899	40.917	
Deutsche	74.638	74.151	73.024	71.595	69.885	67.866	65.535	62.909	60.065	57.062	53.819	50.365	43.548	37.893	32.721	28.129	24.266	
Zugewanderte	7.419	8.220	9.399	10.493	11.510	12.458	13.337	14.116	14.775	15.310	15.733	16.051	16.417	16.605	16.759	16.769	16.651	
<b>Bevölkerungszahl Männer (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	32.496	32.761	32.911	32.806	32.542	32.167	31.650	30.948	30.069	29.044	27.901	26.678	24.267	22.248	20.336	18.511	16.943	
Deutsche	28.702	28.606	28.229	27.647	26.951	26.188	25.324	24.328	23.214	22.013	20.746	19.447	16.989	14.955	13.037	11.271	9.800	
Zugewanderte	3.794	4.155	4.681	5.159	5.590	5.979	6.326	6.620	6.855	7.031	7.156	7.231	7.278	7.293	7.299	7.240	7.143	
neue Länder	7.496	7.471	7.454	7.450	7.386	7.211	6.960	6.694	6.431	6.147	5.814	5.446	4.750	4.156	3.619	3.239	2.876	
Deutsche	7.268	7.204	7.130	7.069	6.950	6.719	6.416	6.102	5.795	5.474	5.109	4.715	3.976	3.336	2.751	2.330	1.933	
Zugewanderte	228	267	324	381	437	492	544	592	636	673	705	731	775	820	868	909	943	
Deutschland	39.992	40.232	40.365	40.256	39.928	39.377	38.609	37.642	36.500	35.191	33.715	32.124	29.017	26.405	23.955	21.750	19.819	
Deutsche	35.970	35.810	35.359	34.716	33.901	32.907	31.740	30.430	29.009	27.487	25.855	24.162	20.965	18.292	15.789	13.601	11.733	
Zugewanderte	4.022	4.422	5.006	5.540	6.027	6.470	6.870	7.212	7.491	7.705	7.860	7.962	8.053	8.113	8.166	8.149	8.086	
<b>Bevölkerungszahl Frauen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	34.192	34.351	34.363	34.192	33.912	33.571	33.128	32.501	31.706	30.799	29.757	28.560	25.909	23.645	21.665	19.700	18.018	
Deutsche	30.909	30.705	30.181	29.508	28.757	27.970	27.105	26.100	24.982	23.800	22.550	21.184	18.337	16.008	13.983	12.038	10.448	
Zugewanderte	3.283	3.645	4.182	4.684	5.156	5.602	6.022	6.401	6.724	6.990	7.207	7.377	7.522	7.636	7.682	7.663	7.570	
neue Länder	7.873	7.788	7.695	7.640	7.554	7.376	7.135	6.883	6.635	6.381	6.080	5.732	5.038	4.449	3.861	3.449	3.080	
Deutsche	7.760	7.636	7.484	7.372	7.227	6.990	6.689	6.379	6.074	5.766	5.414	5.019	4.246	3.593	2.949	2.491	2.085	
Zugewanderte	113	153	210	268	327	386	445	504	560	615	666	713	792	856	911	958	995	
Deutschland	42.065	42.139	42.057	41.832	41.467	40.947	40.262	39.383	38.340	37.180	35.836	34.292	30.947	28.094	25.526	23.149	21.098	
Deutsche	38.669	38.341	37.665	36.880	35.984	34.959	33.795	32.479	31.056	29.575	27.964	26.203	22.583	19.601	16.933	14.528	12.533	
Zugewanderte	3.397	3.798	4.393	4.953	5.483	5.988	6.467	6.904	7.284	7.605	7.872	8.089	8.364	8.492	8.593	8.620	8.565	
<b>Zahl der 0-unter 20-jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	14.303	14.310	13.854	12.799	11.791	10.975	10.551	10.222	9.718	9.049	8.392	7.893	7.260	6.524	5.850	5.393	4.929	
Deutsche	12.335	12.187	11.465	10.257	9.163	8.366	7.993	7.684	7.194	6.556	5.950	5.499	4.914	4.221	3.596	3.171	2.737	
Zugewanderte	1.968	2.124	2.389	2.542	2.628	2.609	2.558	2.538	2.524	2.493	2.442	2.395	2.346	2.302	2.254	2.221	2.191	
neue Länder	3.359	3.046	2.583	2.261	2.416	2.365	2.145	1.883	1.699	1.641	1.604	1.507	1.252	1.135	1.008	878	800	
Deutsche	3.293	2.964	2.475	2.129	2.264	2.195	1.961	1.687	1.490	1.421	1.374	1.268	996	864	725	585	498	
Zugewanderte	65	82	108	133	152	170	183	196	209	220	230	239	256	270	282	293	302	
Deutschland	17.661	17.356	16.437	15.060	14.207	13.340	12.696	12.105	11.416	10.690	9.996	9.401	8.512	7.658	6.857	6.271	5.729	
Deutsche	15.628	15.151	13.940	12.386	11.426	10.561	9.954	9.370	8.683	7.977	7.324	6.767	5.910	5.086	4.321	3.757	3.236	
Zugewanderte	2.033	2.205	2.497	2.674	2.781	2.779	2.742	2.735	2.733	2.713	2.672	2.634	2.602	2.573	2.536	2.514	2.493	
<b>Zahl der 0-unter 20-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	7.337	7.338	7.095	6.547	6.029	5.611	5.395	5.227	4.969	4.627	4.291	4.036	3.712	3.335	2.990	2.756	2.519	
Deutsche	6.319	6.244	5.871	5.248	4.686	4.278	4.089	3.931	3.680	3.354	3.044	2.813	2.514	2.160	1.840	1.622	1.400	
Zugewanderte	1.018	1.094	1.224	1.300	1.343	1.333	1.306	1.296	1.289	1.273	1.247	1.223	1.198	1.175	1.151	1.134	1.119	
neue Länder	1.729	1.565	1.329	1.163	1.240	1.211	1.097	963	869	839	821	771	640	580	515	449	409	
Deutsche	1.693	1.523	1.273	1.095	1.162	1.125	1.004	863	762	727	703	649	510	442	371	300	255	
Zugewanderte	36	43	56	68	78	86	93	100	106	112	117	122	130	138	144	149	154	
Deutschland	9.066	8.903	8.423	7.710	7.268	6.822	6.493	6.190	5.838	5.466	5.111	4.807	4.352	3.915	3.506	3.205	2.928	
Deutsche	8.012	7.766	7.144	6.343	5.848	5.403	5.093	4.794	4.443	4.081	3.747	3.462	3.024	2.602	2.211	1.922	1.656	
Zugewanderte	1.054	1.137	1.279	1.367	1.420	1.419	1.400	1.396	1.395	1.385	1.364	1.345	1.328	1.313	1.295	1.283	1.273	
<b>Zahl der 0-unter 20-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	6.966	6.972	6.760	6.251	5.762	5.364	5.156	4.995	4.749	4.422	4.101	3.858	3.548	3.189	2.859	2.636	2.410	
Deutsche	6.016	5.943	5.595	5.009	4.477	4.087	3.904	3.753	3.513	3.202	2.906	2.685	2.400	2.062	1.756	1.549	1.337	
Zugewanderte	950	1.030	1.165	1.242	1.285	1.277	1.252	1.242	1.235	1.220	1.195	1.172	1.148	1.127	1.103	1.087	1.073	
neue Länder	1.630	1.481	1.254	1.098	1.177	1.154	1.047	920	830	802	784	736	612	554	492	429	391	
Deutsche	1.600	1.442	1.201	1.034	1.102	1.070	957	824	727	694	671	619	486	422	354	286	243	
Zugewanderte	29	39	53	65	75	83	90	96	102	108	113	117	125	133	138	143	148	
Deutschland	8.596	8.453	8.014	7.350	6.939	6.518	6.203	5.915	5.578	5.224	4.885	4.594	4.160	3.743	3.352	3.065	2.801	
Deutsche	7.616	7.384	6.796	6.043	5.579	5.158	4.861	4.576	4.241	3.896	3.577	3.305	2.886	2.484	2.110	1.835	1.580	
Zugewanderte	980	1.069	1.218	1.307	1.360	1.360	1.342	1.339	1.338	1.328	1.308	1.289	1.274	1.260	1.242	1.231	1.221	
<b>Zahl der 20-unter 40-jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	20.145	19.173	16.958	15.311	15.071	15.110	14.661	13.623	12.634	11.831	11.412	11.087	9.923	8.776	8.147	7.414	6.744	
Deutsche	17.216	16.080	13.876	12.351	12.222	12.116	11.406	10.215	9.140	8.356	7.988	7.682	6.563	5.513	4.933	4.243	3.621	
Zugewanderte	2.928	3.093	3.082	2.960	2.849	2.995	3.256	3.408	3.494	3.475	3.424	3.405	3.360	3.262	3.215	3.171	3.123	
neue Länder	4.408	4.304	4.070	3.980	3.61													

Bevölkerungsprojektion 2 (Blatt 2)

Varianten 02, 08, 14, 20; niedrige Fertilität, mittlere Lebenserwartung, mittlere Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100	
<b>Zahl der 40-ster 60-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	8.916	8.997	9.963	10.729	10.521	9.749	8.649	7.862	7.790	7.833	7.610	7.098	6.226	5.867	5.288	4.721	4.408	
Deutsche	7.993	7.964	8.665	9.139	8.652	7.779	6.733	6.040	6.024	5.995	5.647	5.061	4.158	3.833	3.277	2.758	2.470	
Zugewanderte	923	1.032	1.298	1.591	1.868	1.970	1.917	1.822	1.765	1.838	1.963	2.037	2.068	2.033	2.011	1.962	1.939	
neue Länder	2.147	2.151	2.333	2.455	2.311	2.225	2.114	2.059	1.847	1.597	1.373	1.220	1.261	1.024	909	842	717	
Deutsche	2.092	2.075	2.217	2.298	2.126	2.030	1.924	1.881	1.674	1.419	1.183	1.018	1.041	791	664	587	454	
Zugewanderte	55	77	116	158	185	195	190	178	173	178	190	202	220	234	246	255	263	
Deutschland	11.063	11.148	12.296	13.185	12.832	11.974	10.763	9.921	9.636	9.430	8.984	8.319	7.487	6.891	6.197	5.563	5.125	
Deutsche	10.086	10.039	10.882	11.436	10.778	9.809	8.657	7.921	7.698	7.414	6.830	6.080	5.199	4.624	3.940	3.346	2.923	
Zugewanderte	978	1.109	1.414	1.748	2.054	2.165	2.107	2.000	1.938	2.016	2.154	2.239	2.288	2.267	2.256	2.217	2.202	
<b>Zahl der 40-ster 60-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	8.737	8.804	9.701	10.416	10.244	9.563	8.542	7.785	7.657	7.669	7.458	6.962	6.104	5.745	5.181	4.626	4.321	
Deutsche	7.956	7.912	8.592	9.072	8.641	7.799	6.744	6.011	5.933	5.873	5.529	4.957	4.064	3.738	3.194	2.688	2.406	
Zugewanderte	781	892	1.109	1.344	1.604	1.763	1.798	1.774	1.724	1.797	1.929	2.005	2.040	2.007	1.985	1.938	1.915	
neue Länder	2.115	2.089	2.222	2.310	2.127	2.028	1.937	1.916	1.765	1.552	1.336	1.187	1.237	1.007	892	827	704	
Deutsche	2.094	2.057	2.167	2.228	2.017	1.897	1.790	1.759	1.600	1.375	1.147	1.015	1.017	774	647	573	442	
Zugewanderte	21	33	55	82	109	131	147	156	165	176	190	202	220	233	244	254	262	
Deutschland	10.852	10.893	11.922	12.726	12.371	11.591	10.479	9.701	9.422	9.221	8.794	8.149	7.340	6.752	6.072	5.453	5.025	
Deutsche	10.050	9.968	10.758	11.299	10.658	9.696	8.534	7.771	7.533	7.248	6.675	5.942	5.081	4.513	3.843	3.261	2.848	
Zugewanderte	802	924	1.164	1.427	1.713	1.894	1.945	1.930	1.890	1.973	2.119	2.207	2.260	2.239	2.229	2.192	2.177	
<b>Zahl der 20-ster 60-jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	37.798	36.973	36.622	36.456	35.836	34.422	31.853	29.270	28.080	27.333	26.481	25.147	22.252	20.387	18.616	16.761	15.473	
Deutsche	33.166	31.956	31.133	30.561	29.515	27.694	24.882	22.266	21.098	20.223	19.164	17.700	14.785	13.085	11.405	9.689	8.497	
Zugewanderte	4.632	5.017	5.489	5.895	6.321	6.728	6.971	7.004	6.983	7.110	7.317	7.447	7.467	7.302	7.201	7.071	6.976	
neue Länder	8.671	8.544	8.625	8.745	8.056	7.399	6.740	6.343	6.127	5.610	4.952	4.391	4.243	3.643	3.158	2.911	2.535	
Deutsche	8.409	8.227	8.234	8.288	7.540	6.836	6.139	5.721	5.482	4.931	4.235	3.637	3.428	2.783	2.258	1.978	1.574	
Zugewanderte	262	317	391	458	516	563	600	622	645	679	718	754	815	860	900	933	961	
Deutschland	46.469	45.518	45.247	45.201	43.892	41.821	38.593	35.613	34.208	32.943	31.433	29.538	26.495	24.030	21.774	19.671	18.009	
Deutsche	41.575	40.183	39.366	38.849	37.055	34.530	31.022	27.987	26.580	25.155	23.399	21.337	18.213	15.868	13.664	11.667	10.071	
Zugewanderte	4.894	5.334	5.880	6.353	6.837	7.291	7.571	7.625	7.628	7.788	8.034	8.201	8.282	8.162	8.110	8.004	7.937	
<b>Zahl der 20-ster 60-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	19.239	18.799	18.593	18.497	18.190	17.453	16.121	14.801	14.222	13.856	13.422	12.744	11.278	10.334	9.435	8.493	7.839	
Deutsche	16.722	16.106	15.684	15.393	14.868	13.956	12.549	11.248	10.684	10.256	9.722	8.981	7.507	6.647	5.794	4.924	4.318	
Zugewanderte	2.517	2.693	2.909	3.104	3.322	3.497	3.572	3.552	3.538	3.601	3.700	3.764	3.771	3.687	3.640	3.569	3.521	
neue Länder	4.472	4.426	4.482	4.543	4.186	3.842	3.494	3.272	3.132	2.852	2.516	2.231	2.150	1.845	1.601	1.474	1.284	
Deutsche	4.287	4.213	4.233	4.265	3.886	3.527	3.171	2.949	2.804	2.511	2.155	1.852	1.740	1.413	1.148	1.005	800	
Zugewanderte	185	214	249	278	300	315	323	323	327	341	361	379	409	432	453	470	484	
Deutschland	23.711	23.226	23.075	23.040	22.376	21.295	19.615	18.072	17.354	16.709	15.938	14.975	13.428	12.179	11.035	9.968	9.123	
Deutsche	21.008	20.319	19.917	19.657	18.753	17.483	15.720	14.197	13.489	12.767	11.878	10.833	9.247	8.060	6.942	5.929	5.118	
Zugewanderte	2.702	2.907	3.158	3.383	3.623	3.812	3.894	3.875	3.865	3.942	4.061	4.143	4.180	4.119	4.093	4.039	4.005	
<b>Zahl der 20-ster 60-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	18.559	18.174	18.029	17.959	17.646	16.969	15.732	14.469	13.858	13.476	13.058	12.403	10.974	10.053	9.181	8.267	7.635	
Deutsche	16.444	15.850	15.449	15.168	14.647	13.738	12.333	11.018	10.413	9.967	9.442	8.719	7.278	6.438	5.611	4.765	4.179	
Zugewanderte	2.115	2.324	2.580	2.791	2.999	3.231	3.399	3.452	3.445	3.509	3.617	3.684	3.696	3.615	3.570	3.502	3.455	
neue Länder	4.199	4.118	4.143	4.202	3.870	3.557	3.246	3.071	2.995	2.758	2.436	2.160	2.093	1.798	1.558	1.436	1.251	
Deutsche	4.122	4.015	4.001	4.023	3.655	3.309	2.969	2.772	2.678	2.421	2.079	1.785	1.688	1.370	1.111	973	774	
Zugewanderte	77	103	142	179	215	248	277	299	318	337	357	375	405	427	447	463	477	
Deutschland	22.758	22.292	22.172	22.161	21.516	20.526	18.978	17.540	16.854	16.234	15.495	14.563	13.067	11.851	10.739	9.703	8.886	
Deutsche	20.566	19.865	19.449	19.192	18.302	17.047	15.301	13.790	13.091	12.388	11.521	10.504	8.966	7.808	6.721	5.738	4.953	
Zugewanderte	2.192	2.427	2.722	2.970	3.214	3.479	3.677	3.750	3.763	3.846	3.974	4.059	4.101	4.043	4.017	3.965	3.933	
<b>Zahl der 60-jährigen und älteren gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	14.587	15.829	16.797	17.743	18.827	20.341	22.373	23.957	23.976	23.461	22.785	22.198	20.664	18.982	17.536	16.058	14.559	
Deutsche	14.110	15.169	15.811	16.337	17.031	18.098	19.554	20.479	19.905	19.042	18.182	17.432	15.627	13.657	12.019	10.448	9.014	
Zugewanderte	477	659	986	1.406	1.797	2.243	2.819	3.478	4.071	4.419	4.603	4.765	5.037	5.325	5.516	5.610	5.545	
neue Länder	3.340	3.669	3.941	4.083	4.469	4.823	5.210	5.351	5.240	5.277	5.337	5.279	4.294	3.828	3.314	2.899	2.620	
Deutsche	3.326	3.648	3.906	4.024	4.373	4.678	5.004	5.073	4.897	4.888	4.914	4.829	3.798	3.282	2.717	2.258	1.945	
Zugewanderte	14	21	35	59	96	145	205	278	343	389	423	450	496	546	597	641	675	
Deutschland	17.927	19.497	20.738	21.826	23.296	25.164	27.583	29.308	29.216	28.738	28.122	27.477	24.958	22.810	20.849	18.957	17.179	
Deutsche	17.436	18.817	19.717	20.361	21.403	22.776	24.559	25.551	24.802	23.930	23.096	22.262	19.425	16.939	14.736	12.706	10.959	
Zugewanderte	491	680	1.021	1.466	1.893	2.388	3.024	3.756	4.414	4.808	5.026	5.215	5.533	5.871	6.113	6.251	6.220	
<b>Zahl der 60-jährigen und älteren Männer (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	5.920	6.624	7.223	7.762	8.323	9.103	10.134	10.920	10.878	10.561	10.188	9.898	9.277	8.579	7.911	7.262	6.585	
Deutsche	5.661	6.256	6.674	7.007	7.398	7.953	8.686	9.149	8.850	8.403	7.980	7.653	6.968					

## Bevölkerungsprojektion 2 (Blatt 3)

Varianten 02, 08, 14, 20; niedrige Fertilität, mittlere Lebenserwartung, mittlere Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100	
Zahl der 80jährigen und älteren Frauen (in Tsd.)																		
alte Länder	1.843	1.909	2.275	2.502	2.671	3.172	3.270	3.374	3.597	4.030	4.633	4.965	4.108	3.791	3.797	3.300	3.017	
Deutsche	1.817	1.879	2.228	2.431	2.565	3.004	3.027	3.019	3.150	3.509	4.003	4.187	3.159	2.873	2.795	2.204	1.931	
Zugewanderte	26	30	47	70	106	168	244	354	446	521	630	779	949	918	1.002	1.096	1.086	
neue Länder	387	401	481	562	636	776	801	770	852	947	1.049	1.032	885	965	637	629	586	
Deutsche	386	400	479	559	631	768	791	755	831	916	1.007	974	806	875	534	514	462	
Zugewanderte	1	1	2	3	5	7	10	14	21	30	42	57	79	90	103	116	124	
Deutschland	2.231	2.310	2.756	3.064	3.307	3.947	4.071	4.144	4.449	4.976	5.682	5.997	4.993	4.756	4.434	3.929	3.603	
Deutsche	2.204	2.278	2.707	2.990	3.196	3.772	3.818	3.775	3.982	4.425	5.010	5.161	3.965	3.748	3.329	2.718	2.393	
Zugewanderte	27	32	49	74	111	175	253	369	467	551	672	836	1.029	1.008	1.105	1.211	1.210	
Jugendquotient																		
alte Länder	37,8	38,7	37,8	35,1	32,9	31,9	33,1	34,9	34,6	33,1	31,7	31,4	32,6	32,0	31,4	32,2	31,9	
Deutsche	37,2	38,1	36,8	33,6	31,0	30,2	32,1	34,5	34,1	32,4	31,0	31,1	33,2	32,3	31,5	32,7	32,2	
Zugewanderte	42,5	42,3	43,5	43,1	41,6	38,8	36,7	36,2	36,1	35,1	33,4	32,2	31,4	31,5	31,3	31,4	31,4	
neue Länder	38,7	35,7	29,9	25,9	30,0	32,0	31,8	29,7	27,7	29,2	32,4	34,3	29,5	31,2	31,9	30,2	31,6	
Deutsche	39,2	36,0	30,1	25,7	30,0	32,1	31,9	29,5	27,2	28,8	32,4	34,9	29,1	31,1	32,1	29,6	31,7	
Zugewanderte	25,0	25,8	27,6	29,0	29,6	30,2	30,5	31,6	32,4	32,4	32,1	31,7	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	
Deutschland	38,0	38,1	36,3	33,3	32,4	31,9	32,9	34,0	33,4	32,4	31,8	31,8	32,1	31,9	31,5	31,9	31,8	
Deutsche	37,6	37,7	35,4	31,9	30,8	30,6	32,1	33,5	32,7	31,7	31,3	31,7	32,4	32,0	31,6	32,2	32,1	
Zugewanderte	41,5	41,3	42,5	42,1	40,7	38,1	36,2	35,9	35,8	34,8	33,3	32,1	31,4	31,5	31,3	31,4	31,4	
Altenquotient																		
alte Länder	38,6	42,8	45,9	48,7	52,5	59,1	70,2	81,8	85,4	85,8	86,0	88,3	92,9	93,1	94,2	95,8	94,1	
Deutsche	42,5	47,5	50,8	53,5	57,7	65,3	78,6	92,0	94,3	94,2	94,9	98,5	105,7	104,4	105,4	107,8	106,1	
Zugewanderte	10,3	13,1	18,0	23,9	28,4	33,3	40,4	49,7	58,3	62,2	62,9	64,0	67,5	72,9	76,5	79,3	79,5	
neue Länder	38,5	42,9	45,7	46,7	55,5	65,2	77,3	84,4	85,5	94,1	107,8	120,2	101,2	105,1	104,9	99,6	103,3	
Deutsche	39,6	44,3	47,4	48,6	58,0	68,4	81,5	88,7	89,3	99,1	116,0	132,8	110,8	117,9	120,3	114,2	123,6	
Zugewanderte	5,3	6,7	9,0	13,0	18,6	25,7	34,2	44,7	53,1	57,4	58,9	59,6	60,9	63,5	66,3	68,7	70,2	
Deutschland	38,6	42,8	45,8	48,3	53,1	60,2	71,5	82,3	85,4	87,2	89,5	93,0	94,2	94,9	95,8	96,4	95,4	
Deutsche	41,9	46,8	50,1	52,4	57,8	66,0	79,2	91,3	93,3	95,1	98,7	104,3	106,7	106,8	107,9	108,9	108,8	
Zugewanderte	10,0	12,8	17,4	23,1	27,7	32,8	39,9	49,3	57,9	61,7	62,6	63,6	66,8	71,9	75,4	78,1	78,4	
Geburten (in Tsd.)																		
alte Länder	690,8	652,4	560,1	524,6	522,6	521,5	494,5	447,6	403,6	380,1	371,4	361,7	318,2	281,7	263,1	237,3	215,8	
Deutsche	562,8	521,7	434,5	406,1	407,9	404,7	376,2	331,8	292,3	271,8	263,8	254,4	213,4	179,7	162,4	138,2	118,2	
Zugewanderte	128,0	130,7	125,6	118,5	114,7	116,8	118,4	115,8	111,2	108,3	107,6	107,3	104,9	102,0	100,7	99,1	97,6	
neue Länder	104,4	112,0	128,7	133,6	111,5	83,7	77,8	83,0	85,5	78,4	66,2	58,7	57,7	49,6	42,3	39,8	34,4	
Deutsche	100,3	107,2	122,9	127,1	104,5	75,9	69,3	73,9	76,0	68,4	55,8	47,8	46,2	37,5	29,6	26,6	20,9	
Zugewanderte	4,1	4,8	5,8	6,4	7,1	7,8	8,5	9,0	9,5	10,0	10,4	10,8	11,6	12,2	12,7	13,2	13,5	
Deutschland	795,2	764,4	688,8	658,2	634,1	605,1	572,3	530,6	489,1	458,5	437,6	420,4	376,0	331,3	305,4	277,1	250,2	
Deutsche	663,1	628,9	557,4	533,2	512,4	480,5	445,5	405,8	368,4	340,2	319,6	302,2	259,5	217,1	192,0	164,9	139,1	
Zugewanderte	132,1	135,6	131,4	124,9	121,8	124,6	126,8	124,8	120,7	118,2	118,0	118,2	116,4	114,2	113,4	112,2	111,2	
Sterbefälle (in Tsd.)																		
alte Länder	661,7	660,7	674,9	705,1	748,2	782,4	817,8	849,0	866,2	890,4	934,1	966,8	906,9	780,5	760,5	702,2	623,3	
Deutsche	647,8	644,7	652,7	674,5	706,2	725,9	744,5	756,9	755,3	760,4	785,0	799,3	713,1	583,5	559,1	486,2	403,4	
Zugewanderte	13,9	16,0	22,1	30,6	42,1	56,5	73,3	92,0	110,9	130,1	149,1	167,5	193,8	197,0	201,4	216,0	219,8	
neue Länder	161,2	157,3	155,8	161,2	173,0	183,2	192,8	198,6	200,5	204,2	214,4	217,8	196,9	180,3	155,2	123,1	121,9	
Deutsche	160,7	156,6	154,7	159,6	170,8	180,0	188,3	192,5	192,4	193,8	201,7	202,8	178,7	160,8	134,2	99,9	96,9	
Zugewanderte	0,5	0,7	1,0	1,5	2,3	3,2	4,5	6,1	8,1	10,4	12,7	15,0	18,2	19,4	21,0	23,2	25,0	
Deutschland	823,0	818,0	830,6	866,3	921,3	963,6	1.010,6	1.047,6	1.066,7	1.094,6	1.148,5	1.184,6	1.103,9	960,7	915,7	825,3	745,2	
Deutsche	808,5	801,3	807,5	834,1	877,0	905,9	932,8	949,4	947,7	954,2	986,6	1.002,1	891,9	744,3	693,3	586,1	500,3	
Zugewanderte	14,4	16,7	23,2	32,2	44,3	59,7	77,8	98,1	119,0	140,4	161,9	182,5	212,0	216,4	222,4	239,2	244,8	
Saldo aus Geburten und Sterbefällen (in Tsd.)																		
alte Länder	29,1	-8,3	-114,7	-180,5	-225,6	-260,9	-323,3	-401,4	-462,6	-510,3	-562,7	-605,1	-588,7	-498,8	-497,4	-464,9	-407,4	
Deutsche	-85,0	-123,0	-218,2	-268,4	-298,3	-321,3	-368,4	-425,1	-462,9	-488,6	-521,2	-544,9	-499,8	-403,8	-396,7	-348,0	-285,3	
Zugewanderte	114,1	114,7	103,5	87,9	72,7	60,3	45,1	23,8	0,3	-21,8	-41,6	-60,2	-88,9	-94,9	-100,7	-116,9	-122,2	
neue Länder	-56,8	-45,3	-27,1	-27,6	-61,5	-99,5	-115,0	-115,6	-115,0	-125,8	-148,2	-159,2	-139,2	-130,6	-112,8	-83,3	-87,5	
Deutsche	-60,4	-49,5	-31,9	-32,5	-66,3	-104,1	-119,0	-118,5	-116,4	-125,4	-145,9	-155,0	-132,5	-123,4	-104,6	-73,2	-76,0	
Zugewanderte	3,6	4,2	4,8	4,9	4,8	4,5	4,0	2,9	1,4	-0,4	-2,3	-4,2	-6,6	-7,3	-8,3	-10,0	-11,5	
Deutschland	-27,7	-53,6	-141,8	-208,1	-287,1	-360,5	-438,3	-517,0	-577,6	-636,2	-711,0	-764,2	-727,9	-629,4	-610,2	-548,2	-494,9	
Deutsche	-145,4	-172,4	-250,1	-300,9	-364,6	-425,3	-487,4	-543,7	-579,3	-614,0	-667,1	-699,8	-632,3	-527,2	-501,3	-421,2	-361,3	
Zugewanderte	117,7	118,9	108,2	92,8	77,5	64,9	49,0	26,7	1,7	-22,2	-43,9	-64,4	-95,6	-102,2	-109,0	-127,0	-133,7	
Annahmen																		
Lebenserwartung der Männer im Alter 0																		
alte Länder	74,0	74,4	75,3	76,0	76,7	77,4	78,0	78,5	78,9	79,3	79,7	80,0	80,6	80,9	80,9	80,9	80,9	
Deutsche	80,4	80,4	80,5	80,5	80,5	80,6	80,6	80,6	80,7	80,7	80,7	80,8	80,8	81,0	81,1	81,1	81,1	
neue Länder	72,3	73,0	74,5	75,7	76,5	77,4	78,0	78,5	78,9	79,3	79,6	79,9	80,5	80,9	80,9	80,9	80,9	
Deutsche	80,4	80,4	80,5	80,5	80,5	80,6	80,6	80,6	80,7	80,7	80,7	80,8	80,8	81,0	81,1	81,1	81,1	
Lebenserwartung der Frauen im Alter 0																		
alte Länder	80,8	81,3	82,1	82,9	83,5	84,1	84,6	85,0	85,4	85,7	86,0	86,3	86,7	86,8	86,9	86,9	86,9	
Deutsche	85,4	85,5	85,6	85,7	85,8	85,9	86,0	86,1	86,3	86,4	86,5	86,6	86,8	87,0	87,1	87,1	87,1	
neue Länder	79,5	80,2	81,6	82,6	83,4	84,0	84,6	85,1	85,5	85,8	86,0	86,3	86,6	86,8	86,9	86,9	86,9	
Deutsche	8																	

Tabelle 5.3

## Bevölkerungsprojektion 3 (Blatt 1)

Varianten 05, 11, 17, 23; hohe Fertilität, mittlere Lebenserwartung, mittlere Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100	
<b>Bevölkerungszahl gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	66.688	67.112	67.283	67.059	66.639	66.144	65.499	64.555	63.307	61.840	60.168	58.320	54.520	51.558	49.066	46.696	44.744	
Deutsche	39.610	39.312	38.418	37.205	35.860	34.488	33.011	31.303	29.385	27.348	25.195	22.947	18.545	15.095	12.104	9.333	7.087	
Zugewanderte	7.078	7.800	8.865	9.854	10.779	11.655	12.489	13.252	13.922	14.492	14.973	15.373	15.976	16.463	16.962	17.363	17.657	
neue Länder	15.369	15.259	15.150	15.102	14.983	14.670	14.227	13.778	13.356	12.922	12.389	11.773	10.616	9.695	8.820	8.287	7.791	
Deutsche	15.028	14.839	14.615	14.452	14.217	13.787	13.228	12.665	12.133	11.596	10.968	10.265	8.950	7.877	6.851	6.176	5.550	
Zugewanderte	341	420	535	650	766	883	999	1.114	1.223	1.326	1.421	1.508	1.666	1.818	1.969	2.111	2.241	
Deutschland	82.057	82.371	82.433	82.161	81.622	80.813	79.727	78.333	76.664	74.762	72.557	70.094	65.137	61.253	57.886	54.983	52.535	
Deutsche	74.638	74.151	73.032	71.657	70.077	68.275	66.239	63.968	61.518	58.944	56.163	53.212	47.495	42.972	38.955	35.509	32.638	
Zugewanderte	7.419	8.220	9.400	10.504	11.545	12.538	13.488	14.366	15.145	15.818	16.394	16.882	17.642	18.281	18.931	19.474	19.898	
<b>Bevölkerungszahl Männer (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	32.496	32.761	32.916	32.837	32.636	32.374	32.019	31.514	30.853	30.066	29.185	28.254	26.487	25.140	23.936	22.817	21.879	
Deutsche	28.702	28.606	28.233	27.673	27.029	26.357	25.622	24.776	23.823	22.793	21.717	20.631	18.633	17.063	15.625	14.325	13.245	
Zugewanderte	3.794	4.155	4.682	5.165	5.607	6.017	6.398	6.738	7.031	7.272	7.468	7.623	7.854	8.077	8.310	8.492	8.635	
neue Länder	7.496	7.471	7.455	7.456	7.408	7.253	7.028	6.797	6.580	6.349	6.067	5.751	5.173	4.712	4.301	4.050	3.801	
Deutsche	7.268	7.204	7.130	7.075	6.970	6.759	6.479	6.196	5.930	5.656	5.337	4.986	4.348	3.820	3.336	3.016	2.704	
Zugewanderte	228	267	325	381	438	494	549	601	650	693	731	764	826	892	965	1.034	1.097	
Deutschland	39.992	40.232	40.370	40.293	40.044	39.627	39.047	38.312	37.433	36.414	35.252	34.004	31.660	29.852	28.237	26.867	25.681	
Deutsche	35.970	35.810	35.364	34.747	33.999	33.116	32.100	30.972	29.752	28.449	27.054	25.618	22.981	20.883	18.962	17.342	15.949	
Zugewanderte	4.022	4.422	5.007	5.546	6.045	6.511	6.947	7.340	7.680	7.965	8.199	8.387	8.679	8.969	9.275	9.526	9.731	
<b>Bevölkerungszahl Frauen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	34.192	34.351	34.367	34.221	34.003	33.769	33.480	33.041	32.454	31.774	30.983	30.066	28.033	26.418	25.131	23.879	22.865	
Deutsche	30.909	30.705	30.184	29.532	28.831	28.131	27.389	26.527	25.563	24.554	23.478	22.316	19.911	18.032	16.479	15.008	13.843	
Zugewanderte	3.283	3.645	4.183	4.689	5.172	5.638	6.091	6.514	6.892	7.220	7.505	7.751	8.122	8.386	8.652	8.871	9.022	
neue Länder	7.873	7.788	7.695	7.646	7.575	7.416	7.199	6.981	6.777	6.573	6.322	6.023	5.443	4.983	4.519	4.237	3.990	
Deutsche	7.760	7.636	7.484	7.377	7.247	7.028	6.769	6.469	6.203	5.940	5.631	5.279	4.603	4.057	3.519	3.160	2.846	
Zugewanderte	113	153	210	269	328	389	450	512	574	633	691	744	841	925	1.004	1.078	1.144	
Deutschland	42.065	42.139	42.062	41.868	41.578	41.186	40.680	40.022	39.231	38.348	37.305	36.089	33.477	31.401	29.650	28.116	26.855	
Deutsche	38.669	38.341	37.669	36.910	36.078	35.159	34.139	32.996	31.766	30.494	29.109	27.594	24.514	22.089	19.993	18.167	16.688	
Zugewanderte	3.397	3.798	4.394	4.958	5.500	6.027	6.541	7.026	7.465	7.853	8.195	8.495	8.963	9.312	9.657	9.948	10.166	
<b>Zahl der 0-unter 20-jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	14.303	14.310	13.864	12.859	11.976	11.381	11.264	11.268	11.067	10.642	10.183	9.875	9.621	9.135	8.633	8.356	7.985	
Deutsche	12.335	12.187	11.473	10.307	9.314	8.697	8.567	8.509	8.232	7.753	7.270	6.944	6.617	6.059	5.510	5.177	4.757	
Zugewanderte	1.968	2.124	2.390	2.553	2.661	2.684	2.697	2.760	2.835	2.890	2.913	2.930	3.004	3.076	3.123	3.179	3.228	
neue Länder	3.359	3.046	2.584	2.274	2.458	2.488	2.487	2.072	1.948	1.952	1.968	1.903	1.689	1.634	1.533	1.416	1.361	
Deutsche	3.293	2.964	2.475	2.141	2.304	2.272	2.084	1.859	1.714	1.699	1.697	1.616	1.371	1.287	1.159	1.019	941	
Zugewanderte	65	82	108	133	155	175	194	213	233	253	271	287	318	347	374	398	420	
Deutschland	17.661	17.356	16.447	15.133	14.434	13.828	13.541	13.340	13.014	12.595	12.151	11.778	11.310	10.769	10.166	9.773	9.346	
Deutsche	15.628	15.151	13.949	12.447	11.618	10.970	10.650	10.368	9.946	9.452	8.967	8.561	7.988	7.346	6.669	6.196	5.698	
Zugewanderte	2.033	2.205	2.499	2.686	2.816	2.859	2.891	2.973	3.069	3.143	3.184	3.217	3.322	3.423	3.497	3.577	3.648	
<b>Zahl der 0-unter 20-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	7.337	7.338	7.100	6.578	6.123	5.819	5.760	5.763	5.660	5.442	5.208	5.050	4.920	4.671	4.414	4.273	4.083	
Deutsche	6.319	6.244	5.875	5.273	4.763	4.448	4.382	4.353	4.211	3.966	3.720	3.553	3.385	3.100	2.819	2.649	2.434	
Zugewanderte	1.018	1.094	1.225	1.305	1.360	1.371	1.378	1.409	1.448	1.476	1.488	1.497	1.534	1.571	1.595	1.624	1.649	
neue Länder	1.729	1.565	1.329	1.169	1.261	1.253	1.165	1.060	999	999	1.006	974	854	836	784	724	696	
Deutsche	1.693	1.523	1.274	1.101	1.183	1.164	1.067	951	877	870	868	827	702	659	593	521	482	
Zugewanderte	36	43	56	68	79	89	99	109	119	129	138	146	162	177	191	203	214	
Deutschland	9.066	8.903	8.429	7.748	7.384	7.072	6.925	6.823	6.656	6.441	6.214	6.023	5.784	5.507	5.198	4.997	4.779	
Deutsche	8.012	7.766	7.148	6.375	5.946	5.612	5.449	5.304	5.089	4.836	4.588	4.380	4.087	3.758	3.412	3.170	2.915	
Zugewanderte	1.054	1.137	1.280	1.373	1.438	1.460	1.476	1.518	1.567	1.605	1.626	1.643	1.697	1.749	1.816	1.827	1.864	
<b>Zahl der 0-unter 20-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	6.966	6.972	6.764	6.281	5.852	5.562	5.504	5.506	5.407	5.200	4.976	4.825	4.701	4.464	4.219	4.083	3.902	
Deutsche	6.016	5.943	5.598	5.034	4.551	4.249	4.184	4.156	4.020	3.786	3.551	3.392	3.232	2.959	2.691	2.528	2.323	
Zugewanderte	950	1.030	1.166	1.247	1.301	1.313	1.320	1.350	1.387	1.414	1.425	1.434	1.469	1.505	1.528	1.555	1.579	
neue Länder	1.630	1.481	1.254	1.104	1.197	1.194	1.112	1.012	951	954	961	930	825	798	749	692	665	
Deutsche	1.600	1.442	1.202	1.039	1.121	1.108	1.017	908	837	830	828	789	669	628	566	497	459	
Zugewanderte	29	39	53	65	76	86	95	105	114	124	133	141	156	170	183	195	206	
Deutschland	8.596	8.453	8.019	7.386	7.050	6.756	6.616	6.518	6.359	6.154	5.937	5.755	5.526	5.262	4.967	4.775	4.567	
Deutsche	7.616	7.384	6.800	6.073	5.672	5.357	5.201	5.063	4.857	4.616	4.379	4.181	3.901	3.587	3.257	3.026	2.782	
Zugewanderte	980	1.069	1.219	1.313	1.377	1.399	1.415	1.455	1.502	1.538	1.558	1.574	1.625	1.675	1.711	1.750	1.785	
<b>Zahl der 20-unter 40-jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	20.145	19.173	16.958	15.311	15.071	15.110	14.671	13.683	12.818	12.234	12.121	12.128	11.508	10.747	10.496	10.012	9.513	
Deutsche	17.216	16.080	13.876	12.351	12.222	12.116	11.413	10.265	9.291	8.685	8.559	8.503	7.753	6.952	6.627	6.072	5.526	
Zugewanderte	2.928	3.093	3.082	2.960	2.849	2.995	3.257	3.419	3.526	3.549	3.562	3.625	3.754	3.795	3.869	3.940	3.987	
neue Länder	4.40																	

## Bevölkerungsprojektion 3 (Blatt 2)

Varianten 05, 11, 17, 23; hohe Fertilität, mittlere Lebenserwartung, mittlere Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Zahl der 40- unter 60jährigen Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	8.916	8.997	9.963	10.729	10.521	9.749	8.649	7.862	7.790	7.833	7.615	7.128	6.428	6.387	6.079	5.705	5.581
Deutsche	7.993	7.964	8.665	9.139	8.652	7.779	6.733	6.040	6.024	5.995	5.651	5.086	4.324	4.243	3.870	3.476	3.315
Zugewanderte	923	1.032	1.298	1.591	1.868	1.970	1.917	1.822	1.765	1.838	1.964	2.042	2.105	2.144	2.209	2.230	2.267
neue Länder	2.147	2.151	2.333	2.455	2.311	2.225	2.114	2.059	1.847	1.597	1.373	1.227	1.302	1.118	1.063	1.038	933
Deutsche	2.092	2.075	2.217	2.298	2.126	2.030	1.924	1.881	1.674	1.419	1.183	1.024	1.079	876	802	759	639
Zugewanderte	55	77	116	158	185	195	190	178	173	178	190	202	223	242	262	279	294
Deutschland	11.063	11.148	12.296	13.185	12.832	11.974	10.763	9.921	9.636	9.430	8.989	8.355	7.731	7.505	7.143	6.743	6.514
Deutsche	10.086	10.039	10.882	11.436	10.778	9.809	8.657	7.921	7.698	7.414	6.834	6.110	5.403	5.119	4.672	4.235	3.953
Zugewanderte	978	1.109	1.414	1.748	2.054	2.165	2.107	2.000	1.938	2.016	2.154	2.245	2.328	2.386	2.471	2.509	2.561
<b>Zahl der 40- unter 60jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	8.737	8.804	9.701	10.416	10.244	9.563	8.542	7.785	7.657	7.669	7.462	6.991	6.300	6.250	5.949	5.581	5.460
Deutsche	7.956	7.912	8.702	9.072	8.641	7.799	6.744	6.011	5.933	5.873	5.532	4.981	4.224	4.137	3.773	3.385	3.228
Zugewanderte	781	892	1.109	1.344	1.604	1.763	1.798	1.774	1.724	1.797	1.930	2.011	2.076	2.113	2.177	2.196	2.232
neue Länder	2.115	2.089	2.222	2.310	2.127	2.028	1.937	1.916	1.765	1.552	1.336	1.193	1.277	1.098	1.042	1.018	915
Deutsche	2.094	2.057	2.167	2.228	2.017	1.897	1.790	1.759	1.600	1.375	1.147	991	1.055	857	782	741	623
Zugewanderte	21	33	55	82	109	131	147	156	165	176	190	202	223	241	260	277	292
Deutschland	10.852	10.893	11.922	12.726	12.371	11.591	10.479	9.701	9.422	9.221	8.799	8.184	7.577	7.348	6.991	6.599	6.374
Deutsche	10.050	9.968	10.758	11.299	10.658	9.696	8.534	7.771	7.533	7.248	6.679	5.972	5.279	4.994	4.554	4.126	3.851
Zugewanderte	802	924	1.164	1.427	1.713	1.894	1.945	1.930	1.890	1.973	2.120	2.213	2.298	2.354	2.437	2.473	2.524
<b>Zahl der 20- unter 60jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	37.798	36.973	36.622	36.456	35.836	34.422	31.862	29.330	28.264	27.736	27.199	26.248	24.236	23.384	22.524	21.299	20.554
Deutsche	33.166	31.956	31.133	30.561	29.515	27.694	24.890	22.316	21.249	20.553	19.742	18.570	16.301	15.332	14.270	12.932	12.068
Zugewanderte	4.632	5.017	5.489	5.895	6.321	6.728	6.972	7.014	7.016	7.184	7.456	7.678	7.935	8.052	8.254	8.366	8.486
neue Länder	8.671	8.544	8.625	8.745	8.056	7.399	6.740	6.355	6.169	5.692	5.085	4.591	4.634	4.221	3.898	3.794	3.485
Deutsche	8.409	8.227	8.234	8.288	7.540	6.836	6.140	5.733	5.522	5.009	4.357	3.819	3.781	3.298	2.904	2.738	2.372
Zugewanderte	262	317	391	458	516	563	600	622	647	684	728	772	852	924	994	1.057	1.113
Deutschland	46.469	45.518	45.247	45.201	43.892	41.821	38.603	35.685	34.434	33.429	32.284	30.839	28.870	27.606	26.422	25.093	24.039
Deutsche	41.575	40.183	39.366	38.849	37.055	34.530	31.030	28.048	26.771	25.561	24.099	22.389	20.082	18.630	17.174	15.670	14.439
Zugewanderte	4.894	5.334	5.880	6.353	6.837	7.291	7.573	7.637	7.663	7.868	8.184	8.449	8.787	8.976	9.248	9.423	9.599
<b>Zahl der 20- unter 60jährigen Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	19.239	18.799	18.593	18.497	18.190	17.453	16.126	14.831	14.316	14.063	13.789	13.306	12.290	11.861	11.426	10.804	10.426
Deutsche	16.722	16.106	15.684	15.393	14.868	13.956	12.553	11.274	10.761	10.424	10.018	9.425	8.280	7.792	7.253	6.575	6.135
Zugewanderte	2.517	2.693	2.909	3.104	3.322	3.497	3.572	3.558	3.555	3.638	3.771	3.881	4.010	4.070	4.173	4.230	4.291
neue Länder	4.472	4.426	4.482	4.543	4.186	3.842	3.494	3.278	3.153	2.894	2.584	2.333	2.349	2.140	1.977	1.924	1.767
Deutsche	4.287	4.213	4.233	4.265	3.886	3.527	3.171	2.955	2.825	2.550	2.218	1.945	1.920	1.675	1.476	1.391	1.206
Zugewanderte	185	214	249	278	300	315	323	323	328	344	366	388	429	465	501	533	561
Deutschland	23.711	23.226	23.075	23.040	22.376	21.295	19.620	18.109	17.469	16.957	16.373	15.639	14.639	14.001	13.402	12.728	12.193
Deutsche	21.008	20.319	19.917	19.657	18.753	17.483	15.725	14.229	13.586	12.974	12.235	11.370	10.200	9.466	8.729	7.966	7.341
Zugewanderte	2.702	2.907	3.158	3.383	3.623	3.812	3.895	3.881	3.883	3.982	4.137	4.269	4.439	4.535	4.673	4.762	4.852
<b>Zahl der 20- unter 60jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	18.559	18.174	18.029	17.959	17.646	16.969	15.736	14.499	13.948	13.674	13.410	12.941	11.961	11.523	11.099	10.494	10.128
Deutsche	16.444	15.850	15.449	15.168	14.647	13.738	12.337	11.042	10.487	10.129	9.725	9.145	8.021	7.541	7.017	6.338	5.933
Zugewanderte	2.115	2.324	2.580	2.791	2.999	3.231	3.400	3.457	3.461	3.545	3.685	3.796	3.925	3.982	4.082	4.137	4.195
neue Länder	4.199	4.118	4.143	4.202	3.870	3.557	3.246	3.077	3.016	2.798	2.501	2.258	2.285	2.082	1.921	1.870	1.717
Deutsche	4.122	4.015	4.001	4.023	3.655	3.309	2.969	2.778	2.697	2.458	2.139	1.874	1.861	1.623	1.428	1.346	1.166
Zugewanderte	77	103	142	179	215	248	277	299	319	340	362	384	424	459	493	524	552
Deutschland	22.758	22.292	22.172	22.161	21.516	20.526	18.983	17.576	16.964	16.472	15.911	15.200	14.231	13.605	13.020	12.365	11.846
Deutsche	20.566	19.865	19.449	19.192	18.302	17.047	15.305	13.820	13.185	12.587	11.864	11.019	9.882	9.163	8.445	7.704	7.099
Zugewanderte	2.192	2.427	2.722	2.970	3.214	3.479	3.677	3.756	3.780	3.885	4.047	4.180	4.349	4.441	4.575	4.661	4.747
<b>Zahl der 60jährigen und älteren gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	14.587	15.829	16.797	17.743	18.827	20.341	22.373	23.957	23.976	23.461	22.785	22.198	20.664	19.039	17.909	17.041	16.205
Deutsche	14.110	15.169	15.811	16.337	17.031	18.098	19.554	20.479	19.905	19.042	18.182	17.432	15.627	13.704	12.324	11.223	10.262
Zugewanderte	477	659	986	1.406	1.797	2.243	2.819	3.478	4.071	4.419	4.603	4.765	5.037	5.335	5.585	5.818	5.943
neue Länder	3.340	3.669	3.941	4.083	4.469	4.823	5.210	5.351	5.240	5.277	5.337	5.279	4.294	3.839	3.390	3.076	2.945
Deutsche	3.326	3.648	3.906	4.024	4.373	4.678	5.004	5.073	4.897	4.888	4.914	4.829	3.798	3.293	2.788	2.419	2.238
Zugewanderte	14	21	35	59	96	145	205	278	343	389	423	450	496	546	601	657	708
Deutschland	17.927	19.497	20.738	21.826	23.296	25.164	27.583	29.308	29.216	28.738	28.122	27.477	24.958	22.878	21.299	20.117	19.151
Deutsche	17.436	18.817	19.717	20.361	21.403	22.776	24.559	25.551	24.802	23.930	23.096	22.262	19.425	16.997	15.112	13.643	12.500
Zugewanderte	491	680	1.021	1.466	1.893	2.388	3.024	3.756	4.414	4.808	5.026	5.215	5.533	5.881	6.187	6.474	6.650
<b>Zahl der 60jährigen und älteren Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	5.920	6.624	7.223	7.762	8.323	9.103	10.134	10.920	10.878	10.561	10.188	9.898	9.277	8.608	8.096	7.740	7.371
Deutsche	5.661	6.256	6.674	7.007	7.398	7.953	8.686	9.149	8.850	8.403	7.980	7.653	6.968	6.172	5.554	5.102	4.676
Zugewanderte	259	368	549	755	925	1.149	1.448	1.771	2.028	2.158	2.209	2.245	2.309	2.436	2.542	2.638	2.695
neue Länder	1.296	1.480	1.643</														

Bevölkerungsprojektion 3 (Blatt 3)

Varianten 05, 11, 17, 23; hohe Fertilität, mittlere Lebenserwartung, mittlere Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Zahl der 80jährigen und älteren Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	1.843	1.909	2.273	2.502	2.671	3.172	3.270	3.374	3.597	4.030	4.633	4.965	4.108	3.791	3.797	3.323	3.150
Deutsche	1.817	1.879	2.228	2.431	2.565	3.004	3.027	3.019	3.150	3.509	4.003	4.187	3.159	2.873	2.795	2.223	2.040
Zugewanderte	26	30	47	70	106	168	244	354	446	521	630	779	949	918	1.002	1.100	1.110
neue Länder	387	401	481	562	636	776	801	770	852	947	1.049	1.032	885	965	637	634	613
Deutsche	386	400	479	559	631	768	791	755	831	916	1.007	974	806	875	534	518	488
Zugewanderte	1	1	2	3	5	7	10	14	21	30	42	57	79	90	103	116	126
Deutschland	2.231	2.310	2.756	3.064	3.307	3.947	4.071	4.144	4.449	4.976	5.682	5.997	4.993	4.756	4.434	3.957	3.764
Deutsche	2.204	2.278	2.707	2.990	3.196	3.772	3.818	3.775	3.982	4.425	5.010	5.161	3.965	3.748	3.329	2.741	2.528
Zugewanderte	27	32	49	74	111	175	253	369	467	551	672	836	1.029	1.008	1.105	1.216	1.236
<b>Jugendquotient</b>																	
alte Länder	37,8	38,7	37,9	35,3	33,4	33,1	35,4	38,4	39,2	38,4	37,4	37,6	39,7	39,1	38,3	39,2	38,8
Deutsche	37,2	38,1	36,9	33,7	31,6	31,4	34,4	38,1	38,7	37,7	36,8	37,4	40,6	39,5	38,6	40,0	39,4
Zugewanderte	42,5	42,3	43,6	43,3	42,1	39,9	38,7	39,3	40,4	40,2	39,1	38,2	37,9	38,2	37,8	38,0	38,0
neue Länder	38,7	35,7	30,0	26,0	30,5	33,1	33,8	32,6	31,6	34,3	38,7	41,5	36,4	38,7	39,3	37,3	39,1
Deutsche	39,2	36,0	30,1	25,8	30,6	33,2	33,9	32,4	31,0	33,9	38,9	42,3	36,3	39,0	39,9	37,2	39,7
Zugewanderte	25,0	25,8	27,7	29,1	30,0	31,1	32,2	34,2	36,1	37,0	37,2	37,2	37,3	37,6	37,6	37,6	37,7
Deutschland	38,0	38,1	36,4	33,5	32,9	33,1	35,1	37,4	37,8	37,7	37,6	38,2	39,2	39,0	38,5	38,9	38,9
Deutsche	37,6	37,7	35,4	32,0	31,4	31,8	34,3	37,0	37,2	37,0	37,2	38,2	39,8	39,4	38,8	39,5	39,5
Zugewanderte	41,5	41,3	42,5	42,3	41,2	39,2	38,2	38,9	40,0	39,9	38,9	38,1	37,8	38,1	37,8	38,0	38,0
<b>Altenquotient</b>																	
alte Länder	38,6	42,8	45,9	48,7	52,5	59,1	70,2	81,7	84,8	84,6	83,8	84,6	85,3	81,4	79,5	80,0	78,8
Deutsche	42,5	47,5	50,8	53,5	57,7	65,3	78,6	91,8	93,7	92,7	92,1	93,9	95,9	89,4	86,4	86,8	85,0
Zugewanderte	10,3	13,1	18,0	23,9	28,4	33,3	40,4	49,6	58,0	61,5	61,7	62,1	63,5	66,3	67,7	69,5	70,0
neue Länder	38,5	42,9	45,7	46,7	55,5	65,2	77,3	84,2	84,9	92,7	105,0	115,0	92,7	90,9	87,0	81,1	84,5
Deutsche	39,6	44,3	47,4	48,6	58,0	68,4	81,5	88,5	88,7	97,6	112,8	126,4	100,5	99,9	96,0	88,4	94,4
Zugewanderte	5,3	6,7	9,0	13,0	18,6	25,7	34,2	44,6	52,9	56,9	58,1	58,3	58,2	59,1	60,5	62,2	63,6
Deutschland	38,6	42,8	45,8	48,3	53,1	60,2	71,5	82,1	84,8	86,0	87,1	89,1	86,4	82,9	80,6	80,2	79,7
Deutsche	41,9	46,8	50,1	52,4	57,8	66,0	79,1	91,1	92,6	93,6	95,8	99,4	96,7	91,2	88,0	87,1	86,6
Zugewanderte	10,0	12,8	17,4	23,1	27,7	32,8	39,9	49,2	57,6	61,1	61,4	61,7	63,0	65,5	66,9	68,7	69,3
<b>Geburten (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	690,8	652,4	564,4	539,9	555,0	574,4	565,2	529,5	492,9	477,8	480,4	482,7	450,7	421,1	414,4	392,1	372,7
Deutsche	562,8	521,7	438,0	418,6	434,4	447,4	431,3	393,3	357,6	342,7	343,2	342,3	306,6	275,2	265,2	240,5	219,2
Zugewanderte	128,0	130,7	126,3	121,2	120,6	127,1	133,9	136,2	135,4	135,1	137,2	140,4	144,1	145,8	149,2	151,6	153,5
neue Länder	104,4	112,0	129,2	137,4	118,8	92,4	89,1	98,6	105,3	99,5	86,5	79,5	83,9	76,2	69,1	68,8	62,4
Deutsche	100,3	107,2	123,4	130,8	111,3	83,9	79,5	87,9	93,7	87,1	73,4	65,6	68,9	59,4	51,1	49,7	42,2
Zugewanderte	4,1	4,8	5,8	6,6	7,5	8,5	9,7	10,7	11,6	12,4	13,1	13,9	15,5	16,8	18,0	19,1	20,1
Deutschland	795,2	764,4	693,6	677,2	673,8	666,9	654,3	628,1	598,2	577,3	566,9	562,2	534,6	497,3	483,5	460,9	435,1
Deutsche	663,1	628,9	561,4	549,4	545,7	531,3	510,8	481,2	451,3	429,8	416,6	407,9	375,0	334,7	316,3	290,2	261,4
Zugewanderte	132,1	135,6	132,2	127,9	128,0	135,6	143,6	146,9	146,9	147,5	150,3	154,3	159,6	162,6	167,2	170,7	173,7
<b>Sterbefälle (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	661,7	660,7	674,9	705,2	748,4	782,7	818,3	849,6	867,0	891,4	935,3	968,2	909,1	784,0	767,6	717,8	657,7
Deutsche	647,8	644,7	652,8	674,5	706,3	726,2	744,9	757,4	755,8	761,0	785,8	800,3	714,7	586,2	564,5	498,2	430,0
Zugewanderte	13,9	16,0	22,1	30,6	42,1	56,5	73,4	92,2	111,2	130,3	149,5	167,9	194,4	197,9	203,1	219,6	227,7
neue Länder	161,2	157,3	155,8	161,2	173,1	183,3	192,9	198,7	200,7	204,4	214,6	218,1	197,4	181,0	156,6	126,1	128,6
Deutsche	160,7	156,6	154,7	159,7	170,8	180,0	188,4	192,6	192,5	194,0	201,9	203,0	179,1	161,5	135,4	102,6	103,0
Zugewanderte	0,5	0,7	1,0	1,5	2,3	3,2	4,5	6,1	8,1	10,4	12,8	15,0	18,3	19,5	21,1	23,5	25,7
Deutschland	823,0	818,0	830,6	866,4	921,5	966,0	1.011,2	1.048,3	1.067,6	1.095,8	1.149,9	1.186,3	1.106,4	965,1	924,2	843,8	786,4
Deutsche	808,5	801,3	807,5	834,2	877,2	906,2	933,3	950,0	948,3	955,0	987,6	1.003,3	893,8	747,7	700,0	600,7	533,0
Zugewanderte	14,4	16,7	23,2	32,2	44,4	59,8	77,9	98,3	119,3	140,7	162,3	183,0	212,6	217,4	244,2	243,1	253,4
<b>Saldo aus Geburten und Sterbefällen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	29,1	-8,3	-110,5	-165,3	-193,4	-208,3	-253,1	-320,1	-374,0	-413,6	-454,9	-485,5	-458,3	-363,0	-353,2	-325,7	-285,0
Deutsche	-85,0	-123,0	-214,7	-255,9	-271,9	-278,8	-313,6	-364,1	-398,2	-418,3	-442,6	-458,0	-408,1	-310,9	-299,3	-257,7	-210,8
Zugewanderte	114,1	114,7	104,2	90,6	78,5	70,5	60,5	44,0	24,2	4,8	-12,3	-27,6	-50,3	-52,1	-53,9	-68,0	-74,2
neue Länder	-56,8	-45,3	-26,5	-23,8	-54,3	-90,8	-103,7	-100,1	-95,4	-104,9	-128,1	-138,6	-113,5	-104,8	-87,5	-57,2	-66,3
Deutsche	-60,4	-49,5	-31,3	-28,9	-59,5	-96,1	-108,9	-104,7	-98,8	-106,9	-128,4	-137,5	-110,7	-102,1	-84,4	-52,9	-60,8
Zugewanderte	3,6	4,2	4,8	5,1	5,2	5,3	5,2	4,5	3,4	2,0	0,4	-1,1	-2,8	-3,1	-4,4	-5,5	
Deutschland	-27,7	-53,6	-137,0	-189,2	-247,7	-299,1	-356,9	-420,3	-469,4	-518,5	-583,0	-624,1	-571,8	-467,8	-440,7	-382,9	-351,3
Deutsche	-145,4	-172,4	-246,1	-284,8	-331,4	-375,0	-422,5	-468,8	-497,0	-525,2	-571,0	-595,4	-518,8	-413,0	-383,6	-310,5	-271,6
Zugewanderte	117,7	118,9	109,0	95,7	83,7	75,8	65,6	48,5	27,6	6,7	-11,9	-28,7	-53,1	-54,8	-57,0	-72,4	-79,7
<b>Annahmen</b>																	
<b>Lebenserwartung der Männer im Alter 0</b>																	
alte Länder	74,0	74,4	75,3	76,0	76,7	77,4	78,0	78,5	78,9	79,3	79,7	80,0	80,6	80,9	80,9	80,9	80,9
Deutsche	74,0	74,4	75,3	76,0	76,7	77,4	78,0	78,5	78,9	79,3	79,7	80,0	80,6	80,9	80,9	80,9	80,9
Zugewanderte	80,4	80,4	80,5	80,5	80,5	80,6	80,6	80,6	80,7	80,7	80,7	80,8	80,8	81,0	81,1	81,1	81,1
neue Länder	72,3	73,0	74,5	75,7	76,5	77,4	78,0	78,5	78,9	79,3	79,6	79,9	80,5	80,9	80,9	80,9	80,9
Deutsche	80,4	80,4	80,5	80,5	80,5	80,6	80,6	80,6	80,7	80,7	80,7	80,8	80,8	81,0	81,1	81,1	81,1
<b>Lebenserwartung der Frauen im Alter 0</b>																	
alte Länder	80,8	81,3	82,1	82,9	83,5	84,1	84,6	85,0	85,4	85,7	86,0	86,3	86,7	86,8	86,9	86,9	86,9
Deutsche	80,8	81,3	82,1	82,9	83,5	84,1	84,6	85,0	85,4	85,7	86,0	86,3	86,7	86,8	86,9	86,9	



Tabelle 5.4

## Bevölkerungsprojektion 4 (Blatt 1)

Varianten 04, 10, 18, 24; hohe Fertilität, niedrige Lebenserwartung, hohe Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100	
<b>Bevölkerungszahl gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	66.688	67.308	67.907	68.145	68.182	68.120	67.896	67.376	66.571	65.530	64.268	62.843	60.031	58.003	56.312	54.811	53.624	
Deutsche	59.610	59.302	58.386	57.140	55.732	54.259	52.656	50.817	48.778	46.602	44.300	41.931	37.497	34.067	31.053	28.400	26.240	
Zugewanderte	7.078	8.006	9.521	11.005	12.450	13.861	15.240	16.559	17.793	18.928	19.967	20.912	22.534	23.936	25.259	26.411	27.384	
neue Länder	15.369	15.284	15.227	15.237	15.182	14.936	14.562	14.184	13.835	13.467	12.997	12.454	11.473	10.698	10.017	9.647	9.275	
Deutsche	15.028	14.828	14.578	14.388	14.128	13.674	13.090	12.501	11.945	11.377	10.716	9.992	8.676	7.592	6.617	5.973	5.351	
Zugewanderte	341	456	649	849	1.054	1.262	1.472	1.682	1.889	2.090	2.281	2.463	2.797	3.106	3.400	3.673	3.923	
Deutschland	82.057	82.592	83.134	83.382	83.364	83.056	82.458	81.560	80.405	78.996	77.265	75.297	71.504	68.701	66.329	64.458	62.899	
Deutsche	74.638	74.130	72.964	71.528	69.860	67.932	65.746	63.318	60.723	57.979	55.016	51.923	46.173	41.659	37.670	34.373	31.591	
Zugewanderte	7.419	8.462	10.170	11.854	13.504	15.123	16.712	18.242	19.682	21.018	22.249	23.375	25.331	27.042	28.659	30.085	31.308	
<b>Bevölkerungszahl Männer (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	32.496	32.860	33.225	33.374	33.392	33.332	33.178	32.884	32.446	31.881	31.217	30.510	29.236	28.304	27.485	26.787	26.212	
Deutsche	28.702	28.602	28.215	27.633	26.950	26.213	25.407	24.497	23.489	22.405	21.273	20.148	18.154	16.560	15.107	13.862	12.815	
Zugewanderte	3.794	4.258	5.010	5.740	6.443	7.119	7.771	8.387	8.957	9.476	9.944	10.362	11.082	11.744	12.378	12.925	13.397	
neue Länder	7.496	7.486	7.495	7.521	7.499	7.373	7.180	6.989	6.811	6.617	6.371	6.093	5.599	5.206	4.889	4.712	4.527	
Deutsche	7.268	7.200	7.114	7.040	6.917	6.689	6.395	6.104	5.830	5.546	5.214	4.857	4.218	3.682	3.224	2.913	2.606	
Zugewanderte	228	285	382	481	582	684	785	885	981	1.072	1.157	1.236	1.382	1.524	1.666	1.799	1.921	
Deutschland	39.992	40.346	40.720	40.895	40.892	40.705	40.358	39.872	39.257	38.498	37.588	36.603	34.836	33.510	32.374	31.499	30.739	
Deutsche	35.970	35.802	35.329	34.673	33.867	32.902	31.802	30.600	29.319	27.951	26.487	25.005	22.372	20.242	18.330	16.775	15.421	
Zugewanderte	4.022	4.543	5.392	6.221	7.025	7.803	8.556	9.272	9.938	10.548	11.101	11.597	12.463	13.268	14.044	14.724	15.318	
<b>Bevölkerungszahl Frauen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	34.192	34.448	34.682	34.771	34.790	34.788	34.718	34.493	34.125	33.649	33.051	32.333	30.795	29.698	28.828	28.024	27.412	
Deutsche	30.909	30.700	30.172	29.507	28.782	28.046	27.249	26.321	25.289	24.197	23.028	21.783	19.343	17.506	15.947	14.538	13.425	
Zugewanderte	3.283	3.748	4.511	5.265	6.008	6.742	7.469	8.172	8.836	9.452	10.023	10.550	11.452	12.192	12.881	13.486	13.987	
neue Länder	7.873	7.798	7.731	7.716	7.683	7.563	7.382	7.195	7.026	6.849	6.626	6.361	5.874	5.492	5.128	4.933	4.748	
Deutsche	7.760	7.628	7.464	7.348	7.211	6.984	6.694	6.397	6.115	5.831	5.501	5.134	4.459	3.910	3.393	3.060	2.745	
Zugewanderte	113	171	267	368	472	579	687	798	908	1.018	1.125	1.227	1.415	1.582	1.734	1.875	2.003	
Deutschland	42.065	42.246	42.414	42.487	42.473	42.351	42.100	41.688	41.148	40.498	39.677	38.695	36.669	35.191	33.955	32.959	32.160	
Deutsche	38.669	38.327	37.635	36.854	35.993	35.034	33.944	32.718	31.404	30.028	28.529	26.917	23.801	21.417	19.340	17.598	16.170	
Zugewanderte	3.397	3.919	4.778	5.633	6.480	7.321	8.156	8.970	9.744	10.470	11.148	11.777	12.868	13.774	14.615	15.361	15.990	
<b>Zahl der 0-jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	14.303	14.360	14.029	13.158	12.413	11.955	11.953	12.055	11.946	11.615	11.249	11.029	10.934	10.594	10.228	10.074	9.816	
Deutsche	12.335	12.187	11.473	10.307	9.315	8.697	8.567	8.508	8.231	7.751	7.269	6.942	6.613	6.054	5.504	5.170	4.749	
Zugewanderte	1.968	2.174	2.555	2.851	3.099	3.258	3.387	3.547	3.715	3.863	3.980	4.087	4.321	4.540	4.724	4.904	5.066	
neue Länder	3.359	3.055	2.611	2.322	2.528	2.539	2.388	2.200	2.093	2.115	2.147	2.098	1.912	1.884	1.807	1.713	1.678	
Deutsche	3.293	2.964	2.475	2.140	2.304	2.272	2.083	1.859	1.714	1.699	1.696	1.616	1.370	1.286	1.158	1.017	940	
Zugewanderte	65	90	136	182	225	267	304	342	379	416	450	482	542	598	649	695	738	
Deutschland	17.661	17.415	16.640	15.480	14.942	14.494	14.341	14.256	14.039	13.729	13.396	13.127	12.846	12.478	12.035	11.787	11.493	
Deutsche	15.628	15.151	13.949	12.447	11.618	10.969	10.650	10.367	9.945	9.450	8.965	8.558	7.983	7.340	6.662	6.188	5.689	
Zugewanderte	2.033	2.264	2.691	3.032	3.325	3.691	3.889	4.094	4.279	4.431	4.569	4.863	5.138	5.373	5.599	5.804		
<b>Zahl der 0-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	7.337	7.363	7.182	6.729	6.345	6.110	6.110	6.163	6.107	5.938	5.751	5.638	5.590	5.415	5.228	5.150	5.017	
Deutsche	6.319	6.244	5.875	5.273	4.763	4.448	4.382	4.353	4.211	3.966	3.719	3.552	3.384	3.097	2.816	2.645	2.430	
Zugewanderte	1.018	1.119	1.308	1.456	1.581	1.662	1.708	1.810	1.896	1.972	2.032	2.086	2.206	2.318	2.413	2.504	2.588	
neue Länder	1.729	1.570	1.343	1.194	1.296	1.300	1.221	1.125	1.070	1.081	1.098	1.073	978	963	924	876	858	
Deutsche	1.693	1.523	1.274	1.101	1.182	1.164	1.066	951	877	869	868	827	701	658	593	521	481	
Zugewanderte	36	47	69	92	114	136	155	174	193	212	230	246	277	305	331	355	377	
Deutschland	9.066	8.932	8.525	7.923	7.641	7.410	7.332	7.288	7.177	7.019	6.848	6.711	6.567	6.379	6.152	6.025	5.875	
Deutsche	8.012	7.766	7.148	6.374	5.946	5.612	5.449	5.304	5.088	4.835	4.587	4.379	4.085	3.755	3.409	3.166	2.911	
Zugewanderte	1.054	1.166	1.377	1.548	1.695	1.798	1.883	1.984	2.089	2.184	2.261	2.332	2.483	2.623	2.744	2.859	2.964	
<b>Zahl der 0-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	6.966	6.997	6.846	6.429	6.068	5.845	5.843	5.892	5.839	5.677	5.499	5.391	5.345	5.178	5.000	4.925	4.798	
Deutsche	6.016	5.943	5.599	5.034	4.551	4.249	4.184	4.156	4.020	3.786	3.550	3.390	3.230	2.957	2.688	2.525	2.320	
Zugewanderte	950	1.055	1.248	1.395	1.517	1.596	1.659	1.737	1.819	1.891	1.948	2.001	2.115	2.222	2.312	2.399	2.479	
neue Länder	1.630	1.485	1.268	1.128	1.232	1.239	1.166	1.075	1.023	1.033	1.049	1.025	934	921	883	837	820	
Deutsche	1.600	1.442	1.202	1.039	1.121	1.108	1.017	907	837	829	828	789	669	628	565	497	459	
Zugewanderte	29	43	66	89	110	131	149	168	186	204	221	236	266	293	318	340	361	
Deutschland	8.596	8.483	8.114	7.557	7.300	7.084	7.009	6.968	6.861	6.710	6.547	6.416	6.279	6.099	5.883	5.762	5.618	
Deutsche	7.616	7.384	6.800	6.073	5.672	5.357	5.201	5.063	4.857	4.615	4.378	4.179	3.899	3.584	3.253	3.022	2.778	
Zugewanderte	980	1.098	1.314	1.484	1.628	1.727	1.808	1.905	2.005	2.095	2.169	2.237	2.380	2.515	2.630	2.740	2.840	
<b>Zahl der 20-jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	20.145	19.279	17.271	15.811	15.723	15.875	15.551	14.695	13.968	13.520	13.521	13.624	13.188	12.608	12.515	12.176	11.814	
Deutsche	17.216	16.080	13.876	12.351	12.221	12.114	11.411	10.261	9.287	8.681	8.554	8.497	7.746	6.943	6.617	6.060	5.514	
Zugewanderte	2.928	3.199	3.395	3.460	3.502	3.761	4.140	4.434	4.681	4.839	4.968	5.127	5.442	5.665				

## Bevölkerungsprojektion 4 (Blatt 2)

Varianten 04, 10, 18, 24; hohe Fertilität, niedrige Lebenserwartung, hohe Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Zahl der 40- unter 60-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	8.916	9.015	10.030	10.863	10.739	10.067	9.069	8.371	8.371	8.467	8.305	7.884	7.322	7.383	7.167	6.886	6.842
Deutsche	7.993	7.964	8.664	9.136	8.647	7.768	6.719	6.026	6.008	5.975	5.629	5.064	4.302	4.218	3.844	3.451	3.290
Zugewanderte	923	1.051	1.366	1.727	2.093	2.299	2.349	2.346	2.364	2.492	2.676	2.820	3.020	3.165	3.323	3.435	3.552
neue Länder	2.147	2.154	2.343	2.475	2.345	2.277	2.184	2.145	1.946	1.706	1.493	1.358	1.453	1.287	1.250	1.241	1.151
Deutsche	2.092	2.074	2.215	2.293	2.120	2.024	1.918	1.874	1.668	1.413	1.178	1.020	1.074	870	796	753	634
Zugewanderte	55	80	128	182	225	253	266	271	278	293	315	337	379	417	454	487	517
Deutschland	11.063	11.170	12.373	13.338	13.084	12.344	11.253	10.516	10.317	10.173	9.798	9.242	8.775	8.670	8.417	8.126	7.992
Deutsche	10.086	10.038	10.879	11.430	10.767	9.792	8.637	7.900	7.675	7.388	6.807	6.084	5.376	5.088	4.640	4.204	3.923
Zugewanderte	978	1.131	1.494	1.908	2.318	2.552	2.616	2.617	2.642	2.785	2.991	3.157	3.399	3.582	3.777	3.922	4.069
<b>Zahl der 40- unter 60-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	8.737	8.823	9.771	10.555	10.472	9.895	8.977	8.310	8.256	8.322	8.170	7.763	7.204	7.255	7.043	6.765	6.721
Deutsche	7.956	7.912	8.593	9.074	8.643	7.800	6.743	6.008	5.928	5.865	5.522	4.969	4.212	4.122	3.758	3.371	3.213
Zugewanderte	781	911	1.177	1.481	1.829	2.094	2.234	2.302	2.328	2.457	2.648	2.793	2.992	3.133	3.286	3.394	3.507
neue Länder	2.115	2.092	2.233	2.333	2.166	2.086	2.013	2.008	1.870	1.666	1.460	1.327	1.432	1.270	1.231	1.222	1.133
Deutsche	2.094	2.056	2.166	2.227	2.017	1.897	1.789	1.758	1.598	1.373	1.145	989	1.052	854	779	738	620
Zugewanderte	21	36	67	107	149	190	224	250	272	293	316	338	379	416	452	484	513
Deutschland	10.852	10.915	12.003	12.888	12.638	11.981	10.991	10.318	10.126	9.988	9.630	9.090	8.635	8.525	8.274	7.987	7.854
Deutsche	10.050	9.969	10.759	11.301	10.660	9.697	8.532	7.767	7.526	7.238	6.667	5.958	5.264	4.977	4.537	4.109	3.834
Zugewanderte	802	947	1.244	1.588	1.978	2.284	2.458	2.552	2.600	2.750	2.963	3.132	3.371	3.548	3.737	3.878	4.020
<b>Zahl der 20- unter 60-jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	37.798	37.118	37.072	37.229	36.935	35.838	33.597	31.377	30.595	30.309	29.996	29.271	27.714	27.246	26.725	25.827	25.376
Deutsche	33.166	31.957	31.134	30.561	29.511	27.683	24.873	22.295	21.222	20.521	19.706	18.531	16.260	15.284	14.218	12.882	12.017
Zugewanderte	4.632	5.161	5.938	6.668	7.424	8.155	8.724	9.083	9.373	9.788	10.291	10.740	11.454	11.963	12.507	12.945	13.359
neue Länder	8.671	8.569	8.701	8.875	8.243	7.643	7.040	6.708	6.569	6.133	5.563	5.109	5.226	4.882	4.621	4.575	4.319
Deutsche	8.409	8.226	8.230	8.281	7.533	6.828	6.132	5.724	5.513	4.999	4.348	3.812	3.771	3.287	2.893	2.727	2.362
Zugewanderte	262	342	471	594	710	815	908	983	1.056	1.134	1.216	1.298	1.455	1.595	1.727	1.849	1.958
Deutschland	46.469	45.687	45.773	46.104	45.178	43.480	40.636	38.085	37.164	36.442	35.560	34.381	32.939	32.128	31.346	30.403	29.695
Deutsche	41.575	40.183	39.364	38.843	37.044	34.511	31.005	28.019	26.735	25.520	24.053	22.342	20.031	18.571	17.112	15.609	14.379
Zugewanderte	4.894	5.504	6.409	7.262	8.134	8.969	9.632	10.066	10.429	10.922	11.507	12.038	12.908	13.557	14.234	14.794	15.317
<b>Zahl der 20- unter 60-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	19.239	18.871	18.817	18.881	18.734	18.153	16.984	15.846	15.474	15.342	15.183	14.815	14.030	13.797	13.533	13.079	12.850
Deutsche	16.722	16.106	15.683	15.390	14.861	13.944	12.537	11.256	10.741	10.401	9.992	9.399	8.254	7.761	7.220	6.543	6.103
Zugewanderte	2.517	2.765	3.134	3.490	3.873	4.209	4.447	4.590	4.733	4.941	5.190	5.416	5.777	6.036	6.313	6.536	6.747
neue Länder	4.472	4.438	4.519	4.606	4.276	3.960	3.640	3.451	3.350	3.112	2.821	2.591	2.644	2.470	2.339	2.316	2.186
Deutsche	4.287	4.232	4.230	4.259	3.879	3.519	3.164	2.948	2.817	2.543	2.212	1.940	1.914	1.668	1.469	1.384	1.199
Zugewanderte	185	226	289	346	397	441	476	503	533	569	610	651	731	802	870	931	987
Deutschland	23.711	23.310	23.336	23.486	23.010	22.113	20.624	19.298	18.824	18.454	18.004	17.406	16.675	16.266	15.872	15.394	15.036
Deutsche	21.008	20.318	19.913	19.649	18.740	17.463	15.701	14.204	13.558	12.944	12.204	11.339	10.168	9.629	8.898	7.927	7.302
Zugewanderte	2.702	2.992	3.422	3.837	4.270	4.650	4.923	5.094	5.265	5.510	5.800	6.067	6.507	6.838	7.182	7.468	7.734
<b>Zahl der 20- unter 60-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	18.559	18.247	18.255	18.349	18.201	17.685	16.613	15.531	15.122	14.967	14.814	14.456	13.683	13.450	13.192	12.748	12.526
Deutsche	16.444	15.851	15.451	15.171	14.650	13.739	12.336	11.039	10.481	10.119	9.713	9.132	8.006	7.523	6.998	6.339	5.914
Zugewanderte	2.115	2.396	2.805	3.178	3.551	3.945	4.277	4.492	4.640	4.847	5.101	5.324	5.677	5.927	6.194	6.409	6.612
neue Länder	4.199	4.130	4.182	4.270	3.967	3.683	3.400	3.256	3.218	3.020	2.742	2.518	2.581	2.412	2.282	2.260	2.133
Deutsche	4.122	4.014	4.000	4.022	3.654	3.309	2.968	2.777	2.695	2.456	2.136	1.872	1.857	1.619	1.424	1.343	1.162
Zugewanderte	77	116	182	248	313	374	431	480	523	565	606	646	724	793	858	917	971
Deutschland	22.758	22.377	22.437	22.618	22.167	21.368	20.012	18.787	18.340	17.987	17.556	16.975	16.264	15.862	15.474	15.008	14.659
Deutsche	20.566	19.865	19.450	19.193	18.304	17.048	15.304	13.815	13.177	12.575	11.849	11.004	9.863	9.142	8.423	7.682	7.076
Zugewanderte	2.192	2.512	2.987	3.425	3.863	4.320	4.709	4.972	5.164	5.412	5.706	5.971	6.401	6.720	7.052	7.326	7.583
<b>Zahl der 60-jährigen und älteren gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	14.587	15.829	16.806	17.758	18.834	20.327	22.346	23.944	24.030	23.606	23.022	22.543	21.384	20.163	19.359	18.909	18.432
Deutsche	14.110	15.159	15.779	16.272	16.906	17.879	19.217	20.014	19.325	18.330	17.326	16.458	14.624	12.729	11.331	10.347	9.473
Zugewanderte	477	671	1.027	1.486	1.928	2.449	3.129	3.930	4.705	5.276	5.696	6.085	6.760	7.434	8.028	8.562	8.959
neue Länder	3.340	3.661	3.915	4.039	4.411	4.754	5.134	5.276	5.173	5.220	5.287	5.247	4.335	3.932	3.589	3.359	3.278
Deutsche	3.326	3.637	3.873	3.966	4.292	4.573	4.874	4.918	4.719	4.679	4.671	4.564	3.353	3.020	2.566	2.229	2.050
Zugewanderte	14	23	42	74	119	181	260	358	454	541	616	682	800	913	1.024	1.129	1.228
Deutschland	17.927	19.490	20.721	21.797	23.245	25.081	27.481	29.220	29.203	28.826	28.309	27.789	25.719	24.095	22.948	22.268	21.710
Deutsche	17.436	18.796	19.652	20.238	21.198	22.452	24.091	24.932	24.044	23.009	21.998	21.022	18.159	15.748	13.897	12.576	11.523
Zugewanderte	491	694	1.070	1.560	2.047	2.629	3.390	4.287	5.159	5.817	6.312	6.767	7.560	8.347	9.051	9.692	10.187
<b>Zahl der 60-jährigen und älteren Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	5.920	6.626	7.226	7.764	8.314	9.069	10.084	10.874	10.865	10.601	10.283	10.057	9.616	9.092	8.724	8.559	8.345
Deutsche	5.661	6.252	6.657	6.970	7.325	7.822	8.488	8.888	8.537	8.038	7.562	7.197	6.517	5.702	5.071	4.674	4.282
Zugewanderte	259	374	569	794	988	1.248	1.596	1.986	2.328	2.563	2.722	2.859	3.099	3.390	3.653	3	

## Bevölkerungsprojektion 4 (Blatt 3)

Varianten 04, 10, 18, 24; hohe Fertilität, niedrige Lebenserwartung, hohe Wanderungsgewinne

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Zahl der 80jährigen und älteren Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	1.843	1.902	2.256	2.470	2.622	3.098	3.163	3.231	3.424	3.817	4.366	4.655	3.891	3.719	3.768	3.425	3.369
Deutsche	1.817	1.871	2.207	2.395	2.507	2.916	2.897	2.844	2.933	3.231	3.642	3.743	2.704	2.469	2.371	1.862	1.729
Zugewanderte	26	31	49	75	115	182	266	387	491	586	724	912	1.188	1.251	1.397	1.564	1.639
neue Länder	387	397	467	540	607	740	756	716	789	871	959	934	813	897	610	638	623
Deutsche	386	395	465	536	601	730	742	696	760	829	900	854	691	748	438	442	406
Zugewanderte	1	2	3	4	6	10	14	20	29	42	59	81	121	149	172	196	216
Deutschland	2.231	2.298	2.723	3.010	3.229	3.838	3.919	3.947	4.214	4.689	5.325	5.589	4.704	4.617	4.378	4.063	3.991
Deutsche	2.204	2.266	2.672	2.931	3.108	3.646	3.639	3.540	3.693	4.061	4.542	4.597	3.395	3.217	2.809	2.304	2.136
Zugewanderte	27	32	52	79	121	192	280	407	521	628	783	993	1.309	1.400	1.569	1.760	1.856
<b>Jugendquotient</b>																	
alte Länder	37,8	38,7	37,8	35,3	33,6	33,4	35,6	38,4	39,0	38,3	37,5	37,7	39,5	38,9	38,3	39,0	38,7
Deutsche	37,2	38,1	36,9	33,7	31,6	31,4	34,4	38,2	38,8	37,8	36,9	37,5	40,7	39,6	38,7	40,1	39,5
Zugewanderte	42,5	42,1	43,0	42,8	41,7	40,0	38,8	39,1	39,6	39,5	38,7	38,1	37,7	38,0	37,8	37,9	37,9
neue Länder	38,7	35,6	30,0	26,2	30,7	33,2	33,9	32,8	31,9	34,5	38,6	41,1	36,6	38,6	39,1	37,4	38,8
Deutsche	39,2	36,0	30,1	25,8	30,6	33,3	34,0	32,5	31,1	34,0	39,0	42,4	36,3	39,1	40,0	37,3	39,8
Zugewanderte	25,0	26,4	28,8	30,6	31,6	32,7	33,5	34,7	35,9	36,7	37,0	37,2	37,3	37,5	37,6	37,6	37,7
Deutschland	38,0	38,1	36,4	33,6	33,1	33,3	35,3	37,4	37,8	37,7	37,7	38,2	39,0	38,8	38,4	38,8	38,7
Deutsche	37,6	37,7	35,4	32,0	31,4	31,8	34,3	37,0	37,2	37,0	37,3	38,3	39,9	39,5	38,9	39,6	39,6
Zugewanderte	41,5	41,1	42,0	41,8	40,9	39,3	38,3	38,6	39,3	39,2	38,5	38,0	37,7	37,9	37,8	37,8	37,9
<b>Altenquotient</b>																	
alte Länder	38,6	42,6	45,3	47,7	51,0	56,7	66,5	76,3	78,5	77,9	76,7	77,0	77,2	74,0	72,4	73,2	72,6
Deutsche	42,5	47,4	50,7	53,2	57,3	64,6	77,3	89,8	91,1	89,3	87,9	88,8	89,9	83,3	79,7	80,3	78,8
Zugewanderte	10,3	13,0	17,3	22,3	26,0	30,0	35,9	43,3	50,2	53,9	55,3	56,7	59,0	62,1	64,2	66,1	67,1
neue Länder	38,5	42,7	45,0	45,5	53,5	62,2	72,9	78,7	78,8	85,1	95,0	102,7	83,0	80,6	77,7	73,4	75,9
Deutsche	39,6	44,2	47,1	47,9	57,0	67,0	79,5	85,9	85,6	93,6	107,4	119,7	93,8	91,9	88,7	81,8	86,8
Zugewanderte	5,3	6,8	9,0	12,4	16,8	22,2	28,7	36,4	43,0	47,7	50,6	52,6	55,0	57,2	59,3	61,1	62,7
Deutschland	38,6	42,7	45,3	47,3	51,5	57,7	67,6	76,7	78,6	79,1	79,6	80,8	78,1	75,0	73,2	73,2	73,1
Deutsche	41,9	46,8	49,9	52,1	57,2	65,1	77,7	89,0	89,9	90,2	91,5	94,1	90,7	84,8	81,2	80,6	80,1
Zugewanderte	10,0	12,6	16,7	21,5	25,2	29,3	35,2	42,6	49,5	53,3	54,9	56,2	58,6	61,6	63,6	65,5	66,5
<b>Geburten (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	690,8	655,6	576,8	559,8	580,4	603,9	599,2	568,4	536,9	526,4	533,1	539,1	514,6	492,0	491,5	474,9	460,8
Deutsche	562,8	521,7	438,0	418,6	434,5	447,4	431,3	393,3	357,5	342,6	343,1	342,2	306,4	275,0	264,9	240,2	218,8
Zugewanderte	128,0	133,9	138,7	141,2	145,9	156,6	167,9	175,1	179,4	183,8	190,0	196,9	208,2	217,0	226,5	234,7	242,0
neue Länder	104,4	112,4	131,0	140,3	122,6	97,1	94,6	105,0	112,6	107,6	95,4	89,1	94,8	87,0	82,3	83,1	77,6
Deutsche	100,3	107,2	123,4	130,7	111,3	83,9	79,5	87,9	93,7	87,1	73,4	65,6	68,4	59,4	51,0	49,6	42,2
Zugewanderte	4,1	5,3	7,6	9,5	11,3	13,2	15,2	17,1	18,9	20,5	22,0	23,5	26,4	29,0	31,3	33,5	35,4
Deutschland	795,2	768,0	707,8	700,1	703,0	701,0	693,8	673,4	649,5	634,0	628,5	628,2	609,4	580,3	573,8	558,0	538,4
Deutsche	663,1	628,9	561,4	549,4	545,7	531,3	510,8	481,2	451,2	429,7	416,5	407,8	374,8	334,4	316,0	289,8	261,0
Zugewanderte	132,1	139,2	146,4	150,7	157,2	169,8	183,0	192,3	198,3	204,3	212,0	220,4	234,6	245,9	257,8	268,2	277,4
<b>Sterbefälle (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	664,9	664,5	680,7	715,3	767,4	811,4	851,7	886,4	905,4	940,9	989,1	1.020,9	952,8	856,7	844,7	797,9	760,9
Deutsche	651,0	648,2	657,5	682,6	721,8	749,6	770,7	783,6	779,8	791,3	814,3	820,2	708,3	591,3	559,9	483,9	426,1
Zugewanderte	13,9	16,2	23,1	32,7	45,5	61,8	81,0	102,8	125,6	149,6	174,9	200,6	244,6	265,3	284,8	314,0	334,8
neue Länder	164,3	161,7	161,7	167,0	178,1	189,3	199,1	205,6	208,3	214,8	225,1	226,7	205,9	193,2	163,1	143,0	144,5
Deutsche	163,8	161,0	160,5	165,1	175,2	185,1	193,3	197,6	197,6	201,0	207,8	205,9	178,8	161,8	127,7	103,1	100,5
Zugewanderte	0,5	0,7	1,2	1,9	2,9	4,1	5,8	8,0	10,7	13,8	17,2	20,8	27,1	31,4	35,4	39,9	44,1
Deutschland	829,2	826,1	842,4	882,4	945,4	1.000,7	1.050,8	1.092,0	1.113,7	1.155,7	1.214,2	1.247,5	1.158,8	1.049,9	1.007,9	940,8	905,4
Deutsche	814,8	809,2	818,1	847,8	897,0	934,8	963,9	981,2	977,4	992,2	1.022,1	1.026,1	887,1	753,1	687,7	587,0	526,5
Zugewanderte	14,4	16,9	24,3	34,6	48,4	65,9	86,9	110,8	136,3	163,4	192,1	221,4	271,6	296,7	320,2	353,9	378,9
<b>Saldo aus Geburten und Sterbefällen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	25,9	-8,9	-103,9	-155,5	-187,0	-207,5	-252,5	-318,0	-368,5	-414,5	-456,0	-481,7	-438,2	-364,7	-353,3	-323,0	-300,0
Deutsche	-88,2	-126,5	-219,5	-264,0	-287,4	-302,3	-339,3	-390,3	-422,2	-448,7	-471,1	-478,0	-401,9	-316,3	-295,0	-243,7	-207,2
Zugewanderte	114,1	117,7	115,6	108,5	100,4	94,8	86,8	72,3	53,8	34,1	15,1	-3,7	-36,3	-48,4	-58,3	-79,3	-92,8
neue Länder	-59,9	-49,2	-30,7	-26,8	-55,5	-92,2	-104,5	-100,6	-95,7	-107,2	-129,7	-137,6	-111,2	-104,9	-80,8	-59,8	-66,9
Deutsche	-63,5	-53,8	-37,1	-34,4	-63,9	-101,2	-113,8	-109,7	-103,9	-113,9	-134,4	-140,3	-110,5	-102,4	-76,7	-53,4	-58,3
Zugewanderte	3,6	4,6	6,4	7,6	8,5	9,1	9,4	9,1	8,2	6,7	4,8	2,7	-0,7	-2,4	-4,1	-6,4	-8,6
Deutschland	-34,0	-58,1	-134,6	-182,3	-242,4	-299,7	-357,0	-418,6	-464,2	-521,7	-585,7	-619,4	-549,4	-469,5	-434,1	-382,8	-367,0
Deutsche	-151,7	-180,4	-256,6	-298,4	-351,3	-403,5	-453,2	-500,0	-526,2	-562,5	-605,6	-618,4	-512,4	-418,8	-371,7	-297,2	-265,5
Zugewanderte	117,7	122,2	122,0	116,1	108,9	103,8	96,2	81,4	62,0	40,8	19,9	-1,0	-37,1	-50,8	-62,4	-85,7	-101,5
<b>Annahmen</b>																	
<b>Lebenserwartung der Männer im Alter 0</b>																	
alte Länder	73,9	74,3	75,1	75,8	76,2	76,7	77,1	77,5	77,9	78,2	78,4	78,6	78,8	78,9	79,0	79,0	79,0
Deutsche	80,4	80,4	80,5	80,5	80,5	80,6	80,6	80,6	80,7	80,7	80,7	80,8	80,8	81,0	81,1	81,1	81,1
neue Länder	72,1	72,8	73,8	74,9	75,7	76,5	77,0	77,4	77,8	78,1	78,3	78,5	78,8	78,9	78,9	78,9	78,9
Deutsche	80,4	80,4	80,5	80,5	80,5	80,6	80,6	80,6	80,7	80,7	80,7	80,8	80,8	81,0	81,1	81,1	81,1
<b>Lebenserwartung der Frauen im Alter 0</b>																	
alte Länder	80,8	81,3	82,1	82,8	83,3	83,7	84,0	84,1	84,3	84,4	84,6	84,7	84,8	84,9	84,9	84,9	84,9
Deutsche	85,4	85,5	85,6	85,7	85,8	85,9	86,0	86,1	86,3	86,4	86,5	86,6	86,8	87,0	87,1	87,1	87,1
neue Länder	79,3	79,8	81,2	82,2	83,0	83,5	83,9	84,1	84,3	84,4	84,5	84,6	84,8	84,9	84,9	84,9	

Tabelle 5.5

**Bevölkerungsprojektion 5 (Blatt 1)**  
**Varianten 25, 26, 27, 28, -Rückkopplungsprojektion -**

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Bevölkerungszahl gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	66.688	67.119	67.282	67.002	66.490	65.873	65.085	63.983	62.571	60.918	59.013	56.879	52.439	48.832	45.612	42.509	39.998
Deutsche	59.610	59.309	58.393	57.096	55.564	53.886	52.012	49.873	47.509	44.995	42.315	39.480	33.837	29.168	24.923	20.950	17.722
Zugewanderte	7.078	7.809	8.888	9.906	10.926	11.987	13.073	14.110	15.063	15.922	16.698	17.399	18.601	19.663	20.689	21.559	22.277
neue Länder	15.369	15.250	15.125	15.045	14.870	14.502	14.008	13.492	12.980	12.440	11.807	11.098	9.729	8.571	7.483	6.736	6.069
Deutsche	15.028	14.839	14.613	14.429	14.142	13.647	13.017	12.364	11.718	11.051	10.297	9.474	7.891	6.525	5.234	4.299	3.461
Zugewanderte	341	411	512	616	729	855	991	1.128	1.261	1.389	1.510	1.624	1.839	2.046	2.249	2.437	2.607
Deutschland	82.057	82.369	82.407	82.047	81.360	80.375	79.093	77.475	75.551	73.358	70.820	67.977	62.168	57.402	53.095	49.245	46.067
Deutsche	74.638	74.149	73.006	71.525	69.706	67.533	65.029	62.237	59.227	56.047	52.612	48.953	41.728	35.693	30.157	25.249	21.183
Zugewanderte	7.419	8.220	9.401	10.521	11.654	12.842	14.064	15.238	16.324	17.311	18.208	19.023	20.440	21.709	22.938	23.996	24.884
<b>Bevölkerungszahl Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	32.496	32.765	32.915	32.808	32.558	32.232	31.800	31.211	30.463	29.576	28.572	27.489	25.383	23.695	22.113	20.632	19.437
Deutsche	28.702	28.605	28.221	27.617	26.878	26.049	25.111	24.044	22.863	21.590	20.244	18.859	16.229	14.040	11.973	10.082	8.538
Zugewanderte	3.794	4.160	4.694	5.191	5.681	6.183	6.690	7.167	7.600	7.985	8.328	8.630	9.154	9.654	10.141	10.549	10.898
neue Länder	7.496	7.466	7.443	7.427	7.351	7.168	6.916	6.651	6.387	6.102	5.769	5.404	4.718	4.136	3.617	3.260	2.932
Deutsche	7.268	7.204	7.129	7.063	6.932	6.688	6.371	6.042	5.718	5.377	4.994	4.582	3.807	3.130	2.514	2.067	1.655
Zugewanderte	228	263	313	364	419	481	545	609	669	724	775	822	912	1.006	1.103	1.193	1.276
Deutschland	39.992	40.231	40.357	40.235	39.909	39.400	38.716	37.862	36.849	35.678	34.341	32.893	30.102	27.831	25.730	23.892	22.368
Deutsche	35.970	35.809	35.350	34.680	33.809	32.736	31.481	30.086	28.580	26.968	25.238	23.441	20.036	17.171	14.487	12.150	10.194
Zugewanderte	4.022	4.422	5.007	5.555	6.100	6.664	7.235	7.776	8.269	8.710	9.103	9.452	10.066	10.660	11.243	11.743	12.175
<b>Bevölkerungszahl Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	34.192	34.354	34.367	34.194	33.932	33.641	33.285	32.771	32.109	31.342	30.441	29.390	27.055	25.137	23.499	21.877	20.562
Deutsche	30.909	30.704	30.172	29.479	28.687	27.837	26.902	25.829	24.646	23.405	22.070	20.621	17.608	15.128	12.951	10.868	9.183
Zugewanderte	3.283	3.650	4.195	4.715	5.245	5.804	6.383	6.943	7.463	7.937	8.371	8.769	9.447	10.009	10.548	11.010	11.378
neue Länder	7.873	7.784	7.683	7.618	7.519	7.334	7.092	6.841	6.593	6.339	6.038	5.694	5.011	4.435	3.866	3.476	3.137
Deutsche	7.760	7.636	7.484	7.366	7.210	6.960	6.646	6.322	6.001	5.674	5.303	4.892	4.084	3.394	2.719	2.232	1.806
Zugewanderte	113	148	199	251	309	375	446	519	592	665	735	802	927	1.041	1.147	1.243	1.331
Deutschland	42.065	42.138	42.050	41.812	41.451	40.975	40.377	39.613	38.702	37.680	36.479	35.083	32.066	29.572	27.365	25.353	23.698
Deutsche	38.669	38.340	37.656	36.845	35.897	34.797	33.548	32.151	30.646	29.079	27.374	25.512	21.693	18.522	15.670	13.100	10.989
Zugewanderte	3.397	3.798	4.394	4.967	5.554	6.179	6.829	7.462	8.055	8.602	9.106	9.571	10.374	11.049	11.695	12.253	12.709
<b>Zahl der 0-unter 20jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	14.303	14.310	13.845	12.764	11.717	10.864	10.437	10.161	9.766	9.233	8.695	8.281	7.804	7.289	6.813	6.526	6.249
Deutsche	12.335	12.184	11.449	10.198	9.019	8.097	7.592	7.186	6.649	6.000	5.383	4.900	4.245	3.563	2.955	2.533	2.135
Zugewanderte	1.968	2.126	2.396	2.566	2.698	2.767	2.844	2.975	3.117	3.233	3.312	3.382	3.559	3.726	3.858	3.993	4.114
neue Länder	3.359	3.044	2.577	2.242	2.374	2.302	2.067	1.800	1.620	1.565	1.530	1.439	1.209	1.113	1.012	914	863
Deutsche	3.293	2.964	2.474	2.118	2.229	2.133	1.874	1.581	1.374	1.294	1.236	1.124	852	717	582	453	372
Zugewanderte	65	80	103	125	145	169	193	219	246	271	295	316	357	396	430	462	491
Deutschland	17.661	17.354	16.422	15.007	14.091	13.166	12.504	11.961	11.386	10.798	10.225	9.721	9.013	8.401	7.825	7.440	7.112
Deutsche	15.628	15.148	13.922	12.316	11.247	10.230	9.467	8.768	8.023	7.293	6.619	6.023	5.097	4.280	3.537	2.985	2.507
Zugewanderte	2.033	2.206	2.499	2.691	2.844	2.936	3.037	3.194	3.263	3.504	3.606	3.698	3.916	4.122	4.288	4.455	4.605
<b>Zahl der 0-unter 20jährigen Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	7.337	7.338	7.090	6.530	5.991	5.554	5.336	5.195	4.993	4.720	4.445	4.233	3.989	3.725	3.482	3.335	3.194
Deutsche	6.319	6.243	5.862	5.218	4.612	4.141	3.884	3.676	3.402	3.069	2.754	2.507	2.172	1.823	1.512	1.296	1.092
Zugewanderte	1.018	1.095	1.228	1.312	1.378	1.413	1.452	1.518	1.591	1.650	1.691	1.727	1.817	1.903	1.970	2.039	2.101
neue Länder	1.729	1.564	1.326	1.153	1.218	1.179	1.058	921	828	800	783	736	618	569	518	468	441
Deutsche	1.693	1.523	1.273	1.090	1.144	1.093	960	809	703	662	632	575	436	367	298	232	190
Zugewanderte	36	42	53	64	74	86	98	111	125	138	150	161	182	202	220	236	251
Deutschland	9.066	8.902	8.415	7.683	7.209	6.733	6.393	6.116	5.821	5.520	5.227	4.969	4.607	4.294	4.000	3.803	3.635
Deutsche	8.012	7.765	7.135	6.307	5.756	5.234	4.843	4.486	4.105	3.732	3.387	3.069	2.608	2.190	1.810	1.528	1.283
Zugewanderte	1.054	1.137	1.280	1.376	1.452	1.499	1.550	1.630	1.716	1.789	1.841	1.888	1.999	2.105	2.190	2.275	2.352
<b>Zahl der 0-unter 20jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	6.966	6.972	6.755	6.235	5.726	5.311	5.101	4.966	4.773	4.513	4.250	4.048	3.815	3.563	3.331	3.191	3.056
Deutsche	6.016	5.941	5.586	4.981	4.407	3.956	3.709	3.510	3.247	2.930	2.629	2.393	2.073	1.740	1.443	1.237	1.043
Zugewanderte	950	1.031	1.169	1.254	1.320	1.355	1.392	1.456	1.526	1.582	1.621	1.655	1.742	1.823	1.888	1.954	2.013
neue Länder	1.630	1.480	1.251	1.089	1.156	1.123	1.009	879	765	748	705	648	591	544	495	447	422
Deutsche	1.600	1.442	1.201	1.028	1.085	1.040	915	772	671	631	603	548	416	350	284	221	181
Zugewanderte	29	38	50	61	71	83	95	107	121	133	144	155	175	194	211	226	240
Deutschland	8.596	8.452	8.006	7.324	6.882	6.433	6.110	5.846	5.565	5.277	4.998	4.751	4.406	4.107	3.826	3.638	3.477
Deutsche	7.616	7.383	6.787	6.009	5.491	4.996	4.623	4.282	3.918	3.562	3.232	2.941	2.489	2.090	1.727	1.458	1.224
Zugewanderte	980	1.069	1.219	1.315	1.391	1.437	1.487	1.564	1.646	1.716	1.765	1.810	1.917	2.017	2.098	2.180	2.253
<b>Zahl der 20-unter 40jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	20.145	19.178	16.969	15.334	15.137	15.255	14.892	13.909	12.930	12.109	11.689	11.417	10.496	9.552	9.078	8.565	8.092
Deutsche	17.216	16.080	13.876	12.351	12.222	12.113	11.389	10.157	8.997	8.088	7.590	7.188	6.010	4.917	4.267	3.588	2.983
Zugewanderte	2.928	3.098	3.093	2.983	2.915	3.141	3.503	3.752	3.933	4.020	4.099	4.229	4.486	4.634	4.811	4.977	5.108
neue Länder	4.408	4.299	4.060	3.965	3.605												

	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Zahl der 40- unter 60-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	8.916	8.997	9.966	10.735	10.537	9.788	8.723	7.979	7.958	8.053	7.875	7.389	6.512	6.179	5.723	5.257	5.023
Deutsche	7.993	7.964	8.665	9.139	8.652	7.779	6.733	6.040	6.024	5.994	5.639	5.032	4.024	3.587	3.002	2.461	2.138
Zugewanderte	923	1.033	1.300	1.597	1.885	2.009	1.990	1.939	1.933	2.059	2.236	2.357	2.487	2.593	2.721	2.796	2.884
neue Länder	2.147	2.150	2.331	2.451	2.305	2.218	2.110	2.058	1.851	1.608	1.389	1.236	1.260	1.014	902	839	726
Deutsche	2.092	2.075	2.217	2.298	2.126	2.030	1.924	1.881	1.674	1.419	1.182	1.013	1.010	739	601	516	382
Zugewanderte	55	76	114	153	180	189	186	177	177	189	207	223	250	275	301	323	344
Deutschland	11.063	11.148	12.296	13.186	12.842	12.006	10.832	10.037	9.809	9.661	9.264	8.625	7.771	7.193	6.625	6.096	5.749
Deutsche	10.086	10.039	10.882	11.436	10.778	9.809	8.657	7.921	7.698	7.412	6.821	6.045	5.034	4.325	3.602	2.977	2.521
Zugewanderte	978	1.109	1.414	1.750	2.065	2.198	2.176	2.116	2.111	2.248	2.443	2.580	2.737	2.868	3.023	3.119	3.228
<b>Zahl der 40- unter 60-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	8.737	8.804	9.703	10.422	10.261	9.601	8.615	7.902	7.826	7.891	7.724	7.256	6.395	6.063	5.617	5.160	4.931
Deutsche	7.956	7.912	8.592	9.072	8.641	7.799	6.744	6.011	5.933	5.871	5.521	4.928	3.934	3.499	2.928	2.399	2.084
Zugewanderte	781	893	1.111	1.350	1.620	1.802	1.872	1.891	1.893	2.020	2.204	2.328	2.461	2.564	2.689	2.761	2.847
neue Länder	2.115	2.089	2.219	2.306	2.121	2.022	1.933	1.915	1.770	1.563	1.352	1.203	1.237	998	886	825	714
Deutsche	2.094	2.057	2.167	2.228	2.017	1.897	1.790	1.759	1.600	1.375	1.146	980	988	723	586	503	373
Zugewanderte	21	32	52	78	103	125	143	156	170	187	206	223	250	274	300	321	341
Deutschland	10.852	10.893	11.922	12.728	12.382	11.623	10.548	9.817	9.596	9.454	9.077	8.459	7.633	7.060	6.502	5.985	5.644
Deutsche	10.050	9.968	10.758	11.299	10.658	9.696	8.534	7.771	7.533	7.247	6.667	5.908	4.922	4.222	3.513	2.902	2.456
Zugewanderte	802	924	1.164	1.428	1.724	1.927	2.014	2.047	2.063	2.207	2.410	2.551	2.711	2.838	2.989	3.083	3.188
<b>Zahl der 20- unter 60-jährigen gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	37.798	36.980	36.638	36.491	35.936	34.644	32.230	29.790	28.714	28.053	27.288	26.062	23.403	21.793	20.417	18.982	18.045
Deutsche	33.166	31.956	31.133	30.561	29.515	27.691	24.866	22.208	20.955	19.953	18.749	17.148	13.968	12.003	10.196	8.448	7.205
Zugewanderte	4.632	5.024	5.505	5.930	6.421	6.952	7.364	7.582	7.759	8.099	8.538	8.914	9.434	9.791	10.221	10.534	10.840
neue Länder	8.671	8.538	8.609	8.722	8.031	7.382	6.736	6.346	6.126	5.603	4.942	4.375	4.200	3.590	3.137	2.918	2.594
Deutsche	8.409	8.227	8.234	8.288	7.540	6.836	6.138	5.710	5.447	4.870	4.147	3.521	3.241	2.536	1.991	1.690	1.291
Zugewanderte	262	311	376	434	491	546	598	637	679	733	795	854	959	1.053	1.146	1.228	1.303
Deutschland	46.469	45.518	45.247	45.213	43.966	42.026	38.966	36.136	34.839	33.656	32.229	30.437	27.603	25.383	23.554	21.900	20.639
Deutsche	41.575	40.183	39.366	38.849	37.055	34.527	31.004	27.918	26.402	24.823	22.896	20.669	17.209	14.539	12.187	10.138	8.497
Zugewanderte	4.894	5.334	5.880	6.364	6.911	7.499	7.962	8.219	8.438	8.833	9.333	9.768	10.394	10.844	11.367	11.762	12.143
<b>Zahl der 20- unter 60-jährigen Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	19.239	18.803	18.601	18.515	18.240	17.564	16.309	15.060	14.537	14.214	13.822	13.198	11.851	11.037	10.340	9.612	9.136
Deutsche	16.722	16.106	15.684	15.393	14.868	13.955	12.541	11.219	10.611	10.118	9.511	8.699	7.091	6.096	5.179	4.292	3.661
Zugewanderte	2.517	2.696	2.917	3.122	3.372	3.609	3.768	3.841	3.926	4.096	4.312	4.499	4.760	4.941	5.160	5.320	5.476
neue Länder	4.472	4.423	4.474	4.531	4.173	3.833	3.492	3.274	3.131	2.848	2.510	2.222	2.127	1.817	1.589	1.477	1.314
Deutsche	4.287	4.213	4.233	4.265	3.886	3.527	3.170	2.943	2.787	2.479	2.111	1.793	1.645	1.287	1.012	859	657
Zugewanderte	185	210	241	266	288	307	322	330	344	369	399	429	482	530	577	619	657
Deutschland	23.711	23.226	23.075	23.046	22.413	21.397	19.801	18.333	17.666	17.062	16.332	15.420	13.978	12.855	11.928	11.089	10.450
Deutsche	21.008	20.319	19.917	19.657	18.753	17.481	15.711	14.162	13.398	12.597	11.621	10.492	8.736	7.383	6.191	5.151	4.317
Zugewanderte	2.702	2.907	3.158	3.388	3.660	3.916	4.090	4.171	4.268	4.464	4.741	4.928	5.242	5.471	5.737	5.939	6.132
<b>Zahl der 20- unter 60-jährigen Frauen (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	18.559	18.177	18.037	17.977	17.696	17.080	15.921	14.730	14.177	13.839	13.465	12.864	11.551	10.756	10.078	9.370	8.909
Deutsche	16.444	15.850	15.449	15.168	14.647	13.737	12.325	10.989	10.344	9.835	9.239	8.449	6.878	5.907	5.017	4.156	3.564
Zugewanderte	2.115	2.327	2.588	2.808	3.048	3.343	3.596	3.741	3.833	4.004	4.227	4.415	4.674	4.849	5.061	5.214	5.345
neue Länder	4.199	4.115	4.135	4.191	3.857	3.549	3.244	3.073	2.995	2.755	2.432	2.153	2.073	1.773	1.548	1.441	1.281
Deutsche	4.122	4.015	4.001	4.023	3.655	3.309	2.968	2.767	2.661	2.390	2.036	1.728	1.596	1.249	979	831	635
Zugewanderte	77	100	134	167	203	240	276	306	335	365	396	425	477	524	569	609	646
Deutschland	22.758	22.292	22.172	22.167	21.553	20.629	19.165	17.803	17.172	16.594	15.897	15.017	13.625	12.528	11.626	10.811	10.190
Deutsche	20.566	19.865	19.449	19.192	18.302	17.046	15.293	13.756	13.004	12.226	11.275	10.177	8.473	7.155	5.996	4.987	4.179
Zugewanderte	2.192	2.427	2.722	2.976	3.251	3.583	3.872	4.047	4.168	4.368	4.622	4.840	5.151	5.373	5.630	5.824	6.010
<b>Zahl der 60-jährigen und älteren gesamt (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	14.587	15.829	16.799	17.746	18.837	20.365	22.419	24.032	24.092	23.632	23.030	22.536	21.232	19.750	18.382	17.001	15.704
Deutsche	14.110	15.169	15.811	16.337	17.031	18.098	19.554	20.479	19.905	19.042	18.182	17.432	15.624	13.603	11.773	9.969	8.381
Zugewanderte	477	660	987	1.410	1.807	2.267	2.864	3.553	4.187	4.590	4.848	5.104	5.608	6.146	6.609	7.032	7.323
neue Länder	3.340	3.668	3.940	4.081	4.465	4.819	5.205	5.346	5.234	5.272	5.335	5.283	4.320	3.868	3.334	2.904	2.612
Deutsche	3.326	3.648	3.906	4.024	4.373	4.678	5.004	5.073	4.897	4.888	4.914	4.829	3.798	3.271	2.660	2.157	1.798
Zugewanderte	14	21	34	57	93	140	201	273	337	384	421	454	522	597	673	747	813
Deutschland	17.927	19.497	20.738	21.827	23.303	25.183	27.624	29.377	29.325	28.905	28.365	27.819	25.553	23.618	21.716	19.904	18.315
Deutsche	17.436	18.817	19.717	20.361	21.403	22.776	24.559	25.551	24.802	23.930	23.096	22.262	19.672	16.874	14.433	12.126	10.179
Zugewanderte	491	680	1.021	1.467	1.899	2.408	3.065	3.826	4.523	4.974	5.269	5.558	6.130	6.744	7.283	7.778	8.136
<b>Zahl der 60-jährigen und älteren Männer (in Tsd.)</b>																	
alte Länder	5.920	6.624	7.224	7.763	8.328	9.114	10.156	10.956	10.933	10.642	10.305	10.058	9.543	8.932	8.292	7.685	7.107
Deutsche	5.661	6.256	6.674	7.007	7.398	7.953	8.686	9.149	8.850	8.403	7.980	7.653	6.967	6.122	5.282	4.494	3.786
Zugewanderte	259	368	549	757	930	1.161	1.470	1.808	2.083	2.239	2.325	2.404	2.577	2.810	3.010	3.190	3.321
neue Länder	1.296	1.479	1.643	1.743	1												

## Bevölkerungsprojektion 5 (Blatt 3)

## Varianten 25, 26, 27, 28, - Rückkopplungsprojektion -

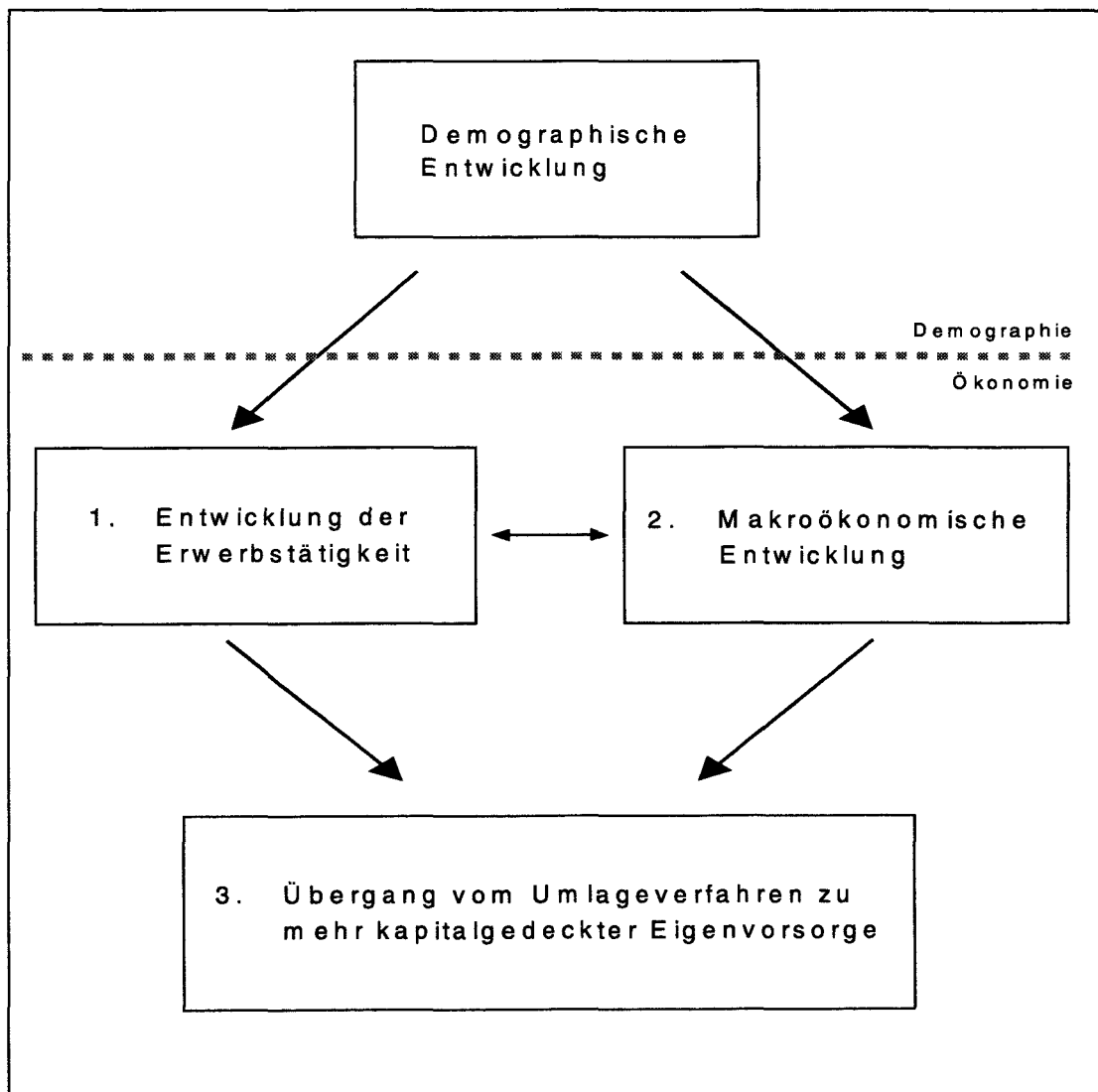
	1998	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060	2070	2080	2090	2100	
<b>Zahl der 80-jährigen und älteren Frauen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	1.843	1.909	2.275	2.502	2.672	3.173	3.273	3.379	3.605	4.042	4.651	4.992	4.161	3.888	3.949	3.480	3.187	
Deutsche	1.817	1.879	2.228	2.431	2.565	3.004	3.027	3.019	3.150	3.509	4.003	4.187	3.159	2.873	2.794	2.183	1.847	
Zugewanderte	26	30	47	71	107	169	246	359	454	533	648	805	1.002	1.015	1.155	1.297	1.340	
neue Länder	387	401	481	562	635	775	800	769	852	946	1.049	1.031	884	968	647	639	585	
Deutsche	386	400	479	559	631	768	791	755	831	916	1.007	974	806	875	534	509	443	
Zugewanderte	1	1	2	3	5	7	10	14	21	30	42	57	79	93	112	130	142	
Deutschland	2.231	2.310	2.756	3.064	3.307	3.948	4.073	4.148	4.457	4.988	5.700	6.022	5.045	4.856	4.596	4.119	3.772	
Deutsche	2.204	2.278	2.707	2.990	3.196	3.772	3.818	3.775	3.982	4.425	5.010	5.161	3.965	3.748	3.328	2.692	2.290	
Zugewanderte	27	32	49	74	111	176	256	373	475	563	689	861	1.081	1.109	1.267	1.426	1.483	
<b>Jugendquotient</b>																		
alte Länder	37,8	38,7	37,8	35,0	32,6	31,4	32,4	34,1	34,0	32,9	31,9	31,8	33,3	33,4	33,4	34,4	34,6	
Deutsche	37,2	38,1	36,8	33,4	30,6	29,2	30,5	32,4	31,7	30,1	28,7	28,6	30,4	29,7	29,0	30,0	29,6	
Zugewanderte	42,5	42,3	43,5	43,3	42,0	39,8	38,6	39,2	40,2	39,9	38,8	37,9	37,7	38,1	37,7	37,9	38,0	
neue Länder	38,7	35,7	29,9	25,7	29,6	31,2	30,7	28,4	26,4	27,9	31,0	32,9	28,8	31,0	32,3	31,3	33,3	
Deutsche	39,2	36,0	30,0	25,6	29,6	31,2	30,5	27,7	25,2	26,6	29,8	31,9	26,3	28,3	29,2	26,8	28,8	
Zugewanderte	25,0	25,6	27,4	28,8	29,6	30,9	32,2	34,4	36,2	37,0	37,1	37,0	37,2	37,6	37,5	37,6	37,7	
Deutschland	38,0	38,1	36,3	33,2	32,0	31,3	32,1	33,1	32,7	32,1	31,7	31,9	32,7	33,1	33,2	34,0	34,5	
Deutsche	37,6	37,7	35,4	31,7	30,4	29,6	30,5	31,4	30,4	29,4	28,9	29,1	29,6	29,4	29,0	29,4	29,5	
Zugewanderte	41,5	41,3	42,5	42,3	41,1	39,2	38,1	38,9	39,9	39,7	38,6	37,9	37,7	38,0	37,7	37,9	37,9	
<b>Altenquotient</b>																		
alte Länder	38,6	42,8	45,9	48,6	52,4	58,8	69,6	80,7	83,9	84,2	84,4	86,5	90,7	90,6	90,0	89,6	87,0	
Deutsche	42,5	47,5	50,8	53,5	57,7	65,4	78,6	92,2	95,0	95,4	97,0	101,7	111,9	113,3	115,5	118,0	116,3	
Zugewanderte	10,3	13,1	17,9	23,8	28,1	32,6	38,9	46,9	54,0	56,7	56,8	57,3	59,4	62,8	64,7	66,8	67,6	
neue Länder	38,5	43,0	45,8	46,8	55,6	65,3	77,3	84,2	85,4	94,1	108,0	120,8	102,9	107,8	106,3	99,5	100,7	
Deutsche	39,6	44,3	47,4	48,6	58,0	68,4	81,5	88,8	89,9	100,4	118,5	137,2	117,2	129,0	133,6	127,6	139,2	
Zugewanderte	5,3	6,6	9,0	13,1	18,9	25,7	33,6	42,8	49,6	52,4	52,9	53,2	54,4	56,7	58,8	60,8	62,4	
Deutschland	38,6	42,8	45,8	48,3	53,0	59,9	70,9	81,3	84,2	85,9	88,0	91,4	92,6	93,0	92,2	90,9	88,7	
Deutsche	41,9	46,8	50,1	52,4	57,8	66,0	79,2	91,5	93,9	96,4	100,9	107,7	112,9	116,1	118,4	119,6	119,8	
Zugewanderte	10,0	12,8	17,4	23,0	27,5	32,1	38,5	46,5	53,6	56,3	56,5	56,9	59,0	62,2	64,1	66,1	67,0	
<b>Geburten (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	690,8	650,9	556,9	516,5	509,8	508,7	489,6	452,8	415,5	394,7	387,8	382,1	351,9	325,1	314,4	298,8	286,0	
Deutsche	562,8	520,1	430,1	394,4	386,9	376,3	346,7	304,5	265,5	242,4	230,7	219,0	180,3	147,6	129,4	107,8	89,7	
Zugewanderte	128,0	130,9	126,8	122,1	122,9	132,4	142,9	148,2	150,0	152,3	157,1	163,0	171,6	177,5	185,0	191,0	196,3	
neue Länder	104,4	111,9	128,2	129,6	106,1	78,9	73,7	78,9	81,0	73,9	62,8	56,3	55,9	49,3	43,8	42,3	38,7	
Deutsche	100,3	107,2	122,7	123,5	99,1	70,6	63,9	67,8	68,7	60,6	48,4	40,9	38,5	30,2	23,0	20,0	15,1	
Zugewanderte	4,1	4,7	5,5	6,1	7,0	8,3	9,8	11,2	12,3	13,3	14,3	15,4	17,4	19,1	20,8	22,2	23,6	
Deutschland	795,2	762,8	685,1	646,1	615,9	587,6	563,3	531,7	496,4	468,6	450,6	438,4	407,8	374,4	358,1	341,1	324,7	
Deutsche	663,1	627,2	552,8	518,0	486,0	446,8	410,6	372,3	334,1	303,0	279,1	259,9	218,8	177,8	152,4	127,8	104,8	
Zugewanderte	132,1	135,6	132,3	128,2	129,9	140,8	152,7	159,4	162,3	165,6	171,4	178,4	189,0	196,7	205,8	213,3	219,9	
<b>Sterbefälle (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	661,7	660,7	674,9	705,1	748,4	782,9	818,8	850,8	869,0	894,5	939,7	974,4	920,1	801,1	789,8	738,2	661,9	
Deutsche	647,8	644,7	652,7	674,4	706,1	725,7	744,3	756,7	755,0	760,0	784,6	798,8	712,3	581,9	555,7	478,5	387,0	
Zugewanderte	13,9	16,0	22,2	30,7	42,3	57,1	74,5	94,1	114,0	134,4	155,2	175,7	207,8	219,2	234,1	259,6	274,9	
neue Länder	161,2	157,3	155,7	161,1	172,9	183,0	192,7	198,5	200,3	204,1	214,3	217,7	197,0	180,9	156,4	124,6	122,4	
Deutsche	160,7	156,6	154,7	159,6	170,7	179,9	188,3	192,4	193,7	193,7	201,6	202,7	178,5	160,5	133,5	98,2	93,2	
Zugewanderte	0,5	0,6	1,0	1,5	2,2	3,1	4,4	6,0	8,0	10,3	12,7	15,0	18,5	20,4	23,0	26,3	29,1	
Deutschland	823,0	818,0	830,6	866,2	921,3	965,9	1.011,5	1.049,2	1.069,3	1.098,5	1.154,0	1.192,2	1.117,2	982,0	946,2	862,7	784,3	
Deutsche	808,5	801,3	807,4	834,0	876,8	905,7	932,6	949,1	947,3	952,8	986,1	1.001,5	890,8	742,4	689,1	576,8	480,2	
Zugewanderte	14,4	16,7	23,2	32,2	44,5	60,2	78,9	100,1	122,0	144,7	167,9	190,7	226,3	239,6	257,1	286,0	304,1	
<b>Saldo aus Geburten und Sterbefällen (in Tsd.)</b>																		
alte Länder	29,1	-9,8	-118,0	-188,6	-238,6	-274,2	-329,2	-398,0	-453,5	-499,7	-551,9	-592,4	-568,2	-476,0	-475,4	-439,3	-375,9	
Deutsche	-85,0	-124,6	-222,6	-280,0	-319,2	-349,5	-397,6	-452,2	-489,5	-517,6	-553,8	-579,7	-532,0	-434,3	-426,3	-370,7	-297,3	
Zugewanderte	114,1	114,9	104,6	91,3	80,6	75,3	68,3	54,2	36,0	17,9	1,9	-12,7	-36,2	-41,7	-49,1	-68,6	-78,6	
neue Länder	-56,8	-45,4	-27,5	-31,5	-66,8	-104,1	-118,9	-119,5	-119,4	-130,2	-151,5	-161,4	-141,1	-131,6	-112,7	-82,3	-78,1	
Deutsche	-60,4	-49,5	-32,0	-36,1	-71,6	-109,3	-124,4	-124,7	-123,7	-133,2	-153,1	-161,8	-140,0	-130,3	-110,5	-78,2	-78,1	
Zugewanderte	3,6	4,1	4,5	4,6	4,8	5,2	5,4	5,1	4,3	3,0	1,6	0,4	-1,1	-1,3	-2,2	-4,1	-5,6	
Deutschland	-27,7	-55,2	-145,5	-220,1	-305,4	-378,3	-448,2	-517,5	-572,9	-629,9	-703,4	-753,8	-709,4	-607,6	-588,1	-521,6	-459,6	
Deutsche	-145,4	-174,1	-254,6	-316,1	-390,8	-458,8	-521,9	-576,8	-613,2	-650,8	-707,0	-741,5	-672,1	-564,6	-488,9	-424,9	-375,4	
Zugewanderte	117,7	118,9	109,1	96,0	85,4	80,5	73,8	59,3	40,3	20,8	3,5	-12,3	-37,3	-43,0	-51,3	-72,7	-84,2	
<b>Annahmen</b>																		
<b>Lebenserwartung der Männer im Alter 0</b>																		
alte Länder	74,0	74,4	75,3	76,0	76,7	77,4	78,0	78,5	78,9	79,3	79,7	80,0	80,6	80,9	80,9	80,9	80,9	
Deutsche	80,4	80,4	80,5	80,5	80,5	80,6	80,6	80,6	80,7	80,7	80,7	80,8	80,8	81,0	81,1	81,1	81,1	
Zugewanderte																		
neue Länder	72,3	73,0	74,5	75,7	76,5	77,4	78,0	78,5	78,9	79,3	79,6	79,9	80,5	80,9	80,9	80,9	80,9	
Deutsche	80,4	80,4	80,5	80,5	80,5	80,6	80,6	80,6	80,7	80,7	80,7	80,8	80,8	81,0	81,1	81,1	81,1	
Zugewanderte																		
<b>Lebenserwartung der Frauen im Alter 0</b>																		
alte Länder	80,8	81,3	82,1	82,9	83,5	84,1	84,6	85,0	85,4	85,7	86,0	86,3	86,7	86,8	86,9	86,9	86,9	
Deutsche	85,4	85,5	85,6	85,7	85,8	85,9	86,0	86,1	86,3	86,4	86,5	86,6	86,8	87,0				

## 6. Das ökonomische Ausgangsmodell

In diesem Kapitel beschreiben wir die ökonomische Methodik, mit der wir den Teilübergang von dem bestehenden Umlageverfahren zu einer stärkeren Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung simulieren. Die Ergebnisse des Ausgangsmodells folgen in Kapitel 7.

Der logische Ablauf des ökonomischen Ausgangsmodells wird in Schaubild 6.1 dargestellt:

**Schaubild 6.1**  
**Modellstruktur ohne Rückkopplungseffekte**



Ausgehend von der demographischen Entwicklung bestimmt das ökonomische Modell zunächst die Zahl der Erwerbstätigen und der Rentner, dann die sich aus dem demographischen Wandel ergebende Kapitalintensität der Produktion und die daraus entstehende Kapitalrendite und das Produktivitätswachstum. Aus diesen Elementen ergeben sich schließlich sowohl die Budgetsituation des umlagefinanzierten Teils der Rentenversicherung als auch die Sparbeträge, die für den kapitalgedeckten Teil der Altersvorsorge nötig sind, wenn die Umlagefinanzierung durch eine Teilkapitaldeckung ergänzt wird.

Demnach besteht das ökonomische Modell aus drei separaten Modulen oder Untermodellen, wie aus Schaubild 6.1 ersichtlich ist. Die Bevölkerungsentwicklung, die in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben wurde, geht als primärer Input in das *Erwerbstätigkeitsmodell* ein. Dieses Modul beschreibt die künftige Entwicklung der Frauenerwerbsquote, des Renteneintrittsalters sowie der Arbeitslosigkeit. Ausgehend von den alters-, geschlechts- und herkunftsspezifischen Erwerbstätigenquoten des Basisjahrs wird die zukünftige Erwerbsentwicklung szenarisch abgebildet. Die zentrale Kenngröße des Erwerbstätigenmodells für unsere Simulation eines Teilübergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren ist der *Rentnerquotient*, da dieser die Belastung des Umlageverfahrens durch den demographischen Wandel widerspiegelt und maßgeblich für die Höhe der zukünftigen Versorgungslücke ist.

Das *makroökonomische Wachstumsmodell* ermittelt parallel zum Erwerbstätigenmodell die zentralen makroökonomischen Größen, die für die Entwicklung beider Teile des Altersversorgungssystems (Umlageanteil und kapitalgedeckter Teil) wichtig sind. Neben den Preisen für die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital, dem Reallohn und der Kapitalrendite ermittelt dieses Modell auch die sich aus der demographischen Entwicklung ergebende Kapitalintensität der Produktion sowie das Produktivitätswachstum der Gesamtwirtschaft. Da die Bundesrepublik Deutschland nicht in Isolation betrachtet werden kann, geht in dieses Wachstumsmodell szenarisch die Verflechtung der deutschen Volkswirtschaft mit der Weltwirtschaft ein. Zentrale Kenngröße für das Simulationsmodell eines Teilübergangs ist die auf diese Weise endogen ermittelte *Kapitalrendite*.

Im dritten Modul wird der *Teilübergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren* detailliert simuliert. Dies geschieht in zwei Varianten, dem „*Einfriermodell*“ und dem „*Stufenübergangsmodell*“. Für die umlagefinanzierte gesetzliche Rentenversicherung errechnet das Übergangsmodul für beide Varianten das Rentenniveau und den Beitragssatz sowie die sich ergebende *Versorgungslücke* relativ zum Versorgungsniveau 1999. Diese Versorgungslücke definiert den privaten *Sparbetrag*, der notwendig ist, um das Versorgungsniveau 1999 auch in Zukunft zu erhalten. Modelliert wird dies durch eine private Altersvorsorge, die sämtliche biometrischen Versicherungsleistungen der Gesetzlichen Rentenversicherung (Langlebighkeitsrisiko, Hinterbliebenenrisiko und Erwerbsunfähigkeitsrisiko) abdeckt. Die Kumulierung dieser Sparbeträge ergibt den Teil



des Kapitalstocks, der zur privaten Altersvorsorge verwendet wird. Als besonders wichtige politische Größe errechnet das Übergangsmodul schließlich die temporäre *Mehrbelastung* während der Umstellung, die langfristig in eine permanente *Minderbelastung* der jüngeren Generationen übergeht.

In diesem und dem folgenden Kapitel beschränken wir uns auf die in Schaubild 6.1 symbolisierten unidirektionalen Wirkungsrichtungen. Kapitel 8 und 9 beziehen dann Rückkopplungen mit den umgekehrten Wirkungsrichtungen mit ein.

## 6.1 Das Erwerbstätigkeitsmodell

Das Erwerbstätigenmodell beschreibt die künftige Entwicklung der Anzahl der Erwerbstätigen und der Rentner. Die Anzahl der Erwerbstätigen ergibt sich durch die Multiplikation alters-, geschlechts- und herkunftsspezifischer Erwerbstätigenquoten mit den Bevölkerungszahlen der Bevölkerungsprojektionen. Die Anzahl der primären Rentenbezieher (d.h. der Personen, die einen Anspruch aus eigener Erwerbstätigkeit erwerben) ergibt sich aus der Erwerbstätigenrechnung in Proportion zu den aus dem Erwerbsleben ausgeschiedenen Erwerbstätigen.

### 6.1.1 Erwerbstätigkeitsquoten und Szenarien

Wir verwenden im Basisjahr 1997 die Erwerbstätigenquoten des Statistischen Bundesamtes aus der Fachserie 1 „Bevölkerung und Erwerbstätigkeit“. Im Ausgangsjahr 1997 sind dies 36,1 Millionen Erwerbstätige bei einer Arbeitslosenquote von 12,7% (11,0% in den alten bzw. 19,5% in den neuen Bundesländern).

Die Projektion der zukünftigen Erwerbstätigenquoten erfolgt in Szenarien. Diese Szenarien beschreiben die zukünftige Entwicklung anhand der folgenden fünf Dimensionen:

- Annäherung der Frauenerwerbsquote an die der Männer
- Annäherung der ostdeutschen Erwerbsquoten an die westdeutsche Erwerbsquote
- Annäherung der Immigrantenerwerbsquote an die der Einheimischen
- Erhöhung des Rentenzugangsalters
- Entwicklung der Arbeitslosenquote

Bei den letzten beiden Dimensionen unterscheiden wir zwischen Frauen und Männern, neuen und alten Bundesländern, sowie der einheimischen und der eingewanderten Bevölkerung.

Wir fassen die möglichen Entwicklungen der Erwerbstätigkeit in drei Szenarien zusammen:

1. Erwerbstätigkeitsszenario 1: starker Anstieg der Erwerbstätigenquote
2. Erwerbstätigkeitsszenario 2: mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote
3. Erwerbstätigkeitsszenario 3: schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquoten

Das zweite Szenario stellt die unserer Ansicht nach wahrscheinlichste Entwicklung dar. Die beiden übrigen Szenarien sind bewußt als unrealistisch optimistische und pessimistische Extremannahmen definiert, um die volle Schwankungsbreite künftiger Entwicklungen auszuloten.

Schaubild 6.2 zeigt die konkreten Annahmen im *Erwerbstätigkeitsszenario 1* „*Starker Anstieg der Erwerbstätigenquote*“.

**Schaubild 6.2**  
**Szenario 1 „Starker Anstieg der Erwerbstätigenquote“**

	Annäherung der Erwerbstätigenquote			Erhöhung des Renten- zugangsalters	Arbeits- losenquote
	Frauen an Männer	Ost an West	Ausländer an Deutsche		
2000	0%	0%	0%	0	10%
2010	30%	30%	5%	1	9%
2030	70%	100%	15%	3	7%
2050	90%	100%	25%	5	4%
2075	90%	100%	50%	5	4%

In diesem Szenario gleicht sich die Frauenerwerbsquote innerhalb der nächsten Dekaden fast vollständig an diejenige der Männer an. Diese Angleichung wird im Jahr 2030 70%, bis zum Jahr 2050 90% betragen. Auch die Erwerbsquote in den neuen Bundesländern wird sich relativ rasch an diejenige der alten Länder angleichen, so daß im Jahre 2030 kein Unterschied in der Erwerbstätigkeit zwischen den neuen und den alten Bundesländern mehr bestehen wird. Die Erwerbstätigenquote der Ausländer gleicht sich allmählich an diejenige der Deutschen an, hier gehen wir aber auch langfristig von einer unterdurchschnittlichen Erwerbstätigkeit aus. Das Rentenzugangsalter erfährt eine recht starke Verschiebung, nämlich bis zum Jahre 2030 um 3 Jahre und bis zum Jahre 2050 um 5 Jahre. Dies bedeutet, daß das effektive mittlere Renteneintrittsalter von derzeit

knapp unter 60 Jahren auf fast 65 Jahre ansteigen wird. Schließlich gehen wir in diesem Szenario davon aus, daß es durch die Altersstrukturverschiebung auf dem Arbeitsmarkt zu einer deutlichen Entspannung kommt, also zu einem Rückgang der gegenwärtig sehr hohen Arbeitslosigkeit auf das Niveau der langfristigen natürlichen Arbeitslosenquote, die wir bei 4% annehmen.

Dieses Szenario spiegelt *nicht* unsere Einschätzung der wahrscheinlichen Arbeitsmarktentwicklung wider. Es erscheint uns viel zu optimistisch, was die Höhe der Erwerbstätigkeit angeht, da es sämtliche günstigste Umstände kombiniert. Das Szenario soll vielmehr ausloten, wie hoch die Belastung der Rentenversicherung wird, wenn sich der Arbeitsmarkt sehr günstig entwickeln würde.

**Schaubild 6.3**  
**Szenario 3 „Schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote“**

	Annäherung der Erwerbstätigenquote			Erhöhung des Renten-zugangsalters	Arbeitslosenquote
	Frauen an Männer	Ost an West	Ausländer an Deutsche		
2000	0%	0%	0%	0	10%
2010	0%	0%	0%	0	8%
2030	0%	0%	0%	0	7%
2050	0%	0%	0%	0	7%
2075	0%	0%	0%	0	7%

Die gleiche, jedoch im Vorzeichen umgekehrte Funktion hat das *Erwerbstätigkeitsszenario 3 „Schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote“*. Hier gehen wir im wesentlichen davon aus, daß die jetzigen Erwerbstätigenquoten auch in Zukunft bestehen bleiben. Die einzige Entlastung des Arbeitsmarktes besteht darin, daß durch den demographischen Wandel der Druck der Arbeitslosigkeit etwas abnimmt und die Arbeitslosenquote sich langfristig auf 7% einpendelt. Dieses Szenario unterstellt insbesondere, daß die in die Wege geleiteten Reformen keine Erhöhung des Rentenzugangsalters bewirken und daß sich weder die Frauenerwerbstätigenquote an die der Männer angleicht, noch diejenige der neuen Bundesländer an die der alten. Schließlich wird auch der Abstand in den Erwerbstätigenquoten der eingewanderten und der einheimischen Bevölkerung konstant in die Zukunft fortgeschrieben.

Wir halten auch diese Entwicklung für nicht wahrscheinlich, sondern für übermäßig pessimistisch. Wie schon das erste Szenario dient auch dieses Szenario ausschließlich der Auslotung, wie hoch der Druck auf die Umlagefinanzierung werden kann.

**Schaubild 6.4**  
**Szenario 2 „Mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote“**

	Annäherung der Erwerbstätigenquote			Erhöhung des Renten- zugangsalters	Arbeits- losenquote
	Frauen an Männer	Ost an West	Ausländer an Deutsche		
2000	0%	0%	0%	0	10%
2010	20%	20%	5%	1	7%
2030	40%	85%	10%	2	5%
2050	60%	100%	15%	3	5%
2075	60%	100%	20%	3	5%

Im *Erwerbstätigkeitsszenario 2 „Mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote“* wird schließlich die unserer Meinung nach wahrscheinlichste Entwicklung der Erwerbstätigkeit abgebildet. In diesem Szenario nähert sich die Frauenerwerbstätigenquote allmählich partiell an die der Männer an, so daß der heutige Unterschied bis zum Jahre 2040 zur Hälfte aufgeholt wird und langfristig nur noch 40% des heutigen Unterschiedes ausmacht. Die Angleichung der ostdeutschen Erwerbstätigenquote an die westdeutsche wird im Jahre 2050 erreicht. Die Erwerbstätigenquote der Eingewanderten entwickelt sich ebenfalls positiv, gleicht sich aber nur zu einem geringen Teil derjenigen der Einheimischen an. Die Erhöhung des Rentenzugangsalters in diesem Szenario entspricht den ökonometrischen Untersuchungen von Börsch-Supan (1998b), Siddiqui (1997) und Schmidt (1995) zu den Folgen der rentengesetzlichen Änderungen seit 1990. Danach wird sich das effektive Rentenzugangsalter bis zum Jahr 2030 um 2 Jahre und langfristig um 3 Jahre erhöhen. Schließlich wird sich die Arbeitslosigkeit ab dem Jahre 2030 deutlich auf 5% erniedrigen und auf diesem Niveau bleiben.

### 6.1.2 Kombination mit den Bevölkerungsprojektionen

Diese drei Szenarien der zukünftigen Erwerbstätigenquoten lassen sich theoretisch mit jeder der 24 Bevölkerungsprojektionen des dritten Kapitels sowie den Rückkopplungsvarianten des vierten Kapitels im ersten Teils dieses Gutachtens kombinieren. Um die Darstellung übersichtlich zu halten, beschränken wir uns jedoch in diesem Kapitel auf die folgenden vier Bevölkerungsprojektionen, die analog zu den drei Erwerbstätigkeits-szenaren wiederum die Eckpunkte möglicher Entwicklungen repräsentieren:

1. Bevölkerungsprojektion 1: starke Alterung, konstante Fertilität
2. Bevölkerungsprojektion 2: mittlere Alterung, konstante Fertilität
3. Bevölkerungsprojektion 3: mittlere Alterung, zunehmende Fertilität
4. Bevölkerungsprojektion 4: schwache Alterung, zunehmende Fertilität

Eine weitere Rückkopplungsvariante wird in Kapitel 8 verwendet.

Schaubild 6.5 zeigt die Definition dieser vier Bevölkerungsprojektionen nach den Varianten des Bevölkerungsmodells, wie sie ausführlich in Abschnitt 3.4 definiert und beschrieben wurden. In den Alterungsprozeß (schwach, mittel, stark) gehen alle drei demographischen Prozesse (Fertilität, Mortalität und Migration) ein.

**Schaubild 6.5**  
**Definition der Bevölkerungsprojektionen nach Varianten**

Bevölkerungsprojektion	1	2	3	4
Alterung	Stark	Mittel	Mittel	Schwach
Fertilität	Konstant	Konstant	Zunehmend	Zunehmend
Deutsche, West	Variante 03	Variante 02	Variante 05	Variante 04
Deutsche, Ost	Variante 09	Variante 08	Variante 11	Variante 10
Zugewanderte, West	Variante 13	Variante 14	Variante 17	Variante 18
Zugewanderte, Ost	Variante 19	Variante 20	Variante 23	Variante 24

Werden die drei Szenarien der Erwerbstätigenquotenentwicklung mit den vier obigen Bevölkerungsprojektionen kombiniert, ergeben sich insgesamt 12 Kombinationen. Jede dieser Kombinationen stellt eine Vorausschätzung der Anzahl der Erwerbstätigen und der Rentner dar. Die Kombinationen sind in Schaubild 6.6 dargestellt. Die Kombinationen D und I, die zu der höchsten bzw. der geringsten absoluten Zahl von Erwerbstätigen führen, sind in diesem Schaubild schattiert. Die Spannweite zwischen diesen beiden

Vorausschätzungen ist durch ihre Definition als Extreme naturgemäß sehr groß; wir werden in den folgenden Abschnitten mehrfach auf diese Tatsache zurückkommen.

Kombination F ist die Vorausschätzung, die die in unserer Sicht wahrscheinlichste Erwerbstätigenzahl liefert. Auch sie ist in Schaubild 6.6 schattiert.

**Schaubild 6.6**  
**Kombinationen aus Bevölkerungsprojektionen und Erwerbstätigkeitsszenarien**

	1 Starke Alterung Konstante Fertilität	2 Mittlere Alterung Konstante Fertilität	3 Mittlere Alterung Zunehmende Fertilität	4 Schwache Alterung Zunehmende Fertilität
1 Starker Anstieg der Erwerbstätigenquote	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
2 Mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>
3 Schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>

### 6.1.3 Rentnerquotient

Das Erwerbstätigenmodell liefert neben der Zahl der Erwerbstätigen auch die Zahl der Personen im Ruhestand, d.h. die Zahl der Personen, die aus einer Erwerbstätigkeit ausgeschieden sind. Im Basisjahr sind dies 19,48 Millionen Personen in Gesamtdeutschland. Durch die Zahl der Erwerbstätigen dividiert, ergibt dies den Ruhestandsquotienten, im Basisjahr 1997 54%.

Unter der vereinfachenden Annahme, daß der Anteil der Selbständigen und Beamten an den Erwerbstätigen auch in Zukunft konstant bleibt, ist der Ruhestandsquotient gleich dem Rentnerquotienten, d.h. der Anzahl von Rentnern mit Ansprüchen aus der Gesetzlichen Rentenversicherung dividiert durch die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Diese Annahme wird in den Rückkopplungsmodellen im Abschnitt 6.3 modifiziert.

Der Verzicht auf eine detaillierte Modellierung des Anteils der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung an der Gesamtzahl der Erwerbstätigen mag zunächst verwundern. Er rechtfertigt sich jedoch dadurch, daß die Spannweite der in Schaubild 6.6 aufgeführten Szenarien ohnehin sehr groß ist und Strukturveränderungen (etwa die Verschiebung von Beamtenpositionen in ein öffentliches Angestelltenverhältnis) wegen ihrer durch den Vertrauensschutz langen Vorlaufzeiten einen nur geringen Einfluß relativ zu diesen Spannweiten haben.

## **6.2 Das makroökonomische Ausgangsmodell**

Während das Erwerbstätigenmodell die mikroökonomische Struktur der Erwerbstätigkeit beschreibt, ergibt sich das Zusammenspiel der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital aus dem makroökonomischen Zusammenhang. Dabei bestimmt sich Reallohn und Kapitalrendite nicht nur innerhalb der deutschen Volkswirtschaft, sondern auch im Wechselspiel mit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung im Ausland.

Für die langfristige Entwicklung – das Gutachten simuliert den Zeitraum von fünf Dekaden – sind die makroökonomischen Anpassungseffekte an den demographischen Wandel von besonderer Bedeutung. Es ist die generelle Aufgabe des makroökonomischen Ausgangsmodells, diese darzustellen und deren Implikationen für einen Teilübergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren deutlich zu machen.

### **6.2.1 Makroökonomische Anpassungseffekte**

Die makroökonomischen Auswirkungen des Alterungsprozesses beruhen auf den sich ändernden Verhältnissen zwischen Kapital und Arbeit einerseits sowie zwischen Arbeitsangebot und Konsumnachfrage andererseits. Eine alternde Gesellschaft besitzt eine relativ geringe Anzahl von Arbeitnehmern im Verhältnis zum existierenden Kapitalstock, mit dem Konsumgüter für die beinahe unveränderte und relativ große Anzahl der Konsumenten produziert werden müssen. In der Folge wird sich im Zeitverlauf vor allem die Kapitalrendite der sich ändernden Bevölkerungsstruktur anpassen müssen. Diese Anpassungsprozesse sind ein zentrales Element für das Verständnis der gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen eines teilweisen Übergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren.

Als besonders wichtiger Aspekt erweist sich hierbei die internationale Verflechtung Deutschlands mit seinen Nachbarn und Handelspartnern. Schaubild 6.7 zeigt die für die Jahre 1990 bis 2040 vorhergesagten Veränderungen der Altenquotienten, die als Verhältnis der Anzahl der älteren Menschen zur Anzahl der Erwerbstätigen definiert sind; dabei werden die erheblichen Unterschiede in Ausmaß und Geschwindigkeit der Alterungsprozesse in den industrialisierten Ländern und innerhalb der Europäischen Union deutlich.

**Schaubild 6.7**  
**Altenquotienten im internationalen Vergleich**  
**(Personen im Alter 65 und mehr/Personen im Alter 15-64)**

Land	1990	2040	Veränderung
Deutschland	22,3	48,2	116,1%
Italien	20,1	41,0	104,0%
Frankreich	20,9	38,2	82,7%
U.K.	23,0	33,1	43,9%
USA	18,5	32,3	74,6%
Japan	16,2	37,8	133,3%
„Südostasien“	3,2	7,3	128,1%

*Bemerkung:* „Südostasien“ umfaßt Hongkong, Indonesien, Südkorea, Malaysia, die Philippinen, Singapur und Taiwan.

*Quellen:* Börsch-Supan (1994) und OECD (1988).

Deutschland wird unter den EU-Ländern am stärksten vom Alterungsprozeß betroffen sein; voraussichtlich wird sich der Altenquotient mehr als verdoppeln. Dagegen wird der Alterungsprozeß in Frankreich weniger dramatisch verlaufen, und Großbritannien wird sogar unter den OECD-Ländern den langsamsten Alterungsprozeß aufweisen. Betrachtet man die außereuropäischen industrialisierten Länder, stellt man noch größere Unterschiede fest. Japan wird einen schnellen Anstieg der älteren Bevölkerung erfahren, der Altenquotient wird höher sein als in den USA, aber laut OECD-Vorausschätzung im Jahr 2040 noch niedriger als in Deutschland. Die in Schaubild 6.7 unten aufgeführten südostasiatischen Schwellenländer stehen stellvertretend für eine weitere wichtige Entwicklung: Sie weisen zur Zeit noch einen relativ niedrigen Altenquotienten auf, werden nach der Jahrtausendwende aber eine besonders rasche Zunahme des Anteils der älteren Menschen erleben.

Neben den dramatischen Auswirkungen auf die Staatsfinanzen und die sozialen Sicherungssysteme *innerhalb* der industrialisierten Länder wird der demographische Wandel



daher auch die relative Struktur von Arbeits- und Kapitalmärkten *zwischen* den industrialisierten Ländern verändern, da die makroökonomischen Auswirkungen des Alterungsprozesses, die Veränderung der Verhältnisse zwischen Kapital und Arbeit sowie Arbeitsangebot und Konsumnachfrage von Land zu Land verschieden ist. Die relativ unterschiedlichen Alterungsprozesse werden deshalb in den nächsten drei bis vier Jahrzehnten wichtige Einflußfaktoren der internationalen Entwicklung sein, da langfristig die makroökonomische Entwicklung durch fundamentale Gegebenheiten wie relativ knappe Arbeit und relativ reichliches Kapital bestimmt werden. Dies wird auch die Handels- und Faktorströme beeinflussen.

Die quantitative Abschätzung dieser Veränderungen wird allerdings umso komplizierter, je mehr Länder betrachtet werden, von denen manche schneller, andere langsamer altern, da zwischen den alternden Ländern Konkurrenz um profitable Direktinvestitionsmöglichkeiten in den weniger schnell alternden Regionen entstehen wird. Um die relevanten Größenordnungen in einem sich so bildenden Gleichgewicht abzuschätzen zu können, entwickeln wir Varianten von neoklassischen Wachstumsmodellen einer offenen Volkswirtschaft vieler Regionen. Diese Regionen sind durch ungehinderten Kapitalverkehr miteinander verbunden. Das Gleichgewicht ist erreicht, wenn sich die Kapitalrenditen in den einzelnen Regionen angeglichen haben. Dabei soll jeweils – in Abhängigkeit von der demographischen Entwicklung sowie von der Ausgestaltung des Alterssicherungssystems – der zeitliche Verlauf wichtiger gesamtwirtschaftlicher Größen wie der Ersparnis, des Kapitalstocks sowie der Kapitalrendite über einen langen Zeithorizont hinweg simuliert werden.

Unsere Simulationen werden belegen, daß ein Teilübergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren die Kapitalrendite nicht in dem oft befürchteten Ausmaß belasten wird. Außerdem wird sich zeigen, daß neben anderen Mechanismen auch eine unbehinderte Kapitalmobilität, also die freizügige Anlage des zur Altersvorsorge angesparten Kapitals in anderen Ländern, helfen kann, die negativen Auswirkungen des Alterungsprozesses aufzufangen.

### **6.2.2 Modellierungsstrategie**

In einem ersten Schritt sollen zunächst Rückkopplungseffekte auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung außer Acht bleiben, die von durch den zeitlich gestaffelten Teilübergang ausgelösten Änderungen im Sparverhalten ausgehen. In diesem Fall genügt zur Analyse ein Wachstumsmodell mit einem einzigen, für die gesamte Bevölkerung repräsentativen Haushalt (Ramsey, 1928; Cass, 1965), wie es in ähnlichem Zusammenhang bereits von Cutler et al. (1990) und Börsch-Supan (1995, 1996) verwendet wurde. Dieses Modell stellen wir im folgenden Abschnitt 6.2.3 vor. In einem zweiten Schritt, der in Kapitel 8 dargestellt wird, werden wir zeigen, daß die Rückkopplungs-

wirkungen des Teilübergangs auf das gesamtwirtschaftliche Wachstum die wesentlichen Aussagen, die wir auf Basis des einfacheren Ramsey-Cass-Modells ableiten, qualitativ nicht ändern.<sup>1</sup>

Das Wachstumsmodell von Ramsey und Cass wurde als makroökonomisches Ausgangsmodell gewählt, weil es die folgenden wünschenswerten Eigenschaften hat:

- Es bildet das Wachstum und den Kapitalstock und damit auch die Kapitalrendite eines Landes in Abhängigkeit von dessen demographischer Entwicklung ab.
- Es bildet ferner ab, wie unterschiedliche demographische Entwicklungen in verschiedenen Ländern zu Kapitalbewegungen und unterschiedlichen makroökonomischen Entwicklungen führen.
- Es läßt eine flexible Substitution von Arbeit durch Kapital im Zuge der Alterung zu, die ihrerseits wieder die Kapitalrendite beeinflußt.

Die Ergebnisse der von uns betrachteten Modelle lassen sich auf zwei wichtige Mechanismen zurückführen, deren Gültigkeit wir in unseren Modellrechnungen als zentrale Annahmen unterstellen:

- Die Kräfte des Marktes führen zu einem Wachstumspfad, der mit dem Ergebnis des nutzenmaximierenden Verhaltens der einzelnen Individuen übereinstimmt. Dieser Wachstumspfad wird bestimmt, indem für jedes Land die optimale Ersparnis und die resultierenden Nettoinvestitionen bestimmt werden. Weil langfristige Entwicklungen untersucht werden sollen, wird von konjunkturellen Effekten, insbesondere von konjunktureller Arbeitslosigkeit, abstrahiert. Wir betrachten lediglich natürliche sowie strukturelle Arbeitslosigkeit, wobei sich letztere im Zeitverlauf durchaus langsam verändern kann. Wir bilden diese Möglichkeit in unseren verschiedenen Szenarien zur Entwicklung der Erwerbstätigkeit ab, die auch Annahmen über die Entwicklung der Arbeitslosigkeit beinhalten.
- Weiter nehmen wir an, daß perfekte Kapitalmobilität zwischen den betrachteten Ländern herrscht. In den einzelnen Ländern können Ersparnis und Nettoinvestitionen aufgrund unterschiedlicher demographischer Entwicklungen verschieden sein und damit Kapitalströme zwischen den Ländern auslösen, die so lange anhalten werden, bis sich die Kapitalrenditen zwischen den Ländern angeglichen haben. Im

---

<sup>1</sup> Zur Modellierung dieser Rückkopplungswirkungen verwenden wir das Modell überlappender Generationen, das auf Samuelson (1958) sowie Diamond (1965) zurückgeht; seine Struktur wird in Abschnitt 8.1 erläutert.

Gleichgewichtszustand werden folglich zu jedem Zeitpunkt die Kapitalströme durch einen einheitlichen Zinssatz bestimmt. Die Zahlungsbilanz wird durch Güterströme, die in entgegengesetzter Richtung zu den Kapitalströmen verlaufen, ausgeglichen.

Im folgenden Modell gehen wir schließlich von immobilien Arbeitskräften aus. In dem in Kapitel 8 verwendeten Rückkopplungsszenario werden wir im Rahmen der Prognose der Bevölkerungsentwicklung auch langfristig steigende Wanderungssalden berücksichtigen, die sich aus der relativen Knappheit des Faktors Arbeit ergeben können.

### **6.2.3 Das Ramsey-Cass-Wachstumsmodell**

Ziel des in diesem Abschnitt vorgestellten Wachstumsmodells ist es, die Veränderung des relativen Angebots von Arbeit und Kapital im Zeitablauf zu bestimmen und deren Auswirkungen auf die Kapitalrendite, den Pro-Kopf-Konsum sowie die Ersparnis aufzuzeigen. Dazu dient ein auf langfristige Entwicklungen angelegtes Wachstumsmodell, das Kapitalbewegungen über mehrere Länder hinweg zuläßt. Dieses Modell geht auf das bekannte Wachstumsmodell von Ramsey (1928) und Cass (1965) zurück; eine Zwei-Länder-Version dieses Modells wurde von Cutler et al. (1990) vorgestellt. Zur Analyse der Auswirkungen des Alterungsprozesses in Deutschland wurde es von Börsch-Supan (1995, 1996) verwendet, von dem auch die numerisch anspruchsvolle Erweiterung auf den Fall von mehr als zwei Ländern stammt. In der folgenden formalen Darstellung gehen wir nur auf die wesentlichen Aspekte ein; eine detailliertere Darstellung findet sich bei Börsch-Supan (1995).

#### **6.2.3.1 Produktionstechnologie**

Zur Vereinfachung der Analyse nehmen wir an, daß alle Länder eine identische Produktionstechnologie je Effizienzeinheit Arbeit haben: Nach Berücksichtigung unterschiedlicher Arbeitsproduktivitäten spielt es also keine Rolle, ob Maschinen und Gebäude (also der Kapitalstock) in Deutschland oder in einem beliebigen anderen Land eingesetzt werden.<sup>2</sup> Folglich gelten für alle Länder die gleichen Abschreibungsraten, Raten des technischen Fortschritts etc. Diese Annahme ermöglicht die explizite Berechnung der zeitlichen Entwicklung wichtiger Aggregate. Sie ist weniger restriktiv, als sie auf den ersten Blick erscheinen mag, da wir Unterschiede in der Arbeitsproduktivität durch entsprechende Skalierung der Effizienzeinheiten der Arbeit berücksichtigen können.

---

<sup>2</sup> In der formalen Darstellung des Modells ist es unerheblich, welche Länder (oder Regionen) betrachtet werden. In unseren Modellsimulationen betrachten wir später jedoch verschiedene Ländergruppen (weltweit, nur OECD-Länder oder als Extremfall nur ein Land, nämlich Deutschland selbst).

Als weltweite Technologie unterstellen wir eine neoklassische Produktionsfunktion mit konstanter Substitutionselastizität  $\beta$  (also eine sogenannte CES-Technologie) mit

$$(1) \quad Y(t) = Ae^{gt} \left( \alpha K(t)^{1-1/\beta} + (1-\alpha)L(t)^{1-1/\beta} \right)^{\frac{1}{1-1/\beta}},$$

wobei  $Y(t)$  der Output,  $K(t)$  der Kapitalstock und  $L(t)$  die Beschäftigung sind. Der Parameter  $\alpha$  entspricht dem Anteil des Produktionsfaktors Kapital an der gesamten Faktorentlohnung, also am Bruttonozialprodukt. Schließlich sind  $A$  eine Skalierungskonstante und  $g$  die Wachstumsrate des technischen Fortschritts. In der sogenannten „intensiven Form“ läßt sich die Produktionsfunktion auch schreiben als  $y(t) = f(k(t))$ , wobei nun  $y(t)$  den Output je Arbeitnehmer zum Zeitpunkt  $t$  bezeichnet, der mit  $k(t)$  Kapitaleinheiten pro Arbeitnehmer mit der CES-Produktionstechnologie  $f(\cdot)$  produziert wird. Sowohl Output als auch Kapitalintensität werden in Effizienzeinheiten pro Erwerbstätigem gemessen, so daß beispielsweise gilt

$$(2) \quad k(t) = \frac{K(t)}{e^{gt} L(t)}.$$

Sowohl die Rate des technischen Fortschritts,  $g$ , als auch die Unterschiede zwischen den Arbeitsproduktivitäten der Länder können dabei durch eine geeignete Skalierung der Effizienzeinheiten der Arbeit,  $e^{gt}L(t)$ , berücksichtigt werden.

Die ungehinderte Kapitalmobilität stellt sicher, daß die marginale Produktivität des Kapitals den (weltweit einheitlichen) Zinssatz bestimmt; es gilt also

$$(3) \quad r(t) = f'(k(t)).$$

Damit ergibt sich der Lohnsatz als Differenz von Output und Kapitaleinkommen (jeweils pro Erwerbstätigem),

$$(4) \quad w(t) = y(t) - r(t)k(t).$$

Die Gleichungen (1) bis (4) bestimmen die Weltproduktion, die Weltkapitalintensität, den Weltlohnsatz je Effizienzeinheit Arbeit sowie den Weltzinssatz. Der Weltkapitalstock entspricht der Summe der Realvermögensbestände, die sich im Besitz der einzelnen Länder befinden. Damit ergibt sich die Weltkapitalintensität als ein beschäftigungsgewogener Durchschnitt des Realvermögens der einzelnen Länder:

$$(5) \quad k(t) = \sum_i \theta_i(t) \cdot a_i(t),$$

wobei  $\theta_i(t)$  den Anteil der Arbeitnehmer aus Land  $i$  an der Gesamtanzahl der Erwerbstätigen zum Zeitpunkt  $t$  bezeichnet und  $a_i(t)$  den (Welt-)Kapitalbestand, der dem Land  $i$  zum Zeitpunkt  $t$  gehört.

### 6.2.3.2 Gesamtwirtschaftliche Aggregate

Ausgehend von einer Gleichgewichtsposition bewirken Kapitalbewegungen von Land  $i$  nach Land  $j$ , daß  $a_i(t)$  größer und  $a_j(t)$  kleiner als  $k(t)$  wird, wobei  $k(t)$  als Weltdurchschnitt der Kapitalausstattung eines Erwerbstätigen interpretiert werden kann. Das Bruttosozialprodukt pro Erwerbstätigem ergibt sich auf der Entstehungsseite aus der Summe von Löhnen und Zinseinkünften,

$$(6) \quad y_i(t) = w(t) + r(t) \cdot a_i(t).$$

Auf der Verwendungsseite läßt sich das Bruttosozialprodukt jedes Landes darstellen als die Summe von Konsum und Bruttoersparnis,

$$(7) \quad y_i(t) = \frac{c_i(t)}{\alpha_i(t)} + s_i(t).$$

Bruttosozialprodukt und Ersparnis werden pro Erwerbstätigem gerechnet; der Faktor  $\alpha_i(t)$ , der das Verhältnis von Erwerbstätigen zur Gesamtbevölkerung angibt und im folgenden vereinfachend als Erwerbsquote bezeichnet wird, dient zur Umrechnung des Pro-Kopf-Konsums  $c_i(t)$  in eine auf die Anzahl der Erwerbstätigen bezogene Größe.

Die Bruttoersparnis ergibt sich schließlich aus der Summe der Nettozunahme des Realvermögens im Besitz des jeweiligen Landes, den Abschreibungen (zu einer festen Rate  $\delta$ ) und der für die neuen und effizienteren Erwerbstätigen benötigten Kapitalausstattung:

$$(8) \quad s_i(t) = \frac{da_i(t)}{dt} + \delta a_i(t) + (n_i(t) + g) \cdot a_i(t).$$

Aus den Gleichungen (6), (7) und (8) ergibt sich schließlich die Vermögensakkumulation (d.h., die intertemporale Budgetbeschränkung) jedes Landes:

$$(9) \quad \frac{da_i(t)}{dt} = w(t) + r(t) \cdot a_i(t) - \frac{c_i(t)}{\alpha_i(t)} - (n_i(t) + \delta + g) \cdot a_i(t).$$

### 6.2.3.3 Optimaler Konsum und Ersparnis

Zur Aufteilung des Einkommens auf Konsum und Ersparnis wird diejenige Sparquote ermittelt, die den intertemporalen Nutzen der Bevölkerung aller Länder unter Berück-

sichtigung der Budgetrestriktion (9) maximiert, wobei der Pro-Kopf-Nutzen jedes Landes mit der Bevölkerung des jeweiligen Landes,  $P_i(t)$ , gewichtet und mit einer einheitlichen Zeitpräferenzrate  $\rho$  auf den Planungszeitpunkt  $t = 0$  diskontiert wird (dies ist die sogenannte Ramsey-Annahme). Die Zielfunktion lautet demnach

$$(10) \quad \max. \int_{t=0}^{\infty} u(c_i(t)) P_i(t) e^{-\rho t} dt.$$

Wir verwenden eine Periodennutzenfunktion mit konstanter intertemporaler Substitutionselastizität  $\sigma$ , die gegeben ist durch

$$(11) \quad u(c_i) = \frac{c_i^{1-\sigma}}{1-\sigma}.$$

Die Lösung dieses intertemporalen Optimierungsproblems, also die zeitliche Entwicklung der Sparquote bzw. der zu diesem Ergebnis führende optimale Konsumpfad jedes Landes, wird durch die sogenannte Eulergleichung

$$(12) \quad \frac{dc_i(t)/dt}{c_i(t)} = \sigma \cdot \left( r(t) - \frac{\rho + \delta + g}{\sigma} \right)$$

bestimmt. Der Konsumpfad jedes Landes reagiert auf Veränderungen des Verhältnisses von Kapitalrendite  $r(t)$  und Bruttozeitpräferenzrate  $\frac{\rho + \delta + g}{\sigma}$ . Wenn die Kapitalrendite die Bruttozeitpräferenzrate übersteigt, dann steigt der Konsum (und umgekehrt). Das Ausmaß der Reaktion hängt ab von der intertemporalen Substitutionselastizität  $\sigma$ ; die Kapitalrendite wird ihrerseits von den übrigen Variablen im Modell bestimmt.

#### 6.2.3.4 Wachstumsgleichgewicht

Wir sind nun in der Lage, das Wachstumsgleichgewicht dieses Mehrländermodells zu bestimmen. Die Erwerbsquoten  $\alpha_i(t)$  und die Wachstumsraten der Arbeitnehmer  $n_i(t)$  sind die exogenen Variablen des Modells.<sup>3</sup> Die Zustandsvariablen des Modells sind die Realvermögen pro Arbeitnehmer  $a_i(t)$ ; die Kontrollvariablen sind die Pro-Kopf-Konsumentscheidungen  $c_i(t)$ , jeweils spezifisch für das Land  $i$ . Es sei darauf hingewiesen, daß jede demographische Veränderung zu einem neuen gleichgewichtigen Wachs-

---

<sup>3</sup> An dieser Stelle schließen wir also Rückkopplungseffekte von den makroökonomischen Zusammenhängen sowie der Altersvorsorge zurück zur Demographie und zum Erwerbsverhalten aus. Dies wird in den Kapiteln 8 und 9 aufgehoben.

tumspfad führt. Der Alterungsprozeß der Bevölkerung geht über zwei Modellvariablen,  $n(t)$  und  $\alpha(t)$ , in das Modell ein. Zum einen verursacht insbesondere die sinkende Fertilität einen Rückgang der Wachstumsrate der Arbeitskräfte,  $n(t)$ . Zum anderen verändern alle drei demographischen Prozesse, insbesondere aber die gestiegene Lebenserwartung, die Altersstruktur der Bevölkerung, indem das Verhältnis der Rentner zu den Erwerbstätigen zunimmt und somit die Erwerbsquote  $\alpha(t)$  sinkt.

Für  $N$  Länder ergeben die Gleichungen (3) und (8) ein  $2N$ -dimensionales, sattelpunktinstabiles System von Differentialgleichungen. Dieses System besitzt für einen gegebenen Gleichgewichtszustand genau einen stabilen Wachstumspfad, den sogenannten Sattelpfad. Wenn die Startwerte  $c_i(0)$  und  $a_i(0)$  für alle Länder  $i = 1, \dots, N$  auf dem Sattelpfad gewählt werden, können die Gleichungen (3) und (8) zur Berechnung aller Punkte auf dem Zeitpfad  $\{c_i(t), a_i(t); t > 0\}$  herangezogen werden.<sup>4</sup> Weil die zu dem Gleichgewicht gehörenden Startwerte nicht formelmäßig explizit berechnet werden können, verwenden wir einen numerischen Suchalgorithmus, um die (eindeutigen) Startwerte  $c_i(0)$  und  $a_i(0)$  zu bestimmen und daraus den Zeitpfad  $\{c_i(t), a_i(t); t > 0\}$  zu berechnen.<sup>5</sup>

#### 6.2.4 Kalibrierung

Um Vorhersagen in halbwegs realistischen Größenordnungen zu erhalten, wird das Modell mit veröffentlichten Daten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung für Deutschland kalibriert. Die verwendeten Daten wurden vom DIW in Berlin herausgegeben; sie umfassen die Jahre 1978 bis 1989, also bis unmittelbar vor der Wiedervereinigung.

---

<sup>4</sup> Dagegen führen alle anderen Startwerte vom Gleichgewichtspfad weg und treiben den Kapitalstock gegen Null oder Unendlich. Das Wachstumsgleichgewicht besitzt im übrigen die so genannte *Turnpike*-Eigenschaft, das heißt, der optimale Konsum springt von seinem Startwert direkt auf den Sattelpfad. Man könnte diesen anfänglichen Sprung durch die Einführung von Anpassungskosten vermeiden. Auch wenn der daraus resultierende Anpassungspfad realistischer wäre, so würden sich die – im wesentlichen auf eine langfristige Perspektive bezogenen – Aussagen des Modells nicht ändern.

<sup>5</sup> Wir verwenden einen  $N$ -dimensionalen *Shooting*-Algorithmus mit einer Newton-Raphson-Suchprozedur. Die numerische Implementierung stellt eine Erweiterung eines für den Zwei-Länder-Fall geschriebenen Programmes dar, das uns von David Cutler zur Verfügung gestellt wurde.

**Schaubild 6.8**  
**Parameter des Ramsey-Cass-Modells**

$g$ : Wachstumsrate der Gesamtfaktorproduktivität	0,0140
$\alpha$ : Anteil des Faktors Kapital am Bruttosozialprodukt	0,4099
$\beta$ : Substitutionselastizität in der Produktion	0,9990
$\delta$ : Abschreibungsrate	0,0528
$\rho$ : Zeitpräferenzrate	0,0780
$\sigma$ : intertemporale Substitutionselastizität des Konsums	1,4817

Die Schätzung einer CES-Produktionsfunktion (1) auf Basis der genannten VGR-Daten ergibt einen Kapitalanteil am Volkseinkommen von knapp 41% und ein Verhältnis von Kapital zu Output von etwa 2,7. Die Substitutionselastizität in der Produktion ist praktisch Eins bei einer Wachstumsrate des technischen Fortschritts von 1,4% und einer jährlichen Abschreibungsrate (Ausrüstungen und Gebäude) von 5,3%.

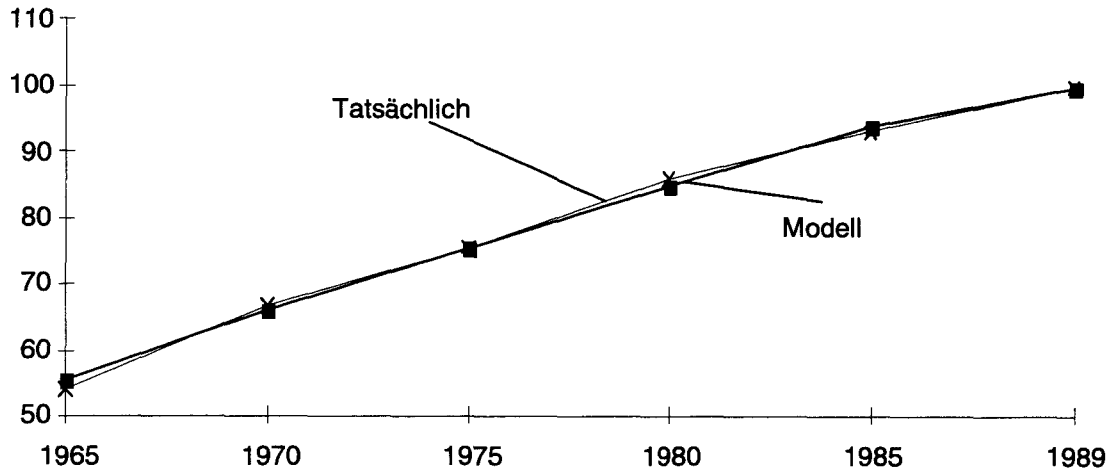
Schwieriger gestaltet sich die Kalibrierung der Parameter der Nutzenfunktion der Haushalte. Ausgehend von einem *steady state* in 1989 kann die Brutto-Zeitpräferenzrate aus den Gleichungen (3) und (13) berechnet werden. Dies ergibt  $\rho + g/\sigma = 0,099$ . Somit verbleibt die Schätzung der Elastizität  $\sigma$ , die nicht ohne weiteres aus den Daten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung hergeleitet werden kann.

Um den die tatsächliche Entwicklung bestmöglich beschreibenden Wert zu finden, kalibrieren wir das Modell mittels einer Gitternetz-Suche über  $\sigma$ . Dazu wird die durch das Modell vorhergesagte Entwicklung mit der tatsächlichen makroökonomischen Entwicklung der Zeitperiode 1965 bis 1989 verglichen und durch Variation von  $\sigma$  angepaßt. Kriterium ist ein gewogenes Mittel aus Bruttosozialprodukt und privatem Konsum.

Der sich daraus ergebende Wert der intertemporalen Substitutionselastizität des Konsums beträgt  $\sigma = 0,6749$ , was wiederum eine Netto-Diskontrate von  $\rho = 0,078$  impliziert. Das so kalibrierte Modell zeichnet den tatsächlichen Wachstumspfad der deutschen Volkswirtschaft von 1965 bis 1990 recht gut nach, wie man aus Schaubild 6.9 erkennen kann.

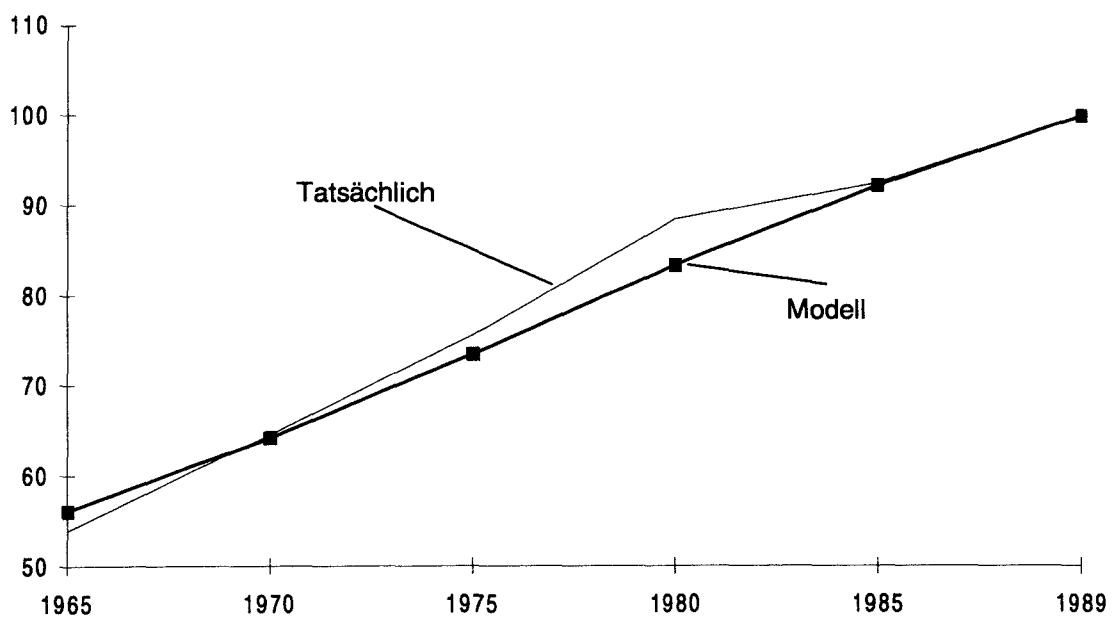


**Schaubild 6.9**  
Anpassung des Bruttosozialprodukts pro Arbeitnehmer (1989=100)



Auch die Entwicklung des Konsums wird für unsere Zwecke hinreichend gut beschrieben. Lediglich der transitorisch hohe Konsum Ende der siebziger Jahre wird durch unser langfristig ausgerichtetes Modell untererfaßt.

**Schaubild 6.10**  
Anpassung des Konsums pro Arbeitnehmer (1989=100)



Das Modell reagiert nicht besonders sensitiv auf Variationen in den beiden Elastizitäten und den Parametern der CES-Produktionsfunktion. Der kritischste Parameter ist die Brutto-Diskontrate, da diese die Eulergleichung (13) maßgeblich bestimmt. Die geschätzte Netto-Diskontrate von fast 8% zeigt eine hohe Orientierung auf die nahe Zukunft und paßt zu der geschätzten niedrigen intertemporalen Substitutionselastizität des Konsums. Eine höhere intertemporale Substitutionselastizität oder eine niedrigere Diskontrate würden einen gleichmäßigeren Konsumpfad implizieren, da die Ungeduld zurückgehen und die intertemporale Substitution wichtiger werden würde. Derartige Werte scheinen empirisch nicht haltbar zu sein, aber dennoch mag man sich fragen, ob eine solche Variation von zentralen Parametern die in den folgenden Abschnitten vorgestellten Ergebnisse substantziell ändern würde. Unsere Sensitivitätsanalysen ergeben, daß dies nicht der Fall ist.<sup>6</sup>

### 6.2.5 Modellkritik

Wie jedes Modell ist unser makroökonomisches Modell nur ein rudimentäres Abbild der Wirklichkeit. Es ist langfristig ausgelegt und abstrahiert von Konjunkturschwankungen und sonstigen transitorischen Phänomenen, wie bereits Schaubild 6.10 gezeigt hat. Es abstrahiert ferner von Friktionen und Marktunvollkommenheiten. Im wesentlichen beeinflußt die Abstraktion von Friktionen den detaillierten Zeitpfad, nicht aber den Kern der im folgenden Kapitel dargestellten Ergebnisse.

Hiervon gibt es zwei wichtige Ausnahmen. Die erste betrifft die Entwicklung der Arbeitslosigkeit. Diese geht lediglich exogen im Rahmen des Erwerbstätigenmodells ein, vgl. Schaubild 6.1. Eine endogene Modellierung der Entwicklung der zukünftigen Arbeitslosigkeit würde den Rahmen dieser Untersuchung bei weitem sprengen, zumal die Mechanismen der Entstehung der Dauerarbeitslosigkeit komplex und höchst umstritten sind. Die szenarische Erfassung der Arbeitslosigkeit im Wechselspiel mit dem demographischen Wandel erscheint uns für dieses Gutachten hinreichend zu sein; sie wurde in Abschnitt 6.1.1 beschrieben.

Die zweite Ausnahme betrifft die internationalen Beziehungen. Hier abstrahiert das Modell von Kapitalverkehrsbeschränkungen. Da diese allerdings innerhalb der OECD-Länder nur noch von sekundärer Bedeutung sind, erscheint auch dies angesichts der Verteilung der Kapitalbewegungen mit Schwerpunkt auf den Euroraum und die OECD-Länder für die Modellkernaussagen unerheblich.

---

<sup>6</sup> Vgl. dazu auch Börsch-Supan (1995, 1996).

Einschränkend ist jedoch die unidirektionale Wirkungsrichtung von makroökonomischer Entwicklung und Arbeitsteilung in der Altersvorsorge. Das eben beschriebene Ausgangsmodell modelliert die Entwicklung des Kapitalstocks (daher auch der Kapitalrendite) ohne zu berücksichtigen, daß eine stärkere Kapitaldeckung einen wesentlich höheren Kapitalstock verursachen kann als es in einem reinen Umlageverfahren der Fall wäre. Dem würde eine niedrigere Kapitalrendite entsprechen. Eine – wie sich herausstellt sehr komplexe und aufwendige – Modellierung dieses Effektes ist dem Rückkopplungsmodell in Kapitel 8 vorbehalten. In der Tat werden wir im Ausgangsmodell den Renditerückgang unterschätzen, allerdings ist der Fehler angesichts im allgemeinen ohnehin geringer Renditerückgänge auch selbst gering, wie die Ergebnisse in Kapitel 9 zeigen.

Auch die sehr weitgehende Antizipation zukünftiger Entwicklungen im Ramsey-Cass-Modell, symbolisiert durch den unendlichen Zeithorizont in der Zielfunktion (10) im Abschnitt 6.2.3.3, ist trotz der Moderierung durch die starke Diskontierung eine potentiell starke Einschränkung der Realitätsnähe. Der Planungszeitraum typischer Individuen scheint kaum über das eigene Leben hinauszugehen, trotz Kinder und Kindeskindern. Tatsächlich erweist sich dieser Kritikpunkt als legitim und ist nur deswegen weniger problematisch, als man es zunächst erwarten mag, da die Gesamteffekte ohnehin gering sind. Dies zeigt wiederum der Vergleich mit den Ergebnissen des Rückkopplungsmodells in Kapitel 9, dem ein endlicher Planungshorizont zugrunde liegt.

### **6.3 Teilübergangsmodelle**

Das dritte und für den ökonomischen Teil dieses Gutachtens wichtigste Modul ist die Simulation eines Teilübergangs vom reinen Umlageverfahren in der gesetzlichen Rentenversicherung zu einer stärkeren Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und kapitalgedeckter privater Altersversorgung.

Eine neue Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung kann nicht über Nacht eingeführt werden, sondern verlangt nach einem allmählichen Übergang. Dies liegt zuvörderst daran, daß eine private Altersversorgung Zeit zum Ansparen braucht, die Personen, die bereits weit in ihrem Erwerbsleben fortgeschritten sind, nicht mehr haben.

Dieses Gutachten untersucht zwei Modelle, wie ein allmählicher Übergang „eingeschliffen“ werden kann. Ein Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren kann implizit durch ein Einfrieren oder gar Senken des Beitragssatzes und damit des Einnahmenvolumens, das für umlagefinanzierte Rentenleistungen zur Verfügung steht, bewerkstelligt werden. Wir bezeichnen dies als "Einfriermodell". Zweitens kann der Teilübergang explizit durch eine Stufenregelung bewerkstelligt werden, bei der jeder Jahrgang einen steigen-

den Teil des Umlageverfahrens durch eine kapitalgedeckte Vorsorge ersetzt. Wir nennen dies "Stufenübergangsmodell". Während ein impliziter Übergang intuitiver und damit politisch einfacher zu sein scheint, kann ein explizites Stufenübergangsmodell gezielter die verschiedenen Geburtsjahrgänge be- und entlasten.

In beiden Varianten sind drei Kenngrößen von besonderer Bedeutung:

1. Die *Versorgungslücke*, die entsteht, wenn das Umlageverfahren auf einem bestimmten Beitragssatz eingefroren oder auf ein vorgegebenes Rentenniveau heruntergefahren wird.
2. Der *Sparbetrag*, der nötig ist, um diese Versorgungslücke aufzufüllen. Aus ihm folgen die Nachfrage nach privaten Vorsorgeinstrumenten sowie der Kapitalstock, der durch die private Vorsorge aufgebaut wird.
3. Die *Mehr- bzw. Minderbelastung*, die dadurch entsteht, daß zunächst eine gewisse Zeit sowohl neue private Vorsorge als auch das alte Umlageverfahren in voller Höhe weitergeführt werden muß, bis die jüngeren Geburtsjahrgänge voll entlastet werden können.

Insbesondere diese Mehrbelastung, die oft – und, wie wir sehen werden, *fälschlicherweise* – als Doppelbelastung gekennzeichnet wird, hat zu heftigen wirtschaftstheoretischen und politischen Diskussionen geführt. Bevor wir auf die Mechanik der in diesem Gutachten durchgerechneten Teilübergangsmodelle eingehen, ist daher eine kurze Diskussion des wirtschaftstheoretischen Hintergrunds angebracht. Im Kern dieser Diskussion steht die Frage der makroökonomischen Effizienz des Kapitaldeckungsverfahrens, die auch für den in diesem Gutachten avisierten Teilübergang relevant ist.

### 6.3.1 Zum wirtschaftstheoretischen Hintergrund

Das makroökonomische Argument für die Effizienz des Kapitaldeckungsverfahrens ist einfach und unter den meisten Ökonomen mittlerweile unumstritten. Das war nicht immer so. Erst Homburg (1988) lieferte eine klar formulierte Widerlegung der sog. *Mackenroth-These*, nach der die Finanzierung der Altersversorgung über Umlage oder Kapitaldeckung unerheblich sei, da letztlich in beiden Fällen aus dem Bruttosozialprodukt, d.h. aus der laufenden Produktion geschöpft werden müsse.

Während es klar ist, daß in beiden Fällen aus *irgendeinem* Bruttosozialprodukt finanziert bzw. *irgendeiner* laufenden Produktion geschöpft werden muß, besteht der Denkfehler der Mackenroth-These darin, daß das Bruttosozialprodukt bzw. die laufende Produktion unter alternativen Finanzierungsformen der Altersversorgung als gleich angenommen wird, obwohl der gesamtwirtschaftliche Kapitalstock unter alternativen Finan-

zierungsformen der Altersversorgung verschieden hoch ausfällt. Daß letzteres in der Tat der Fall ist, wird in Kapitel 8 gezeigt.

***Das Umlageverfahren verdrängt echte Ersparnis durch die Sparillusion der Beitragszahlungen, welche nicht in Investitionen, sondern direkt in den Konsum der älteren Generation fließen. Wird statt dessen im Kapitaldeckungsverfahren echt gespart und investiert, entsteht ein höherer Kapitalstock, der die Arbeitsproduktivität und damit das Bruttosozialprodukt erhöht.***

Entsprechende Simulationen für einen Teilübergang in Deutschland – einschließlich der Berücksichtigung potentieller Verdrängungseffekte – finden sich in Abschnitt 9.1.

In der mikroökonomischen Perspektive spiegelt sich diese höhere Effizienz in den unterschiedlichen Renditen des Umlageverfahrens und des Kapitaldeckungsverfahrens wider. In einer stationären Ökonomie homogener Individuen sind die makro- und mikroökonomischen Renditen gleich: im Kapitaldeckungsverfahren die Kapitalrendite, im Umlageverfahren die Wachstumsrate der Lohnsumme, d.h. der Summe aus der Wachstumsrate der Erwerbstätigen und der Rate des arbeitsvermehrenden technischen Fortschritts. Und es ist kein Zufall, daß letztere immer niedriger als die Kapitalrendite ist:

***Da in einer dynamisch effizienten Ökonomie keine explodierende Staatsverschuldung möglich ist, ist die Kapitalrendite stets höher als das Lohnsummenwachstum und damit das Kapitaldeckungsverfahren rentierlicher als das Umlageverfahren.***

Dies ist aus zweierlei Gründen allerdings graue Theorie. Zunächst gilt die obige Überlegung nur in einem beständigen Gleichgewicht, nicht aber, wenn sich, wie das in der historischen Wirklichkeit immer wieder der Fall ist, die Parameter des Arbeits- und Kapitalmarktes deutlich ändern. Dies war zum Beispiel in der Aufbauphase der Bundesrepublik nach dem zweiten Weltkrieg der Fall, als die Kapitalrenditen niedrig und die Arbeitsproduktivitätssteigerungen exorbitant waren.<sup>7</sup> Zudem ist die Kapitalrendite großen kurzfristigen Schwankungen um einen langfristigen Trend unterworfen, auf die wir noch zurückkommen werden. Zu beachten ist schließlich aus mikroökonomischer Sicht, daß es erhebliche Renditeunterschiede im Umlageverfahren z.B. zwischen Männern und Frauen sowie zwischen Früh- und Spätrentnern gibt, auf die wir ebenfalls noch eingehen werden.

Wichtiger ist jedoch der Umstand, daß die heutigen Erwerbstätigen nicht die Wahlfreiheit haben, aus dem derzeitigen Umlageverfahren auszutreten, weil sie die Renten der gegenwärtigen Rentnergeneration finanzieren müssen. Im Fall eines Übergangs vom

---

<sup>7</sup> Siehe dazu Schnabel (1999).

Umlageverfahren zum Kapitaldeckungsverfahren muß eine Generation „zweimal“ einzahlen – für ihre Eltern und für sich selbst. *Die Übergangsgeneration muß die implizite Staatsschuld zurückzahlen, die bei der Einführung des Umlageverfahrens entstand, als die erste Generation Renten erhielt, ohne volle Beiträge gezahlt zu haben.* Daß es sich dabei aber keineswegs um eine Doppelbelastung im wortwörtlichen Sinne handelt, zweigen wir im nächsten Kapitel.

Die Literatur hat sich ausgiebig mit diesem Umstellungsproblem beschäftigt. Fenge (1997) bietet eine umfangreiche Übersicht verschiedener Übergangsmodele im Rahmen neoklassischer Wachstumsmodelle. Diese Literatur konzentriert sich auf die Frage, ob ein intergenerationales Umverteilungsschema existiert, das eine Kompensation der Übergangsgeneration durch die zukünftigen Generationen, die vom Kapitaldeckungsverfahren profitieren werden, ermöglicht.<sup>8</sup> Ist dies möglich, ist ein Übergang „pareto-effizient“, d.h. alle Generationen profitieren davon oder werden zumindest nicht schlechter gestellt – eine aus politischen Gründen offensichtlich höchst erwünschte Eigenschaft. Die vorgeschlagenen Schemata erfordern eine Kreditaufnahme während der Übergangsperiode. Dies nimmt jedoch Ressourcen in Anspruch und verursacht bei endogenem Arbeitsangebot Wohlfahrtsverluste, weil die entstehenden Schulden durch verzerrende Steuern bedient werden müssen. Daher sind die Arbeitsangebotselastizität und das Ausmaß, in dem die Rentenbeiträge als Steuern aufgefaßt werden, entscheidende Parameter zur Beurteilung der Wohlfahrtseffekte eines Übergangs.

Werden die Beiträge ganz oder zu einem großen Teil als Steuern aufgefaßt, ist ein Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren pareto-effizient. Diese Ansicht herrscht in der U.S.-amerikanischen Literatur. So haben Feldstein und Samwick (1996, 1997) und Kotlikoff (1996) Berechnungen für die Vereinigten Staaten durchgeführt, die zeigen, daß es bei realistischer Wahl der Parameter möglich ist, Umstellungsstrategien zu entwickeln, die vorteilhaft für alle Generationen sind. Raffelhüschen (1993) sowie Buslei und Kraus (1996) stellen ähnliche Berechnungen für Deutschland vor.

Im Widerspruch dazu nimmt Fenge (1995) die sogenannte Teilhabeäquivalenz an, also das Fehlen jeglicher intragenerationaler Umverteilung. Aus dieser, wie wir sehen werden, sehr starken Annahme kann er folgern, daß eine pareto-verbessernde Umstellung vom Umlageverfahren auf ein Kapitaldeckungsverfahren ausgeschlossen ist, da eine Kompensation der Übergangsgeneration in diesem Fall den Vorteil des Kapitaldeckungsverfahrens exakt wieder zunichte macht. Ähnliche Argumente finden sich bereits

---

<sup>8</sup> Die wichtigsten Originalbeiträge, die der Übersicht von Fenge (1997) zugrunde liegen, sind Breyer (1989), Breyer und Straub (1993), sowie Homburg (1990).

bei Diamond (1965) und Aaron (1966) und werden von Brunner (1994, 1996) und Pestieau (1996) wieder aufgegriffen.

Offenbar läßt sich zwischen der „Pro-Umstieg-Position“, die in der U.S.-amerikanischen Literatur überwiegt, und der „Unentschieden-Position“, die am klarsten in Fenge (1995) formuliert wird, nur empirisch entscheiden. Die zentrale Frage für die deutsche Rentenversicherung ist, inwieweit die Arbeitnehmer durch den „Schleier“ der Sozialbeiträge durchblicken und sie als Versicherungsprämien auffassen beziehungsweise inwieweit die Arbeitnehmer das deutsche Umlageverfahren als teilhabeäquivalent auffassen.

Empirisch relevant dafür ist das tatsächliche Verhalten der Arbeitnehmer und nicht ökonomische Rationalitätspostulate. Naturgemäß gibt es keine direkte empirische Evidenz zu dieser Frage. Umfrageergebnisse unter jungen Arbeitnehmern („Erwarten Sie, daß Sie Ihren Sozialversicherungsbeiträgen entsprechende Leistungen erhalten werden?“) zeigen allerdings, daß nur wenige an eine Äquivalenz von Beiträgen und Leistungen glauben und eine Mehrheit die Sozialversicherungsbeiträge als Steuern auffaßt.<sup>9</sup> Diese Umfrageergebnisse finden in dem rasanten Anstieg der Flucht in den nicht sozialversicherungspflichtigen Bereich des Arbeitsmarktes eine deutliche Bestätigung.<sup>10</sup> Zudem ist die Annahme der Teilhabeäquivalenz fragwürdig, da es in Deutschland zwar keine so starke intragenerationale Umverteilung zwischen reich und arm wie in den USA gibt, dafür aber eine umso stärkere intragenerationale Umverteilung zwischen Frührentnern und Spätrentnern, zwischen Männern und Frauen und dementsprechend zwischen verheirateten und alleinstehenden Arbeitnehmern.<sup>11</sup> Schließlich ist aus mikroökonomischer Perspektive der Renditeunterschied für das Arbeitsangebotsverhalten maßgeblich: Unterscheidet sich die Rendite des Kapitaldeckungsverfahrens deutlich von der impliziten Rendite des Umlageverfahrens, wird der Arbeitnehmer versuchen, aus dem für ihn weniger rentierlichen System auszuweichen.

***Als Summe läßt sich festhalten, daß die deutsche Situation zwischen den Extrempositionen von Fenge (1995) und Feldstein und Samwick (1996) liegt, so daß durchaus Raum für einen pareto-effizienten Übergang besteht.***

Die Konzentration der Effizienzdiskussion auf Renditen ist umstritten. Korrekt ist das Gegenargument, daß Renditevergleiche nur sinnvoll sind, wenn die Risiken gleich sind.

---

<sup>9</sup> Vgl. die Zusammenstellung in DIA (1999).

<sup>10</sup> Der Anstieg der geringfügig Beschäftigten und der (Schein-)Selbständigen ist in Schnabel (1998a) dokumentiert. Über Schwarzmarkttransaktionen ist naturgemäß wenig bekannt.

<sup>11</sup> Vgl. Schnabel (1998b).

Zu beachten ist hier, daß für das Kapitalmarktrisiko nicht die kurzfristigen Schwankungen z.B. der Aktienindizes relevant sind, sondern die Varianz von Kohortenerträgen, die auf einer etwa 40-jährigen Laufzeit mit einem im Lebenszyklus systematisch steigenden Anteil festverzinslicher Wertpapiere beruhen. Ferner ist wichtig, daß auch das Umlageverfahren Risiken aufweist. So führen Produktivitätsschwankungen, insbesondere aber die politische Instabilität zu einem meist unterschätzten politischen Risiko, das sich insbesondere in den seit 1992 nicht enden wollenden Reformmaßnahmen exemplifiziert. Eine sorgfältige Ertrags- und Risikoanalyse steht allerdings noch aus. In einer solchen Analyse erscheint das dramatische Ausmaß der Renditedifferenzen, die weiter unten dargestellt werden, allerdings sehr gewichtig.

Nicht korrekt ist das Argument, Renditevergleiche würden dem Versicherungscharakter der *Rentenversicherung* nicht gerecht. Die biometrischen Risiken Langlebigkeit, Invalidität, Verwitmung und Verwaisung können auch im Kapitaldeckungsverfahren abgedeckt werden, ähnlich wie dementsprechende private Invaliditäts- und Lebensversicherungen, die auf dem Versicherungsmarkt bereits erhältlich sind. In den Berechnungen des Abschnitts 6.3.3 werden entsprechende Leistungen berücksichtigt.

Ein weiteres wichtiges Argument, das in der deutschen Diskussion kaum Beachtung gefunden hat, ist die Bedeutung von Rückkopplungseffekten der Ausgestaltung der Altersversorgung auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung. Diese umfassen insbesondere positive Rückwirkungen auf die Arbeits- und Kapitalproduktivität und werden in Kapitel 8 näher besprochen.

Summa summarum ist also festzuhalten, daß die Balance zwischen „Unentschieden“ und „Pro Umstieg“ liegt, während es in der wissenschaftlichen Literatur kaum Argumente gibt, die eindeutig gegen einen Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren sprechen. Zu beachten ist schließlich, daß die Forderung nach Pareto-Effizienz eine sehr starke Forderung ist, die man selten im politischen Geschäft verwirklichen kann, wo man sich meist mit Wohlfahrtsgewinnen begnügen muß, bei denen einige belastet, andere aber deutlich entlastet werden. Die schwierige wirtschaftstheoretische Diskussion zeigt aber auch, daß es unumgänglich ist, die Mehrbelastung der Übergangsgeneration und die Minderbelastung zukünftiger Generationen im einzelnen und konkret auszurechnen.

### **6.3.2 Design von Übergangsmodellen**

Konkrete Übergangsmodelle vom deutschen Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren finden sich z.B. in Raffelhüschen (1993), Buslei und Kraus (1996), Neumann (1997) und Börsch-Supan (1998a). Der wissenschaftliche Beirat beim Bundeswirtschaftsmi-



nisterium hat 1998 ebenfalls eine Übergangsrechnung vorgelegt.<sup>12</sup> Diese Übergangsmo-  
delle beruhen entweder auf dem „Einfrieren“ des Beitragssatzes zum Umlageverfahren  
auf einem festen Niveau bei gleichzeitiger Ergänzung durch Eigenvorsorge in dem Um-  
fang der dadurch entstandenen Versorgungslücke oder auf einer stufenweisen Stich-  
tagsumstellung.

Hauptgesichtspunkt beim Design solcher Modelle ist die zeitliche Verteilung der Über-  
gangslast. Ein bloßes Vorziehen der Last, die ansonsten im Jahre 2035 anfallen würde,  
ist ebenso unattraktiv wie ein sehr lange andauerndes Verteilen der Last, da hierdurch  
teurer Schuldendienst anfällt. Aus diesem Dilemma hatte der wissenschaftliche Beirat  
1998 geschlossen, daß ein vollständiger Übergang nicht finanzierbar ist und schlug eine  
Teilkapitaldeckung in hälftigem Umfang vor. Dieses Dilemma läßt sich allerdings auch  
durch eine geschicktere Verteilung mildern, wie im „Stufenübergangsmodell“ des Ab-  
schnitts 6.3.5 gezeigt wird. Diesem liegt die folgende Überlegung zugrunde: Die Über-  
gangslast ist besonders hoch, wenn ein hohes Deckungskapital in kurzer Zeit ak-  
kumuliert werden muß; sie ist niedrig, wenn entweder nur eine geringe Versorgungslü-  
cke im Kapitaldeckungsverfahren abgedeckt werden muß oder wenn genug Zeit ist, die  
Zins- und Zinseszinswirkung höher rentierlicher Investitionen in das Kapitaldeckungs-  
verfahren auszunutzen. Dies legt nahe, unterschiedlichen Generationen auch verschie-  
dene Sparquoten zuzuordnen, um so eine möglichst glatte Verteilung der Übergangs-  
lasten zu erzeugen. Dies erzeugt eine sowohl im Zeitverlauf als auch zwischen Genera-  
tionen unterschiedliche Belastung. Das in diesem Gutachten vorgestellte Modell ist da-  
her eine auch für die politische Diskussion wichtige Weiterentwicklung.

Eine weitere wichtige Designfrage ist die konkrete Ausgestaltung des Kapitaldeckungs-  
verfahrens, zu dem der Teilübergang führen soll. Offensichtlich kann ein Kapitalde-  
ckungsverfahren durch den Staat organisiert werden bis dahingehend, daß auch der  
Staat den Kapitalstock verwaltet. Aus ordnungspolitischen Gründen ist ein solches Ver-  
fahren problematisch, da es zu einer erheblichen Verquickung staatlicher und unter-  
nehmerischer Interessen führt. Ohne auf die entstehenden Probleme näher einzugehen,  
beschränkt sich dieses Gutachten daher auf Modelle privater Altersvorsorge.

### **6.3.3 Ein Modell der privaten Altersvorsorge**

Private Altersvorsorge kann viele Formen annehmen: Sie kann vom Arbeitgeber in der  
Form von Betriebsrenten angeboten oder von Erwerbstätigen ebenso wie nichterwerbs-  
tätigen Personen individuell arrangiert werden. In beiden Fällen kann die Altersvorsorge  
zusätzliche Versicherungsleistungen beinhalten (z.B. in der Form von Lebensversiche-

---

<sup>12</sup> Vgl. Wissenschaftlicher Beirat beim Bundeswirtschaftsministerium (1998).

rungen) oder sich auf eine reine Kapitalanlage (z.B. in einem Pensionsfonds) beschränken. Schließlich gibt es eine Vielzahl von Anlagemöglichkeiten (Aktien, festverzinsliche Wertpapiere, Immobilien; inländische und ausländische Anlagen, etc.). Ebenso wenig wie „das“ Kapitaldeckungsverfahren gibt es also „die“ private Vorsorge.<sup>13</sup>

Da es die Aufgabe dieses Gutachtens ist, eine neue Aufgabenteilung zwischen der gesetzlichen Rentenversicherung und der privaten Eigenvorsorge *auf dem Niveau der heutigen Alterssicherung* zu entwickeln, wollen wir die private Vorsorge so modellieren, daß deren Leistungen möglichst eng den Leistungen der gesetzlichen Rentenversicherung entsprechen. Insbesondere soll die private Vorsorge ebenso gegen die biometrischen Risiken (Langlebigkeit, Invalidität und Hinterbliebenenrisiko) versichern wie die jetzige Rentenversicherung. Ebenso soll ein Mindestzins garantiert werden, wie er zum Beispiel für Lebensversicherungen festgesetzt wird.

***Wir legen also keine reine Kapitalanlage zugrunde, wie sie in einem Pensionsfond angeboten wird, sondern eine um die zusätzlichen biometrischen Risiken Erwerbsunfähigkeit und Hinterbliebenenversorgung erweiterte Lebensversicherung.***

Im einzelnen bestehen die erwarteten Leistungen dieser stilisierten, erweiterten Lebensversicherung aus:

- Einer Erwerbsunfähigkeitsrente mit einer ab Alter 45 linear ansteigenden Eintrittswahrscheinlichkeit, die im Alter von 60 Jahren 15% aller Versicherungsfälle umfaßt. Dies entspricht dem Anteil aller Erwerbstätigen, die gemäß den Daten des Sozioökonomischen Panels eine Erwerbsbeeinträchtigung von 50 oder mehr Prozent angeben. Die Rentenbezugsdauer richtet sich nach den mittleren Sterbewahrscheinlichkeiten, getrennt für Frauen und Männer. Die Erwerbsunfähigkeitsrente wird ohne Abschläge, d.h. in gleicher Höhe wie die Altersrente ausbezahlt.
- Einer Altersrente ab Alter 60, ungefähr dem derzeitigen durchschnittlichen Renteneintrittsalter entsprechend. Die Rentenbezugsdauer richtet sich nach den mittleren Sterbewahrscheinlichkeiten, getrennt für Frauen und Männer. Das Rentenniveau richtet sich nach der Rentenformel, wie sie 1997 galt, ohne Berücksichtigung der seit 1992 teilweise eingeführten Abschläge.
- Einer Hinterbliebenenrente mit den biometrischen Eintrittswahrscheinlichkeiten für einen im Durchschnitt drei Jahre jüngeren Partner. Diese Rente wird auf einem Ni-

---

<sup>13</sup> Private Vorsorge kann, wie das französische Beispiel zeigt, auch auf dem Umlageverfahren beruhen, allerdings ist dies eine Ausnahme, die nur funktioniert, weil der Staat den obligatorischen Rahmen dazu setzt.

veau von zwei Dritteln der Altersrente ausbezahlt, was der sogenannten „großen“ Witwenrente entspricht.

Die Leistungen sind bewußt großzügig gehalten, um die Prämie, die erforderlich ist, um eine der gesetzlichen Rentenversicherung entsprechende Leistung zu erhalten, eher zu überschätzen als zu unterschätzen. Dies gilt dementsprechend auch für die Mehrbelastung der Übergangsgeneration.

Aus den obigen Vorgaben kann der erwartete Barwert dieser Versicherungsleistungen für den Durchschnittsverdiener errechnet werden. Präziser ist dieser „Durchschnittsverdiener“ ein das durchschnittliche Haushaltseinkommen verdienende Haushalt eines verheirateten Mannes mit einer um drei Jahre jüngeren Frau. Für einen gegebenen Berechnungszins folgt aus diesem Barwert die Monatsprämie für ein stilisiertes Erwerbstätigkeitsprofil, das im Alter von 20 Jahren beginnt, also maximal eine Einzahlungsdauer von 40 Jahren beinhaltet. Die erwartete Einzahlungszeit ist etwas kürzer wegen der ab 45 Jahren ansteigenden Wahrscheinlichkeit, eine private Erwerbsunfähigkeitsrente zu erhalten.

Der Berechnungszins – gleichbedeutend mit der Nettorendite des Versicherungsinstruments – ist aus naheliegenden Gründen eine zentrale Größe für die Kosten und Chancen eines Teilübergangs. Er wird aus der zukünftig erzielbaren Bruttokapitalrendite abzüglich der Kosten für die Versicherung gegen die drei biometrischen Risiken, sowie Verwaltungskosten und Gewinne des Versicherungsunternehmens ermittelt. Die drei folgenden Unterabschnitte sind seiner Berechnung gewidmet.

### **6.3.3.1 Niveau der Bruttokapitalrendite im Ausgangsjahr**

Die Veränderung der Kapitalrendite in der Zukunft wird durch das makroökonomische Modell geliefert, das wir bereits vorgestellt haben. Für das Anfangsniveau der erzielbaren Bruttokapitalrendite im Ausgangsjahr gibt es eine mittlerweile recht umfangreiche Literatur, die mehrere auch im Vergleich stimmige Schätzungen dieser Renditen für die letzten zwei Dekaden vorgelegt hat. Wichtig ist dabei, daß wir nicht an der Kapitalrendite eines einzigen Jahres, etwa dem Ausgangsjahr 1999, interessiert sind, sondern an der ex-post Rendite der langfristigen Kapitalanlagen, die 1999 für den Alterskonsum zur Verfügung gestellt werden konnten, konkret also zum Beispiel Anlagen mit 25jähriger oder längerer Laufzeit, die im Ausgangsjahr 1999 fällig wurden.

Schaubild 6.11 faßt vorhandene Schätzungen zusammen, die sich im wesentlichen im untersuchten Portefeuille unterscheiden. McKinsey Global Institute (1996) und Börsch-Supan (1998c) ermitteln eine langfristige Kapitalrendite von 7,4% über den Zeitraum von 1975 bis 1994. Diese Rendite schließt den gesamten Geschäftssektor ein, also nicht nur Aktien und Anleihen, sondern auch Direktplazierungen der Haushalte in Unterneh-

men. Im Unterschied zur „Sachkapitalrendite ohne Wertsteigerungen“ des Sachverständigenrats (1996), der für diese Abgrenzung und diesen Zeitraum eine Rendite von 4,7% errechnet, schließt sie neben Zinsen und Dividenden auch Einkünfte aus Kapitalgewinnen ein. Aktien allein erbrachten eine reale Rendite von ungefähr 8% über die gleiche Zeit, wie die Rückrechnung des DAX von Stehle et al. (1996) gezeigt hat, während festverzinsliche Anleihen nach Schnabel (1998b) ca. 4,8% real erwirtschafteten.

**Schaubild 6.11**  
**Reale Bruttorenditen auf dem deutschen Kapitalmarkt**

Anleihen, Aktien, Direktplazierungen	Aktien (DAX Rückrechnung)	Festverzinsliche Anleihen
1975-1994 <sup>a</sup>	1975-1994 <sup>b</sup>	1975-1994 <sup>c</sup>
7.4%	ca. 8.0%	ca. 4.8%

Bemerkung: Die „ca.“ Zahlen sind durch Mittelwertbildung über mehrere Zeitperioden entstanden.

Quellen: a) Börsch-Supan (1998c), MGI (1996); b) Stehle et al. (1996); c) Schnabel (1998b).

Die obigen Renditen sind nach Unternehmenssteuern, aber vor Abzug der Einkommenssteuern gerechnet. Die steuerliche Behandlung der verschiedenen Anlageformen ist komplex. Für dieses Gutachten ist es jedoch lediglich von Belang, einen fairen Vergleich zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung durchzuführen. Da Renten aus der gesetzlichen Rentenversicherung zur Zeit de facto steuerfrei sind, da der Ertragsanteil niedrig definiert ist, wird das Einkommen aus Kapitalanlagen ebenfalls als einkommensteuerfreier Betrag definiert. Man beachte dazu, daß das Zinseinkommen aus dem Pensionsfond eines Durchschnittsverdieners auch derzeit unter dem Freibetrag der Kapitaleinkommensbesteuerung liegt.

Ferner sind die obigen Renditen nicht risikobereinigt. Die Frage nach der Risikobereinigung ist insofern diffizil, als das Umlageverfahren ebenfalls mit Risiken behaftet ist, wie sich in der derzeitigen Rentendebatte zeigt – ein junger Arbeitnehmer, der sein Renteneinkommen aus der gesetzlichen Rentenversicherung in seine Konsum- und Sparplanung einbeziehen will, muß mit einer erheblichen Schwankungsbreite rechnen, da künftige rentenpolitische Entscheidungen keineswegs präzise einschätzbar sind. Unseres Erachtens sind die politischen Risiken des Umlageverfahrens vergleichbar mit denen moderner Kapitalmärkte. Dieser Einschätzung liegt zugrunde, daß die relevanten Schwankungen auf dem Kapitalmarkt nicht die in der Tat erheblichen Schwankungen der Tageskurse sind, sondern die Schwankungen von Portfeuilleen, die über einen Zeitraum von etwa 25 Jahren gehalten werden, dem mittleren Zeitpunkt zwischen Aus- und

Einzahlung des obigen Versicherungsinstruments. Diese Kohortenschwankungen sind wegen der Mittelung über einen 25jährigen Zeitraum erheblich niedriger als die Schwankung der Tageskurse. Zum zweiten sind die Kohortenschwankungen in der gesetzlichen Rentenversicherung ebenfalls erheblich, wie in Schnabel (1999) nachgewiesen wurde. Hier liegt die Spanne zwischen der impliziten Rendite der 1980 in Rente gegangenen Kohorte und der Rendite, die die 1980 geborene Kohorte erwarten kann, genau bei dem Unterschied der Kapitalrendite 1970-1980 zu 1985-1995, nämlich 3.5%, vgl. Abschnitt 8.3.

*Wir halten das in Schaubild 6.11 dargestellte Ausgangsniveau einer Bruttorendite von 7,4% für die beste Schätzung der im Basisjahr gültigen langfristigen Kapitalrendite, da sie das breiteste Anlagenspektrum umfaßt.*

Alternativ nehmen wir Kapitalrenditen von 6,5% und 5,0% an, wobei erstere ungefähr der Bruttorendite von Anlagen entspricht, die 1998 von Versicherungsunternehmen gehalten wurden,<sup>14</sup> während letztere leicht über der Verzinsung von festverzinslichen Wertpapieren und der Sachkapitalrendite des Sachverständigenrates liegt, wobei daran erinnert werden muß, daß letztere keine Kapitalgewinne einschließt, also eine gute Schätzung für den (kontrafaktischen) Fall darstellt, daß die Wertsteigerung der Aktien langfristig gleich Null ist.

### 6.3.3.2 Kosten der Versicherungsleistungen

Da wir kein reines Kapitalmarktinstrument modellieren, sondern ein Instrument mit den biometrischen Versicherungskomponenten, die der gesetzlichen Rentenversicherung innewohnen, müssen von dieser Rohverzinsung die Kosten der Versicherungsleistungen abgezogen werden, um die korrekte Prämie zu erhalten. Diese Kosten beinhalten zum einen die versicherungsmathematische Berechnung der biometrischen Risiken, zum anderen sonstige allfälligen Verwaltungsleistungen und Unternehmensgewinne.

Im Prinzip können diese Kosten durch einen entsprechenden Zinsabschlag erfaßt werden. So ergibt eine Rechnung des Deutschen Instituts für Altersvorsorge, daß ein Kapitallebensversicherungsvertrag, der als Leibrente ausbezahlt wird, im Mittel zwischen 1980 und 1995 eine Rendite von 4,2% erbracht hat (DIA, 1998). Diese Schätzung erscheint jedoch aus zwei Gründen zu niedrig. Erstens ist das typische Portfolio einer deutschen Lebensversicherung nicht repräsentativ für die Portfolios etablierter Pensionsfonds in den angelsächsischen Ländern, der Schweiz und den Niederlanden, die

---

<sup>14</sup> Die Realverzinsung betrug 1998 6,57% laut GDV (Hrsg.), Die deutsche Lebensversicherung in Zahlen, Berlin 1999.

deutlich höhere Renditen erwirtschaften. Zweitens beruht die Berechnung der Leibrente auf den in Deutschland extrem ungünstigen Konditionen für Leibrenten, die durch eine starke adverse Selektion „schlechter“ Risiken entstehen. Entsprechende Schätzungen aus den USA ergaben einen Abschlag der Renditen um etwa 20-25% in den 80er Jahren, als Leibrenten in größerem Stil eingeführt wurden. Mittlerweile hat sich dieser Abschlag auf etwa 8% verringert (Walliser, 1997). Auch in Deutschland ist zu erwarten, daß sich bei einer breiteren Verwendung dieses Instruments in einem Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren die implizite Verzinsung von Leibrenten deutlich zum Besseren ändern würde, da das Problem der adversen Selektion minimiert wird.

Wir modellieren daher die biometrischen Risiken sowohl bei der Ein- als auch bei der Auszahlung (Annuitisierung) explizit in einer eigenen versicherungsmathematischen Rechnung. Hierbei sei angemerkt, daß in diese Rechnung die zukünftige Erhöhung der Lebenserwartung ebenso eingeht wie die Reduzierung der Kapitalrendite aufgrund der Bevölkerungsalterung und, im Rückkopplungsszenario, die Erhöhung des Kapitalstocks durch den Teilübergang.

Zum zweiten subtrahieren wir Verwaltungskosten und Gewinne. Auch deren Schätzung unterliegt großen Schwankungen. Schaubild 6.12 zeigt die historische Erfahrung im internationalen Umfeld.

**Schaubild 6.12**  
**Administrative Kosten kapitalgedeckter Altersvorsorge (in Prozent der Einzahlungen)**

Chile, 1982-1985	Ca. 25%
Chile, 1986-1990	Ca. 15%
Chile, 1990-1995	Ca. 12%
USA, 401(k) Pläne	Ca. 3,5%
Niederlande, Pensionsfond ABP	Ca. 2,5%
Schweiz, BV	Ca. 2.5%

Quelle: Weltbank (1994), Schmidt-Hebbel (1998), sowie eigene Berechnungen. Die Zahlen sind „ca.“ Zahlen, da die Originaldaten unterschiedliche Kostenbasen aufweisen.

Schaubild 6.12 reflektiert zwei Phänomene. Erstens sind Gruppenpolicen aufgrund der Standardisierung innerhalb größerer Kollektive deutlich billiger als Einzelkonten. Zweitens gibt es eine „Lernkurve“, nach der die Institutionen im Laufe der Zeit ihre

Verwaltungskosten deutlich senken können. Dies wird insbesondere an den Kosten des niederländischen und schweizerischen Systems deutlich, die bereits lange ein Teilkapitaldeckungsverfahren auf Gruppenbasis haben.

Ausgehend davon, daß bei einem Teilübergang die ausländischen Erfahrungen auch in Deutschland angewendet werden können, und daß ein Teilübergang eher zu Gruppen- als zu Einzelpolicen führt, verwenden wir eine Schätzung der Verwaltungskosten, die bei 6% der Einzahlungen liegt. Diese Schätzung liegt zwischen den in Schaubild 6.12 gezeigten Verwaltungskosten der chilenischen Einzelkonten und den in Europa und USA realisierten Kosten von Gruppenpolicen. Als Ergebnis läßt sich also festhalten: *Verwaltungskosten und Kosten der Versicherung gegen die drei biometrischen Risiken ergeben einen Zinsabschlag von ca. 2 Prozentpunkten auf die Bruttorendite.*

### 6.3.3.3 Nettorendite

Die Nettorendite für unser der gesetzlichen Rentenversicherung nachgebildetes Versicherungsinstrument liegt daher zwischen 3% und 5,5%, je nach Einschätzung der Basis kapitalrendite. *Wir nehmen daher für den Berechnungszins im Basisjahr in drei Szenarien alternativ die Werte 3,0%, 4,5% und 5,5% an.* Die daraus folgenden Prämien steigen nach dem Basisjahr aus zwei Gründen: Erstens nimmt in allen unseren Bevölkerungsprojektionen die Lebenserwartung zu, so daß die Versicherungsleistung und dementsprechend die Prämie für spätere Geburtsjahrgänge steigt, zweitens sinkt die Kapitalrendite im Zuge des demographischen Wandels, wie die Ergebnisse der makroökonomischen Modelle zeigen werden.

Insgesamt ist zu betonen, daß wir in der Berechnung dieses Instruments äußerst konservativ vorgehen:

- Die Leistungen sind großzügig im Vergleich zur derzeitigen gesetzlichen Rentenversicherung bzw. den avisierten Leistungseinschnitten.
- Wir gehen von einem Verbleib des jetzigen frühen Renteneintrittsalters aus.
- Jegliche versicherungsmathematische Anpassung bei früherem Renteneintritt entfällt.
- Hinterbliebenenleistungen werden nicht mit eigenen Renten verrechnet.
- Andererseits entfallen alle Umverteilungsleistungen (z.B. Rente nach Mindesteinkommen), was in der Natur der privaten ergänzenden Versicherung liegt.

- Der Berechnungszins ist durch die großzügige Abschätzung des Versicherungsaufwandes und der Verwaltungskosten in allen drei Szenarien niedrig angesetzt, was die Prämie relativ zu den Versicherungsleistungen teuer macht.

*Aus all den genannten Gründen halten wir daher eine anfängliche Nettorendite von 3,0% für ausgesprochen pessimistisch, 4,5% für vorsichtig realistisch, und selbst die „Spitzenrendite“ von 5,5% noch für eine moderat optimistische Schätzung, die deutlich unter den Renditen liegt, die derzeit für Versicherungsprodukte ausgewiesen werden.*

*Diese anfängliche Rendite wird im demographischen Wandel leicht absinken. Dieser Effekt wird durch das makroökonomische Modell beschrieben.*

#### 6.3.4 Das Einfriermodell

Ein Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren kann implizit durch ein Einfrieren des Beitragssatzes bewerkstelligt werden. Durch das Ansteigen des Rentnerquotienten sinkt das Einnahmenvolumen, das für umlagefinanzierte Rentenleistungen pro Rentner zur Verfügung steht, so daß eine „Versorgungslücke“ entsteht, die dann durch private Altersvorsorge wieder gefüllt werden muß. Durch Wahl von Basis und Veränderung des Beitragssatzes kann die Politik so die Aufgaben zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung teilen.

Das in diesem Abschnitt vorgestellte „Einfriermodell“ friert den Beitragssatz an einem Stichtag auf 21% des Bruttoentgelts ein. Diese 21% entsprechen dem Beitragssatz, der ohne die nach 1997 geschehenen Umfinanzierungsmaßnahmen im Jahre 2000 nötig wäre, um die gesetzlichen Renten des Leistungsniveaus 1997 zu finanzieren. Die Projektion des Jahres 1997 schon in die unmittelbaren Folgejahre ist insbesondere nötig, um die Entwicklung des Beitragsbildes nicht durch die in 1998 und 1999 erfolgte Umfinanzierung via Mehrwert- bzw. Ökosteuern zu verfälschen. Unterstellt wird dabei, daß der Teil der Bundeszuschüsse, der die sogenannten versicherungsfremden Leistungen finanziert, als Anteil der gesamten Ausgaben konstant bleibt.

*Bei einem reinen Einfrieren auf das heutige Beitragsniveau wird das heutige Umlageverfahren in vollem Finanzvolumen weitergeführt, es kommt also zu keiner „Verdrängung“ der gesetzlichen Rentenversicherung durch die private Altersvorsorge. Lediglich die durch den demographischen Wandel induzierten Mehrkosten werden durch die private Altersversorgung aufgefangen.*



Konkret gehen wir wie folgt vor:

- Jede neue eintretende Rentnerkohorte erhält nur noch dasjenige Rentenniveau, das sich aus dem eingefrorenen Beitragssatz finanzieren läßt.
- Die Ankündigung des Übergangs an einem Stichtag erfolgt am Jahresende 1999.
- Das Ende des reinen Umlageverfahrens erfolgt am Jahresende 2002, 2004 bzw. 2007. Daraus ergibt sich eine „Vorlaufzeit“ von 3, 5 bzw. 8 Jahren, um den ersten nach dem Übergangsbeginn in Rente eintretenden Geburtsjahrgängen Zeit zum Ansparen zu geben.
- Nach dem Übergang füllt die private Vorsorge exakt die entstehende Versorgungslücke, d.h. *vor und nach dem Stichtag bleibt die Gesamalterssicherungsleistung exakt gleich.*
- Die Tiefe des Übergangs (d.h., der Anteil der privaten Altersversorgung am Gesamteinkommen nach Ruhestandsbeginn) ergibt sich aus der Entwicklung des Rentnerquotienten, also aus der Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung. Sie variiert daher über die Zeit und wird im folgenden Kapitel dargestellt.

Das Festhalten an den Rentenleistungen von 1997 mag man als Extremposition ansehen, wenn man ein Rentenniveau von 70,5% und ein Rentenalter von 60 Jahren als zu großzügig auffaßt. Alternativ könnte man annehmen, daß das Rentenniveau auf 64% abgesenkt wird, wie es in der Rentenreform 1999 avisiert war und in Prognos (1998) modelliert wurde. Zentral für die folgende Übergangsrechnung ist jedoch die korrekte Vergleichbarkeit der Leistungen bei Fortbestand des jetzigen Systems bzw. einem Übergang zu einem anderen System. Wir vergleichen also Situationen mit gleichem Nutzen aus Konsum und Freizeit in der Rentenphase. Zudem ist das Rechnen mit einer abgesenkten Ersatzquote insofern irreführend, als die Arbeitnehmer diese Reduktion durch Eigenvorsorge (d.h. mittels Kapitaldeckung) zumindest teilweise wieder kompensieren würden.

### **6.3.5 Das Stufenübergangsmodell**

Während der implizite Übergang im Einfriermodell intuitiv und damit politisch einfach zu sein scheint, insbesondere, weil er eine klare Lastenteilung zwischen den Generationen definiert, kann ein explizites Stufenübergangsmodell gezielter die verschiedenen Geburtsjahrgänge be- und entlasten.

***Im Stufenübergangsmodell wird stufenweise ein steigender Anteil des Umlageverfahrens durch private Altersversorgung ersetzt, bis ein von der Politik vorgegebener Anteil der privaten Vorsorge an der Gesamtrente erreicht ist.***

Im Stufenübergangsmodell wird Jahr für Jahr ein größerer Anteil der Rente durch das Kapitaldeckungsverfahren ersetzt. Politische Steuerungsparameter sind dann die Tiefe des Teilübergangs und dessen Geschwindigkeit. Der Einfachheit halber erfolgt der Übergang in festen Schritten und geht linear vonstatten, bis eine gewünschte Tiefe erreicht ist. Kompliziertere Abläufe sind jedoch ebenfalls denkbar.

Konkret soll im Stufenübergangsmodell wie folgt vorgegangen werden, wobei wir wiederum der Einfachheit halber in der folgenden Darstellung von einem Erwerbsleben von 40 Jahren ausgehen:

- Am 31.12.1999 wird angekündigt, daß ein Teilübergang auf das Kapitaldeckungsverfahren ab einem bestimmten Stichtag an beginnen soll.
- Das Ende des reinen Umlageverfahrens erfolgt am Jahresende 2002, 2004 bzw. 2007. Daraus ergibt sich eine „Vorlaufzeit“ von 3, 5 bzw. 8 Jahren, um den ersten nach dem Übergangsbeginn in Rente eintretenden Geburtsjahrgängen Zeit zum Ansparen zu geben.
- Die Renten aller Personen, die bis zu diesem Stichtag in Rente gehen, werden aus dem Umlageverfahren finanziert und bleiben auf dem Niveau des Basisjahres 1997.
- Personen, die während der Umstellungsperiode in Rente gehen, erhalten Rentenleistungen aus dem Umlageverfahren in Abhängigkeit des Anteils an Arbeitsjahren, die bereits vor dem Umstellungsjahr geleistet wurden.
- Ein Arbeitnehmer, der ein Jahr nach dem Stichtag nach 40 Arbeitsjahren aus dem Arbeitsleben ausscheidet, erhält bei einer Übergangsgeschwindigkeit von  $1/40$  pro Jahr  $39/40$  der Rente aus dem Umlageverfahren. Der verbleibende Betrag von  $1/40$  des Renteneinkommens ist die entstehende „Versorgungslücke“, die durch private Ersparnisse während der Zeit vor der Verrentung finanziert werden muß. Wie im Einfriermodell *bleibt die Gesamtalterssicherungsleistung also für alle Geburtsjahrgänge exakt die gleiche vor und nach dem Stichtag.*
- Bei einer Übergangsgeschwindigkeit von  $1/40$  pro Jahr finanziert jede neue eintretende Rentnerkohorte ein zusätzliches Vierzigstel der Rente aus Eigenvorsorge. So erhält in unserem Beispiel die dritte in den Ruhestand eintretende Kohorte  $37/40$  der Rente aus dem alten Umlageverfahren und muß  $3/40$  aus der neuen, kapitalgedeckten Eigenvorsorge decken.

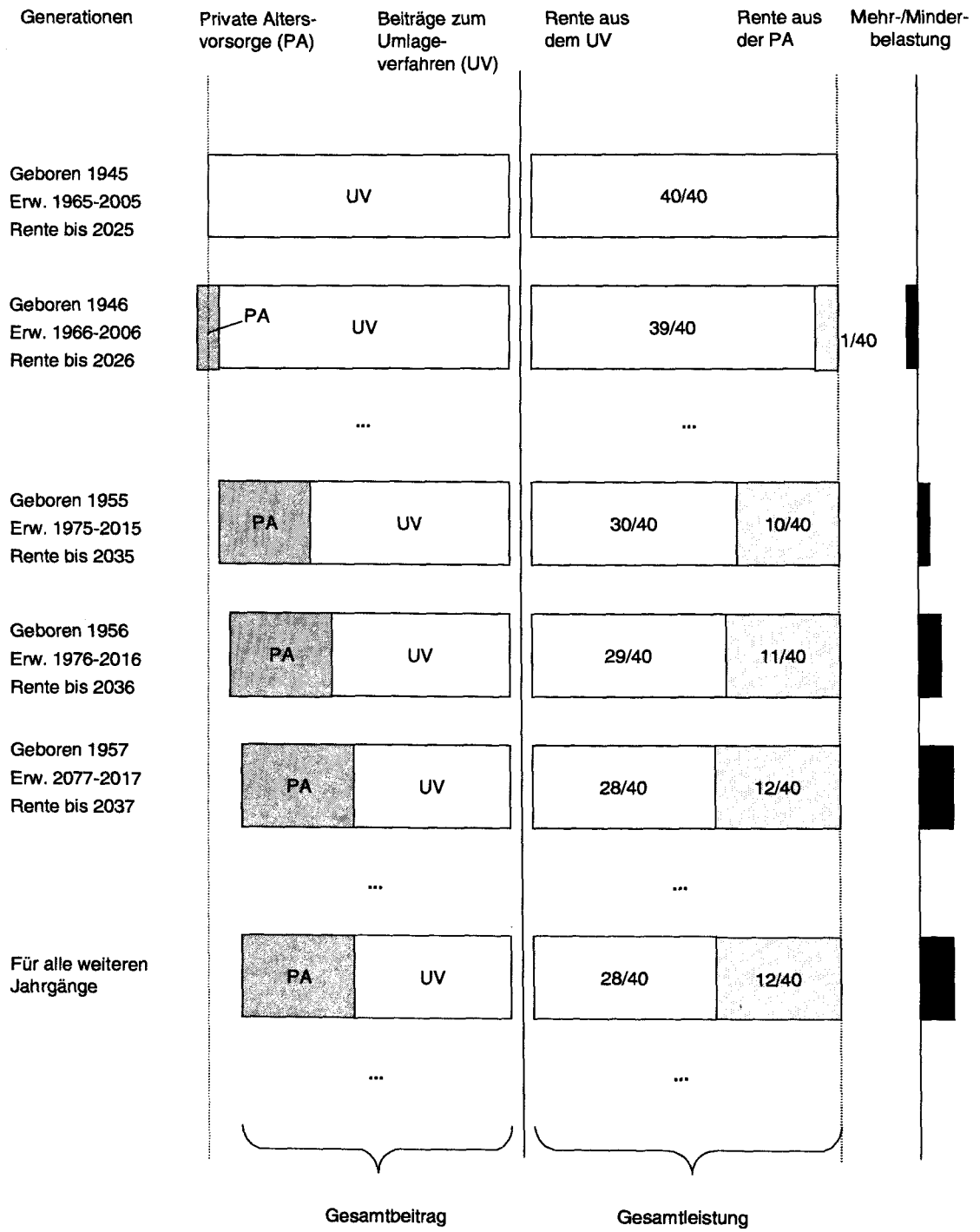
- Die Tiefe des Teilübergangs wird mit 25%, 50% bzw. 75% fest vorgegeben, ebenso die Zeit bis zum Erreichen der gewünschten Tiefe (30 Jahre). Daraus folgt die Übergangsgeschwindigkeit für die drei Tiefen ( $0,33/40$ ,  $0,67/40$  bzw.  $1/40$  pro Jahr).

Ein beispielhafter Ablauf ist in dem folgenden Schaubild 6.13 wiedergegeben, in dem wir der Einfachheit halber standardisierte Lebensverläufe zugrunde legen, in denen die Erwerbstätigkeit mit dem 20. Lebensjahr beginnt und im 60. Lebensjahr endet.<sup>15</sup> Die im Schaubild illustrierte Tiefe beträgt  $12/40$  bzw. 30%, die Übergangsgeschwindigkeit  $1/40$  pro Jahr. Der Stichtag des Übergangs ist der 1.1.2006, so daß bei einer Ankündigung am 31.12.1999 eine Vorlaufzeit von 5 Jahren besteht. Links sind die Einzahlungen zur gesetzlichen Rentenversicherung im Umlageverfahren sowie zur privaten Altersversorgung im Kapitaldeckungsverfahren aufgeführt, rechts die Leistungen aus beiden Zweigen der Altersversorgung. Während die Summe der Leistungen aus beiden Verfahren konstant bleibt, ist die Summe der Beiträge je nach Geburtsjahrgang unterschiedlich. Wie wir im Kapitel 7 sehen werden, ergibt sich zunächst eine Mehr- und anschließend eine Minderbelastung, wie es ganz rechts außen im Schaubild 6.13 illustriert ist.

---

<sup>15</sup> Dies entspricht in etwa dem mittleren Rentenzugangsalter im Jahre 1992, das bei 59,7 Jahren lag. Aus graphischen Gründen ist in dem in Schaubild 6.13 illustrierten Beispiel eine sehr kurze Übergangszeit von 12 Jahren dargestellt. In der eigentlichen Simulation verwenden wir die oben erwähnte 30jährige Übergangszeit.

**Schaubild 6.13**  
**Struktur des Stufenübergangmodells (Stichtag 1.1.2006, Tiefe 12/40)**



## 7. Ergebnisse des ökonomischen Ausgangsmodells

Dieses Kapitel stellt die Ergebnisse des ökonomischen Ausgangsmodells dar, d.h. ohne Berücksichtigung möglicher Rückkopplungen eines Teilübergangs auf die demographische Entwicklung, die Erwerbstätigkeit und das makroökonomische Gleichgewicht. Letztere finden sich in Kapitel 9. Die wichtigsten Einzelergebnisse werden jeweils als vorangestellte Zusammenfassungen durch Pfeile und Fettdruck hervorgehoben.

Wir gehen in vier Schritten vor. Abschnitt 7.1 beschreibt die Erwerbstätigkeit und den daraus folgenden Rentnerquotienten, Abschnitt 7.2 die durch letzteren implizierte Beitragsentwicklung zur gesetzlichen Rentenentwicklung bei Beibehaltung des heutigen Leistungsniveaus. Abschnitt 7.3 untersucht die durch den demographischen Wandel beeinflusste makroökonomische Entwicklung, insbesondere die durch die steigende Kapitalintensität sinkende Kapitalrendite. Die Abschnitte 7.4 und 7.5 stellen die maßgeblichen Kenngrößen eines Teilübergangs zu einer stärker auf die private Eigenvorsorge orientierte Aufgabenteilung in der Altersversorgung vor, zunächst im Einfriermodell und schließlich im Stufenübergangsmodell.

### 7.1 Erwerbstätigkeit und Rentnerquotient

Die Entwicklung des Rentnerquotienten wird von den Bevölkerungsprognosen und von der Entwicklung der Erwerbstätigkeit bestimmt. Um nicht nur die Entwicklung des Rentnerquotienten, sondern auch die dominierenden Einflußfaktoren zu bestimmen, wird der Einfluß der demographischen und ökonomischen Faktoren im folgenden zunächst in getrennten, dann in kombinierten Szenarien simuliert. Als Hauptergebnis läßt sich festhalten:

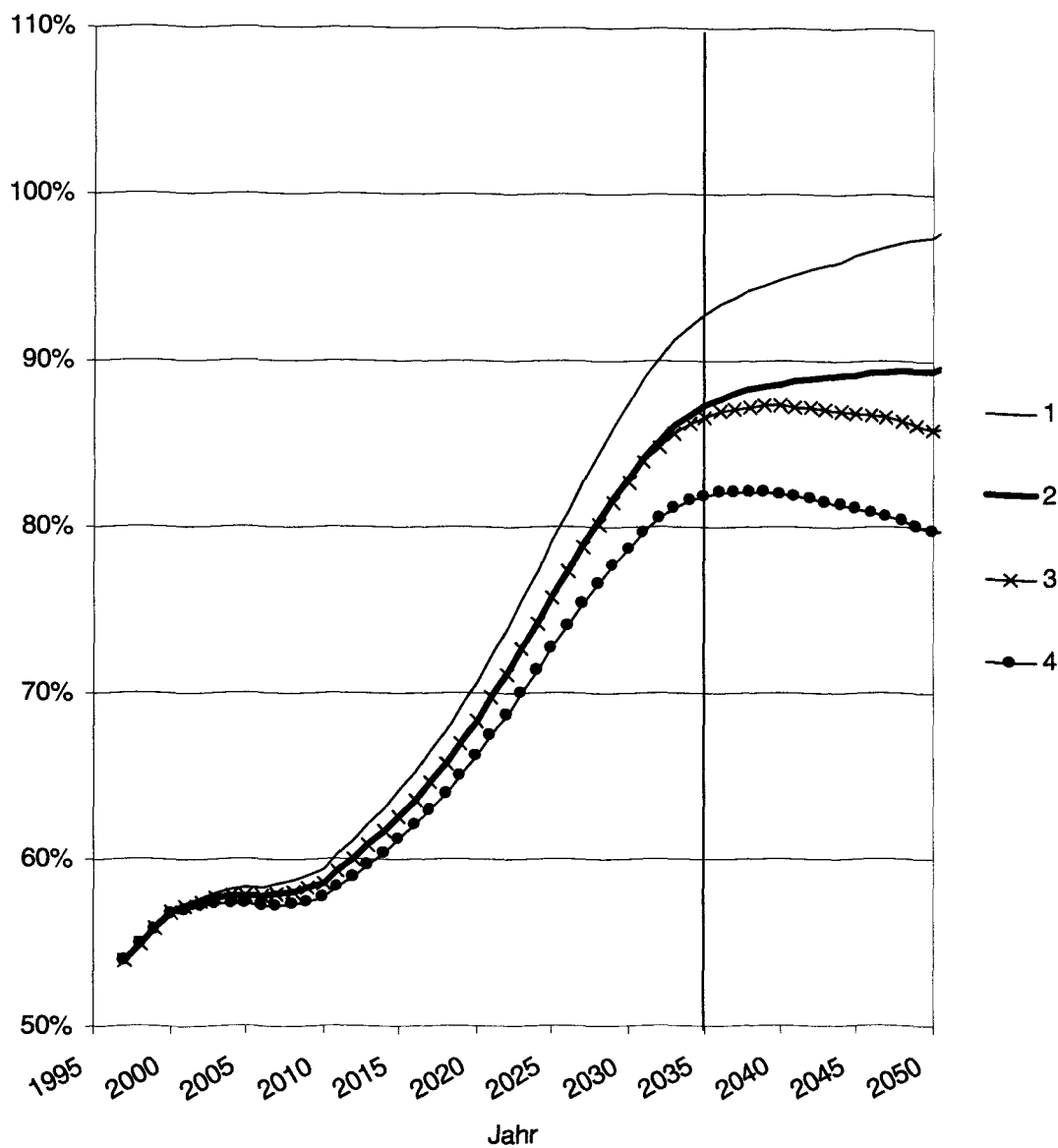
- **In sämtlichen Prognosevarianten kommt es zu einem Anstieg des Rentnerquotienten. Das Alterungsproblem wird selbst bei positiver Geburtenentwicklung andauern.**
- **Im wahrscheinlichsten Fall wird der Rentnerquotient von heute etwa 55% auf knapp unter 90% im Jahr 2035 ansteigen.**
- **Je nach Bevölkerungsprojektion ergibt sich eine Schwankungsbreite zwischen 83% und 95%.**

Schaubild 7.1 illustriert, wie der Rentnerquotient auf die verschiedenen Bevölkerungsprognosen reagiert. Allen Graphen liegt das mittlere Erwerbstätigkeitsszenario zugrunde. Der Vergleich der stark divergierenden Bevölkerungsprojektionen 4 und 1 sowie der sehr ähnliche Verlauf der Bevölkerungsprognosen 2 und 3 zeigt, daß bis zum Jahre 2035 im wesentlichen der Grad der Alterung für die Schwankungen des Rentnerquotienten zwischen 83 und 95% verantwortlich ist, da er eine deutliche Steigerung der Zahl der Rentner bewirkt. Erst nach 2035 machen sich unterschiedliche Fertilitätsannahmen bemerkbar. Bei einer Zunahme der Fertilität (Bevölkerungsprojektionen 3 und 4) hat der Alterungsprozeß im Jahre 2040 seinen Höhepunkt erreicht, und es tritt eine leichte Entspannung ein. Bleibt die Geburtenrate so niedrig wie heute, flacht der Anstieg des Rentnerquotienten zwar ab 2030 ab, geht jedoch absolut gesehen keinesfalls zurück.

**→ Eine „Untertunnelung“ des Alterungseffekts ist daher nicht möglich, lediglich eine Schwächung des starken Anstiegs in den 20er Jahren des nächsten Jahrhunderts.**

Wichtig ist es, sich bewußt zu machen, daß das Alterungsproblem ein permanentes Problem sein wird, selbst bei positiver Geburtenentwicklung. In keinem der Szenarien werden die „niedrigen“ (im internationalen Vergleich allerdings eher hohen) Rentnerquotienten der letzten Dekaden in absehbarer Zeit wieder erreicht. Deshalb ist es besonders wichtig, schon jetzt eine höhere Kapitaldeckung einzuführen, da eine zukünftig stärkere Belastung des Umlageverfahrens durch den steigenden Rentnerquotienten mit einer höheren Mehrbelastung verbunden ist, wie Abschnitt 7.4 zeigen wird.

**Schaubild 7.1**  
**Entwicklung des Rentnerquotienten**  
**bei verschiedenen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung**



- 1 Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)
- 2 Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)
- 3 Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, zunehmende Fertilität)
- 4 Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)

Allen Graphen liegt das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) zugrunde.

Als nächstes untersuchen wir, inwieweit einschneidende Veränderungen in den zukünftigen Erwerbsquoten diese Einschätzung modifizieren. Dies ist nur bedingt der Fall. Zunächst läßt sich allerdings feststellen:

- **Die Spannweite des Rentnerquotienten zwischen den beiden extremen Szenarien der Erwerbstätigkeit ist wesentlich größer als die Spannweite zwischen den extremen Bevölkerungsprojektionen.**
- **Im günstigsten Fall liegt der Rentnerquotient des Jahres 2035 bei knapp unter 80%, im ungünstigsten Fall jedoch bei über 110%.**

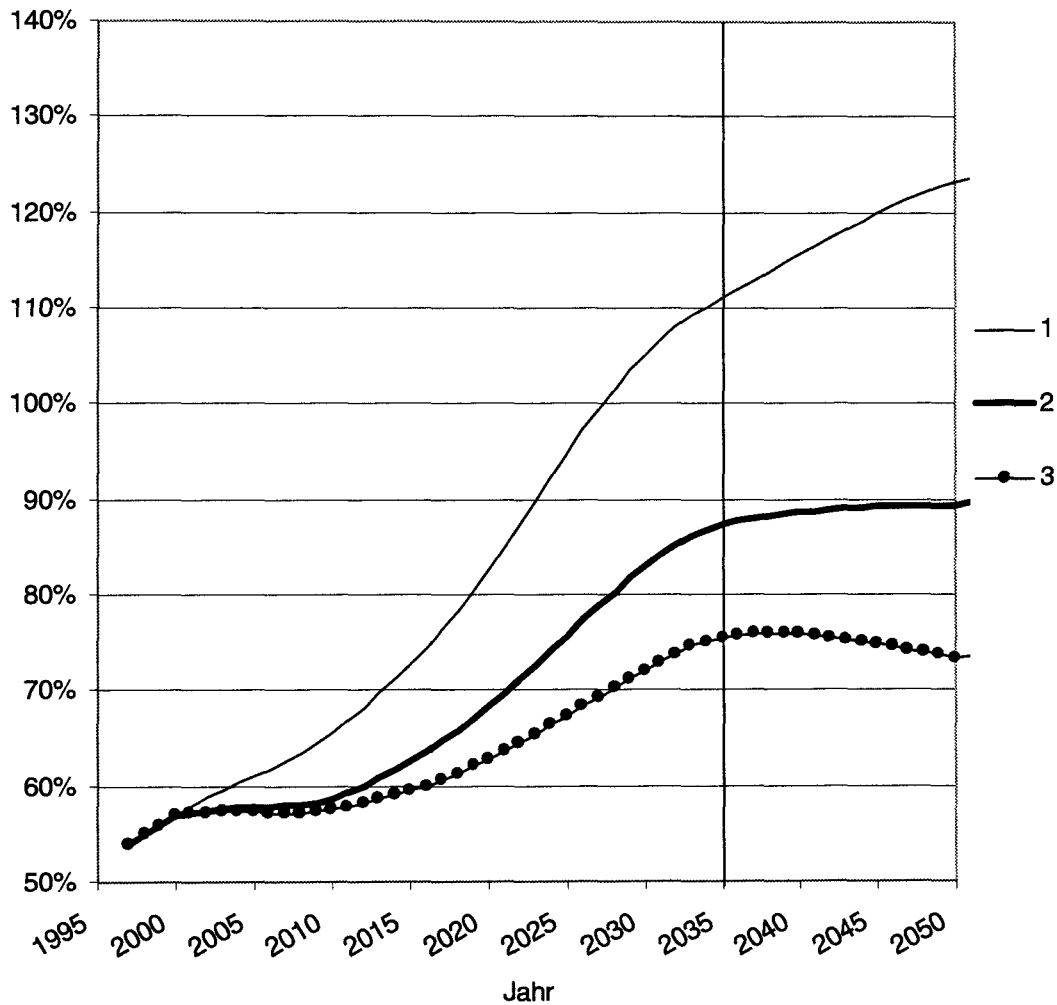
Ein Vergleich der Schaubilder 7.1 und 7.2 macht deutlich, daß die Entwicklung der Erwerbstätigkeit einen wesentlich stärkeren Einfluß auf den Rentnerquotienten hat als die Bevölkerungsentwicklung. Dabei sei daran erinnert, daß in beiden Schaubildern extreme Entwicklungen abgebildet sind: in Schaubild 7.1 extreme Projektionen der Bevölkerungsentwicklung und in Schaubild 7.2 extreme Entwicklungen der Erwerbstätigkeit. Die wahrscheinlichste Entwicklung („Referenzprognose“) beruht auf der Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) und dem Erwerbstätigkeitszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote).

Bei einer – gänzlich unwahrscheinlichen – sehr positiven Erwerbstätigkeitsentwicklung (unterer Graph in Schaubild 7.2) steigt der Rentnerquotient bis auf etwa 77% an und bleibt danach ungefähr konstant. Dieses Szenario setzt eine Verschiebung des Renteneintrittsalters um fünf Jahre, eine fast vollständige Angleichung der Frauenerwerbsquote sowie eine Reduzierung der Arbeitslosenquote auf 4% voraus (siehe auch Schaubild 6.2).

Man beachte, daß das andere Extrem einer sehr negativen Erwerbstätigkeitsentwicklung (oberer Graph in Schaubild 7.2) nicht symmetrisch zum positiven Extrem liegt. Die Abweichung des Rentnerquotienten vom Referenzfall der wahrscheinlichen Entwicklung der Erwerbstätigkeit ist nach oben fast doppelt so groß wie nach unten. Das bedeutet, daß im Falle einer negativen Entwicklung der Erwerbstätigkeit der Rentnerquotient im Jahr 2050 ein extrem hohes Niveau erreichen wird. Bei dieser Entwicklung (keine Änderung des Renteneintrittsalters, konstante Frauenerwerbstätigkeit, leichte Reduktion der Arbeitslosenquote auf 7%) erhöht sich der Rentnerquotient im Jahre 2035 auf über 110% und steigt danach weiter an.



**Schaubild 7.2**  
**Entwicklung des Rentnerquotienten**  
**bei verschiedenen Annahmen zur Erwerbsentwicklung**



1 Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote)

2 Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote)

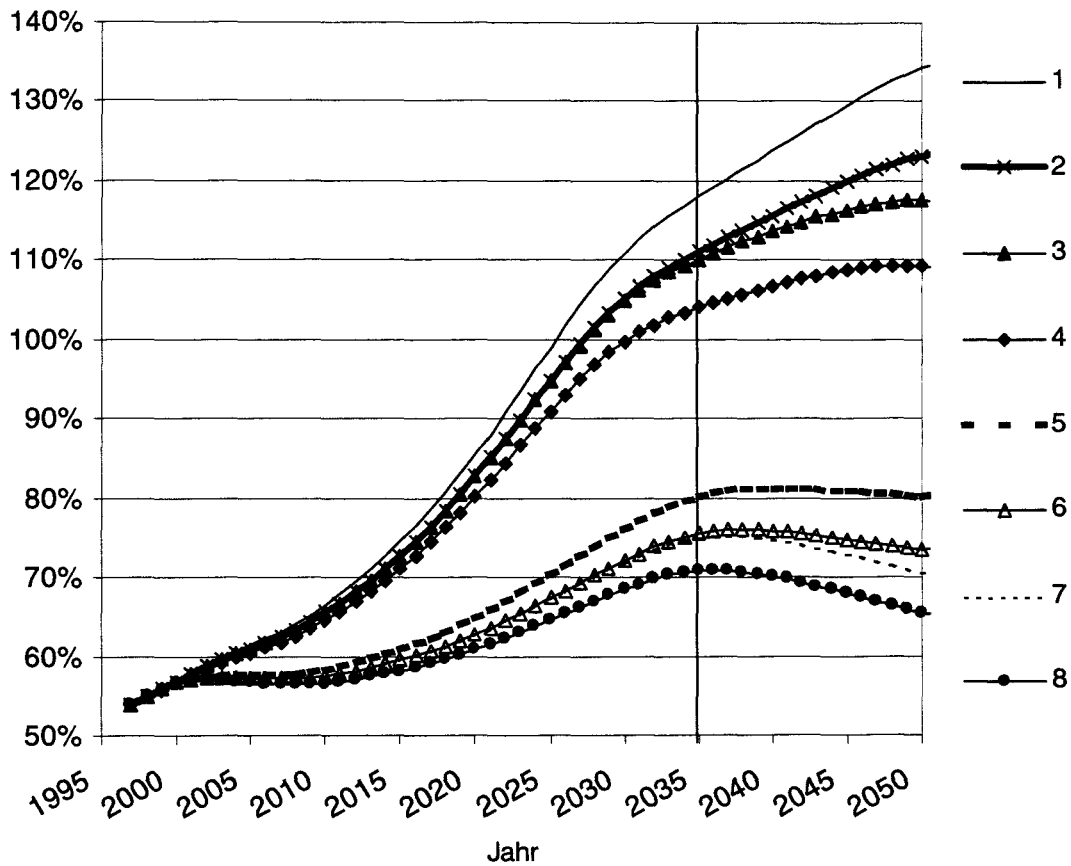
3 Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigenquote)

Allen Graphen liegt die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde.

Die Schaubilder 7.3 und 7.4 verbinden die vier Bevölkerungsprojektionen mit unterschiedlichen Erwerbstätigkeitsszenarien gemäß den in Schaubild 6.6 aufgeführten Kombinationen. Es zeigt sich in Schaubild 7.3, daß extreme Annahmen zur Erwerbstätigkeitsentwicklung die Unsicherheit über die Bevölkerungsentwicklung dominieren. Bei konstanter Entwicklung der Erwerbstätigkeit ergeben sich durchweg deutlich höhere Rentnerquotienten als im Fall eines starken Anstiegs der Erwerbstätigkeit. Und, wie Schaubild 7.4 verdeutlicht, es ergeben sich auch höhere Rentnerquotienten als im Falle der wahrscheinlichen Erwerbstätigkeitsentwicklung, in der sich die Frauenerwerbstätigkeitsquote allmählich an die der Männer angleicht, die Arbeitslosenquote auf 5% absinkt und sich das effektive Renteneintrittsalter langfristig um 3 Jahre erhöht (siehe auch Schaubild 6.4).

Die Spannweite möglicher Entwicklungen ist also hoch. Aber selbst bei einer Kombination aller günstigen demographischen und Arbeitsmarktentwicklungen bleibt es bei einem Ansteigen des heutigen Rentnerquotienten um über 30 Prozent, während er sich im ungünstigsten Fall weit mehr als verdoppelt.

**Schaubild 7.3**  
**Entwicklung des Rentnerquotienten**  
**bei extremen Annahmen zur Erwerbsentwicklung**



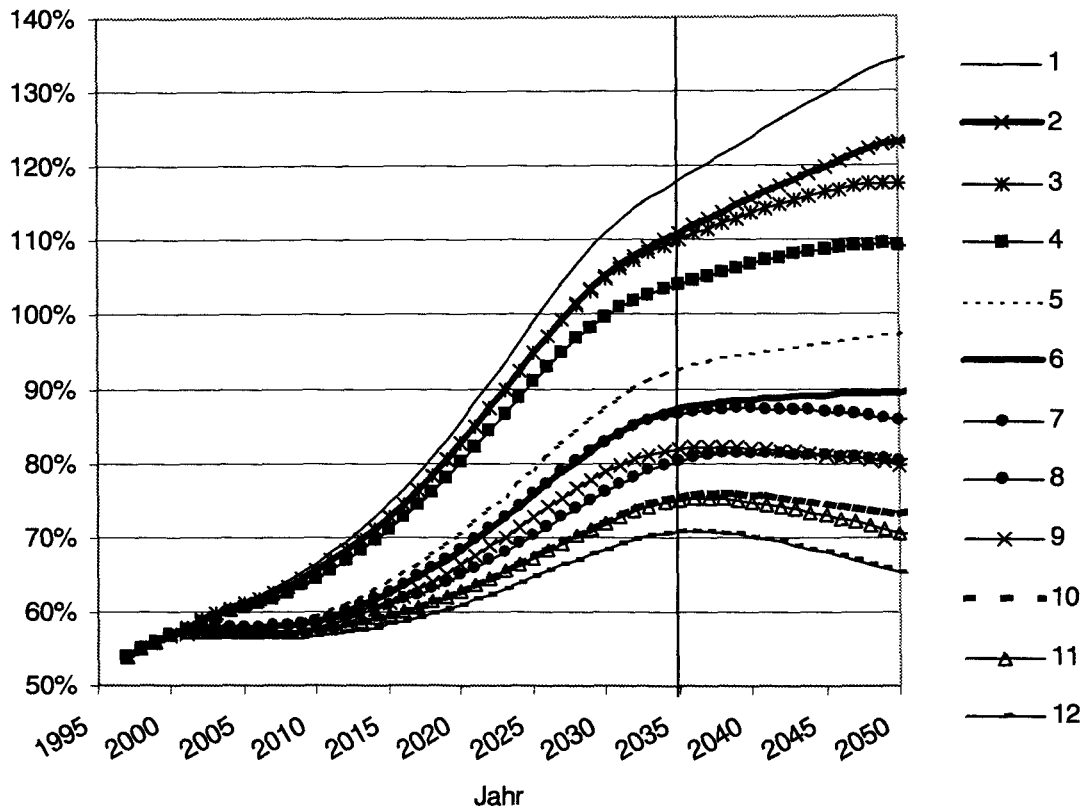
- 1 Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)
- 2 Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)
- 3 Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, zunehmende Fertilität)
- 4 Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)

Den Graphen 1 bis 4 liegt das Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote) zugrunde.

- 5 Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)
- 6 Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)
- 7 Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, zunehmende Fertilität)
- 8 Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)

Den Graphen 5 bis 8 liegt das Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigenquote) zugrunde.

**Schaubild 7.4**  
**Entwicklung des Rentnerquotienten bei verschiedenen Kombinationen**  
**von Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsannahmen**



1	Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)
2	Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)
3	Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, zunehmende Fertilität)
4	Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)
Alle: Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigkeit)	
5	Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)
6	Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)
7	Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, zunehmende Fertilität)
9	Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)
Alle: Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit)	
8	Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)
10	Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)
11	Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, zunehmende Fertilität)
12	Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)
Alle: Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigkeit)	

## 7.2 Beitragsentwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung

Aus dem Rentnerquotienten kann derjenige Beitragssatz berechnet werden, der bei Weiterbestehen des Umlageverfahrens entrichtet werden müßte, um das Umlageverfahren finanziell ausgeglichen zu halten und ein gegebenes Leistungsniveau zu garantieren. Dafür wird das zukünftige Ausgabenvolumen der gesetzlichen Rentenversicherung in Abhängigkeit der Zahl der Rentner und des gegebenen Leistungsniveaus errechnet, dann die Bemessungsgrundlage in Abhängigkeit der Anzahl der Erwerbstätigen, um unter der Berücksichtigung der Beitragsstruktur den Beitragssatz zu bestimmen, der Einnahmen gleich Ausgaben setzt.

Wir halten es für wichtig, an dieser Stelle zunächst aufzuzeigen, wie sich der Beitragssatz zum Umlageverfahren entwickeln würde, wenn das jetzige Leistungsniveau trotz Bevölkerungsalterung gehalten werden soll, wenn sich also *keine Versorgungslücke* ergeben soll.

Wir definieren das heutige Leistungsniveau sehr umfassend. Es beinhaltet nicht nur das Rentenniveau von 1997 (etwa 70,5%), sondern auch das effektive mittlere Renteneintrittsalter von 1997, die Häufigkeit des Bezugs von Erwerbs- und Berufsunfähigkeitsrenten im Jahre 1997 und der Hinterbliebenenversorgung im heutigen Umfang.

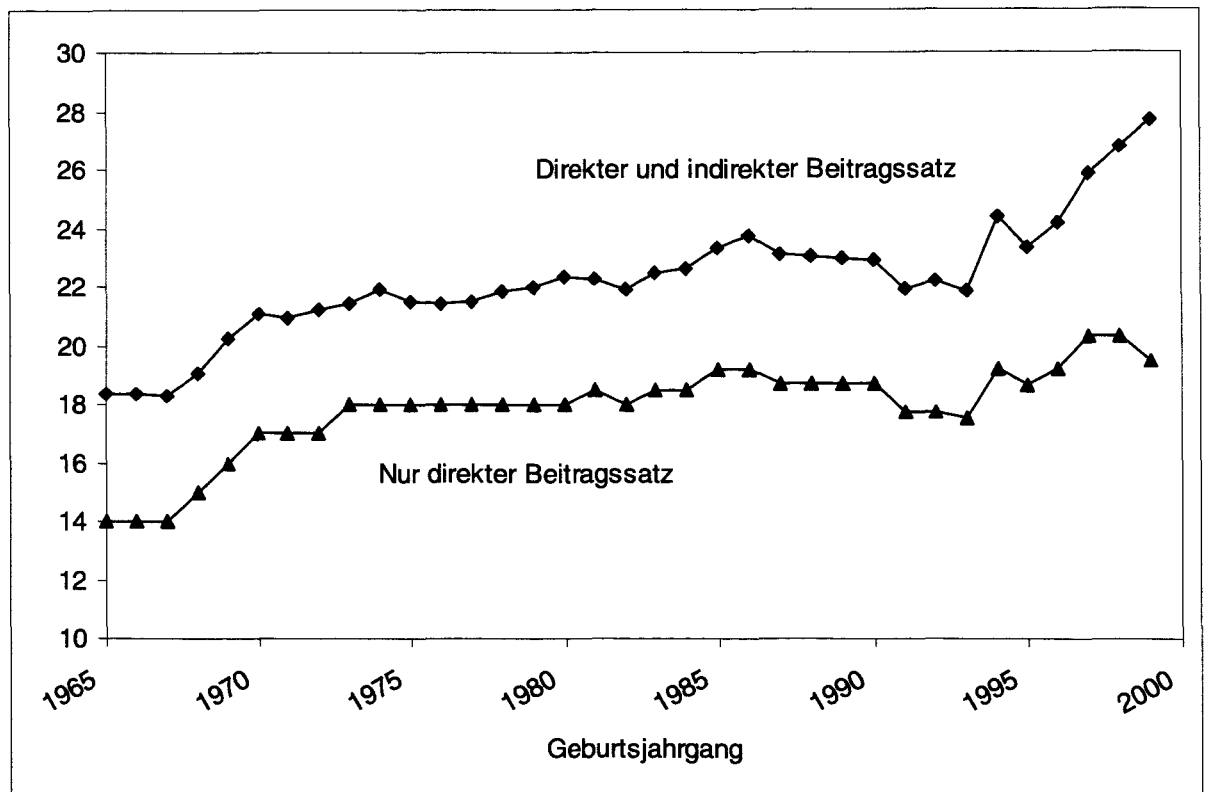
Die Basis von 1997 wurde gewählt, da dies das letzte Jahr vor der Teilverlagerung der Rentenfinanzierung auf Mehrwert- und Ökosteuern war. Dies entspricht der Beibehaltung der Bundeszuschüsse auf dem Niveau von 1997. Dementsprechend beginnt die Beitragsentwicklung in 1997 bei 20,3% und steigt dann weiter an, da wir die Erhöhung der Bundeszuschüsse in den Jahren 1998 und 1999 durch die Erhöhung der Mehrwert- und die Einführung der Ökosteuern wieder auf die originären Beiträge zur gesetzlichen Rentenversicherung zurückrechnen. Im Jahr 2000 wird er 21% erreichen.

Dies ist ein kontrafaktisches Szenario insofern, als entsprechende Änderungen im Leistungsgefüge bereits gesetzlich verabschiedet wurden und weitergehende Änderungen aller Wahrscheinlichkeit nach demnächst angekündigt werden – entweder durch einen demographischen Faktor oder ähnlich gelagerte neue Vorschläge. Entsprechend einer solchen Senkung des Rentenniveaus würde der Beitragssatz zwar sinken können, aber es würde sich eine Versorgungslücke zum heutigen Rentenniveau auftun, die später in diesem Gutachten modelliert werden soll.

Das Szenario ist auch deswegen kontrafaktisch, weil der Finanzierungsmodus der gesetzlichen Rentenversicherung seit 1998 geändert wurde. Die Verringerung des Beitragssatzes 1999 von 20,3% auf 19,5% ist aber für unsere Belange irreführend, da sie mit einer gleichzeitigen Erhöhung des Bundeszuschusses verbunden war, ohne daß zusätzliche versicherungsfremde Leistungen daraus finanziert wurden, es sich also um ei-

ne reine Umfinanzierung handelte. Schaubild 7.5 zeigt die entsprechende historische Entwicklung und die irreführende „Stabilisierung“ des direkten Beitragssatzes in den letzten Jahren, wenn nicht die Gesamtabgabenlast zur Finanzierung der gesetzlichen Rentenversicherung betrachtet wird.<sup>1</sup>

**Schaubild 7.5**  
**Direkter Beitragssatz und Gesamtbelastung eines durchschnittlichen**  
**Arbeitnehmers zur Finanzierung der gesetzlichen Rentenversicherung**  
**(in % der Bemessungsgrundlage)**



Wichtig ist also, daß wir im Vergleich der Beiträge in den Übergangsszenarien (verbliebener Umlagebeitrag plus Sparbetrag zur Eigenvorsorge) mit dem Beitrag im fortgeführten Umlageverfahren identische Einkommen im Rentenalter (Rente aus dem Umlageverfahren plus Leibrente bzw. nur umlagefinanzierte Rente), identische Rentenzugangsalter (60 Jahre, etwa das derzeitige mittlere Rentenzugangsalter) und identische

<sup>1</sup> Allerdings gehen von den direkten und indirekten Beiträgen verschiedene Anzeizeffekte z.B. auf das Arbeitsangebot aus. Berücksichtigt werden muß dabei aber, daß der größte Teil des indirekten Beitrags wiederum über Einkommen- und Lohnsteuern einbehalten wird.

Finanzierungsmodalitäten (konstanter Bundeszuschuß zum Umlageverfahren) zugrunde legen. Wir vergleichen also Situationen mit gleichem Nutzen aus Konsum und Freizeit in der Rentenphase und gleichen Verteilungswirkungen zwischen Versicherungs- und versicherungsfremden Leistungen. Der Beitragssatz bei einem fortgeführten Umlageverfahren liegt daher höher als z.B. von Prognos (1998) vorhergesagt, da nach der Rentenreform 1999 Rentenniveau und Rentenbezugszeiten deutlich niedriger liegen würden als 1992.

**→ Der Beitragssatz zur umlagefinanzierten Rentenversicherung ist in erster Näherung proportional zum Rentnerquotienten und wird erst in sekundärer Hinsicht durch die Strukturverschiebungen innerhalb der Erwerbstätigen beeinflusst.**

Die Schaubilder 7.6 bis 7.8 zeigen die Schwankungsbreite dieses Beitragssatzes unter verschiedenen Annahmen zur Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung auf. Diesen Schaubildern ist zu entnehmen, daß der Beitragssatz zur umlagefinanzierten Rentenversicherung in erster Näherung proportional zum Rentnerquotienten ist. Ein Vergleich mit den Schaubildern 7.1 bis 7.3 ergibt nämlich, daß der Beitragssatz auf Variationen in den demographischen und Erwerbstätigkeitsannahmen analog zum Rentnerquotienten reagiert.

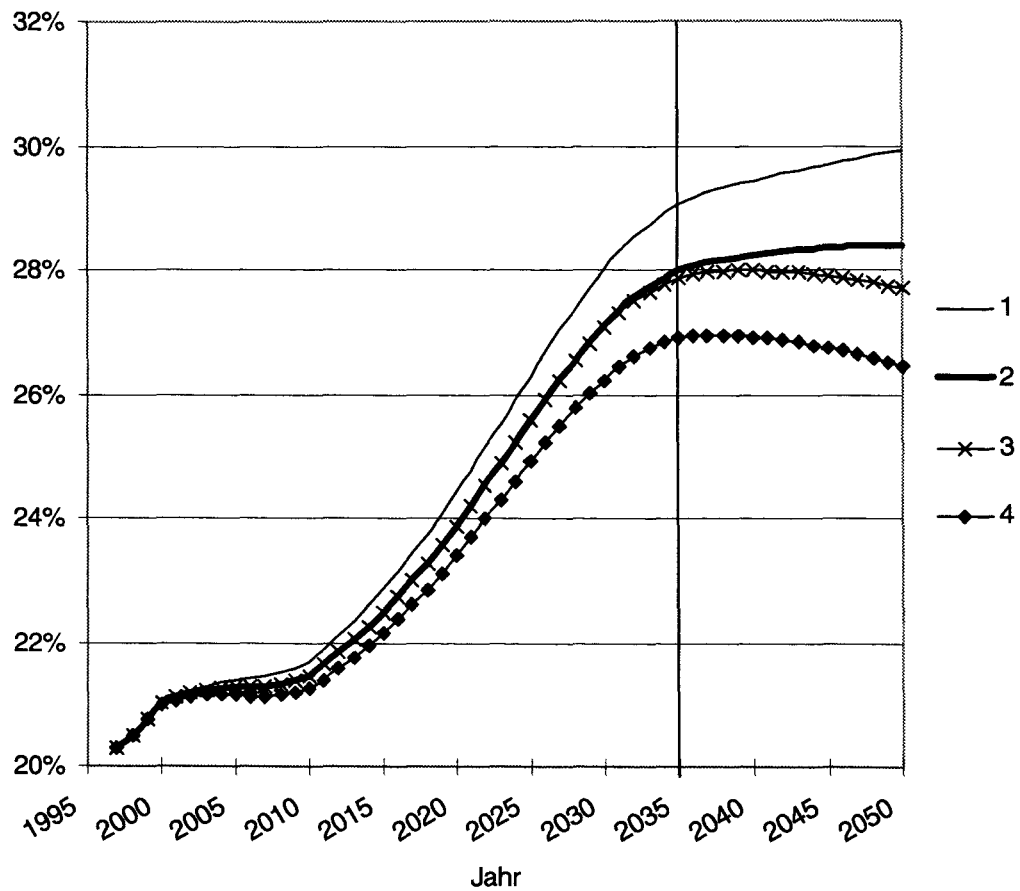
**→ Im wahrscheinlichsten Fall liegt der Beitragssatz in einem reinen Umlageverfahren im Jahr 2035 bei 28%.**

Schaubild 7.6 zeigt die Entwicklung des Beitragssatzes bei verschiedenen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung. Allen liegt das Erwerbstätigkeitsszenario 2 zugrunde (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote). Da wir die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) für die wahrscheinlichste halten, liegt der Beitragssatz, mit dem bei Beibehaltung des Umlageverfahrens das heutige Rentenniveau finanziert werden kann, demnach im Jahre 2035 bei etwa 28%.

Bei den extremen Bevölkerungsprojektionen ergeben sich Abweichungen von dieser wahrscheinlichsten Bevölkerungsvorausschätzung um etwas über 1 Prozentpunkte nach oben bzw. nach unten. Eine Dämpfung des Beitragssatzes durch eine erhöhte Geburtenrate, die in den Bevölkerungsprojektionen 3 und 4 angenommen wird, ist erst nach dem Jahr 2040 möglich. Bei konstanter Geburtenrate wird der Beitragssatz hingegen auch

nach 2040 weiter steigen müssen, da auch der Rentnerquotient in diesem Fall weiter steigen wird.

**Schaubild 7.6**  
**Entwicklung des Beitragssatzes**  
**bei verschiedenen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung**

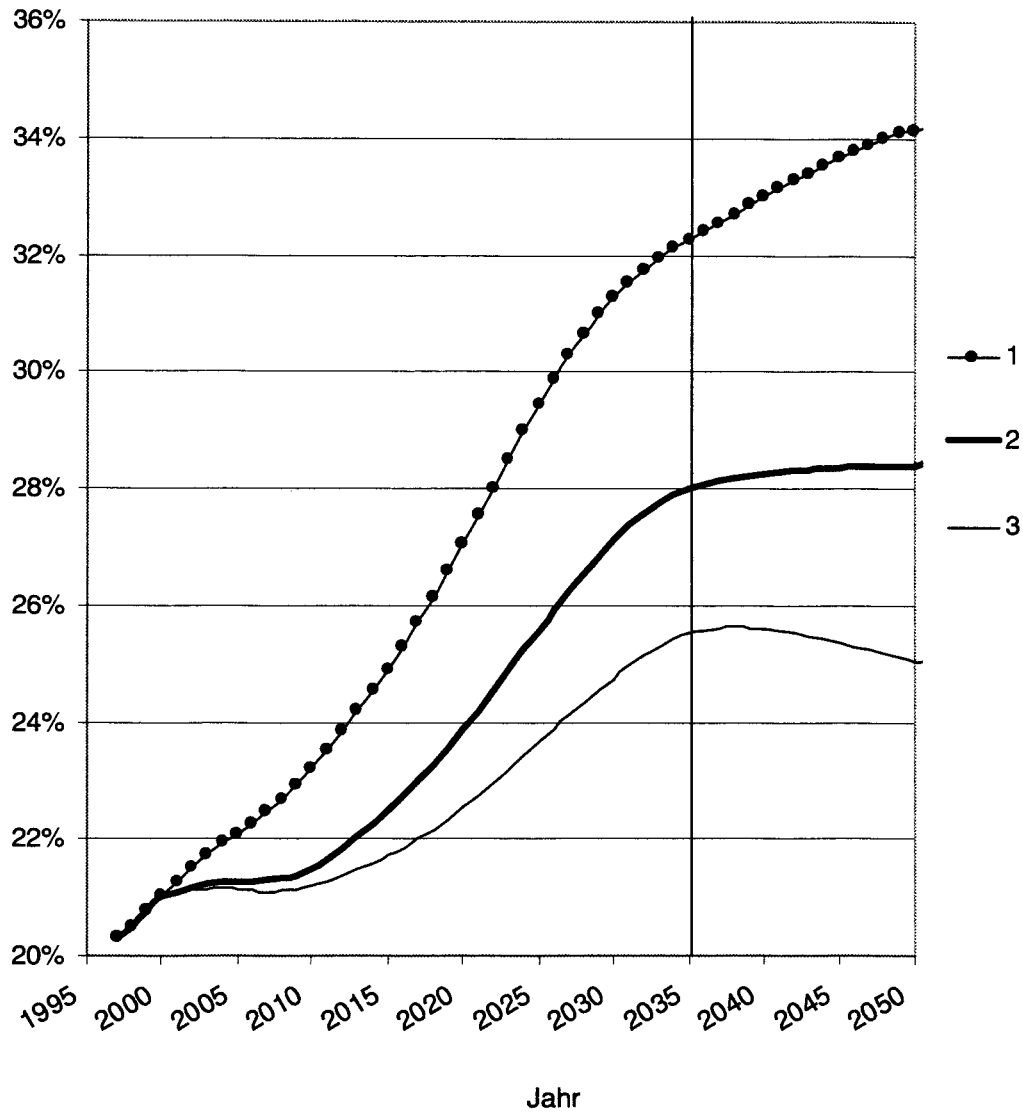


- |   |   |
|---|---|
| 1 | Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)    |
| 2 | Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)  |
| 3 | Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, zunehmende Fertilität) |
| 4 | Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität) |

Allen Graphen liegt das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) zugrunde.



**Schaubild 7.7**  
**Entwicklung des Beitragssatzes**  
**bei verschiedenen Annahmen zur Erwerbsentwicklung**



- 1 Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote)
- 2 Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote)
- 3 Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigenquote)

Allen Graphen liegt die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde.

**→ Die prognostizierten Beitragssätze streuen stark bei extremen Annahmen zur Entwicklung der Erwerbstätigkeit.**

In den extrem optimistischen bzw. pessimistischen Szenarien der Erwerbstätigkeitsentwicklung, die in Schaubild 7.7 dargestellt sind, zeigen sich die extremen Schwankungsmöglichkeiten: Im optimistischsten Fall bei starkem Anstieg der Erwerbstätigenquote steigt der Beitragssatz auf „nur“ leicht unter 26%, während er im pessimistischen Fall ab 2035 deutlich über 32% liegen wird. Auch hier zeigt sich die Asymmetrie der Beitragsverläufe bei extremen Erwerbstätigkeitsentwicklungen, die wir bereits bei der Entwicklung des Rentnerquotienten gesehen haben.

**→ Die Entwicklung des Beitragssatzes hängt, wie der Rentnerquotient, stärker von den Annahmen zur Erwerbstätigkeit als von denjenigen zur Bevölkerungsentwicklung ab, so daß sich eine große Spannweite ergibt.**

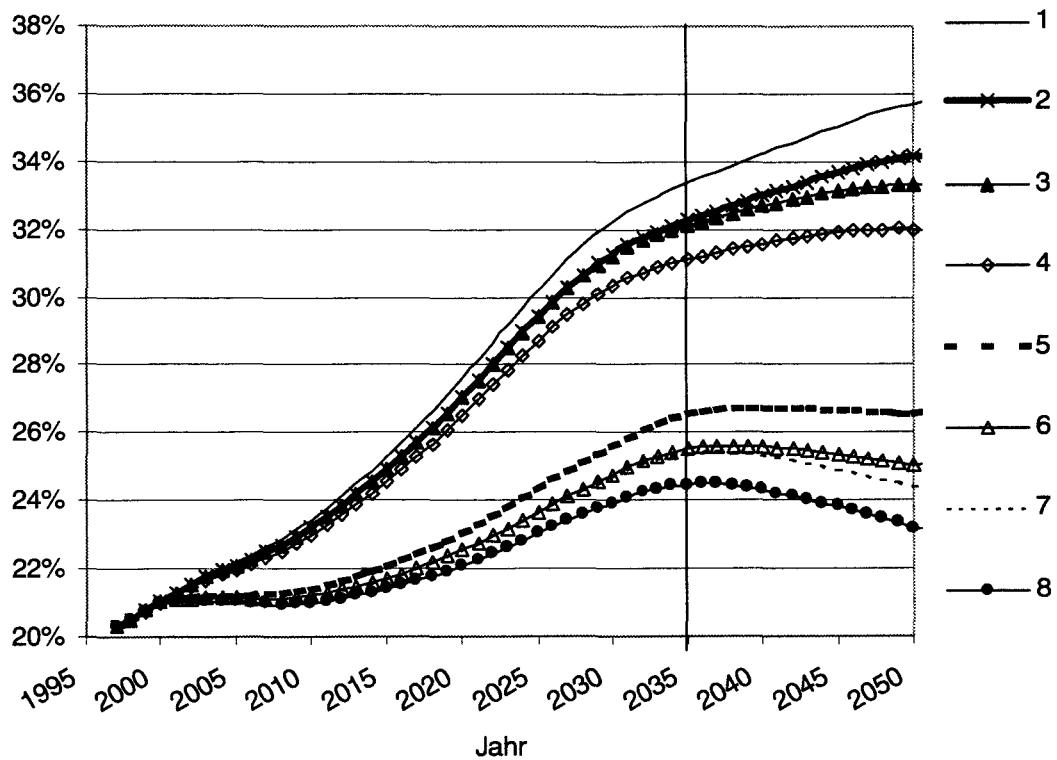
**→ Allerdings ergibt sich auch bei einer Kombination aller denkbaren günstigen Entwicklungen die Notwendigkeit weiterer Beitragserhöhungen.**

Schaubild 7.8 zeigt, daß die Entwicklung der Erwerbstätigkeit einen größeren Einfluß auf den Beitragssatz im Umlageverfahren hat als die Bevölkerungsentwicklung. Unabhängig von den Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung liegt der Beitragssatz bei schwachem Anstieg der Erwerbstätigkeit deutlich höher als im anderen Extremfall.

Da dieses Schaubild die Extremkombinationen möglicher Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklungen beinhaltet, zeigt es auch die volle Schwankungsbreite einer Prognose des Beitragssatzes im Umlageverfahren bei gleichbleibendem Rentenniveau. Bezogen auf das Jahr 2035 ergibt sich auch im optimistischsten Fall eine weitere Beitragserhöhung. Im pessimistischen Fall steigt der Beitragssatz auf über 33% an.

Angesichts der Breite dieses Spektrums ist es wichtig zu betonen, daß die Wahrscheinlichkeit der zwölf verschiedenen Verläufe, die in den Schaubildern 7.6 und 7.8 dargestellt sind, asymmetrisch verteilt ist. *Die optimistischeren Varianten sind weniger wahrscheinlich als die pessimistischen Varianten, da die optimistischen von einer äußerst starken Anpassung der Erwerbstätigkeit ausgehen, während die pessimistischste Variante lediglich den heutigen Zustand fortschreibt.* Die Beiträge werden also eher im oberen als im unteren Bereich der Schwankungsbreite liegen.

**Schaubild 7.8**  
**Entwicklung des Beitragssatzes bei extremen Annahmen zur Erwerbsentwicklung**



- |   |   |
|---|---|
| 1 | Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)    |
| 2 | Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)  |
| 3 | Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, zunehmende Fertilität) |
| 4 | Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität) |

Den Graphen 1 bis 4 liegt das Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote) zugrunde.

- |   |   |
|---|---|
| 5 | Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)    |
| 6 | Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)  |
| 7 | Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, zunehmende Fertilität) |
| 8 | Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität) |

Den Graphen 5 bis 8 liegt das Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigenquote) zugrunde.

### 7.3 Kapitalrendite

Der nächste Schritt unserer Untersuchung besteht darin, in einem makroökonomischen Wachstumsmodell in Abhängigkeit von Bevölkerung und Erwerbstätigkeit die Zinsentwicklung vorzuschätzen. Dies erlaubt uns, die Kosten zu bestimmen, die durch eine kapitalgedeckte Eigenvorsorge bei einem Teilübergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren entstehen.

Aus Gründen der Anschaulichkeit können wir in den folgenden Schaubildern nicht alle zwölf Kombinationen von Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung weiter fortführen. Wir beschränken uns daher auf die aus unserer Sicht wahrscheinlichste Entwicklung und die Kombination der jeweils extrem optimistischen bzw. pessimistischen Annahmen zu Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung, also auf die in Schaubild 6.6 schraffiert dargestellten Kombinationen von Bevölkerungsprojektionen und Erwerbstätigkeitsszenarien. Diese sind:

**1. Sehr optimistische Kombination:**

Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)  
Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigkeit)

**2. Wahrscheinlichste Kombination:**

Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)  
Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit)

**3. Sehr pessimistische Kombination:**

Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)  
Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigkeit)

Weiterhin erlauben wir eine Anlage des künftigen Kapitalaufkommens in verschiedenen Ländergruppen, die sich im Zeitablauf in ihren jeweiligen Kapitalrenditen unterscheiden können. Wie in Abschnitt 6.2.1 beschrieben, können Unterschiede in der demographischen Entwicklung zwischen Regionen dazu führen, daß Renditeunterschiede entstehen. In der Folge fließt dann bei ungehindertem Kapitalverkehr Kapital von schneller in langsam alternde Regionen. Diese Kapitalflüsse können helfen, die negativen Konsequenzen des Alterungsprozesses aufzufangen, wie die Ergebnisse dieses Abschnitts zeigen werden.

Um diesen Themenbereich zu behandeln, wird die Anlage künftiger Sparbeträge zu einem Kapitaldeckungsverfahren in drei Szenarien untersucht:

1. Investition der neuen Kapitalanlagen nur innerhalb Deutschlands
2. Investition der neuen Kapitalanlagen nur in den Euro- und den OECD-Ländern einschließlich Deutschlands nach Maßgabe der jeweiligen Renditen
3. Weltweite Investition der neuen Kapitalanlagen nach Maßgabe der jeweiligen Renditen

Alle Schaubilder zeigen die Bruttorendite, d.h. die Kapitalmarktrendite vor Abzug der Verwaltungs- und Versicherungskosten.

→ Aufgrund der Altersstrukturverschiebung wird die Kapitalrendite langfristig tendenziell sinken. Die Entwicklung der Kapitalrendite hängt jedoch sehr stark davon ab, ob ausschließlich in Deutschland, auch im Euroraum und in den übrigen OECD-Ländern oder global investiert wird.

→ Die Alterung wird jedoch nicht zu einem übermäßig starken Einbruch der Kapitalrendite führen; im ungünstigsten Fall geht sie um rund 0,7 Prozentpunkte zurück.

Als Ausgangspunkt unterstellen wir zunächst, daß das Kapital, das im Zuge eines teilweisen Übergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren akkumuliert wird, ausschließlich in Deutschland investiert wird. Aufgrund der Altersstrukturverschiebung kommt es dann zunächst zu einer Erhöhung der Rendite, weil der Kapitalmarkt antizipiert, daß die Produktion wesentlich kapitalintensiver werden muß, wenn aufgrund des demographischen Wandels die Arbeitslosigkeit abgebaut wird und allmählich ein Arbeitskräftemangel eintritt<sup>2</sup>. Wie Schaubild 7.9 zeigt, sinkt die Kapitalrendite nach 2010 um etwa 0,7 Prozentpunkte. Dies ist der von vielen befürchtete *langfristige Effekt der Altersstrukturverschiebung und das Resultat eines Prozesses, während dessen die Wirtschaft der Bundesrepublik so stark schrumpft, daß die Kapitalintensität nicht weiter so stark erhöht werden muß und sogar absolut gesehen Kapital abgebaut werden kann*. Beachtenswert ist die Höhe dieses Effektes, der bei etwa 0,7 Prozentpunkten keines-

<sup>2</sup> Dies ergibt sich aus der Annahme der freien Substitution zwischen Arbeit und Kapital. Da die Anzahl der Erwerbstätigen durch die Altersstrukturverschiebung sinkt, entsteht ein Arbeitskräftemangel.

wegs bedrohlich erscheint.

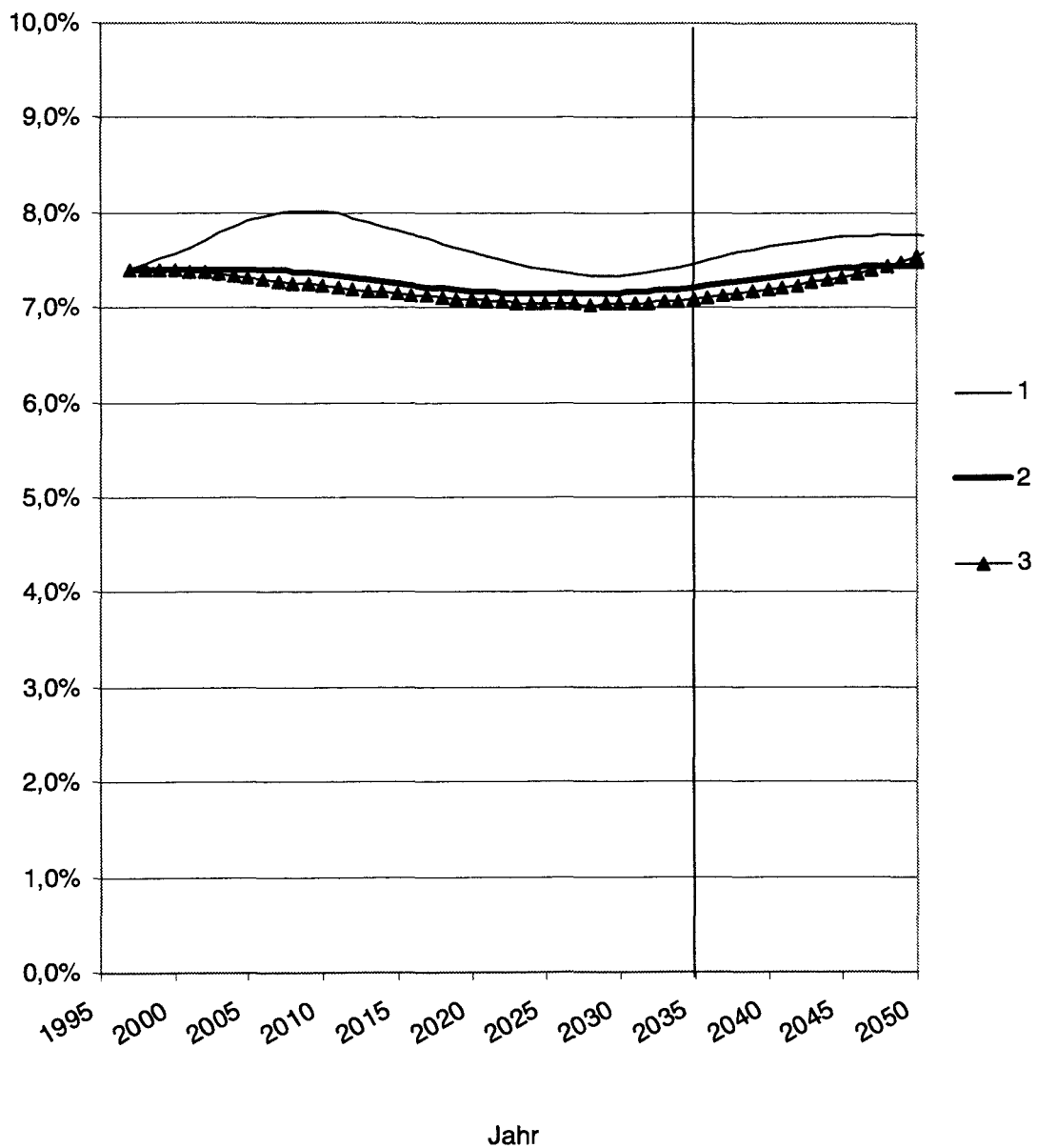
Wie wir in den Kapiteln 8 und 9 sehen werden, tritt der obige Antizipationseffekt in den Rückkopplungsmodellen nicht auf. Hier kommt es zu einem stetigen Rückgang der Kapitalrendite in einer Schaubild 7.9 vergleichbaren Größenordnung.

Bei Investitionen im Euroraum und den OECD-Ländern kann die Reaktion der Kapitalrendite auf die Altersstruktur nahezu völlig kompensiert werden, wie aus Schaubild 7.9 ersichtlich ist. Dies liegt daran, daß die übrigen europäischen Länder und die meisten OECD-Länder bis zum Jahr 2035 geringer altern als Deutschland. Eine besondere Rolle spielen dabei die Vereinigten Staaten, in denen die Bevölkerung nur in relativ geringem Maße altert. Daher sinkt die Kapitalrendite bei dieser Investitionsstrategie nur um etwa 0,25 Prozentpunkte.

Wird schließlich weltweit investiert, ergibt sich ein ähnlicher Verlauf wie bei Investitionen in den OECD-Ländern, allerdings wird es in ferner Zukunft zu einem starken Renditeanstieg kommen, wenn Länder wie China und Indien ihren Kapitalbedarf voll entfalten. Der Unterschied zur Euroraum/OECD-Anlagestrategie ist allerdings gering, da das meiste Anlagekapital auch bei globalen Investitionsmöglichkeiten tatsächlich im Euroraum und in den USA verbleibt.

Schaubild 7.10 zeigt die Sensitivität dieser Voraussagen bezüglich der Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung, wenn nur in Deutschland investiert wird. Durch diese Investitionsbeschränkung reagiert die Kapitalrendite besonders stark auf die demographische Entwicklung. Bei schwacher Erwerbstätigkeitsentwicklung in Kombination mit starker Alterung und konstanter Fertilität sinkt die Kapitalrendite von 7,4% nach einer kurzen Episode der Erhöhung auf knapp unter 7%, der anfängliche Anstieg ist jedoch nicht so stark. Bei optimistischer Entwicklung ist dies umgekehrt. Im Vergleich der beiden Extremfälle zeigt sich, daß der Renditeeinbruch in keinem Fall 0,7 Prozentpunkte übersteigt.

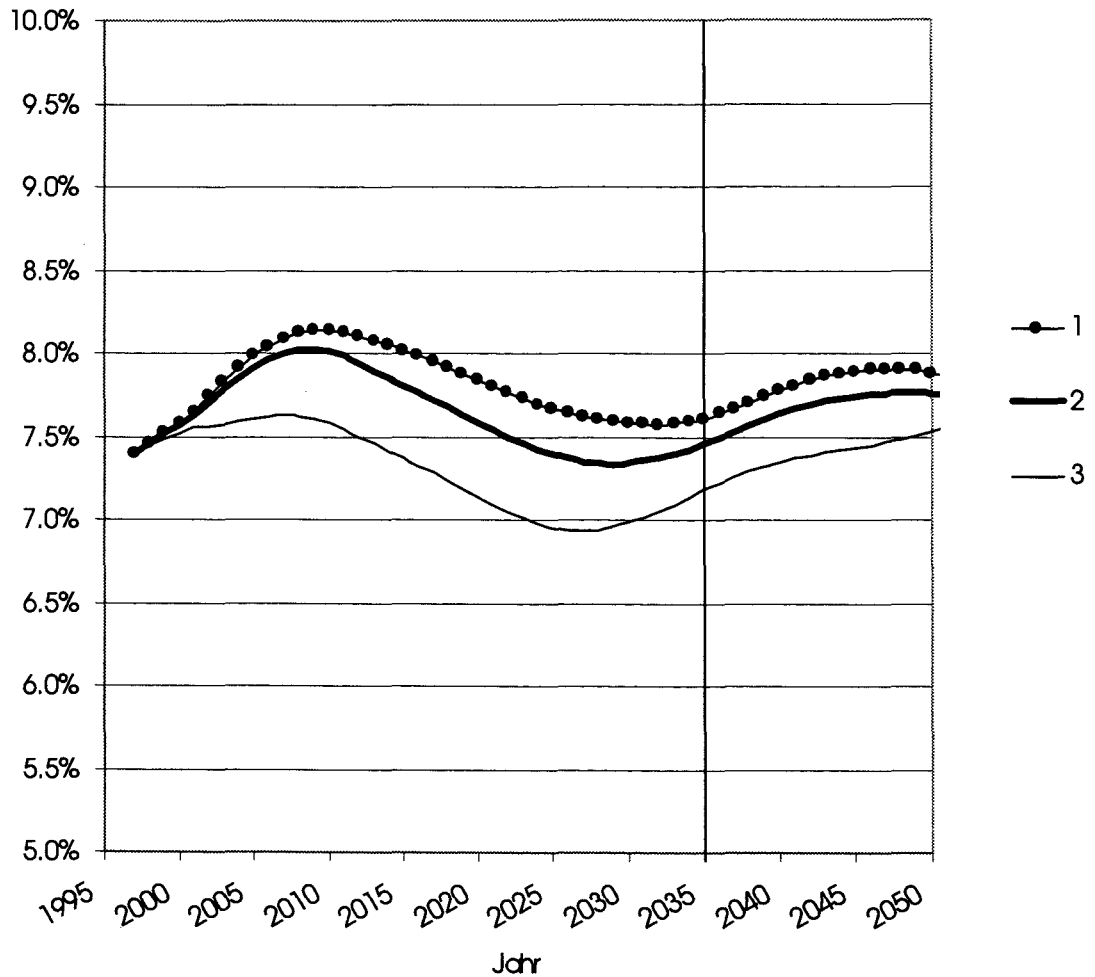
**Schaubild 7.9**  
**Entwicklung der Kapitalrendite bei verschiedenen Investitionsstrategien**



- 1 Investition ausschließlich in Deutschland
- 2 Investition im Euroraum und den übrigen OECD-Ländern
- 3 Globale Investition

Allen Graphen liegen die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) und das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) zugrunde.

**Schaubild 7.10**  
**Entwicklung der Kapitalrendite nach Bevölkerungs- und Erwerbsentwicklung**  
**(Investition ausschließlich in Deutschland)**

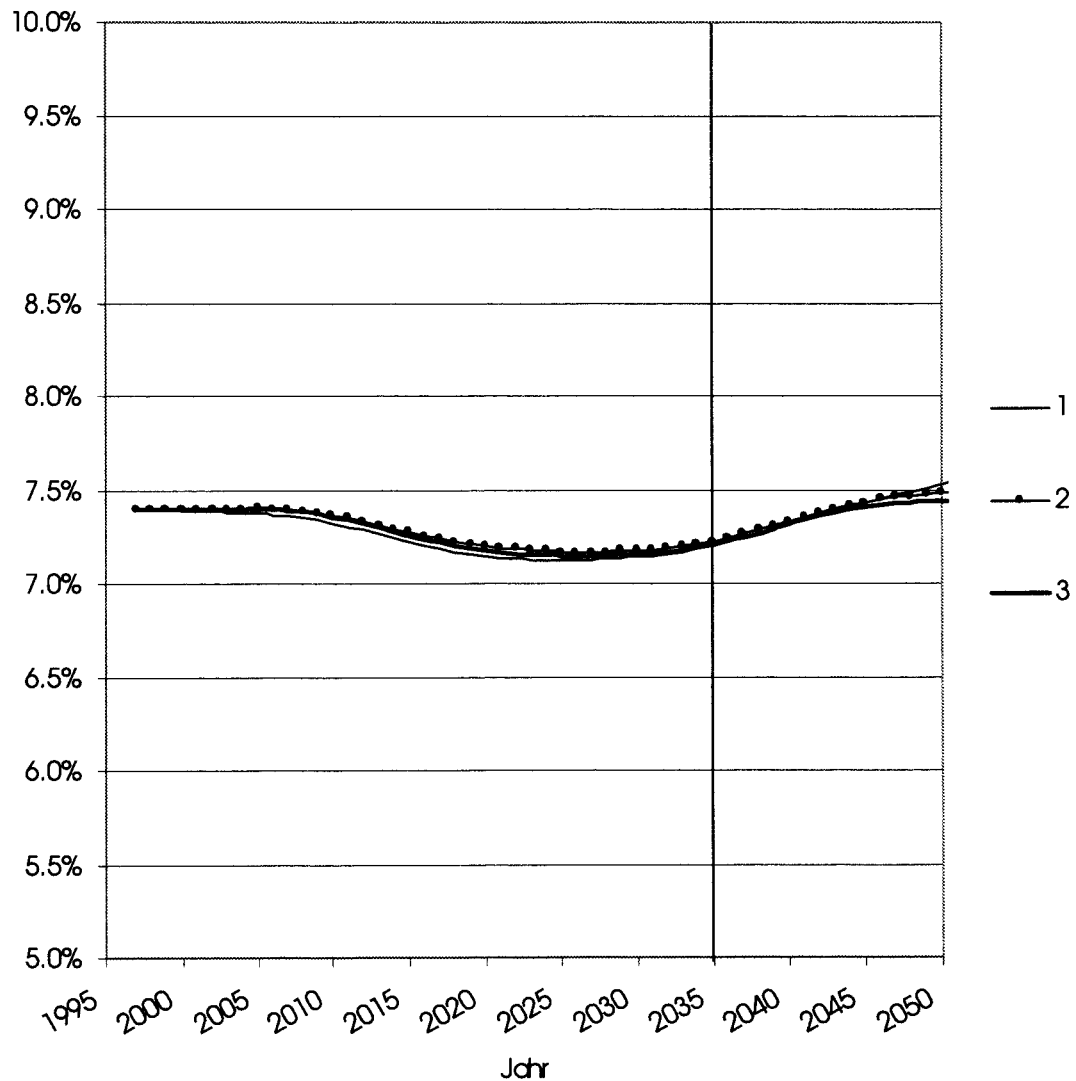


- 1 Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigenquote)  
 Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)
- 2 Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote)  
 Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)
- 3 Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote)  
 Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)

Alle Graphen setzen Investition ausschließlich in Deutschland voraus.



**Schaubild 7.11**  
**Entwicklung der Kapitalrendite nach Bevölkerungs- und ErwerbSENTWICKLUNG**  
**(Investition in den OECD-Ländern)**



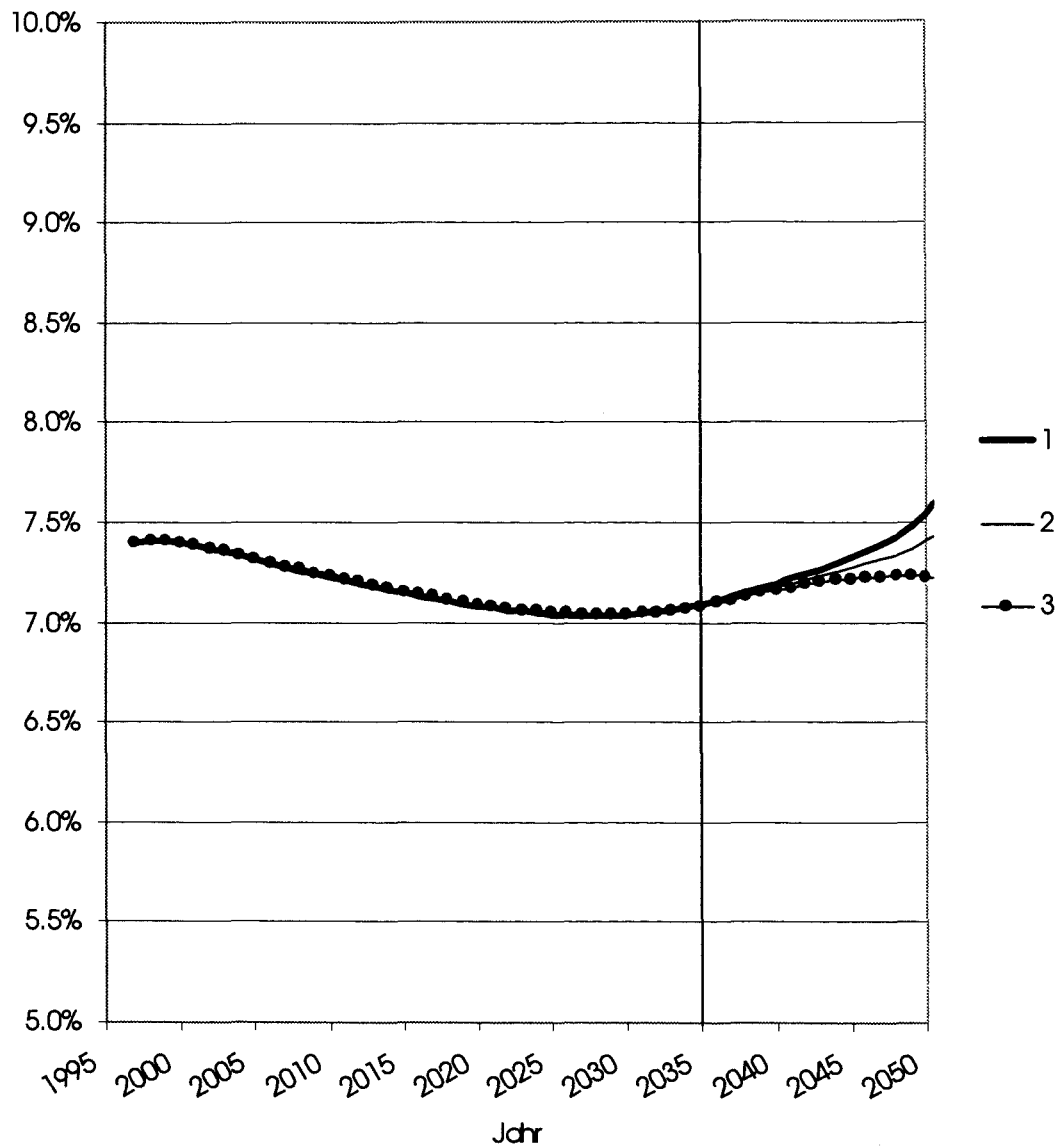
1 Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)  
 Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote)

2 Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)  
 Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigenquote)

3 Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)  
 Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote)

Alle Graphen setzen Investition im Euroraum und den übrigen OECD-Ländern voraus.

**Schaubild 7.12**  
**Entwicklung der Kapitalrendite nach Bevölkerungs- und Erwerbsentwicklung**  
**(Globale Investition)**



- 1 Bevölkerungsjrojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)  
 Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote)
- 2 Bevölkerungsjrojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)  
 Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote)
- 3 Bevölkerungsjrojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)  
 Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigenquote)

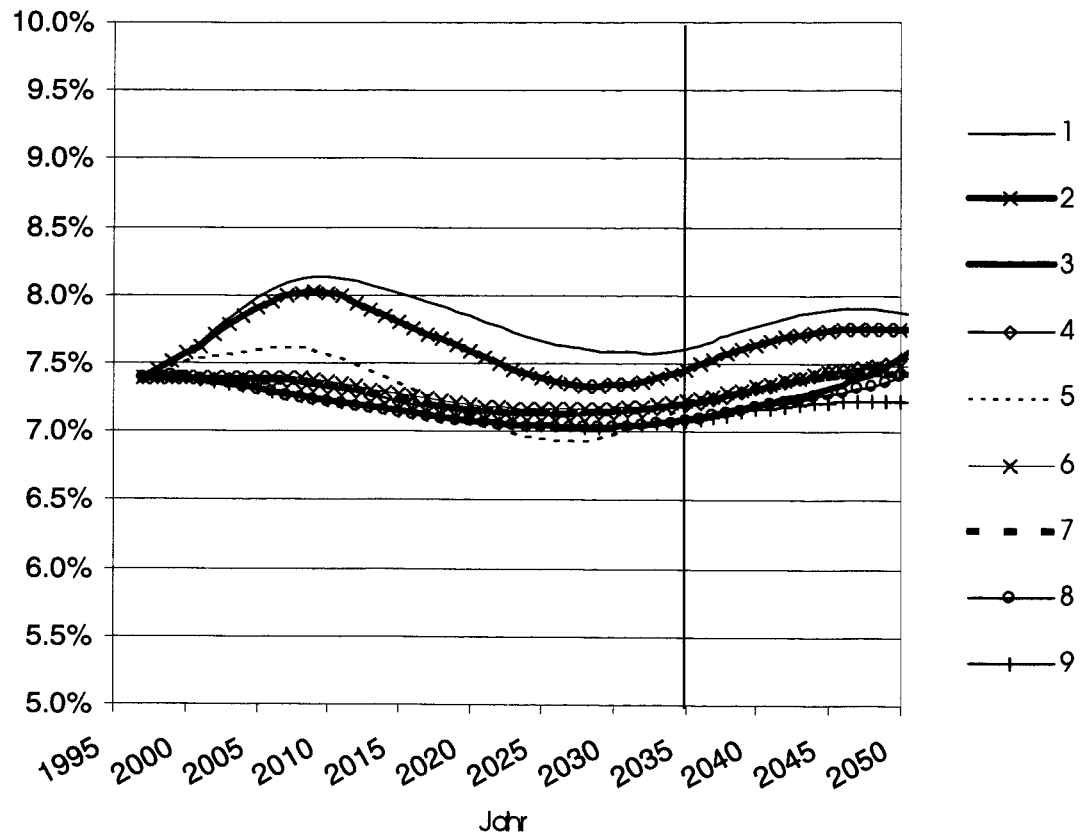
Alle Graphen setzen globale Investition voraus.

Wird statt dessen auch international – und dies heißt im wesentlichen im Euroraum und in den USA – investiert, hat die Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung Deutschlands nur noch einen geringen Effekt. Dies zeigen die Schaubilder 7.11 und 7.12. Der verbliebene Effekt beruht auf dem nach wie vor überwiegend in Deutschland gehaltenen Anlagebestand und dem Gewicht Deutschlands im Euroraum plus USA.

Zusammenfassend zeigt Schaubild 7.13 die Schwankungsbreite der Renditeentwicklung in allen Szenarien und Kombinationen. Man erkennt, daß die Alterung nicht zu einem dramatischen Einbruch der *Bruttorendite* führen wird. Ein Rückgang um 0,7 Prozentpunkte im ungünstigsten Fall bedeutet bei einer mittleren *Nettorendite* von 4,5% eine Zusatzbelastung der Haushalte beim Ansparen in Höhe von etwa 15% (Prozent, *nicht* Prozentpunkte). Dies ist weniger als ein Drittel der Belastung, die im Umlageverfahren auf sie zukäme, wenn der Beitragssatz auf 28% ansteigen müßte.

**→ Ein Teilübergang dämpft die Effekte des demographischen Wandels auf die Altersversorgung erheblich gegenüber einem Verbleib im reinen Umlageverfahren ab.**

**Schaubild 7.13**  
**Entwicklung der Kapitalrendite (Kombination aller Annahmen)**



- |   |   |
|---|---|
| 1 | Erwerbstätigkeitsszenario 1; Bevölkerungsprojektion 4   |
| 2 | Erwerbstätigkeitsszenario 2; Bevölkerungsprojektion 2   |
| 5 | Erwerbstätigkeitsszenario 3; Bevölkerungsprojektion 1<br>bei Investitionen nur in Deutschland                     |
| 4 | Erwerbstätigkeitsszenario 3; Bevölkerungsprojektion 1   |
| 6 | Erwerbstätigkeitsszenario 1; Bevölkerungsprojektion 4   |
| 7 | Erwerbstätigkeitsszenario 2; Bevölkerungsprojektion 2<br>bei Investition im Euroraum und den übrigen OECD-Ländern |
| 3 | Erwerbstätigkeitsszenario 2; Bevölkerungsprojektion 2   |
| 8 | Erwerbstätigkeitsszenario 3; Bevölkerungsprojektion 1   |
| 9 | Erwerbstätigkeitsszenario 1; Bevölkerungsprojektion 4<br>bei globalen Investitionen                               |

## 7.4 Teilübergang im Einfriermodell

In den vorangegangenen Abschnitten haben wir die Elemente gesammelt, die für die Simulation eines Teilübergangs zu mehr privater Altersversorgung notwendig sind:

- den Rentnerquotienten als Summe der Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung,
- den Beitragssatz zur gesetzlichen Rentenversicherung bei Verbleib im Umlageverfahren und
- die Kapitalrendite für die Rentabilität der privaten Altersversorgung.

Mit Hilfe dieser Elemente werden in diesem Abschnitt die Auswirkungen eines teilweisen Übergangs von Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren im „Einfriermodell“ berechnet, das in Abschnitt 6.3.4 beschrieben wurde. In diesem Modell wird der Beitragssatz zur gesetzlichen Rentenversicherung bei festgehaltenem Bundeszuschuß auf dem Niveau eines Stichtags eingefroren und die entstehende Versorgungslücke durch private Eigenvorsorge gefüllt.

### 7.4.1 Versorgungslücke im Einfriermodell

Da auch nach diesem Stichtag die Alterslast weiter ansteigen wird, ergibt sich eine Versorgungslücke, die dazu führt, daß bei konstantem Einnahmesatz das Rentenniveau sinken muß. Diese Versorgungslücke (in DM pro Monat für einen Durchschnittsverdiener) ist in den Schaubildern 7.14 und 7.15 aufgeführt. Sie entspricht dem nun fehlenden Renteneinkommen, das durch Eigenvorsorge aufgefüllt werden muß. Wird sie auf die Gesamtzahl der Erwerbstätigen hochgerechnet, erhalten wir die Nachfrage nach Versicherungsleistungen.

- ➔ **Die Versorgungslücke hängt stark von der Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung ab; sie liegt im wahrscheinlichsten Szenario bei etwa 700 DM pro Monat für den Durchschnittsverdiener des Geburtsjahrgangs 1975.**
- ➔ **Die durch die extremen Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsannahmen induzierte Schwankungsbreite dieser Schätzung liegt zwischen 400 und 1000 DM pro Monat für den Durchschnittsverdiener.**

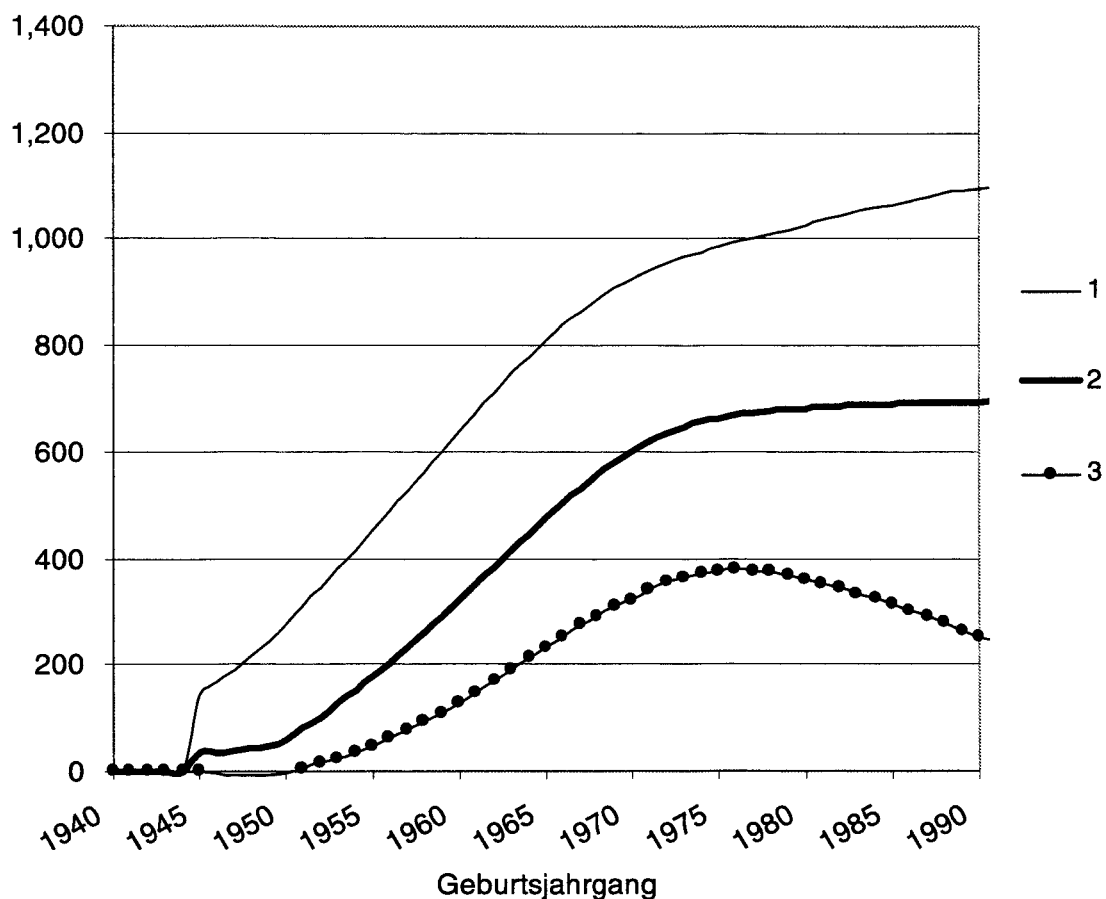
Schaubild 7.14 zeigt, daß die Versorgungslücke stark von den Annahmen zur Entwick-

lung der Bevölkerung bzw. Erwerbstätigkeit abhängt. Dies verwundert nicht – hier spiegelt sich lediglich die Entwicklung des Rentnerquotienten, die wir bereits in den Schaubildern 7.1 und 7.2 dargestellt haben, wider. Das Schaubild zeigt daher, daß bei eingefrorenem Beitragssatz die monatliche Versorgungslücke umso höher ist, je ungünstiger die Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung, also je mehr Rentner sich die Beitragszahlungen der Erwerbstätigen teilen müssen.

Im günstigsten Fall beträgt die Versorgungslücke 400 DM pro Monat für den Geburtsjahrgang 1975, im ungünstigsten Falle aber 1.000 DM im Monat. Die wahrscheinlichste Versorgungslücke liegt bei 700 DM. Umgerechnet auf die Erwerbstätigen des Jahres 2025 entspricht dies einer Nachfrage nach Altersvorsorgeleistungen von 120 Mrd. DM im Jahr 2025.

Interessant ist der Vergleich mit den Schaubildern 7.6 bis 7.8. Während diese Schaubilder die Entwicklung des Beitragssatzes zeigen, wenn das Leistungsniveau der gesetzlichen Rentenversicherung festgehalten wurde, also die gesamte Last des demographischen Wandels den zukünftigen Erwerbstätigen aufgebürdet wird, findet im Einfriermodell (Schaubild 7.14) exakt die umgekehrte Lastenverteilung statt: Hier wird der Beitragssatz festgehalten, so daß im Umlageverfahren das Rentenniveau sinken muß und die gesamte Last des demographischen Wandels den zukünftigen Rentnern zugemutet wird. Diese extremen Lastenverteilungen werden allerdings bei der Auffüllung der Versorgungslücke durch Eigenvorsorge, d.h. bei einem Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren, gemildert, weil die Last dabei zeitlich gestreckt werden kann.

**Schaubild 7.14**  
**Monatliche Versorgungslücke**  
**bei verschiedenen Bevölkerungs- und Erwerbsannahmen**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



1 Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote)  
 Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)

2 Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote)  
 Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)

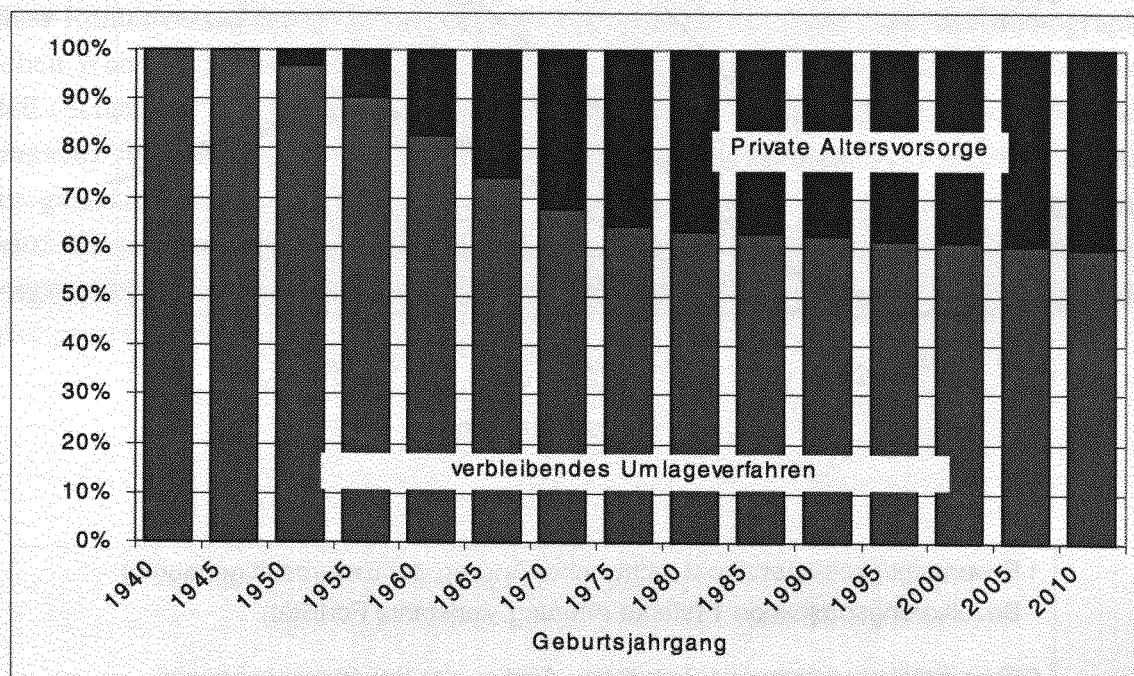
3 Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigenquote)  
 Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)

Allen Graphen liegen die Annahmen einer Rendite von 4,5%, eines Übergangs zum kapitalgedeckten Verfahren im Jahr 2004 sowie die Investition des Kapitals in den OECD-Ländern zugrunde.

#### 7.4.2 Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung im Einfriermodell

Im Einfriermodell wird die in Schaubild 7.14 abgebildete Versorgungslücke durch die Auszahlungen aus einem um die Absicherung der beiden anderen biometrischen Risiken erweiterten Kapitallebensversicherungsvertrag gefüllt. Der Vertrag zahlt als Leistung exakt die Versorgungslücke ab dem Renteneintrittsalter aus, einschließlich potentieller Erwerbs- und Berufsunfähigkeitsrenten und der Hinterbliebenenversorgung, so daß die Gesamtleistung, wie in Schaubild 7.15 dargestellt, immer konstant bleibt.

**Schaubild 7.15**  
**Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung auf der Ausgabenseite des Einfriermodells**  
**(Anteile der gesetzlichen und privaten Rente in % der Gesamtrente)**



Den Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde, Investitionen werden in den OECD-Ländern getätigt und die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre. Die Anfangsnettoerendite ist 4,5%.

Aus der Höhe der im letzten Abschnitt errechneten Versorgungslücke folgt daher die *neue Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung, die das Einfriermodell auf der Ausgabenseite impliziert*, d.h. den Anteil der Rente, der durch



die gesetzliche Rentenversicherung im Umlageverfahren bzw. durch die private Vorsorge im Kapitaldeckungsverfahren finanziert wird. Die Entwicklung dieser Anteile ist für den Referenzfall (Bevölkerungsprojektion 2, Erwerbstätigkeitsszenario 2, Nettoerendite von 4,5%) in Schaubild 7.15 abgebildet.

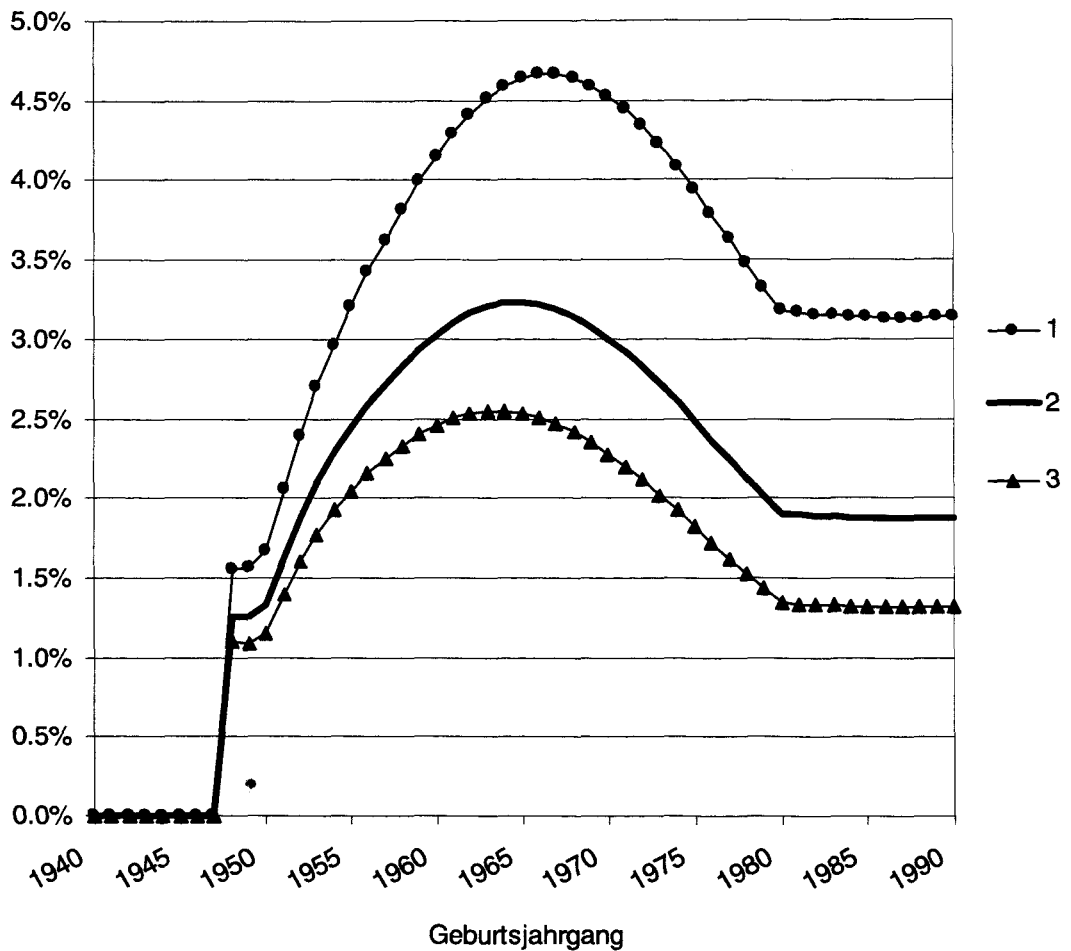
Langfristig erreicht der Anteil der privaten Altersversorgung fast 37%, während der Anteil der gesetzlichen Rentenversicherung zwar absolut konstant bleibt, aber relativ zu der durch die demographische Entwicklung wachsenden Gesamtbelastung auf etwa 63% abnimmt.

Die private Altersversorgung wird durch Einzahlungen zugunsten der erweiterten Kapitallebensversicherung finanziert. Wir berechnen die entsprechende Prämie, die wir auch als „Sparbetrag“ bezeichnen, als diejenige Einzahlung, die gleichmäßig getätigt werden muß, um diesen Lebensversicherungsvertrag zu bedienen. Allen folgenden Zahlen liegt ein verheirateter Durchschnittsverdiener zugrunde. In den folgenden Schaubildern wird dieser Sparbetrag als Prozent des Bruttoentgelts eines Durchschnittsverdieners ausgedrückt. Da dies 1997 bei etwa 52.000 DM im Jahr lag, entspricht ein Prozentpunkt ungefähr einem Sparbetrag in Höhe von 43 DM pro Monat. Dieser Sparbetrag muß zur verbliebenen Beitragszahlung für das Umlageverfahren addiert werden, um die Gesamtbelastung der Haushalte zu errechnen. Im Einfriermodell bleibt der Beitragssatz zum Umlageverfahren bei 21,0%, dem Wert, der nach unserer Prognose im Jahr 2000 erreicht werden würde, wenn nicht ein Teil der Beitragsfinanzierung auf die Mehrwert- und Ökosteuer verschoben worden wäre.

- **Der Sparbetrag, der erforderlich ist, um diese Versorgungslücke zu schließen, liegt bei mittlerer Rendite zwischen 1,2% und 3,2%.**
- **Er ist für Personen mit kurzer Vorlaufzeit hoch und steigt langfristig im Verhältnis zum Anteil, den die private Altersvorsorge am Gesamteinkommen einnimmt.**
- **Er fällt ab, wenn eine hinreichend lange Ansparzeit zur Verfügung steht.**

Schaubild 7.16 zeigt die Sparbeträge in Abhängigkeit von verschiedenen Renditen für die Geburtsjahrgänge, die ab dem Jahr 2000 in Rente gehen.

**Schaubild 7.16**  
**Sparbetrag bei verschiedenen Renditen**  
**(in % der Bemessungsgrundlage)**



1 Rendite von 3,0 %

2 Rendite von 4,5 %

3 Rendite von 5,5 %

Allen Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde, Investitionen werden in den OECD-Ländern getätigt und die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre.

Der Verlauf ist durch das komplexe Wechselspiel zweier Faktoren gekennzeichnet, nämlich

- die Zeit während des Erwerbslebens, die für das Ansparen zur Verfügung steht
- und die durch die demographische Entwicklung und die Erwerbstätigkeit gegebene Höhe der Versorgungslücke.

Der zunächst ansteigende Verlauf spiegelt die sich im Zeitverlauf ändernde Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung wider. Da der Beitragssatz zur gesetzlichen Rentenversicherung eingefroren ist, der demographische Wandel aber ein stetig steigendes Finanzierungsvolumen impliziert, wird die Versorgungslücke und daher auch der Anteil, der durch die private Altersversorgung übernommen wird, stetig größer, während der relative Anteil des Umlageverfahrens bei festem Beitragssatz abnimmt.

Dieser ansteigende Verlauf des Sparbetrags wird jedoch dadurch kompensiert, daß eine längere Zeit zwischen Ankündigung des Teilübergangs und tatsächlichem Renteneintritt es zunehmend ermöglicht, den Zins- und Zinseszinsseffekt auszunutzen. Dies dämpft den Anstieg des Sparbetrags und überkompensiert für die nach etwa 1965 geborenen Geburtsjahrgänge den im vorangegangenen Absatz geschilderten demographischen Effekt, bis sich schließlich für die Generationen, die eine volle vierzigjährige Ansparzeit haben (etwa ab Jahrgang 1980, bzw. ab einem Renteneintritt nach 2040 ) der langfristige Verlauf ergibt, der nur noch von der demographischen Entwicklung abhängt.<sup>3</sup>

Diese Übergangsphase bis zu einem langfristig gleichmäßigen Verlauf ist charakteristisch für diesen Typ eines Übergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren. Einige Jahrgänge werden (im Positiven wie im Negativen) stärker betroffen als andere. Im Stufenübergangsmodell, das wir weiter unten darstellen, kann dieser Verlauf besser über die Jahrgänge verteilt werden.

Bei einer mittleren Nettoerendite von 4,5% müssen die Jahrgänge, die den höchsten Sparbetrag leisten müssen – um den Geburtsjahrgang 1965, der im Jahr 2025 in Rente gehen wird – etwa 3,2% ihres Bruttoeinkommens zusätzlich sparen, damit der Beitragssatz zum Umlageverfahren auf dem heutigen Wert eingefroren werden kann. Langfristig reduziert sich dies auf 1,8%. Gleich an dieser Stelle muß jedoch betont werden, daß auch der Höchstbetrag zusammen mit dem Beitragssatz von 21% zu einer Gesamtbelastung der Haushalte von nur knapp über 24% führt, also weit weniger, als bei Beibe-

---

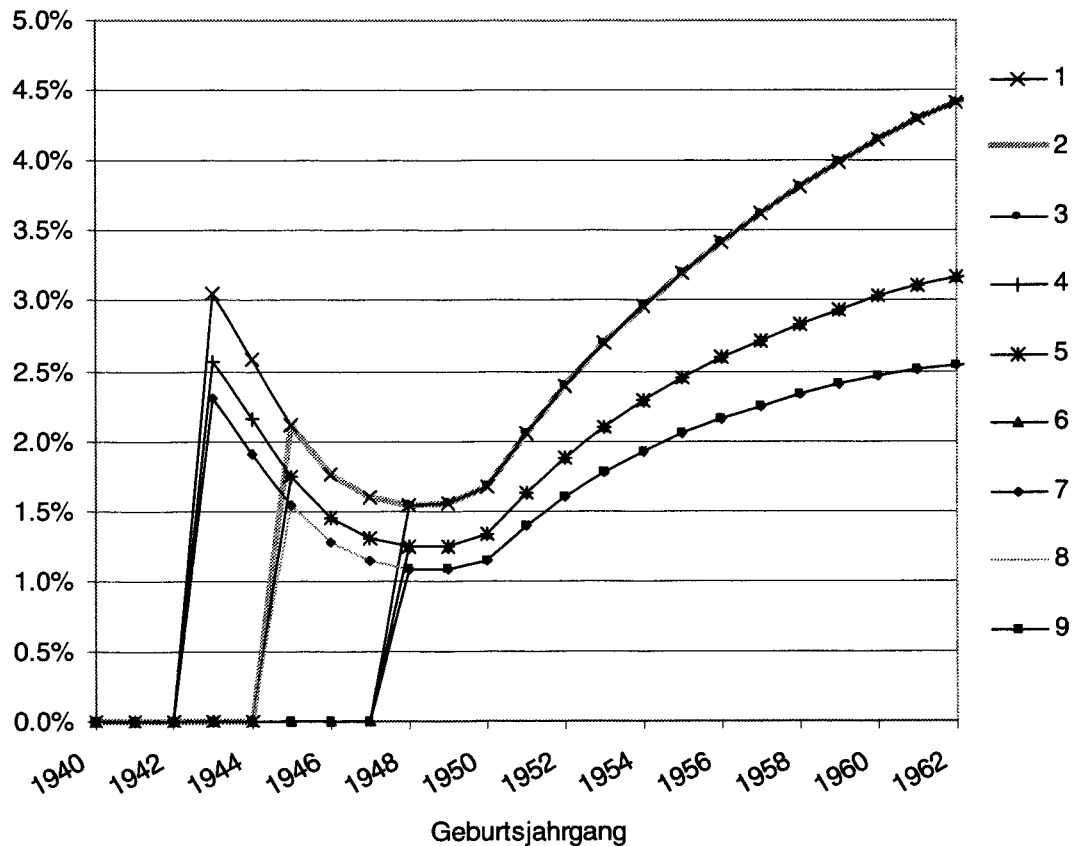
<sup>3</sup> Dies erklärt auch den "Knick" im Verlauf des Sparbetrags bei Jahrgang 1980 (Schaubild 7.16).

haltung des Umlageverfahrens aufgewendet werden müßte. Auf diese Minderbelastung relativ zum Umlageverfahren wird später noch ausführlicher eingegangen.

Der Verlauf des Sparbetrags, der nötig ist, um die Versorgungslücke aufzufüllen, ist noch komplexer, wenn die Zeit zum Ansparen extrem kurz ist. Die Bedeutung dieser sogenannten „Vorlaufzeit“ zeigt sich in Schaubild 7.17. Wenn das Kapital zum Auffüllen der Versorgungslücke von der ersten Übergangsgeneration innerhalb von nur drei Jahren angespart werden muß, ergibt sich für diese eine relativ hohe Belastung. Dies führt zu einer Spitze im Jahr 2003, wenn der Sparbetrag für die Anfangsgeneration je nach Rendite zwischen 2,3% und 3,0% liegt. Bei einer fünfjährigen Vorlaufzeit liegt diese Spitze zwischen 1,5% und 2,1%, bei einer achtjährigen Vorlaufzeit zwischen 1,1% und 1,6%.

Da die Versorgungslücke ungefähr proportional zum Rentnerquotienten ist, ist auch der Sparbetrag, der nötig ist, um sie aufzufüllen, im wesentlichen proportional zum Rentnerquotienten. Wir gehen im Rahmen der Mehr- bzw. Minderbelastung im Abschnitt 7.4.4 näher darauf ein.

**Schaubild 7.17**  
**Sparbetrag bei verschiedenen Vorlaufzeiten und Renditen**  
**(in % der Bemessungsgrundlage)**

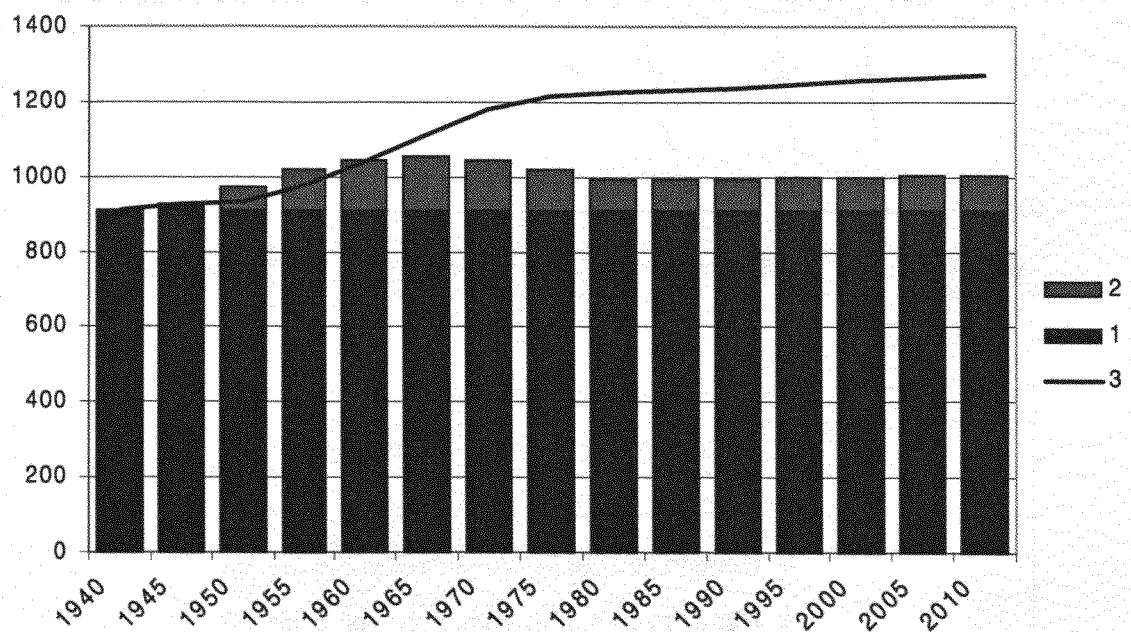


- 1 Rendite von 3,0 %; Vorlaufzeit von 3 Jahren
- 2 Rendite von 3,0 %; Vorlaufzeit von 5 Jahren
- 3 Rendite von 3,0 %; Vorlaufzeit von 8 Jahren
- 4 Rendite von 4,5 %; Vorlaufzeit von 3 Jahren
- 5 Rendite von 4,5 %; Vorlaufzeit von 5 Jahren
- 6 Rendite von 4,5 %; Vorlaufzeit von 8 Jahren
- 7 Rendite von 5,5 %; Vorlaufzeit von 3 Jahren
- 8 Rendite von 5,5 %; Vorlaufzeit von 5 Jahren
- 9 Rendite von 5,5 %; Vorlaufzeit von 8 Jahren

Allen Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde und Investitionen werden in den OECD-Ländern getätigt.

Der Anteil der Lebensversicherungsprämie bzw. des Sparbetrags an der Gesamtfinanzierung der Altersversorgung und der Anteil des eingefrorenen Beitrags zur gesetzlichen Rentenversicherung entsprechen der *neuen Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung auf der Finanzierungsseite*. Sie wird in Schaubild 7.18 für den Referenzfall (Bevölkerungsprojektion 2, Erwerbstätigkeitsszenario 2, Nettorendite von 4,5%) abgebildet. Im Vergleich mit Schaubild 7.15 zeigt sich, daß *die höhere Rendite des Kapitaldeckungsverfahrens dazu führt, daß der Finanzierungsanteil der privaten Vorsorge niedriger ausfallen kann als der Ausgabenanteil*.

**Schaubild 7.18**  
**Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung**  
**auf der Finanzierungsseite des Einfriermodells**  
**(Beiträge zur gesetzlichen und privaten Altersversorgung in DM/Monat)**



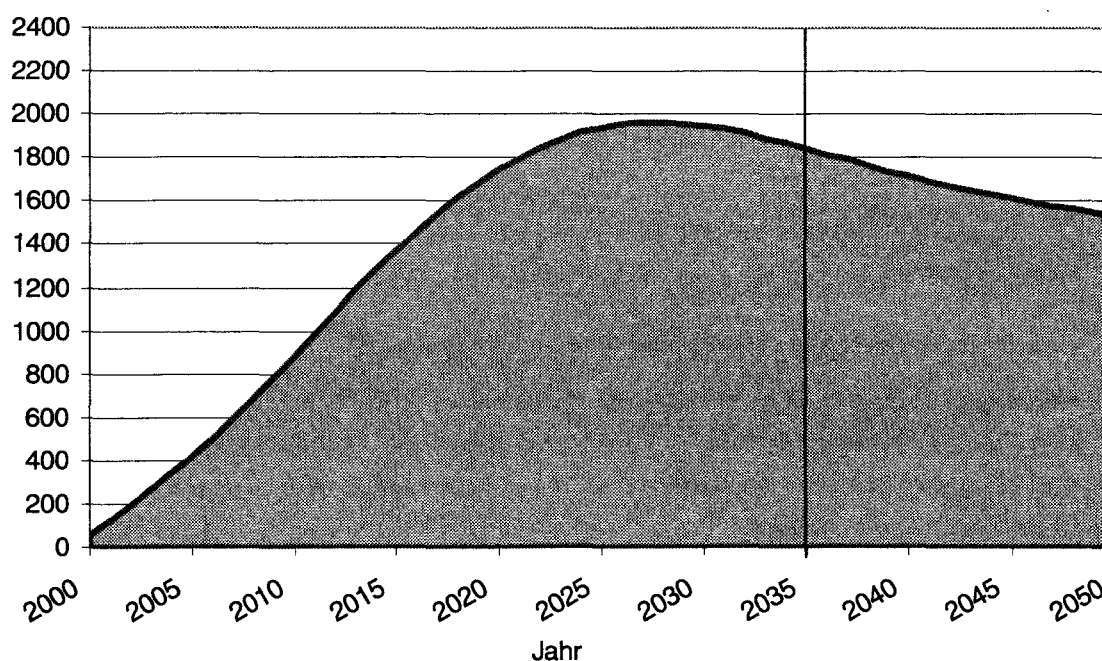
- |   |   |
|---|---|
| 1 | Beitrag im verbliebenen Rest des Umlageverfahrens |
| 2 | Sparbetrag der privaten Altersvorsorge            |
| 3 | Beitrag im reinen Umlageverfahren                 |

Den Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde, Investitionen werden in den OECD-Ländern getätigt und die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre. Die Anfangsnettorendite ist 4,5%.

### 7.4.3 Kapitalbestand der privaten Altersvorsorge

Aus den Sparbeträgen des Schaubilds 7.16 können wir berechnen, wie hoch der Kapitalbestand der privaten Altersvorsorge ist. Von den akkumulierten Einzahlungen werden die Auszahlungen nach Renteneintritt abgezogen. Schaubild 7.19 stellt dies für den Referenzfall dar (Bevölkerungsprojektion 2, Erwerbstätigkeitsszenario 2, Nettorendite von 4,5%).

**Schaubild 7.19**  
**Entwicklung des Kapitalbestandes der privaten Altersvorsorge**  
**im Einfriermodell (in Mrd DM real)**



Der Kapitalbestand wurde auf Basis der Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität), dem Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit) und einer Nettorendite von 4,5% berechnet.

In diesem Szenario wird der Kapitalbestand der privaten Altersvorsorge um das Jahr 2027 ein Maximum erreichen, das etwa bei 1.900 Mrd. DM liegt. Danach sinkt er durch die Auszahlung an die zahlenmäßig starke Babyboom-Generation wieder, um sich langfristig (ab dem Jahr 2050) auf einen Wert um 1.500 Mrd. DM einzupendeln, vgl. Schaubild 7.19. Der langfristige Wert entspricht etwa 10% des deutschen Bruttoanlagevermögens bzw. 16% des Sachkapitals im Produktionssektor (in Preisen von 1997). Der

Bilanzwert des Kapitalanlagenbestands der Lebensversicherer betrug am Jahresende 1998 etwa 900 Mrd. DM, und die Deckungsmittel der betrieblichen Altersversorgung wurden 1996 mit 515 Mrd. DM beziffert, *so daß der zusätzliche Kapitalstock sich in einer Größenordnung bewegt, die etwa einer Verdoppelung des Kapitalbestands der heutigen privaten Altersversorgung entspricht.*

In Kapitel 9 gehen wir näher darauf ein, inwieweit die Akkumulation dieses Kapitalbestandes andere Ersparnisse verdrängt. Wir werden sehen, daß dies zu nur einem geringen Teil der Fall ist.

#### **7.4.4 Mehr- bzw. Minderbelastung im Einfriermodell**

Wie bereits betont, handelt es sich beim Sparbetrag der vorangegangenen Analyse um denjenigen Betrag, den ein Haushalt zusätzlich zu den eingefrorenen Beiträgen für die umlagefinanzierte gesetzliche Rentenversicherung zahlen muß. Die Gesamtbelastung der Haushalte ist also die Summe aus dem Sparbetrag, der den Schaubildern 7.16 und 7.17 zu entnehmen ist, und dem Beitrag zum Umlageverfahren, der nach Verrechnung der Mehrwert- und Ökosteuerkomponente ab dem Jahr 2000 auf dem Niveau von 21% eingefroren wird.

Politisch von zentraler Bedeutung ist der Vergleich dieses Gesamtbetrages mit der Beitragslast, die bei Weiterführung des Umlageverfahrens entstehen würde, d.h. mit den Beitragssätzen der Schaubilder 7.6 bis 7.8. Diese Differenz ergibt die Mehr- bzw. Minderbelastung der Haushalte durch einen Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren nach dem Einfriermodell.

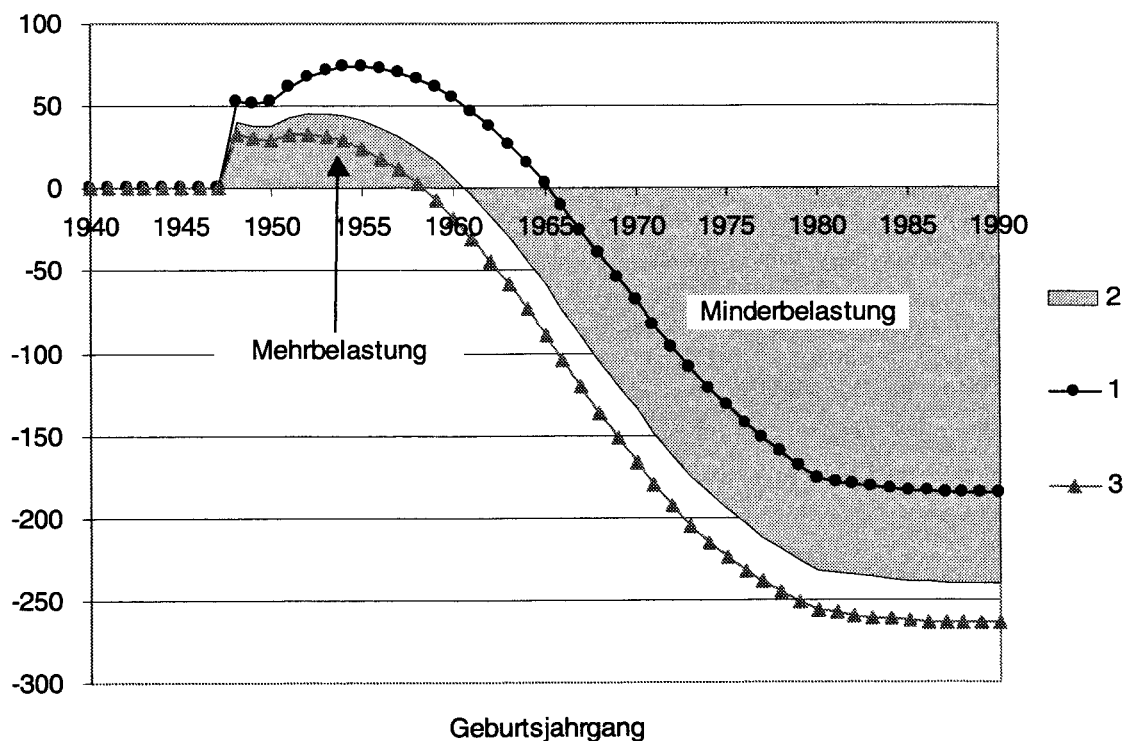
- **Die hohen Sparbeträge haben keine hohen Mehrbelastungen zur Folge – und keinesfalls eine Doppelbelastung.**
- **Im Referenzszenario bleibt die höchste monatliche Mehrbelastung für die Geburtsjahrgänge 1950-1960 unter 50 DM, umgerechnet auf den Durchschnittsverdiener dieser Jahrgänge.**

Das folgende Schaubild 7.20 zeigt, daß es in der Anfangsphase des Übergangs je nach Rendite für die ersten 12 bis 18 Geburtsjahrgänge zunächst zu einer Mehrbelastung kommt. Je nach Ausgestaltung des Übergangs wandelt sich diese Mehrbelastung spätestens für die ab dem Jahr 2025 in Rente gehenden Jahrgänge in eine Minderbelastung um. Ab diesem Zeitpunkt erweist sich die höhere Rendite der Eigenvorsorge als Netto-



vorteil eines Teilübergangs zum Kapitaldeckungsverfahren. Selbst bei einer ungünstigen Rendite von 3% würde die Mehrbelastung im Übergang 75 DM im Monat nicht übersteigen. Bei einer Rendite von 4,5% bleibt sie unter 50 DM im Monat. Die zukünftige Entlastung durch ein Einfrieren des Beitragssatzes und ein Ersetzen dieser Versicherungskomponente durch private Vorsorge beträgt je nach Rendite zwischen 180 und 270 DM im Monat.

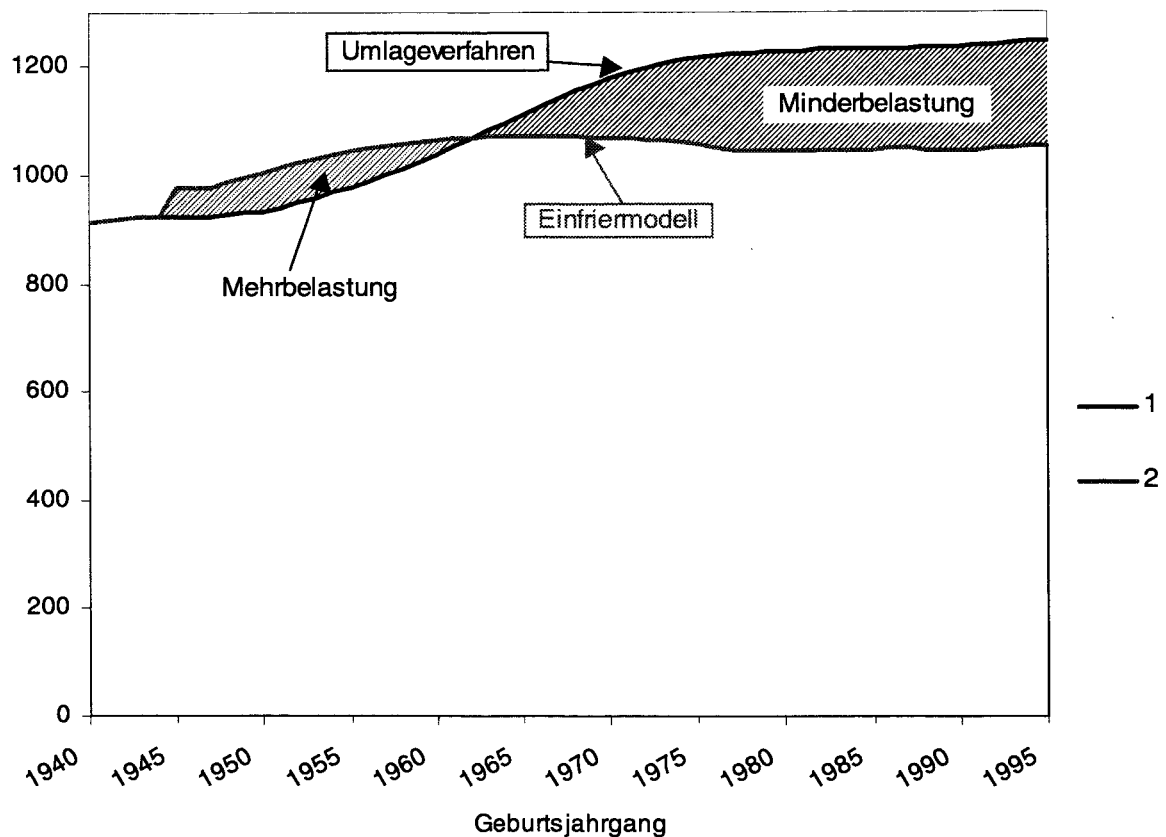
**Schaubild 7.20**  
**Monatliche Mehr-/Minderbelastung bei verschiedenen Renditen**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



- 1 Rendite von 3,0 %
- 2 Rendite von 4,5 %
- 3 Rendite von 5,5 %

Allen Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde. Investitionen im Euroraum und in den OECD-Ländern.

**Schaubild 7.21**  
**Gesamtbeiträge im Vergleich zwischen Einfriermodell**  
**und Beibehaltung des Umlageverfahrens**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Beiträge im Umlageverfahren  |
| 2 | Summe der Beiträge zum eingefrorenen Umlageverfahren und zur ergänzenden privaten Altersvorsorge |

Beiden Graphen liegt die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) und das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit) zugrunde, eine Ausgangsnettoendite von 4.5% und Investitionen, die im Euroraum und in den übrigen OECD-Ländern getätigt werden können.

Schaubild 7.21 verdeutlicht zunächst im Vergleich der Beiträge zum Umlageverfahren mit dem kombinierten Beitrag im Einfriermodell, wie sich bei einem Teilübergang zu privater Altersvorsorge die Mehrbelastung der Generationen, die vor 1965 geboren wurden, in eine andauernde und beachtliche Minderbelastung der später geborenen Generationen umwandelt. Ebenso deutlich zeigt das Schaubild die Geringfügigkeit der

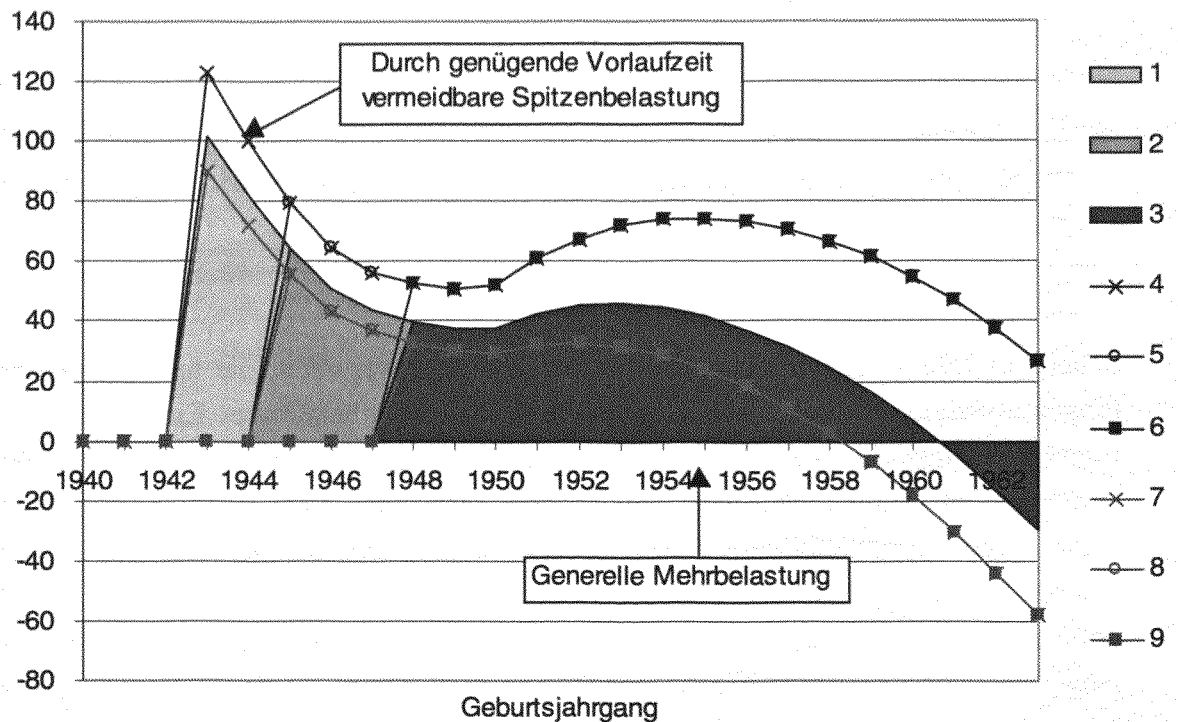
Mehrbelastung im Vergleich zum Beitragssatz. Die Mehrbelastung von 50 bis 75 DM pro Monat ist also bei weitem keineswegs Doppelbelastung im wörtlichen Sinn, da die Beiträge zur gesetzlichen Rentenversicherung, die dann ja eingefroren bleiben, in den Jahren der Mehrbelastung etwa 920 DM im Monat ausmachen.

**→ Es gibt ein „Window of Opportunity“, in dem eine Reform erfolgen muß, um die hohen Belastungen durch die demographische Entwicklung abzufangen.**

Schaubild 7.22 zeigt wiederum die Bedeutung der Vorlaufzeit, die hilft, Spitzenbelastungen abzufangen. Die Grafik zeigt deutlich, daß ein überstürztes Einfrieren des Beitragssatzes unsinnig wäre. Umgekehrt bedeutet dies, daß eine Reform des Rentensystems nicht weiter hinausgeschoben werden darf, damit trotz ausreichender Vorlaufzeit die aus den Schaubildern 7.20 und 7.21 eindrückliche Minderbelastung rechtzeitig vor den hohen demographischen Belastungen um das Jahr 2030 einsetzen kann. Dies definiert ein Zeitfenster, in dem eine Reform stattfinden muß, um erfolgreich zu sein. Angesichts der langen Gesetzgebungszeiten ist das Ende dieses Zeitfensters absehbar.

Schaubild 7.23 untersucht die Sensitivität der vorangegangenen Ergebnisse bezüglich extrem pessimistischer und optimistischer Annahmen zur Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung. Allen Verläufen liegt eine mittlere Vorlaufzeit von fünf Jahren zugrunde. Im optimistischen Fall ist die Mehrbelastung vernachlässigbar, der Vorteil allerdings auch gering, immerhin um die 100 DM pro Monat für den Durchschnittsverdiener. Im pessimistischen Fall springt die Mehrbelastung auf knapp 300 DM, gleichzeitig ist aber auch der langfristige Gewinn durch einen Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren am stärksten. Hier wäre eine längere Vorlaufzeit angebracht. Zudem könnte sich die anfangs hohe Belastung durch eine geschicktere temporale Verteilung deutlich ausgleichen lassen, wie im Stufenübergangungsverfahren deutlich wird.

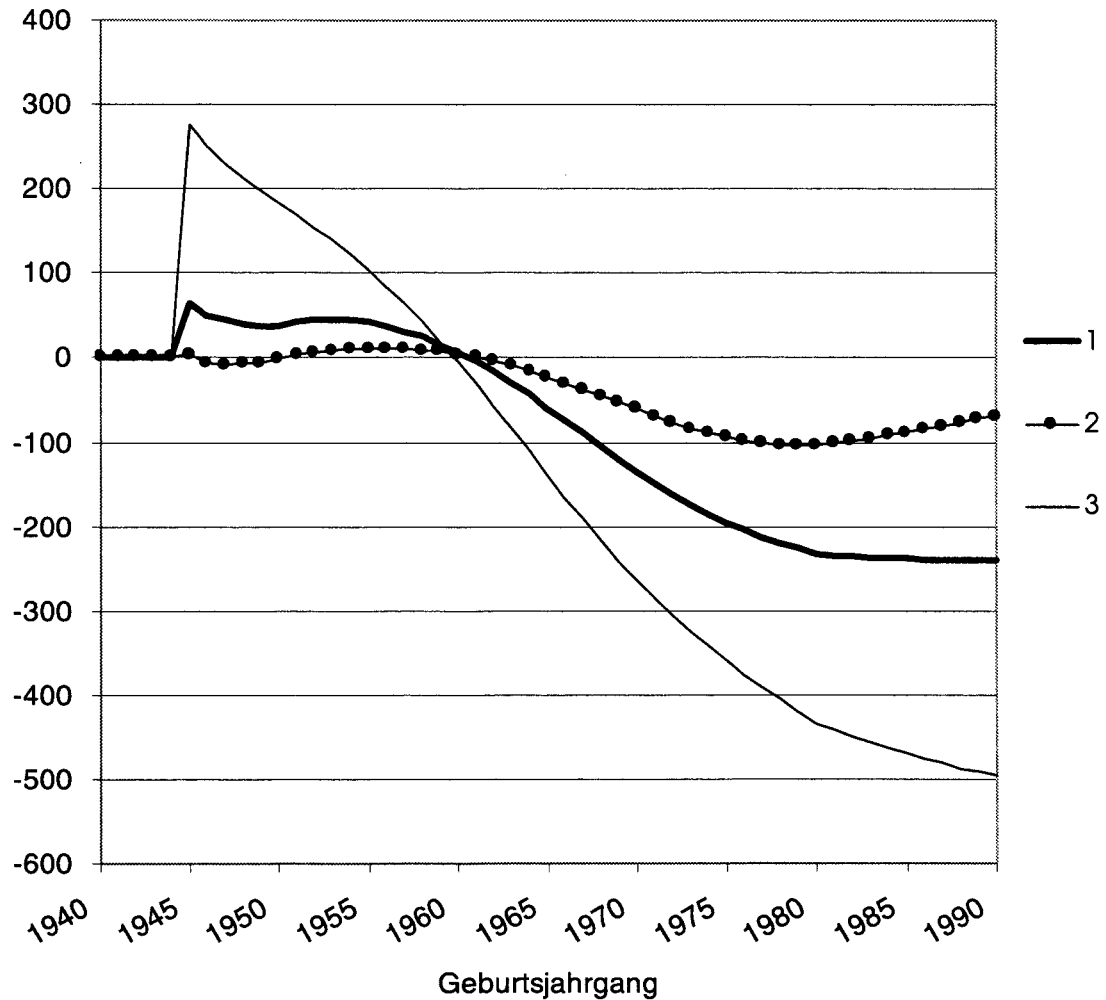
**Schaubild 7.22**  
**Monatliche Mehr-/Minderbelastung bei verschiedenen Vorlaufzeiten**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



Rendite von 4,5%	1	Vorlaufzeit von 3 Jahren
	2	Vorlaufzeit von 5 Jahren
	3	Vorlaufzeit von 8 Jahren
Rendite von 3,0 %	4	Vorlaufzeit von 3 Jahren
	5	Vorlaufzeit von 5 Jahren
	6	Vorlaufzeit von 8 Jahren
Rendite von 5,5 %	7	Vorlaufzeit von 3 Jahren
	8	Vorlaufzeit von 5 Jahren
	9	Vorlaufzeit von 8 Jahren

Allen Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde. Investitionen finden im Euroraum/OECD-Länder statt.

**Schaubild 7.23**  
**Monatliche Mehr-/Minderbelastung**  
**bei verschiedenen Bevölkerungs- und Erwerbsannahmen**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



1 Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote)

Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)

2 Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigenquote)

Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)

3 Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote)

Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)

Allen Graphen liegt eine Nettoendite von 4,5 % zugrunde. Investitionen finden im Euroraum und den übrigen OECD-Ländern statt. Die Vorlaufzeit beträgt 5 Jahre.

## 7.5 Übergang im Stufenmodell

Im Stufenübergangsmodell, vgl. die ausführliche Beschreibung in Abschnitt 6.3.5, wird Jahr für Jahr ein größerer Anteil der Rente durch das Kapitaldeckungsverfahren ersetzt. Der Übergang geht linear vonstatten, bis eine gewünschte Tiefe, d.h. die von der Politik avisierten Anteile der gesetzlichen und der privaten Altersversorgung, erreicht sind. Im Gegensatz zum Einfriermodell kann so nicht nur der Anteil, sondern auch der absolute Umfang der Umlagefinanzierung (und damit der Beitragssatz) gesteuert werden.

### 7.5.1 Versorgungslücke im Stufenübergangsmodell

Die „Versorgungslücke“ entspricht im Stufenübergangsmodell dem Teil des Ruhestandseinkommens, der durch private Altersvorsorge gedeckt werden soll.

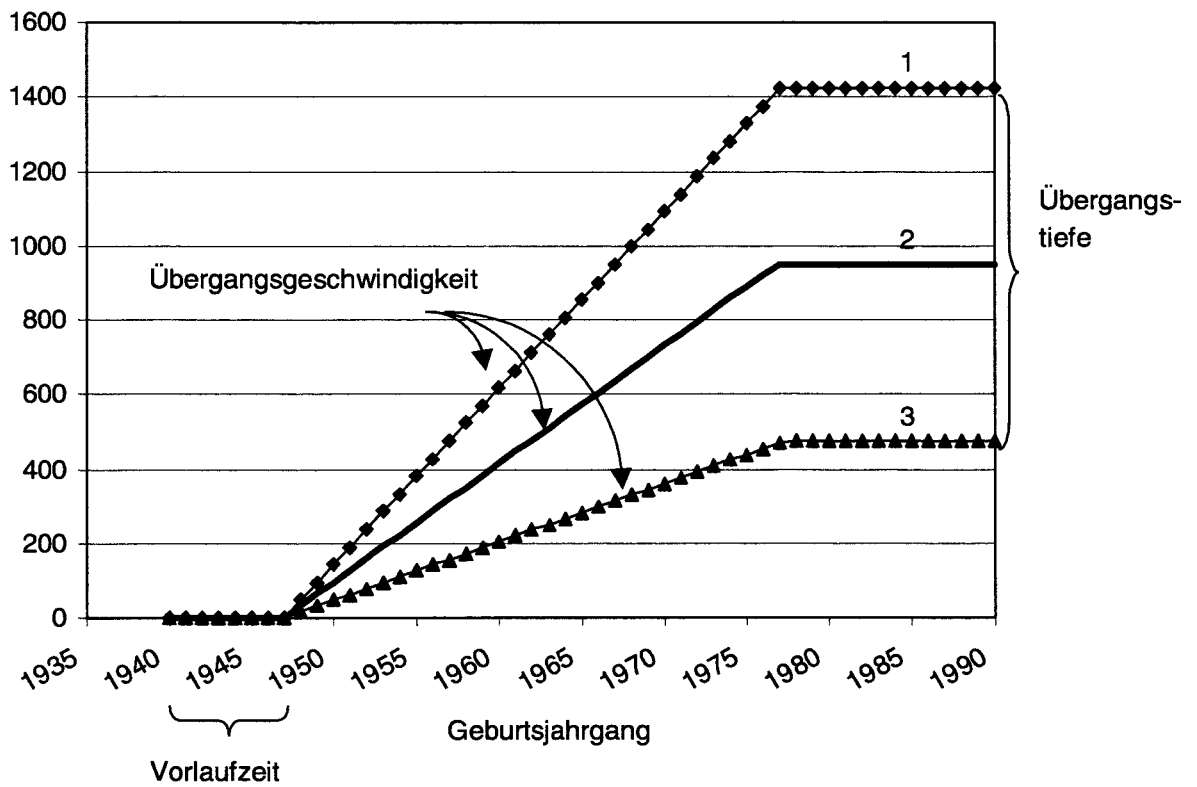
**→ Die Versorgungslücke, und damit die Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung, kann im Stufenübergangsmodell gezielt von der Politik gesteuert werden.**

Schaubild 7.24 zeigt diese Versorgungslücke. Die Politik hat drei Parameter zur Verfügung, um die Höhe dieser Versorgungslücke, damit die relativen Anteile der gesetzlichen und der privaten Altersversorgung, zu steuern, nämlich

- die Vorlaufzeit (Zeitspanne zwischen der Ankündigung des Übergangs und des Stichtages, ab dem der Übergang stattfindet),
- die Tiefe des Übergangs und
- die Geschwindigkeit, mit der ab dem Stichtag die angestrebte Übergangstiefe erreicht wird.

Die Tiefe der Kapitaldeckung bestimmt die langfristige Höhe dieser Versorgungslücke. Bei einer Tiefe von 75% werden alle Versicherungsleistungen im Kapitaldeckungsverfahren erbracht, und nur die versicherungsfremden Leistungen werden noch im Umlageverfahren finanziert. Eine Tiefe von 50% entspricht einem gleichen Anteil von Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren auf der Versorgungsseite (nicht auf der Beitragsseite, vgl. weiter unten), etwa vergleichbar mit der niederländischen Altersversorgung. Eine Kapitaldeckungstiefe von 25% liegt schließlich deutlich unter dem Niveau, das in den Niederlanden und der Schweiz bereits erreicht ist. Wir passen die Geschwindigkeit des Übergangs so an, daß die Übergangstiefe nach 30 Jahren vollzogen ist.

**Schaubild 7.24**  
**Versorgungslücke nach Übergangstiefe**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Übergangstiefe von 75 % |
| 2 | Übergangstiefe von 50 % |
| 3 | Übergangstiefe von 25 % |

Die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre, und die Geschwindigkeit ist so angepaßt, daß nach 30 Jahren der Übergang beendet ist.

### **7.5.2 Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung im Stufenübergangsmodell**

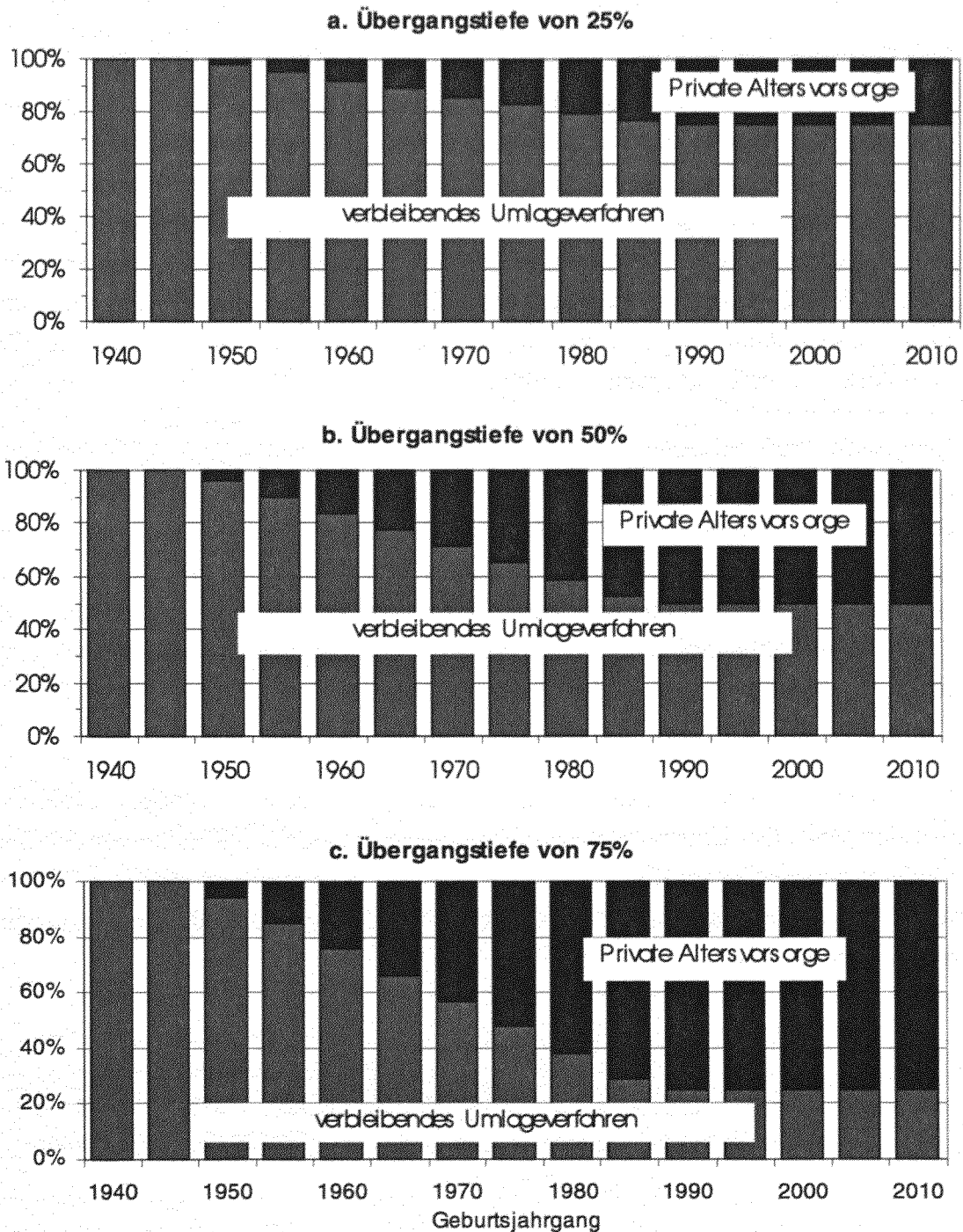
Auch im Stufenübergangsmodell wird die in Schaubild 7.24 abgebildete Versorgungslücke durch die Auszahlungen aus einem um die Absicherung der beiden anderen biometrischen Risiken erweiterten Kapitallebensversicherungsvertrag gefüllt. Wie im Einfriermodell folgt aus der Höhe der im letzten Abschnitt errechneten Versorgungslücke die *neue Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung, die das Stufenübergangsmodell auf der Ausgabenseite* impliziert, d.h. den Anteil der Rente, der durch die gesetzliche Rentenversicherung im Umlageverfahren bzw. durch die private Vorsorge im Kapitaldeckungsverfahren finanziert wird. Die Entwicklung dieser Anteile für den Referenzfall (Bevölkerungsprojektion 2, Erwerbstätigkeitsszenario 2, Nettorendite von 4,5%) ist in Schaubild 7.25 abgebildet und entspricht der Übergangstiefe bzw. dessen Komplement<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Man beachte in Schaubild 7.25, daß der Übergang mindestens 40 Kohorten betrifft.



**Schaubild 7.25**  
**Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung**  
**auf der Ausgabenseite des Stufenübergangsmodells**  
 (Anteile der gesetzlichen und privaten Rente in % der Gesamtrente)



Den Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde, Investitionen werden in den OECD-Ländern getätigt und die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre. Die Anfangsnettoerendite ist 4,5%.

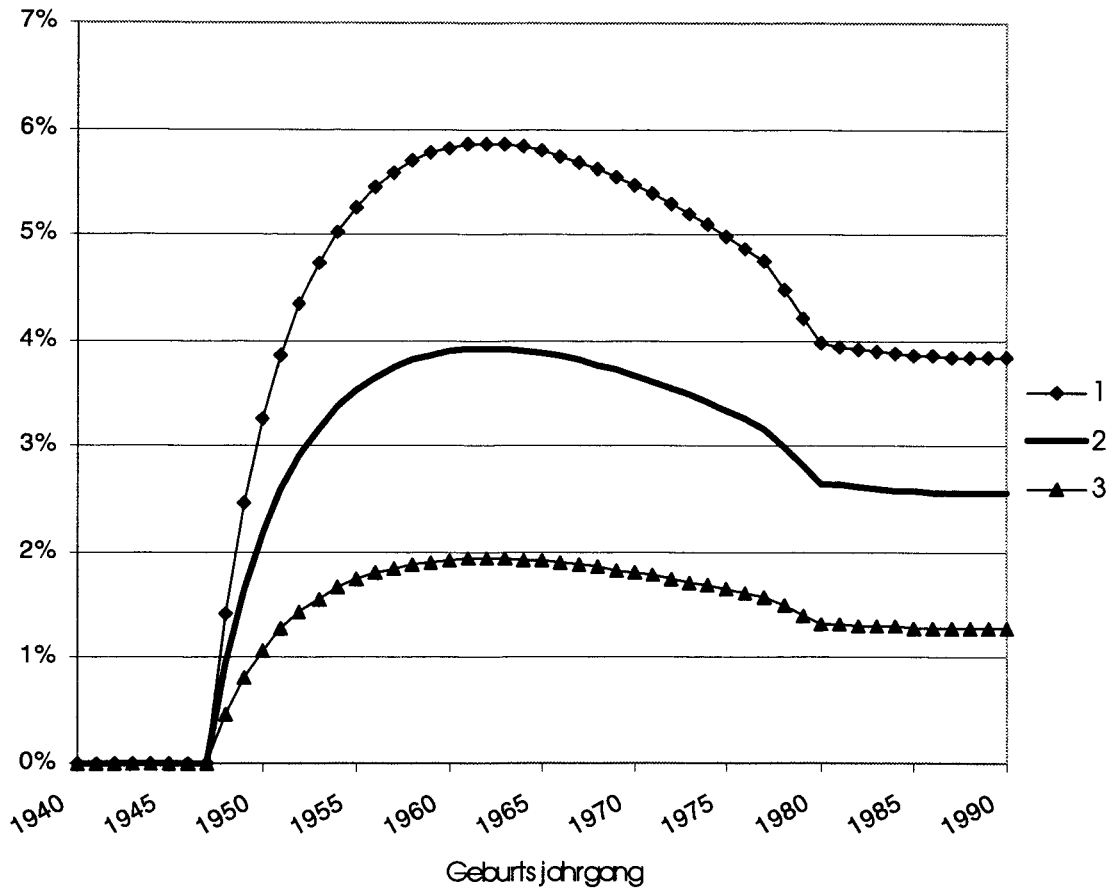
Die private Altersversorgung wird durch Einzahlungen zugunsten der erweiterten Kapitallebensversicherung finanziert. Der Betrag, der – gemessen am Anteil des Bruttolohns – angespart werden muß, um die in Schaubild 7.24 gezeigte Versorgungslücke zu füllen, ist in Schaubild 7.26 für die drei Übergangstiefen und eine Nettorendite von 4,5% dargestellt.

Der Sparbetrag ist im wesentlichen proportional zur Übergangstiefe. Der Verlauf nach Geburtskohorten entspricht dem im Einfriermodell: Für die ersten vom Übergang betroffenen Jahrgänge ist die Versorgungslücke relativ gering, so daß der Sparbetrag ebenfalls gering sein kann, selbst wenn die Ansparzeit relativ kurz ist. Der jährliche Sparbetrag kann ebenfalls sehr klein sein, wenn ausreichend Zeit zur Verfügung steht, um das Deckungskapital für die Versorgungslücke anzusammeln. Dies ist für die nach dem Jahr 2025 in Rente gehenden Jahrgänge der Fall. Dazwischen gibt es eine Maximalbelastung, nämlich dann, wenn die Versorgungslücke bereits sehr hoch ist, aber die Zeit, die zum Ansparen verbleibt, relativ gering ist.

Langfristig muß bei einer mittleren Nettorendite von anfänglich 4,5% (im Laufe der Altersstrukturverschiebung auf etwa 4,2% fallend) ein Betrag von etwa 1,3%, 2,6% oder 3,8% des Bruttolohns (präziser: der Bemessungsgrundlage) angespart werden, um einen Anteil des Kapitaldeckungsverfahrens von 25%, 50% bzw. 75% zu erreichen. Angesichts eines Gesamtbeitragsatzes zum Umlageverfahren in der Höhe von etwa 27% (d.h. einschließlich der indirekten Belastung) sind dies sehr kleine Beträge. Auf die entsprechende Mehr- bzw. Minderbelastung gehen wir weiter unten ausführlich ein.

Selbstverständlich hängt der Sparbetrag auch im Stufenübergangsmodell stark von der Kapitalrendite ab, wie Schaubild 7.27 für den Fall einer 25prozentigen Übergangstiefe deutlich zeigt. Der Unterschied zwischen einer sehr niedrigen Rendite von 3% und einer moderat optimistischen Rendite von 5,5% beträgt im Maximum etwa 1,3 Prozentpunkte. Man beachte, daß in diesem Schaubild der altersstrukturbedingte Renditerückgang bereits enthalten ist.

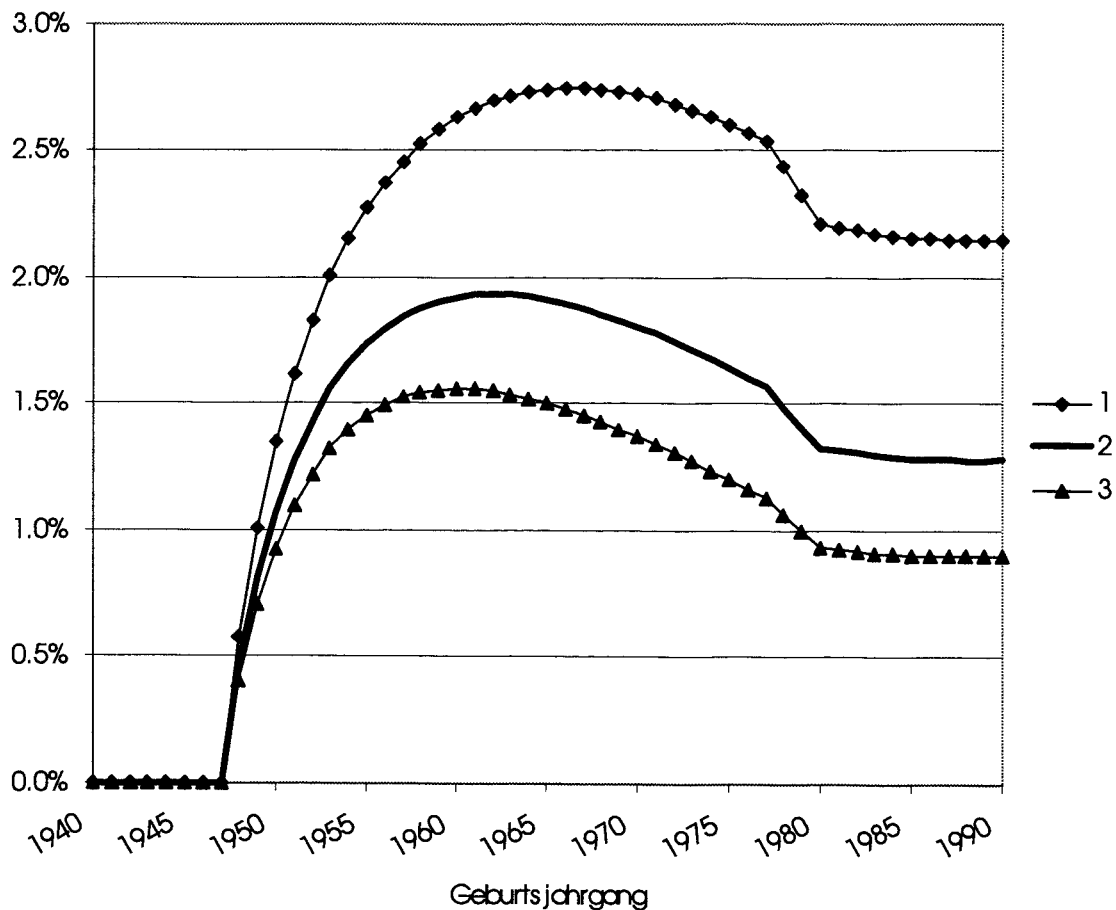
**Schaubild 7.26**  
**Sparbetrag nach Übergangstiefe**  
**(in % der Bemessungsgrundlage)**



- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Übergangstiefe von 75 % |
| 2 | Übergangstiefe von 50 % |
| 3 | Übergangstiefe von 25 % |

Allen Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde. Investition findet in den OECD-Ländern statt und die Rendite beträgt 4,5 %. Die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre, und die Geschwindigkeit ist so angepaßt, daß nach 30 Jahren der Übergang beendet ist.

**Schaubild 7.27**  
**Sparbetrag bei verschiedenen Nettorenditen**  
**(in % der Bemessungsgrundlage)**

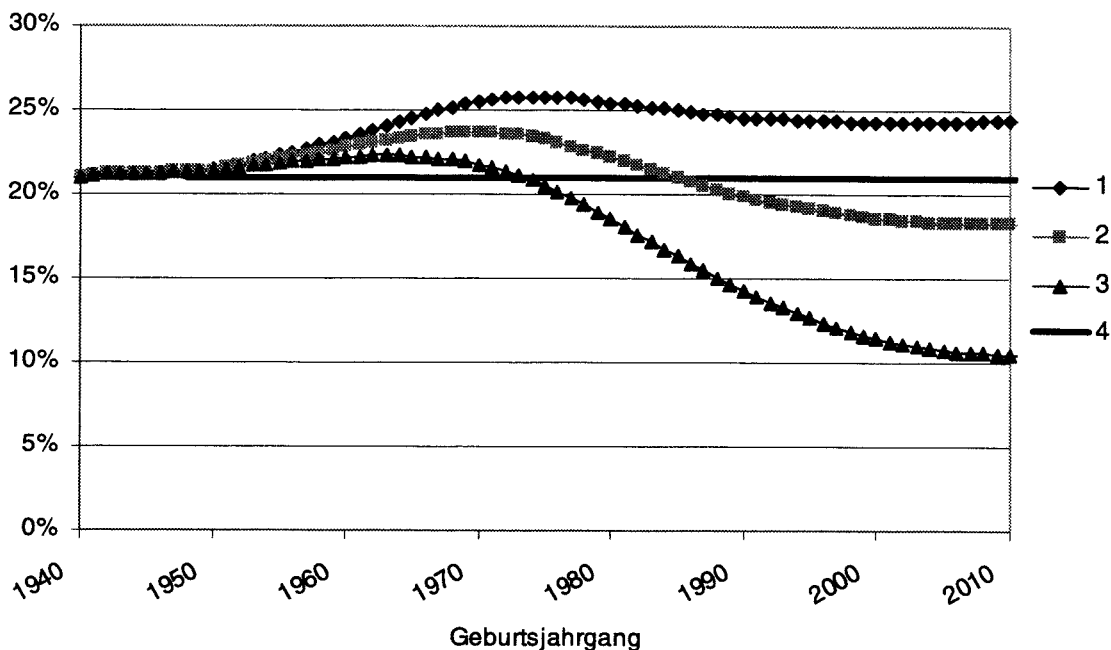


- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1 | Nettorendite von 3,0 % |
| 2 | Nettorendite von 4,5 % |
| 3 | Nettorendite von 5,5 % |

Allen Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde. Investitionen finden im Euroraum/OECD-Länder statt. Die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre bei einer Übergangstiefe von 25%.

Der Beitragssatz zur gesetzlichen Rentenversicherung im Umlageverfahren ist im Stufenübergangsmodell nicht konstant wie im Einfriermodell, wie aus Schaubild 7.28 ersichtlich ist. Bei einer Übergangstiefe von 25% (die niedriger ist als die des Einfriermodells – dort lag sie bei etwa 37%) steigt der Beitragssatz weiter an und beträgt langfristig etwa 24%. Bei größerer Tiefe kann er dagegen sinken. Bei einer jeweils hälftigen Finanzierung durch Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren kann der Beitragssatz zum Umlageverfahren auf etwa 18% sinken, bei einem Anteil von nur noch 25% im Umlageverfahren wird er langfristig knapp über 10% betragen.

**Schaubild 7.28**  
**Beitragsentwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung**  
**im Stufenübergangsmodell (in % des Bruttoentgeltes)**

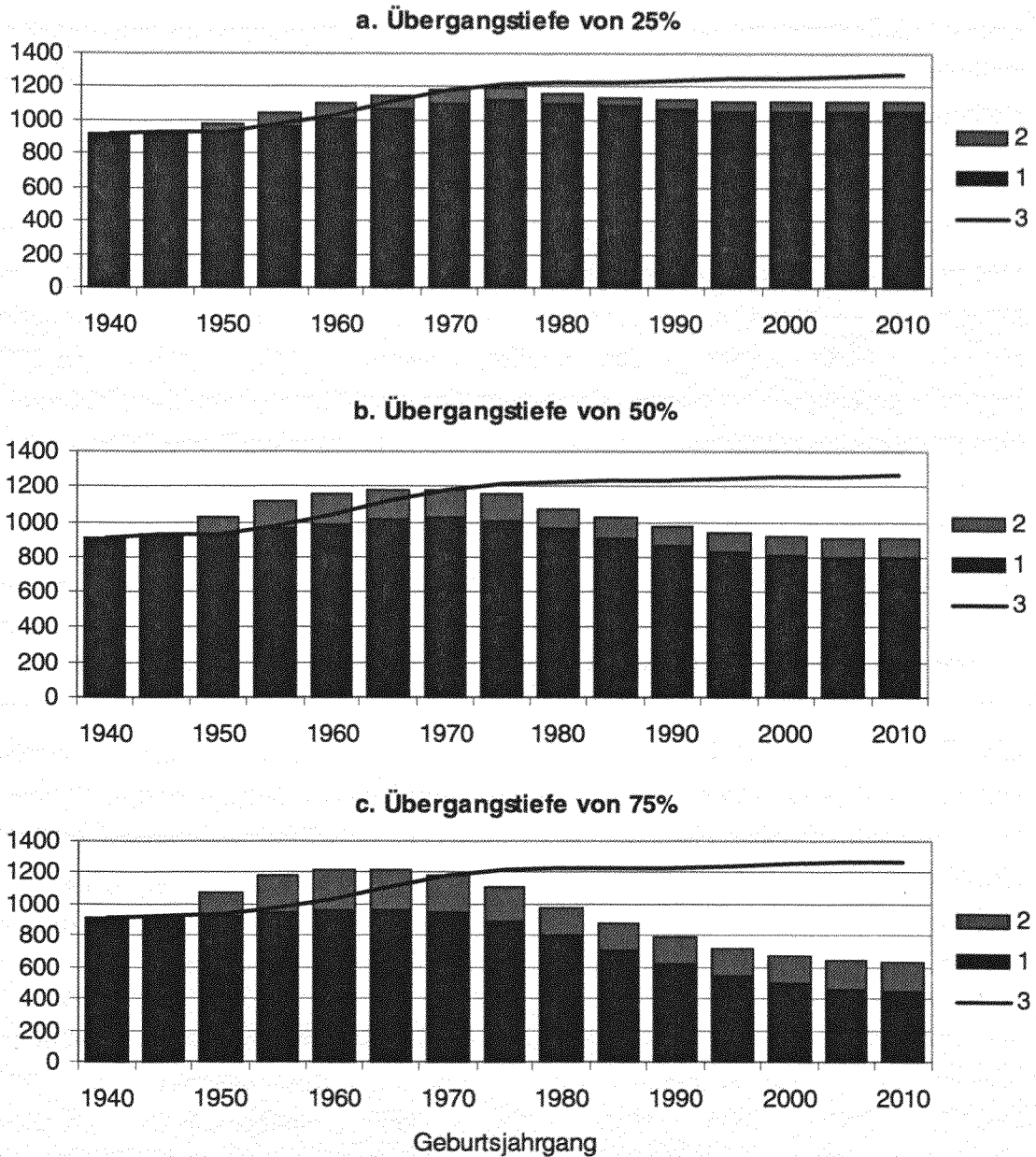


- |   |  |
|---|--|
| 1 | Übergangstiefe von 25 %                              |
| 2 | Übergangstiefe von 50 %                              |
| 3 | Übergangstiefe von 75 %                              |
| 4 | Einfriermodell (eingefrorener Beitragssatz von 21 %) |

Allen Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde. Investition findet in den OECD-Ländern statt und die Rendite beträgt 4,5 %. Die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre, und die Geschwindigkeit ist so angepaßt, daß nach 30 Jahren der Übergang beendet ist.

Der Anteil des Sparbetrags an der Gesamtfinanzierung der Altersversorgung (Schaubild 7.26) und der Anteil des Beitrags zur gesetzlichen Rentenversicherung (Schaubild 7.28) entsprechen der *neuen Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung auf der Finanzierungsseite des Stufenübergangsmodells*. Sie wird in Schaubild 7.29 für den Referenzfall (Bevölkerungsprojektion 2, Erwerbstätigkeitsszenario 2, Nettoendite von 4,5%) abgebildet. Im Vergleich mit Schaubild 7.25 zeigt sich wiederum, daß *die höhere Rendite des Kapitaldeckungsverfahrens dazu führt, daß in allen Fällen der Finanzierungsanteil der privaten Vorsorge niedriger ausfallen kann als der Ausgabenanteil*.

**Schaubild 7.29**  
**Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung**  
**auf der Finanzierungsseite des Stufenübergangsmodells**  
**(Beiträge zur gesetzlichen und privaten Altersversorgung in DM/Monat)**



- |   |   |
|---|---|
| 1 | Beitrag im verbliebenen Rest des Umlageverfahrens |
| 2 | Sparbetrag der privaten Altersvorsorge            |
| 3 | Beitrag im reinen Umlageverfahren                 |

Den Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde, Investitionen werden in den OECD-Ländern getätigt und die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre. Die Anfangsnettoerendite ist 4,5%.

### 7.5.3 Mehr- bzw. Minderbelastung im Stufenübergangsmodell

Die Mehr- oder Minderbelastung der Haushalte bei einem stufenweisen Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren ergibt sich wie im Einfriermodell aus dem Vergleich mit einem Umlageverfahren, welches das gleiche Leistungsniveau garantiert, das im Übergangsmodell angestrebt wird, also in unserem Fall ein Rentenniveau von 70,5% sicherstellt bei unverändertem Renteneintrittsalter und den sonstigen in 6.3.5 detailliert dargestellten Leistungen.

Schaubild 7.30 zeigt die Mehr- oder Minderbelastung der Haushalte nach den drei verschiedenen Übergangstiefen. Bei einer Tiefe von 25% beträgt sie im Maximum etwa 67 DM pro Monat. Will man einen gleichen Anteil gesetzlicher und privater Altersversorgung erreichen, steigt sie im Maximum bei der gewählten Parameterkonstellation auf etwa 135 DM pro Monat für den Durchschnittsverdiener. Sie liegt bei etwa 200 DM, wenn die gesamten Versicherungsleistungen der gesetzlichen Rentenversicherung durch eine private Altersversorgung abgedeckt werden (Übergangstiefe von 75%).

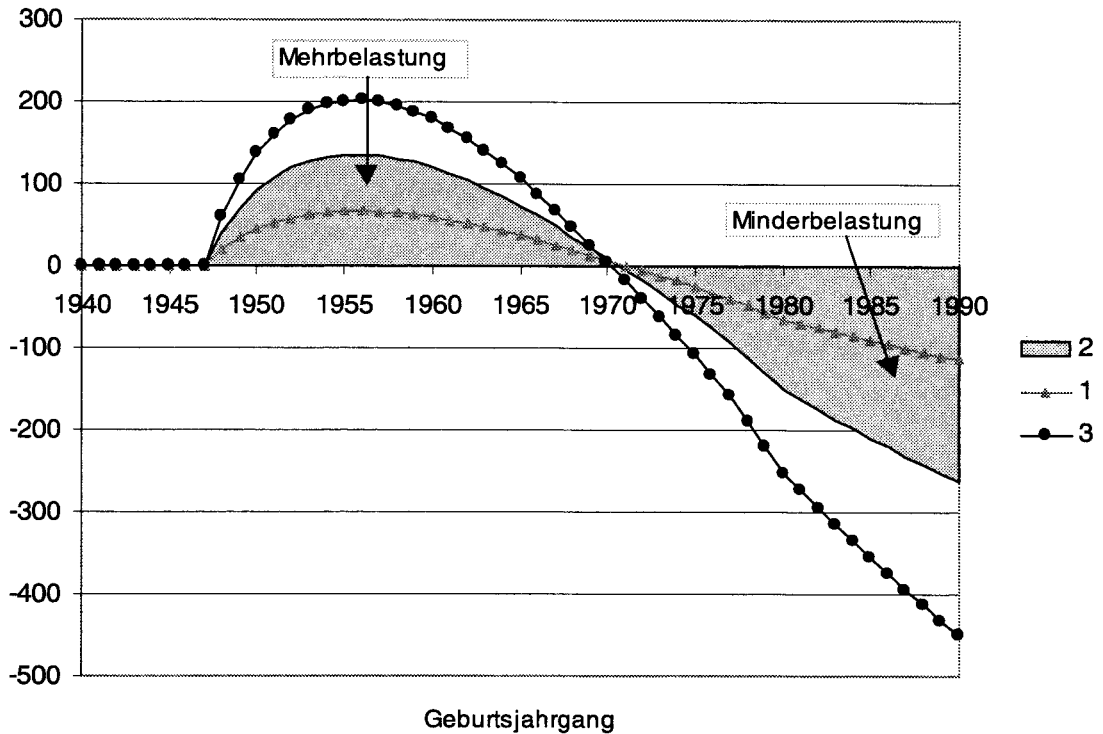
**→ In Schaubild 7.30 steckt also eine wichtige Botschaft: Selbst ein weitestgehender Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren kann erreicht werden, ohne daß die Haushalte im Übergang übermäßig stark belastet werden.**

Eine Belastung von 200 DM für den Durchschnittshaushalt ist zwar nicht zu vernachlässigen (sie entspricht etwa 4,6% des Durchschnittslohnes), bewegt sich u. E. aber in einem politisch offenbar akzeptablen Rahmen, da sich Mehrbelastungen in ähnlichen Größenordnungen auch aus den in der derzeitigen Steuer- und Gebührendiskussion gemachten Vorschlägen ergeben. Zudem ist die langfristige Entlastung in diesem Fall dementsprechend hoch und beträgt etwa 15% des Durchschnittslohns.

Wie im Einfriermodell ist auch im Stufenmodell die zunächst auftretende Mehrbelastung keineswegs eine Doppelbelastung im wörtlichen Sinn, wie Schaubild 7.30 zeigt. Die Mehrbelastung von 67 DM pro Monat bei einer Übergangstiefe von 25% (bzw. 135 DM bei einer Tiefe von 50%) ist deutlich niedriger als ein Viertel bzw. die Hälfte des Beitrages, der für das Umlageverfahren anfällt, um das Rentenniveau konstant zu halten. Langfristig führt der Teilübergang zu einem Kapitaldeckungsverfahren zu einem Minderaufwand, der im Jahr 2050 bei einer Übergangstiefe von 25% bei etwa 125 DM pro Monat liegen wird und danach noch auf knapp über 200 DM ansteigt. Er kann mehr als 600 DM im Monat für den Durchschnittsverdiener betragen, wenn eine Tiefe von 75% erreicht wird. Es muß nicht betont werden, daß dies relativ zum derzeitigen Durchschnittsbeitrag zur gesetzlichen Rentenversicherung (etwa 900 DM) eine außerordentlich hohe Entlastung ist.



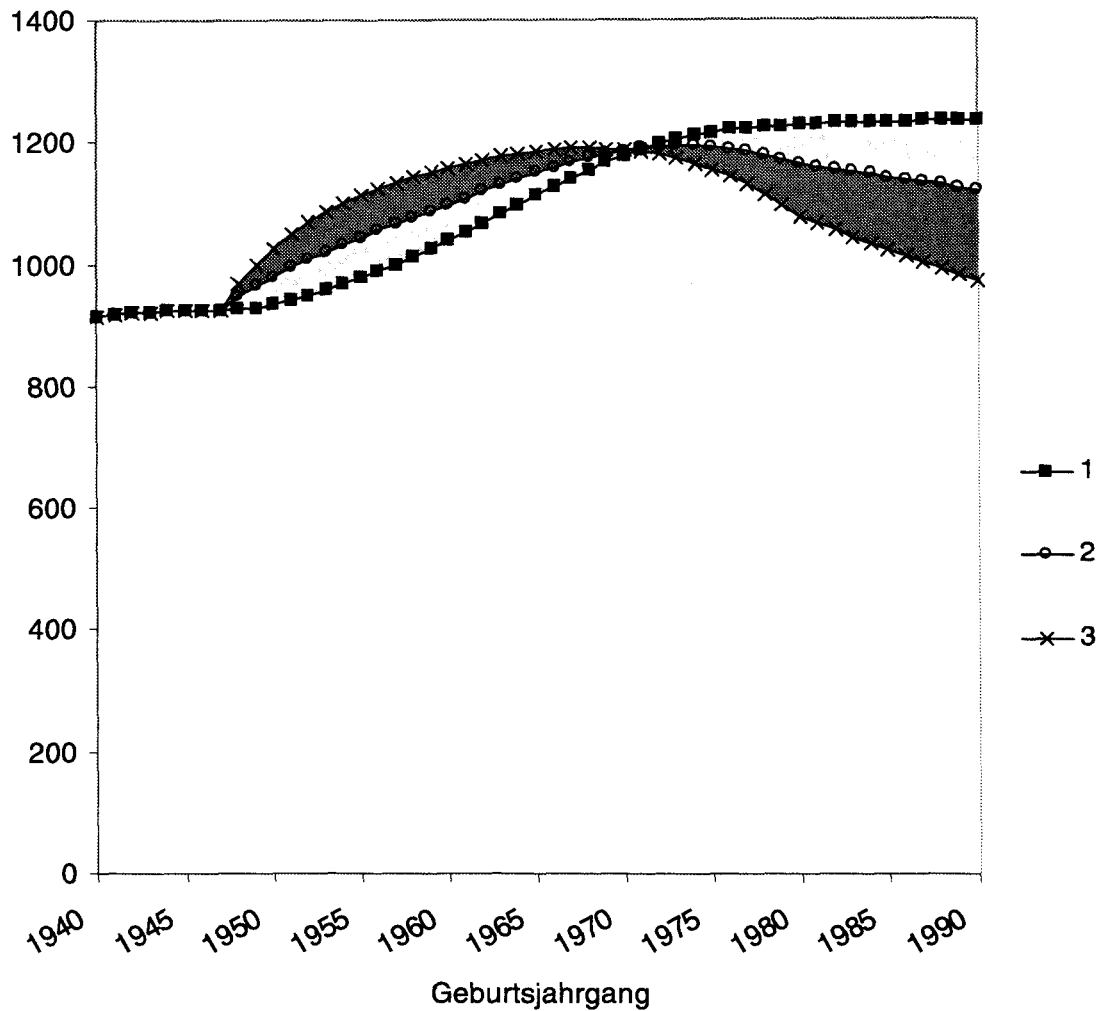
**Schaubild 7.30**  
**Mehr- bzw. Minderbelastung nach Übergangstiefe**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Übergangstiefe von 25 % |
| 2 | Übergangstiefe von 50 % |
| 3 | Übergangstiefe von 75 % |

Allen Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde. Investition findet in den OECD-Ländern bei einer Rendite von 4,5 % statt. Die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre, und die Geschwindigkeit ist so angepaßt, daß nach 30 Jahren der Übergang beendet ist.

**Schaubild 7.31**  
**Gesamtbeitragsbelastung im Stufenübergangsmodell**  
**bei unterschiedlichen Tiefen und im reinen Umlageverfahren**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



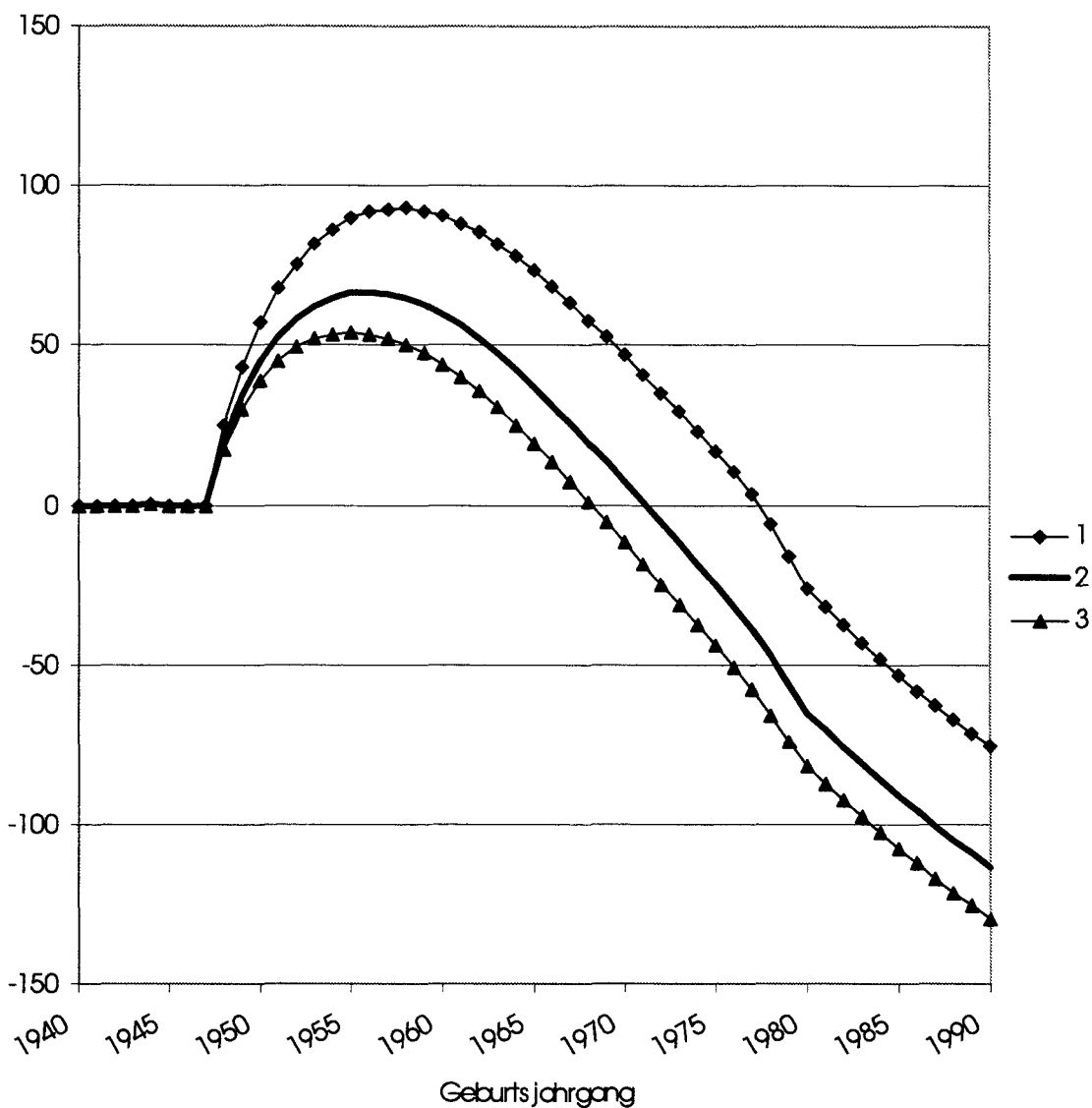
1 Reines Umlageverfahren unter Beibehaltung der gegenwärtigen Nettoersatzquote

2 Stufenübergangsmodell mit einer Übergangstiefe von 25%

3 Stufenübergangsmodell mit einer Übergangstiefe von 50%

Alle Graphen gehen von der Bevölkerungsprojektion<sup>2</sup> (mittlere Alterung, konstante Fertilität), dem Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer anstieg der Erwerbstätigkeit), einer Kapitalrendite von 4,5% und 8 Jahren Vorlaufzeit, also einem Übergang im Jahr 2007 aus.

**Schaubild 7.32**  
**Monatliche Mehr-/Minderbelastung bei verschiedenen Renditen**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



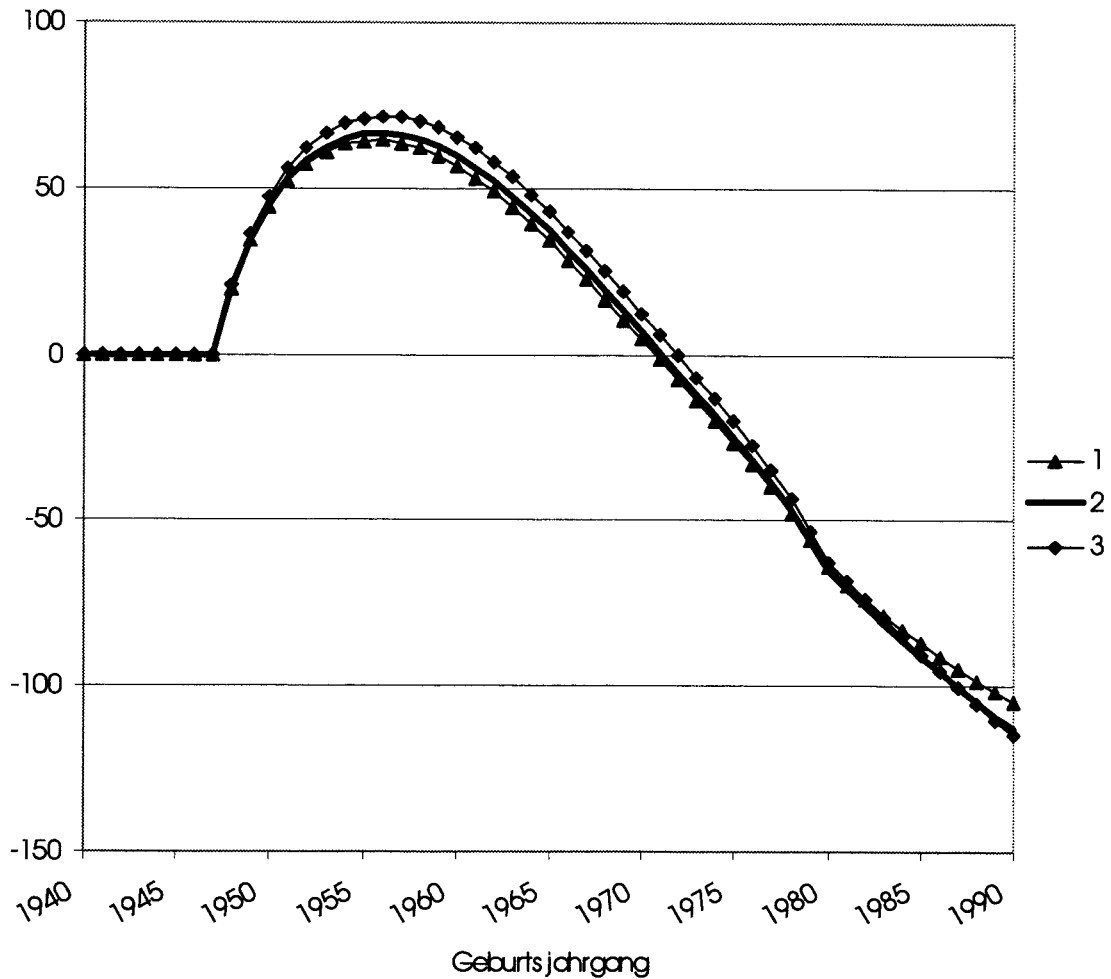
- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1 | Rendite von 3,0 % |
| 2 | Rendite von 4,5 % |
| 3 | Rendite von 5,5 % |

Allen Graphen liegen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote) und die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität) zugrunde. Investition findet in den OECD-Ländern statt. Die Vorlaufzeit beträgt 8 Jahre bei einer Übergangstiefe von 25 %.

**→ Renditeunterschiede sind wichtiger als Unterschiede in der Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsentwicklung.**

Selbstverständlich hängt die Mehr- oder Minderbelastung in starkem Maße von der Kapitalrendite ab. Schaubild 7.32 zeigt den Fall einer Übergangstiefe von 25%. Wird eine sehr niedrige Rendite (3%) zugrunde gelegt, erhöht sich die Maximalbelastung deutlich gegenüber dem Referenzwert von 67 DM, der bei einer Nettorendite von 4,5% nötig ist, auf etwa 92 DM und fällt bei jüngeren Geburtsjahrgängen an. Umgekehrt sinkt die maximale Mehrbelastung auf unter 54 DM und wird zeitlich vorgezogen, wenn die Rendite höher als im Referenzfall ist (5,5% statt 4,5%).

**Schaubild 7.33**  
**Mehr-/Minderbelastung bei verschiedenen Bevölkerungs-  
 und Erwerbstätigkeitsannahmen**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, zunehmende Fertilität)<br>Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg der Erwerbstätigkeit)  |
| 2 | Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)<br>Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit) |
| 3 | Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)<br>Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg der Erwerbstätigkeit)   |

Unterschiedliche Bevölkerungs- oder Erwerbstätigkeitsannahmen spielen dagegen nur eine geringe Rolle. Alle Berechnungen sind also hinreichend robust bezüglich der verschiedenen Bevölkerungs- und Erwerbstätigkeitsannahmen. Dies geht aus Schaubild 7.33 klar hervor.

#### **7.5.4 Die Rolle der Vorlaufzeit**

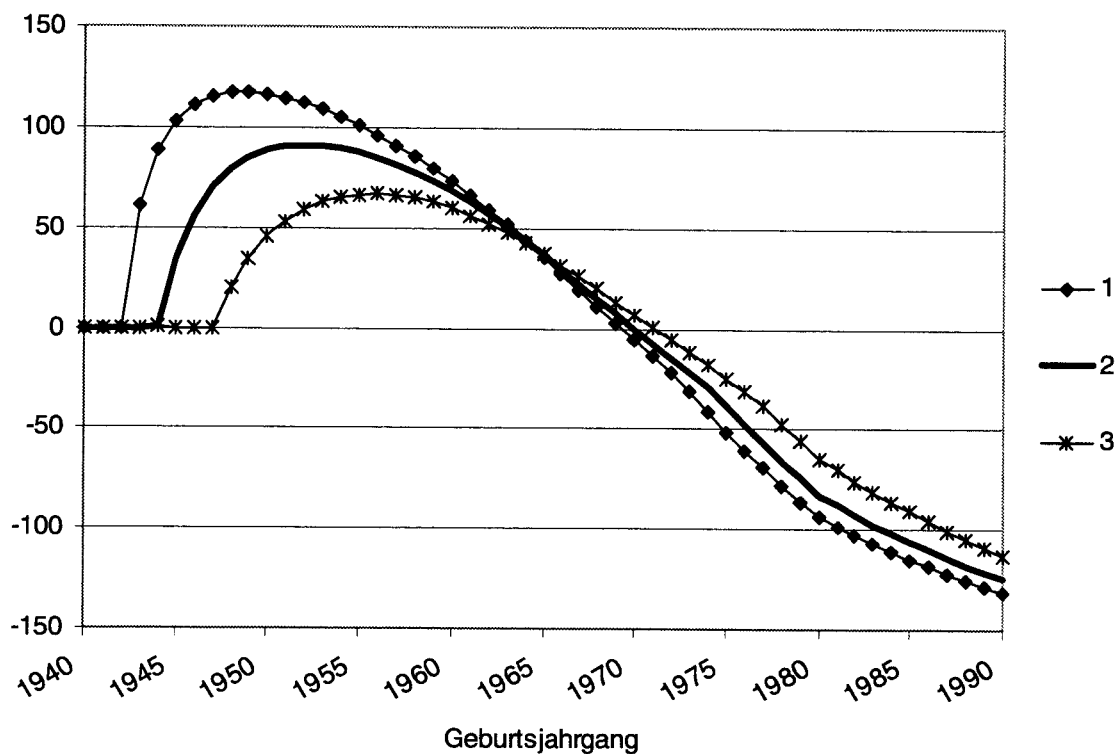
Schaubild 7.34 zeigt abschließend die Mehr- bzw. Minderbelastung der Haushalte relativ zum Verbleib im bestehenden System je nach Vorlaufzeit. Dieses Schaubild weist auf einen wichtigen Punkt der Rentenpolitik hin, den wir bereits im Einfriermodell gesehen haben:

**→ Auch bei der Mehrbelastung im Stufenübergangsmodell zeigt sich, wie wichtig die Vorlaufzeit und daher eine baldige Reform ist.**

Die Spitzenbelastung verdoppelt sich fast und wird deutlich nach vorne geschoben, wenn zwischen Ankündigung und Realisierung des Übergangs statt acht nur drei Jahre liegen. Wie bereits im Abschnitt 7.4.4 für das Einfriermodell betont, hat die Politik ein Zeitfenster für Reformen, dessen Ende in nicht allzu ferner Zukunft liegt, so daß eine Reform bald geschehen muß, um vor der eigentlichen demographischen Belastung bereits entlastende Wirkungen zu zeigen.

Die Länge der Vorlaufzeit ist ebenso wie die Tiefe des Übergangs ein politischer Parameter. Eine ausreichende Vorlaufzeit kann aber auch dadurch erreicht werden, daß der Übergang nicht linear abläuft, sondern so angepaßt wird, daß die anfängliche Mehrbelastung der Haushalte gleich bleibt. Dies ist im wesentlichen ein technisches Detail der Ausgestaltung, und das Stufenübergangsmodell läßt sehr viel Spielraum in dieser Hinsicht.

**Schaubild 7.34**  
**Mehr- bzw. Minderbelastung nach Vorlaufzeit**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 | Vorlaufzeit von 3 Jahren |
| 2 | Vorlaufzeit von 5 Jahren |
| 3 | Vorlaufzeit von 8 Jahren |

Allen Graphen liegen die Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität), das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit), Investition in den OECD-Ländern, eine Rendite von 4,5% und eine Übergangstiefe von 25% zugrunde.

### **7.5.5 Kann die Rentenreform hinausgeschoben werden?**

Neben den zu Beginn des Abschnitts 7.5 genannten Gestaltungsparametern einer Rentenreform, der Vorlaufzeit, der Übergangstiefe und der Übergangsgeschwindigkeit, gibt es einen weiteren politischen Parameter, der zwar weniger die Übergangslast, aber ganz entscheidend die Höhe der Gesamtbelastung steuert: Die Festlegung des Zeitpunktes, an dem man mit der Rentenreform beginnt, sie also ankündigt. Aufgrund des steigenden Rentnerquotienten ist es nämlich ganz und gar nicht unerheblich, ob im Jahr 1999 oder 10 Jahre später mit der Umstellung begonnen wird. Ein früher Übergang nutzt das heute im Vergleich zur zukünftigen Entwicklung noch günstige Verhältnis zwischen Erwerbstätigen und Rentnern: Die Anzahl der Rentenempfänger ist jetzt deutlich geringer als sie in 10 Jahren sein wird und der Pool der Beitragszahler größer. Dementsprechend fällt die Mehrbelastung bei einem heutigen Übergang geringer aus, da weniger Rentenzahlungen anfallen und sich die anfängliche Mehrbelastung des Übergangs auf mehr Schultern verteilt. In der Zukunft entstehen weniger Ansprüche aus dem Umlageverfahren, da bei frühzeitigem Übergang bereits heute private Altersvorsorge betrieben wird.

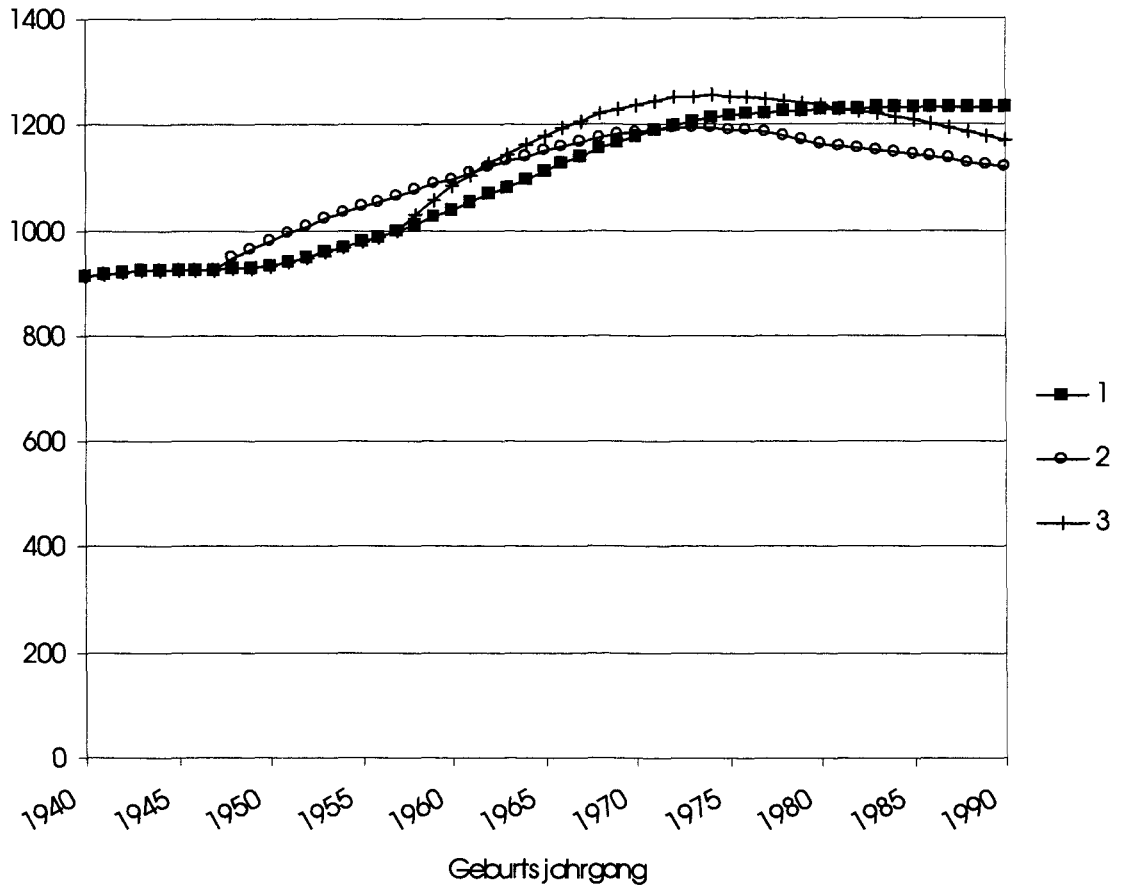
Eine politische Verzögerungstaktik hingegen ist kostspielig. Dies zeigen die Schaubilder 7.35 und 7.36 deutlich. Eine Verzögerung der Rentenreform um 10 Jahre führt zu wesentlich höheren Spitzenbelastungen im Höhepunkt des Alterungsprozesses um 2035. Bei einer 25prozentigen Übergangstiefe beträgt die maximale Gesamtbelastung aus den kombinierten Beitragszahlungen etwa 1250 DM im Monat, während ein im Jahr 1999 erfolgreicher, früher Übergang um das Jahr 2035 lediglich auf eine maximale Beitragssumme von etwa 1200 DM ansteigt. Bei einer 50prozentigen Übergangstiefe wird dieses Bild noch deutlicher: Während die Gesamtbelastung bei einem frühzeitigen Übergang unterhalb von 1200 DM bleibt, steigt sie im Fall einer Verzögerung der Rentenreform um 10 Jahre auf über 1300 DM an. Insofern zeigen diese Schaubilder, daß ein möglichst schneller Übergang es ermöglicht, die heute noch relativ günstige demographische Situation auszunutzen und so geringere maximale Beitragsbelastungen zu realisieren. Eine Verzögerung hingegen belastet genau die Generationen besonders stark, die durch den Alterungsprozeß ohnehin der höchsten Beitragslast ausgesetzt sind. Dies ist die Generation, die um das Jahr 2035 im Erwerbsleben steht. Insofern hilft ein früher Übergang auch, die intergenerationelle Verteilung der Übergangslast gleichmäßiger zu gestalten.



**→ Aus diesen Gründen lautet die Antwort auf die eingangs gestellte Frage, ob die Rentenreform verschiebbar sei: Nein, eine Verzögerungsstrategie ist kostspielig und nicht sinnvoll.**

Zwar ist auch ein verzögerter Übergang dem Umlageverfahren vorzuziehen, da er nach zwei Jahrzehnten zu einem dauerhaften und deutlichen Minderaufwand führt und die Gesamtbelastung sinkt, jedoch wird das Ziel, die sehr hohen prognostizierten Beitragsätze des Umlageverfahrens um das Jahr 2035 abzumildern, nicht erreicht. Im Gegenteil, die Beitragsspitzen liegen sogar höher als im Umlageverfahren. Ein *früher* Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren erzielt somit nicht nur die langfristigen Gewinne durch die Minderbelastungen, sondern minimiert außerdem den Anstieg der Gesamtbelastung.

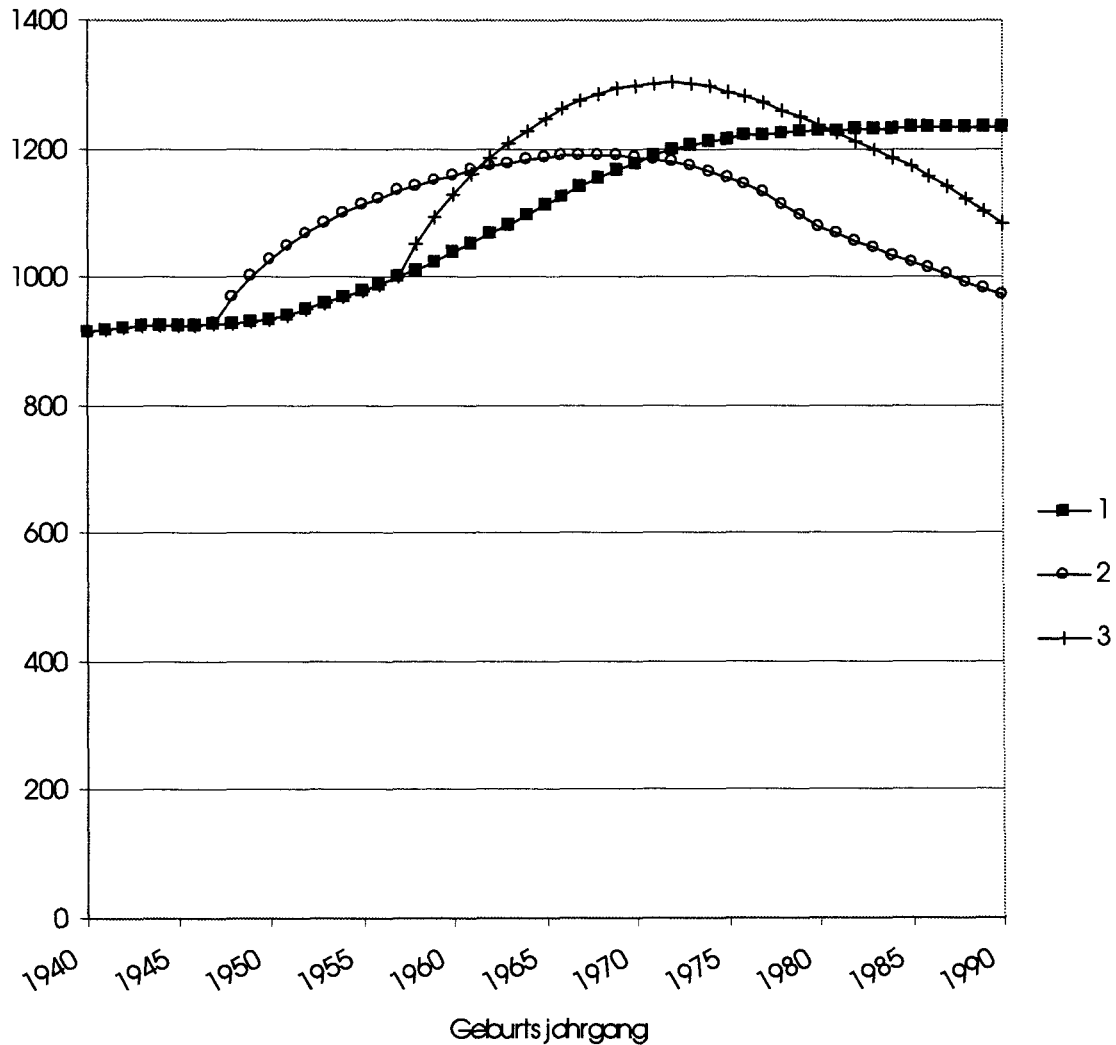
**Schaubild 7.35**  
**Effekt der Verzögerung des stufenweisen Übergangs um 10 Jahre**  
**auf die Gesamtbeiträge zur Altersversorgung bei einer Tiefe von 25%**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Reines Umlageverfahren unter Beibehaltung der gegenwärtigen Nettoersatzquote |
| 2 | Stufenübergangsmodell mit Übergang im Jahr 2007                              |
| 3 | Stufenübergangsmodell mit einem um 10 Jahre verzögerten Umstellungsbeginn    |

Alle Graphen gehen von der Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität), dem Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit), einer Kapitalrendite von 4,5% und 8 Jahren Vorlaufzeit, also einem Übergang im Jahr 2007 aus.

**Schaubild 7.36**  
**Effekt der Verzögerung des stufenweisen Übergangs um 10 Jahre**  
**auf die Gesamtbeiträge zur Altersversorgung bei einer Tiefe von 50%**  
**(DM/Monat real für den Durchschnittsverdiener)**



- 1 Reines Umlageverfahren unter Beibehaltung der gegenwärtigen Nettoersatzquote
- 2 Stufenübergangsmodell mit Übergang im Jahr 2007
- 3 Stufenübergangsmodell mit einem um 10 Jahre verzögerten Umstellungsbeginn

Alle Graphen gehen von der Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität), dem Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit), einer Kapitalrendite von 4,5% und 8 Jahren Vorlaufzeit, also einem Übergang im Jahr 2007 aus.



## 8. Das ökonomische Rückkopplungsmodell

Das in Kapitel 6 entwickelte ökonomische Ausgangsmodell unterstellt eine unidirektionale Wirkungskette von der demographischen Entwicklung zur Struktur der Erwerbstätigkeit einerseits und zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung andererseits, die wiederum die Möglichkeiten und Grenzen einer umlagefinanzierten bzw. kapitalgedeckten Altersvorsorge bestimmen. In diesem Kapitel sollen nun auch die umgekehrten Wirkungsrichtungen untersucht werden, nämlich inwieweit die Ausgestaltung des Alterssicherungssystems die Erwerbstätigkeit und die gesamtwirtschaftliche Entwicklung bestimmt, vgl. Schaubild 8.1. Rückkopplungen auf die demographische Entwicklung wurden bereits in Kapitel 4 diskutiert.

Das Rückkopplungsmodell wird darüber hinaus auch eine Sensitivitätsanalyse bezüglich des Planungshorizontes erlauben. Wie in Abschnitt 6.2.5 betont, beruhen die Voraussetzungen des ökonomischen Ausgangsmodells auf einer sehr weitreichenden Antizipationsfähigkeit zukünftiger demographischer Ereignisse, da das Ausgangsmodell annimmt, daß die Entscheidungsträger die gesamte zukünftige demographische und ökonomische Entwicklung antizipieren. Das in diesem Kapitel entwickelte Modell nimmt in dieser Beziehung eine entgegengesetzte Position ein. Hier antizipieren die Entscheidungsträger lediglich den Teil der zukünftigen demographischen und ökonomischen Entwicklung, der während ihres Lebens stattfindet.

Rückkopplungseffekte sind von großer Bedeutung für die Bewertung eines Teilübergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren. Ein Argument, das oft gegen mehr kapitalgedeckte Altersvorsorge vorgebracht wird, setzt bei möglichen negativen Effekten auf die künftig erwirtschaftbaren Kapitalrenditen an und bestreitet damit grundsätzlich die Tragfähigkeit kapitalgedeckter Altersvorsorge. Zunächst werde der Kapitalstock durch die starke zusätzliche private Ersparnis so stark anwachsen, daß die Kapitalrendite einbreche, weil zu viel Kapital relativ zum Faktor Arbeit vorhanden sei. Später werde es zu einem Einbrechen der Aktienkurse kommen, wenn das Kapital der Babyboom-Generation entnommen wird.

Während die prinzipielle Gültigkeit solcher Effekte unbestritten ist, bleibt doch die Frage, wie stark der langfristige Rückgang der Kapitalrendite bei Einführung eines stärker kapitalgedeckten Altersvorsorgesystems tatsächlich ausfallen wird. Offensichtlich betreffen die oben genannten Argumente Angebot und Nachfrage auf dem Kapitalmarkt. Wo deren Balance in einer durch den demographischen Wandel fundamental betroffenen Makroökonomie liegt, ist keineswegs klar. So wird der Kapitalstock um das Jahr 2030, wenn die geburtenstarken Jahrgänge in Rente gehen und ihr angespartes Vermögen konsumieren wollen, wieder langsam abgebaut werden, so daß der Druck auf

die Kapitalrendite wieder abnehmen sollte. Zudem wird eine alternde Ökonomie notwendigerweise kapitalintensiver werden müssen, so daß die Nachfrage nach Kapitalgütern steigt, was die Kapitalrendite stabilisieren sollte.

Schließlich müssen bei allen diesen Überlegungen auch die Verdrängungseffekte berücksichtigt werden, die eine erhöhte Ersparnis zur Altersversorgung auf die übrige Ersparnis ausüben könnte. Im einen Extremfall bewirkt die private Altersvorsorge eine genau dieser zusätzlichen Ersparnis entsprechende Erhöhung des Kapitalstocks (keine Verdrängung). Im anderen Extremfall wird die Altersersparnis einen Rückgang der bereits heute bestehenden Ersparnis um exakt diesen Betrag verursachen (vollständige Verdrängung).

Genaue Aussagen läßt jedoch nur ein quantitatives makroökonomisches Modell zu, in dem sämtliche genannten Effekte explizit berücksichtigt werden. Das Ziel des in diesem Abschnitt vorgestellten makroökonomischen Rückkopplungsmodells ist es daher, vor diesem Hintergrund Aussagen zur langfristigen Entwicklung des Kapitalstocks, der Kapitalintensität, des Arbeits-Kapital-Verhältnisses sowie der Kapitalrendite unter Berücksichtigung der von einer kapitalgedeckten Altersvorsorge ausgehenden Verhaltensänderungen abzuleiten. Im Gegensatz zum Ausgangsmodell des Kapitels 6, in dem eine Kapitalanlage auch in anderen Ländern zugelassen wurde, verwenden wir dazu ein Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft.<sup>1</sup> In diesem Fall kann Kapital nicht in andere Länder mit einer günstigeren demographischen Entwicklung und damit auch einem günstigeren Arbeits-Kapital-Verhältnis wandern. Insofern stellen die Simulationsergebnisse des Rückkopplungsmodells eine obere Grenze für den zu erwartenden Renditerückgang dar. Bei einer internationalen Kapitalanlage wird der Renditerückgang tendenziell geringer ausfallen, denn die bereits aufgezeigten Mechanismen internationaler Kapitalmobilität gelten weiterhin. *Dennoch ergibt sich, wie wir in Abschnitt 8.2 sehen werden, aus unserem Simulationsmodell, daß diese negativen Rückkopplungseffekte insgesamt in einem sehr geringen Rahmen bleiben und bei weitem nicht die gelegentlich befürchteten Größenordnungen erreichen.*

Im ökonomischen Rückkopplungsmodell werden schließlich auch weitergehende Rückkopplungseffekte der Erwerbstätigkeit und der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung auf die demographischen Kenngrößen Fertilität, Mortalität und Migration durch Verwendung der in Kapitel 4 beschriebenen Projektionen des demographischen Rückkopplungsmodells berücksichtigt. Wir erweitern daher die Bandbreite der demographischen Projektionen, die in Schaubild 6.6 dargestellt wurde, um eine weitere Bevölkerungs-

---

<sup>1</sup> Eine Erweiterung unseres Rückkopplungsmodells auf den Mehrländerfall ist prinzipiell möglich, aber wegen der wesentlich komplizierteren Modellstruktur vorerst prohibitiv aufwendig.

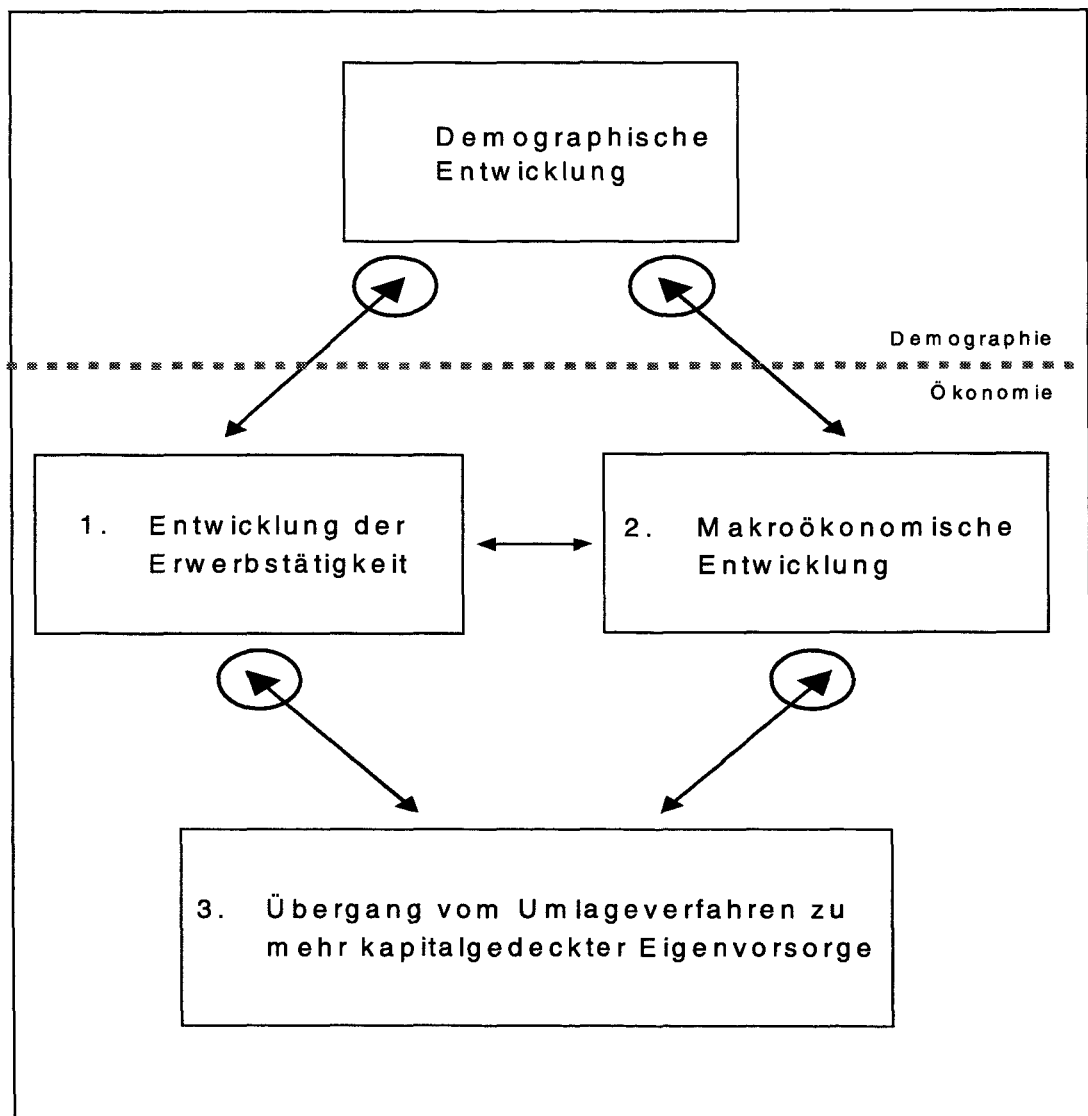
projektion, vgl. Schaubild 8.1. An dieser Stelle sei nur kurz an die wichtigsten Aspekte dieser demographischen Rückkopplungsprojektion erinnert. Im demographischen Rückkopplungsmodell sind die Geburtenraten langfristig bei der deutschen und zugewanderten Bevölkerung unterschiedlich, während bei den anderen Projektionsrechnungen davon ausgegangen wird, daß sie sich angleichen. Die Geburtenraten sind außerdem langfristig niedriger als in den anderen demographischen Projektionsrechnungen. Auch die zeitliche Entwicklung des Wanderungssaldos unterscheidet sich in der Rückkopplungsprojektion grundlegend von den anderen Projektionen. Wir unterstellen kurzfristig einen weiteren Rückgang der Wanderungssalden, der aber langfristig in einen erneuten Anstieg bis auf jährlich 170.000 Personen übergeht. Bei einem Vergleich der Rückkopplungsprojektion mit den anderen vier Bevölkerungsprojektionen ist zu berücksichtigen, daß sich aufgrund der unterschiedlichen Modellierung der Fertilitäts- und Wanderungsprozesse in den Ergebnissen verschiedene Effekte überlappen bzw. kompensieren können.

**Schaubild 8.1**  
**Kombinationen aus Bevölkerungsprojektionen und Erwerbstätigkeitsszenarien**

	1	2	3	4	5
	Starke Alterung Konstante Fertilität	Mittlere Alterung Konstante Fertilität	Mittlere Alterung Zunehmende Fertilität	Schwache Alterung Zunehmende Fertilität	Bevölkerungsprojektion mit Rückkopplungen
1 Starker Anstieg der Erwerbstätigenquote	A	B	C	D	X
2 Mittlerer Anstieg der Erwerbstätigenquote	E	F	G	H	Y
3 Schwacher Anstieg der Erwerbstätigenquote	I	J	K	L	Z

Wir wenden uns in Abschnitt 8.1 zunächst einem makroökonomischen Modell zu, anhand dessen die Rückkopplungseffekte auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung formal untersucht werden. In den Abschnitten 8.2 und 8.3 diskutieren wir dann etwas informeller die Rückkopplungseffekte auf die Erwerbstätigkeit sowie auf die Produktivitätsentwicklung.

**Schaubild 8.2**  
**Modellstruktur mit Rückkopplungseffekten**





## 8.1 Das makroökonomische Modell überlappender Generationen

Um sowohl die direkten Auswirkungen des demographischen Wandels als auch die Auswirkungen des Alterssicherungssystems, insbesondere eines Teilübergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren, auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung und insbesondere auf die Kapitalrendite zu untersuchen, ist ein wesentlich komplexeres makroökonomisches Modell als das Ausgangsmodell von Cass und Ramsey nötig. Hierfür muß man statt dessen auf die Klasse der Modelle überlappender Generationen zurückgreifen, die in ihren Ursprüngen auf Samuelson (1958) sowie Diamond (1965) zurückgehen.

Die im folgenden vorgestellte Variante eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells mit überlappenden Generationen wurde speziell für das vorliegende Projekt entwickelt (vgl. Börsch-Supan, Heiß und Winter, 1999). Es beruht auf dem *Overlapping Generations Model* (oder auch OLG-Modell) in der Realisation von Auerbach und Kotlikoff (1987, Kapitel 3).<sup>2</sup>

### 8.1.1 Makroökonomische Rückkopplungseffekte

Im Modell überlappender Generationen treffen die Erwerbstätigen ihre Konsum- und Sparentscheidungen in ähnlicher Weise wie im Ramsey-Cass-Modell des Abschnitts 6.2.3 durch Lösung eines intertemporalen Optimierungsproblems, für das die Ausgestaltung des Rentenversicherungssystems eine wichtige Bestimmungsgröße ist. Das zentrale Konzept ist das der Konsumglättung – Individuen haben eine Präferenz dafür, ihren Konsum möglichst gleichmäßig über den Lebenszyklus zu verteilen, wollen also nicht im Ruhestand deutlich weniger konsumieren als während des Erwerbslebens. Deshalb sparen sie während der Erwerbsphase einen Teil ihres Einkommens, um aus dem angesparten Vermögen im Alter einen Teil ihres Konsums bestreiten zu können. Dieser Grundgedanke liegt bereits dem Entscheidungsverhalten im Ramsey-Cass-Modell zugrunde, das aber wegen der Annahme eines einzigen repräsentativen Haushalts keine explizite Modellierung eines umlagefinanzierten Rentensystems zuläßt. Dieser Aspekt ist aber entscheidend für eine makroökonomische Rückkopplung, weil die im Umlageverfahren finanzierte Rente die private Vorsorge zu einem erheblichen Teil ersetzt –

---

<sup>2</sup> Die Entwicklungsgeschichte und verschiedene Anwendungen des Auerbach-Kotlikoff-Modells werden von Kotlikoff (1998) beschrieben. Varianten dieses klassischen OLG-Modells werden auch in anderen Ländern zur Untersuchung des Einflusses des demographischen Wandels auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung und die Systeme der Alterssicherung verwendet, für die USA beispielsweise von Kotlikoff, Smetters und Walliser (1999) und für Großbritannien von Miles (1999). Fehr (1999) stellt ein weiteres OLG-Modell vor, mit dem Möglichkeiten einer Rentenreform in Deutschland untersucht werden.

umgekehrt bedeutet eine Rücknahme des durch das Umlageverfahren gewährleisteten Rentenniveaus eine Zunahme der Ersparnis.

Das OLG-Modell gibt die Annahme eines repräsentativen Haushalts auf und verwendet statt dessen das Konzept mehrerer gleichzeitig lebender, unterschiedlich alter Generationen, so daß intergenerationale Transferzahlungen wie z.B. eine umlagefinanzierte Rente leicht abgebildet werden können.<sup>3</sup> Wird im OLG-Modell außerdem berücksichtigt, daß die Stärke der Kohorten (oder Generationen) bei Geburt im Zeitablauf systematischen Veränderungen unterworfen ist, so können auch die Auswirkungen des demographischen Wandels adäquat berücksichtigt werden. Schließlich kann im OLG-Modell auch die Ausgestaltung des Rentenversicherungssystems erfaßt werden, das während des Erwerbslebens über die Beiträge zur Rentenversicherung und im Ruhestand durch die Höhe der Rentenzahlungen die Entscheidungen der Haushalte beeinflusst.

Im OLG-Modell reagieren die einzelnen Generationen sowohl auf den demographischen Wandel als auch auf die heutige Ausgestaltung und mögliche künftige Reformen der Rentenversicherung. Aus der Aggregation der ökonomischen Entscheidungen der verschiedenen Generationen ergeben sich gesamtwirtschaftliche Größen (wie beispielsweise die Kapitalrendite), die diese Faktoren widerspiegeln. Deshalb erlaubt das OLG-Modell im Gegensatz zum Ramsey-Cass-Modell die konsistente Untersuchung der Rückkopplungswirkungen eines Übergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung.

### **8.1.2 Modellierungsstrategie und Generationenstruktur**

Die Grundidee des Modells überlappender Generationen ist, daß individuelle Lebenszyklus-Sparentscheidungen im Modell adäquat abgebildet werden sollen: Während des Erwerbslebens sparen die Individuen einen Teil ihres Einkommens, um auch im Ruhestand Mittel zur Verfügung zu haben, aus denen sie ihren Konsum finanzieren können. Ob dies aus Sicht des Individuums auch eine umlagefinanzierte staatliche Alterssicherung leisten kann, hängt in erster Linie vom Verhältnis der Anzahl der Erwerbstätigen zur Anzahl der Rentner sowie von der zeitlichen Entwicklung des Rentnerquotienten ab. Im Modell kann die langfristige demographische Entwicklung berücksichtigt werden, indem zwei typische Lebensabschnitte der Individuen unterschieden werden – Erwerbstätigkeit und Ruhestand. Deshalb unterscheiden wir in diesem Modell zwei Typen

---

<sup>3</sup> Letztlich läßt sich das in Abschnitt 6 vorgestellte einfachere Ramsey-Cass-Modell als einen Spezialfall des Modells überlappender Generationen betrachten.

von Individuen (Erwerbstätige und Rentner) und geben damit die sehr restriktive Annahme eines einzigen, repräsentativen Individuums auf.

Unser Modell umfaßt 75 gleichzeitig lebende Generationen; jede Modellperiode entspricht einem Jahr. Jede neue Generation ist beim Eintritt in das Modell bereits 20 Jahre alt und tritt direkt ins Erwerbsleben ein. Sie arbeitet dann jeweils bis zum Rentenalter  $R$ , das in unserem Fall mit 60 Jahren (Ende der Periode 39) fest vorgegeben ist und tritt mit Beginn der Periode 40 in den Ruhestand ein. Dort verweilt sie bis zum längsten modellierten Lebensalter von 94 Jahren, also bis zur 75. Periode. Da wir die Größe der sich im Erwerbsleben bzw. im Ruhestand befindlichen Generationen gemäß unserer Bevölkerungsszenarien variieren können, ist unser stilisiertes Modell in der Lage, auch die in diesem Gutachten aufgezeigten demographischen Entwicklungen im Detail aufzunehmen.<sup>4</sup>

In Schaubild 8.3 verdeutlichen wir diese Generationenstruktur des Modells. Unsere Simulationen beginnen im Basisjahr 1997. Zu diesem Zeitpunkt wird eine neue Generation (deren Individuen bereits 20 Jahre alt sind) geboren; entlang der Winkelhalbierenden folgen wir dieser Generation über die Zeit – die Individuen einer Generation werden ja in jedem Kalenderjahr auch um ein Jahr älter. Ähnliches gilt auch für die übrigen Kohorten, die beim Beginn der Simulation im Jahr 1997 bereits leben und zwischen 21 und 95 Jahre alt sind; diese sind entlang der Hochachse abgetragen. Entlang der Querachse hingegen werden die in jedem Kalenderjahr neu geborenen Generationen abgetragen. Für jeden Punkt in diesem Koordinatensystem erhalten wir aus dem demographischen Modell die zeitpunkt- und kohortenspezifischen Bevölkerungszahlen  $N_t^a$ , wobei  $a$  für das Alter (also die Generation) und  $t$  für die Kalenderzeit steht.

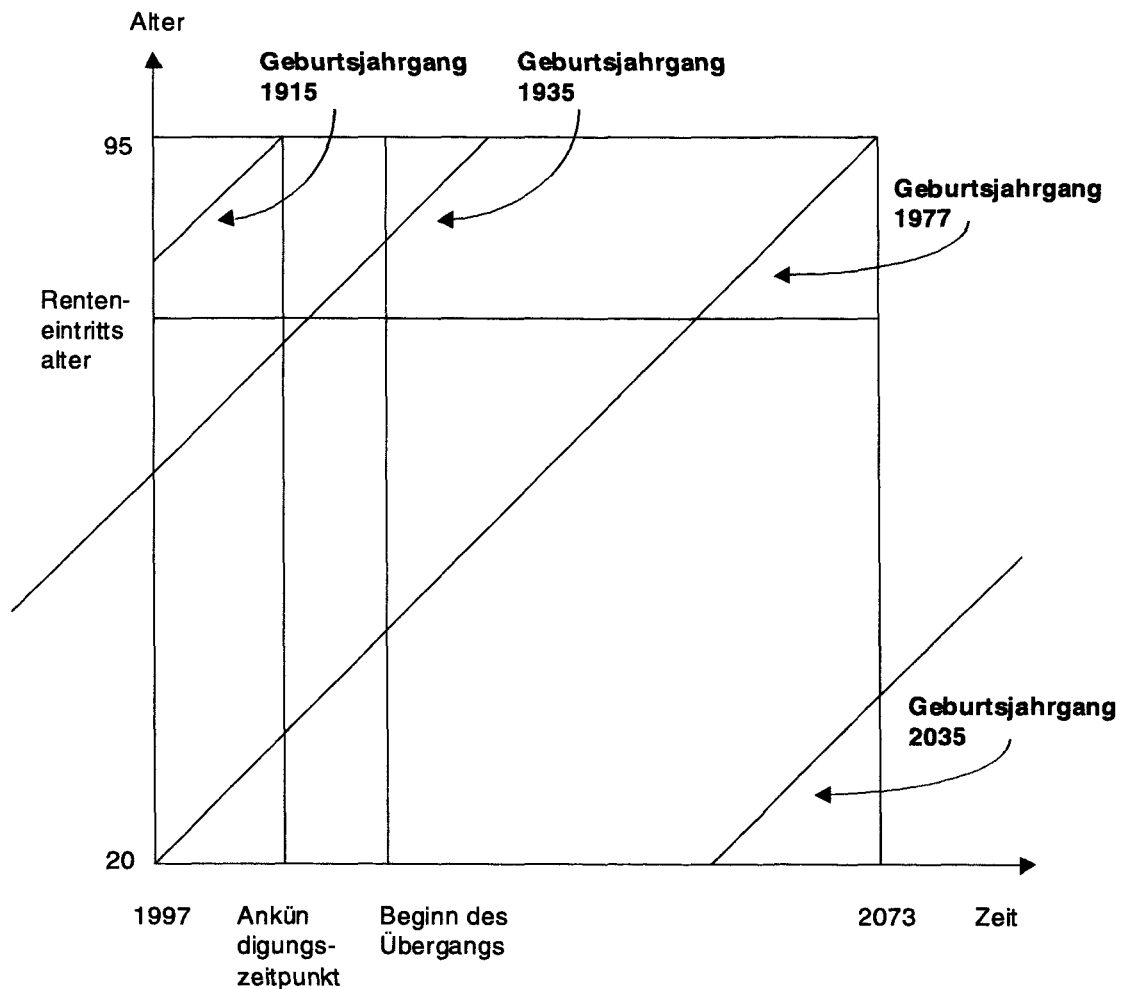
Für jeden Punkt dieses Koordinatensystems müssen wir ein zeitpunkt- und altersspezifisches Haushaltsoptimierungsproblem lösen. Zu jedem Zeitpunkt ergeben dann die Entscheidungen der 75 lebenden Generationen das gesamtwirtschaftliche Gleichgewicht. Ein Gleichgewicht zu einem bestimmten Zeitpunkt entspricht also einer Aggregation über die Entscheidungen aller Generationen entlang eines senkrechten Schnitts durch das Koordinatensystem. Wie sich später zeigen wird, unterstellen wir dabei, daß sich die Individuen rational verhalten und auch künftige Entwicklungen in ihre Entscheidungen

---

<sup>4</sup> Durch geeignete Überlebenswahrscheinlichkeiten innerhalb jeder Generation könnte man darüber hinaus auch im individuellen Optimierungsverhalten berücksichtigen, daß die tatsächliche Lebenserwartung geringer als 94 Jahre ist und sich über die Zeit hinweg verändert. Wir haben diese Möglichkeit in der vorliegenden Version des Modells nicht umgesetzt, da die wesentlichen Effekte des demographischen Wandels bereits über die Kohortenstärken berücksichtigt werden. Auch in der Literatur wurde eine derartige Erweiterung in vergleichbaren OLG-Modellen bislang nicht umgesetzt, da der Unterschied zum vorliegenden Modell nur marginal sein dürfte.

einbeziehen. Da die zeitliche Entwicklung der zentralen exogenen Größe, nämlich der Bevölkerungsstruktur, bekannt ist und alle anderen relevanten Größen daraus abgeleitet werden können, besitzen die Individuen in diesem Modell perfekte Voraussicht. Diese Voraussicht erstreckt sich allerdings nur auf ihr begrenztes Leben, während im Ramsey-Cass-Modell sämtliche zukünftige demographische und ökonomische Veränderungen antizipiert werden. Dieser Unterschied im Planungshorizont führt zu deutlich unterschiedlichen Entwicklungen auch im Referenzszenario, auf die wir in Abschnitt 9.1 noch zurückkommen werden.

**Schaubild 8.3**  
**Alters- und Zeitstruktur im Modell überlappender Generationen**



Die möglichen Reformen des Alterssicherungssystems, die in diesem Gutachten untersucht werden, sind durch zwei Zeitpunkte gekennzeichnet: Den Ankündigungszeitpunkt *A* und den Zeitpunkt des Beginns des Übergangs *B*. Man erkennt, daß eine Reform das

Verhalten aller zum Zeitpunkt  $A$  bereits lebenden und später geborenen Generationen beeinflusst. Die Stärke des Modells überlappender Generationen besteht darin, daß sich die Auswirkungen einer Reform des Alterssicherungssystems aufgrund der differenzierten Altersstruktur sehr genau abschätzen lassen. Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß mit Ausnahme der im Basisjahr 1997 geborenen Generation alle im Modell enthaltenen Generationen nur zeitweise in unserem Modell „auftreten“. Man erkennt in Schaubild 8.3, daß sowohl die Vorgeschichte der im Basisjahr bereits lebenden Generationen als auch die Folgegeschichte der nach dem Basisjahr geborenen Generationen nicht explizit in unserem Modell enthalten sind. Dennoch beeinflussen die einzel- und gesamtwirtschaftlichen Gegebenheiten vor bzw. nach dem Simulationsfenster auch das Verhalten dieser Generationen während des Simulationsfensters. Wir berücksichtigen dies in unseren Modellrechnungen durch Wahl geeigneter Startwerte beziehungsweise geeigneter Fortschreibungen der relevanten Variablen.

### 8.1.3 Formale Darstellung des Modells überlappender Generationen

Die formale Struktur des Modells überlappender Generationen ähnelt derjenigen des Ramsey-Cass-Modells. Unterschiede ergeben sich durch die Einbeziehung der verschiedenen Generationen sowohl bei der Haushaltsoptimierung als auch bei der Aggregation. Ein weiterer Unterschied zwischen den beiden Modellen, der allerdings rein technischer Natur ist, besteht schließlich darin, daß das OLG-Modell in diskreter Zeit (also in Jahresschritten) formuliert ist, während das Ramsey-Cass-Modell in stetiger Zeit analysiert wird. Die Formulierung in diskreten Zeitintervallen erleichtert beim OLG-Modell die formale Umsetzung sowie die Aggregation der Generationenstruktur. Schließlich unterscheidet sich auch das Verfahren, mit dem wir das OLG-Modell numerisch lösen, von dem im Fall des Ramsey-Cass-Modells verwendeten Algorithmus.

#### 8.1.3.1 Exogen vorgegebene Größen

Exogen vorgegeben werden für jeden Zeitpunkt  $t$  die Größen der jeweils 75 lebenden Kohorten,  $N_t^a$ , wobei dies bei einem festen Verrentungszeitpunkt von 60 Jahren für  $a = 1, \dots, 39$  die Anzahl der Erwerbstätigen und für  $a = 40, \dots, 75$  die Anzahl der Rentner – des Alters  $a$  – ist. Außerdem geben wir für jeden Zeitpunkt als Kenngröße für die Ausgestaltung des umlagefinanzierten Rentenversicherungssystems den Beitragssatz  $\tau_t$  oder das Nettorentenniveau  $R_t^a$  vor, d.h. das Verhältnis aus durchschnittlicher Nettorente und durchschnittlichem Nettolohn; der zeitliche Verlauf dieser Politikvariablen unterscheidet sich zwischen den einzelnen Übergangsverfahren. Im „Stufenübergangsmodell“ sind die Ersatzquoten nicht nur zeit-, sondern auch altersspezifisch, da die verschiedenen Generationen unterschiedlich betroffen sind. Die Pro-Kopf-Rente zum Zeitpunkt  $t$  ergibt sich aus dem Produkt der Ersatzquote mit dem jeweiligen Nettlohnsatz als

$$(13) \quad P_t^a = R_t^a \cdot w_t(1 - \tau_t),$$

wobei  $\tau_t$  der Beitragssatz zur Rentenversicherung ist. Andere Steuern werden in diesem Modell nicht betrachtet.

Ähnlich wie im Ramsey-Cass-Wachstumsmodell geben wir schließlich noch eine Reihe von Parametern vor, die die Präferenzen der Individuen (also Generationen) und die Technologien der Unternehmen beschreiben. Die Kalibrierung des Modells durch die Auswahl dieser exogen vorgegeben Größen diskutieren wir im Abschnitt 8.1.4.

### 8.1.3.2 Produktionstechnologie

Bei gegebenem Faktoreinsatz (Kapital und Arbeit) werden Output sowie die Faktorpreise (also Lohn- und Zinssatz) im Produktionssektor bestimmt, der aus einem repräsentativen Unternehmen besteht, das – wie auch im Ramsey-Cass-Modell – mit einer CES-Produktionsfunktion arbeitet:

$$(14) \quad Y_t = A \left( \alpha K_t^{1-1/\beta} + (1-\alpha)L_t^{1-1/\beta} \right)^{\frac{1}{1-1/\beta}}.$$

Bei einem Vergleich dieser Produktionstechnologie mit der im Ramsey-Cass-Modell verwendeten erkennt man, daß wir im OLG-Modell auf eine explizite Modellierung des technischen Fortschritts verzichten. Seit der grundlegenden Arbeit von Auerbach und Kotlikoff (1987) wird in OLG-Modellen in aller Regel auf die Einbeziehung technischen Fortschritts verzichtet, so daß, ähnlich wie im Ramsey-Cass-Modell, alle Ergebnisse in Relation zu den Effizienzeinheiten vermittelt werden, d.h. nicht nur real (in Preisen des Basisjahres), sondern auch relativ zu dem technischen Fortschritt, der ohnehin eintreten würde. Wir halten uns an diese Konvention, um die Vergleichbarkeit unseres Modells mit anderen Arbeiten der Literatur zu gewährleisten<sup>5</sup>.

Aus der statischen Gewinnmaximierung des repräsentativen Unternehmens ergeben sich der Lohnsatz

$$(15) \quad w_t = (1-\alpha)A \left( \alpha K_t^{1-1/\beta} + (1-\alpha)L_t^{1-1/\beta} \right)^{1/(\beta-1)} L_t^{-1/\beta}$$

sowie der Zinssatz

---

<sup>5</sup> Viele OLG-Modelle berücksichtigen neben der Konsum- und Sparentscheidung auch noch eine endogene Arbeitsangebotsentscheidung der Haushalte (ein Aspekt, den wir im vorliegenden Modell ausklammern). Eine stationäre Lösung dieser Arbeitsangebotsentscheidung existiert allerdings nur, wenn es keinen technischen Fortschritt gibt; vgl. Auerbach und Kotlikoff (1987, S. 35).

$$(16) \quad r_t = \alpha A \left( \alpha K_t^{1-1/\beta} + (1-\alpha)L_t^{1-1/\beta} \right)^{1/(\beta-1)} K_t^{-1/\beta}.$$

Der gesamtwirtschaftliche Kapitalstock entwickelt sich gemäß der Rekursionsbeziehung

$$(17) \quad K_{t+1} = Y_t - C_t + (1-\delta)K_t.$$

### 8.1.3.3 Optimale Haushaltsentscheidungen

Eine Generation des Alters  $a$  maximiert im Planungszeitpunkt  $t$  den Gegenwartswert aller künftigen Periodennutzen, wobei die Periodennutzenfunktion wie im Ramsey-Cass-Wachstumsmodell wieder eine konstante relative Risikoaversion aufweist,

$$(18) \quad E(U_t^a) = \frac{1}{1-\sigma} \sum_{j=a}^{75} \frac{1}{(1+\rho)^{j-a}} (C_{t+j-a}^j)^{1-\sigma}.$$

Zu jedem Zeitpunkt  $t$  lautet die intertemporale Budgetbeschränkung einer Generation des Alters  $a$ :

$$(19) \quad B_t^a = \sum_{j=a}^{75} \left( \prod_{z=a+1}^j \frac{1}{1+r_{t+z-a}} (w_{t+j-a} (1-\tau_{t+j-a}) + P_{t+j-a}^j - C_{t+j-a}^j) \right) + A_t^a (1+r_t) = 0$$

Hier bezeichnen  $B_t^a$  den Lebensbudgetüberschuß und  $A_t^a$  das Vermögen der Generation  $a$  zum Zeitpunkt  $t$ . Da wir von Vererbung absehen, vgl. unten, ist sowohl der Lebensbudgetüberschuß als auch das Anfangsvermögen gleich Null. Das gesamte einem Individuum zur Verfügung stehende Einkommen setzt sich also zusammen aus allen Nettoarbeitseinkommen, allen Rentenzahlungen sowie dem Anfangsvermögen, jeweils auf die Planungsperiode diskontiert.<sup>6</sup> Die Lösung des Haushaltsproblems führt – ähnlich wie im Ramsey-Cass-Modell - zu einer Eulergleichung

$$(20) \quad C_{t+j-a}^j = C_{t+j-1-a}^{j-1} \left( \frac{1+r_{t+j-a}}{1+\rho} \right)^{1/\sigma},$$

---

<sup>6</sup> Die Implementierung in unserem Simulationsprogramm ist komplizierter, als die Budgetbeschränkung (19) erscheinen läßt. Für jede Generation kennen wir in jedem Jahr die gesamte Kohortenstärke und den Anteil der Rentner. Letzterer ist 0 für Alter unter 47 und 1 für Alter über 80; zwischen diesen Jahren steigt dieser Anteil langsam von 0 auf 1 an. Dieser Übergang ist unterschiedlich für jede Generation und wird aus dem Erwerbstätigkeitsmodell übernommen. Entsprechend wird das Einkommen einer Generation zu jedem Zeitpunkt als ein gewichtetes Mittel aus Nettolohn und Rente berechnet.

welche die Abwägung der Individuen zwischen Konsum heute und Konsum morgen widerspiegelt. Diese Abwägung hängt vom Verhältnis zwischen Zinssatz und Zeitpräferenzrate sowie von der intertemporalen Substitutionselastizität ab. Sie ist die mathematische Entsprechung zu dem intuitiven Vorgang der Glättung des Konsums über den Lebenszyklus.

Bei bekannten Zeitpfaden der Faktorpreise (Lohn- und Zinssatz) sowie der Entwicklung der Beitragssätze sowie der Leistungen des Rentenversicherungssystems können wir anhand der Budgetbeschränkung und der Eulergleichung - spezifisch für jede Generation - den gesamten Konsumpfad eines Individuums und damit auch seine Ersparnis und die Entwicklung seines Vermögens berechnen. Die Individuen sterben ohne Vermögen, da die Berechnung der Konsumpfade unter perfekter Voraussicht sicherstellt, daß der gesamte Lebenskonsum das gesamte Lebenseinkommen gerade aufzehrt.<sup>7</sup>

#### 8.1.3.4 Aggregation und Lösung des Modells

Weiterhin berechnen wir die Beitragssätze zur Rentenversicherung endogen aus der Bedingung, daß das Budget der umlagefinanzierten Rentenversicherung in jeder Periode ausgeglichen sein muß:

$$(21) \quad \tau_t \cdot w_t \cdot \sum_{a=1}^{39} N_t^a = R_t^a \cdot w_t (1 - \tau_t) \sum_{a=40}^{75} N_t^a$$

Umgekehrt können wir natürlich bei vorgegebenem Zeitpfad des Beitragssatzes  $\tau_t$  in jeder Periode das Nettorentenniveau  $R_t^a$  bestimmen. Schließlich gelten noch drei Aggregationsbedingungen, die zu jedem Zeitpunkt Marktträumung und damit das allgemeine Gleichgewicht sicherstellen, wobei jeweils über die  $a = 1, \dots, 75$  lebenden bzw.  $a = 1, \dots, 39$  erwerbstätigen Generationen summiert wird:

$$(22) \quad K_t = \sum_{a=1}^{75} A_t^a \cdot N_t^a,$$

$$(23) \quad C_t = \sum_{a=1}^{75} C_t^a \cdot N_t^a \text{ sowie}$$

$$(24) \quad L_t = \sum_{a=1}^{39} N_t^a.$$

---

<sup>7</sup> Die Modellierung "optimaler" Erbschaftsvolumina würde den Rahmen dieses Gutachtens sprengen.



Die Gleichgewichtspfade des Modells werden numerisch unter Verwendung eines rekursiven Lösungsverfahrens bestimmt. Wir wählen dazu zunächst einen Zeitpfad für den gesamtwirtschaftlichen Kapitalstock. Da aus unserer Bevölkerungsprojektion auch das Arbeitsangebot zu allen Zeitpunkten bekannt ist, können wir zu jedem Zeitpunkt das statische Optimierungsproblem des repräsentativen Unternehmens lösen und daraus die Zeitpfade der Faktorpreise (Lohn- und Zinssatz) bestimmen. Damit lösen wir im nächsten Schritt die intertemporalen Entscheidungsprobleme der Haushalte und erhalten Zeitpfade für den Konsum und die Ersparnis. Aus der Ersparnis berechnen wir wiederum den mit den Haushaltsentscheidungen konsistenten Verlauf des Kapitalstocks, der nicht notwendig mit unserer Vorgabe übereinstimmen muß. Deshalb verwenden wir im nächsten Iterationsschritt diesen endogen bestimmten Kapitalstock als neue Vorgabe für den Produktionssektor und wiederholen diese Schritte, bis der vorgegebene und der mit den Haushaltsentscheidungen konsistente Kapitalstock übereinstimmen. Damit haben wir ein intertemporales Gleichgewicht unserer Modellökonomie gefunden.

#### **8.1.4 Kalibrierung**

Wie schon im Ramsey-Cass-Modell kommt der Wahl der exogenen Parameter große Bedeutung bei der numerischen Lösung des Modells zu. Wir übernehmen aus dem Ramsey-Cass-Modell die Parameter des Produktionssektors (also die Elastizitäten der Produktionsfunktion sowie die Abschreibungsrate). Bei den Parametern der Nutzenfunktion der Haushalte ergeben sich kleine Abweichungen, die im wesentlichen darauf zurückzuführen sind, daß wir im Produktionssektor auf technischen Fortschritt verzichten. Die im OLG-Modell verwendeten Werte sind nicht zu weit von denjenigen entfernt, die wir im Ramsey-Cass-Modell verwenden, allerdings ist die intertemporale Substitutionselastizität größer. Wir orientieren uns hier an Werten, die in der Literatur zu OLG-Modellen typischerweise gewählt werden (beispielsweise Miles, 1999 und Fehr, 1999). In Abschnitt 8.2 präsentieren wir außerdem eine Sensitivitätsanalyse bezüglich der für die Haushaltsoptimierung zentralen Parameter, der intertemporalen Substitutionselastizität. Schaubild 8.4 faßt die Parameterwerte unserer Kalibrierung des OLG-Modells zusammen.

**Schaubild 8.4**  
**Parameter des OLG-Modells**

$\alpha$ : Anteil des Faktors Kapital am Bruttosozialprodukt	0,4099
$\beta$ : Substitutionselastizität in der Produktion	0,9990
$\delta$ : Abschreibungsrate	0,0528
$\rho$ : Zeitpräferenzrate	0,0150
$\sigma$ : intertemporale Substitutionselastizität des Konsums	3

### 8.1.5 Modellkritik

Das hier vorgestellte Modell überlappender Generationen ist eine vereinfachte Variante des Auerbach-Kotlikoff-Modells. Wir blenden eine Reihe von Aspekten aus, die in der Literatur bereits untersucht worden sind (siehe dazu die Übersicht bei Kotlikoff, 1998), und konzentrieren uns ganz auf die realistische Modellierung des demographischen Wandels und seiner Auswirkungen auf das umlagefinanzierte Rentenversicherungssystem sowie auf die gesamtwirtschaftlichen Folgen einer stärkeren kapitalgedeckten Komponente der Altersvorsorge.

Unter denjenigen Aspekten, die in der Literatur bereits untersucht worden sind, auf deren Modellierung wir jedoch verzichten, ist in erster Linie das gesamte Steuersystem (modelliert durch Lohn- und Kapitalertragssteuern) zu nennen. Neben derartigen wirtschaftspolitischen Variablen wird in OLG-Modellen auf der Ebene der einzelnen Individuen in der Regel noch eine endogene Wahl des Arbeitsangebots zugelassen, während wir implizit unterstellen, daß jedes Individuum über den gesamten Lebenszyklus hinweg bis zur Verrentung in jeder Periode unelastisch eine Einheit Arbeit anbietet. Arbeitslosigkeit berücksichtigen wir indirekt durch die Erwerbstätigkeitsprognose, also durch die Gesamtanzahl der Erwerbstätigen in jeder Generation. In OLG-Modellen mit endogenem Arbeitsangebot wird oft weiterhin angenommen, daß die Produktivität der Individuen im Lebenszyklus nicht konstant ist und damit auch das Arbeitseinkommen ein ausgeprägtes Lebenszyklusprofil aufweist. Alle diese Erweiterungen sind jedoch vor allem dann interessant, wenn man nicht nur die Auswirkungen des demographischen Wandels auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung untersuchen, sondern auch die Auswirkungen verzerrender Steuern auf Arbeit und Kapital berücksichtigen möchte. Diese wirtschaftspolitisch sehr interessanten Fragen blenden wir jedoch aus.

Eine weitere wünschenswerte Erweiterung des OLG-Modells, die bislang auch in der Literatur noch nicht befriedigend umgesetzt wurde, ist die Einbeziehung der steigenden Lebenserwartung in die individuellen Spar- und Konsumentscheidungen. Wie bereits erwähnt, berücksichtigen wir die Auswirkungen steigender Lebenserwartung lediglich

durch eine Variation der Generationenstärken im Zeitablauf, womit wir jedoch die wichtigsten Effekte des demographischen Wandels abbilden können. Die von uns nicht modellierten Auswirkungen auf das individuelle Verhalten sind demgegenüber von nachrangiger Bedeutung.

Die wichtigste mögliche Erweiterung unseres Modells betrifft die internationale Kapitalanlage; auf diesen Aspekt haben wir bereits in Abschnitt 8.1 hingewiesen. Die negativen Auswirkungen des durch Einführung einer kapitalgedeckten Komponente der Altersvorsorge ansteigenden Kapitalstocks auf die Kapitalrendite könnten abgefangen werden, wenn man einen Kapitalexport in Länder zuließe, die aufgrund des unterschiedlichen Verlaufs des demographischen Wandels ein günstigeres Verhältnis von Kapital zu Arbeit aufweisen. Aus diesem Grunde sind die von uns in Abschnitt 8.2 berichteten Rückgänge der Kapitalrendite als Obergrenze dessen zu werten, womit in einem realistischen Mehrländermodell zu rechnen wäre.

Wie im Ramsey-Cass-Modell wird auch im OLG-Modell von Marktfriktionen abstrahiert. Wiederum geht die Arbeitslosigkeit nur exogen ein. Im OLG-Modell werden zudem jegliche Kapitalmarktunvollkommenheiten wie z.B. Kreditrestriktionen ignoriert. Dies führt zu einer Überschätzung der Kredit- und damit auch Sparvolumina, so daß wir wiederum die möglichen Rückkopplungseffekte eher über- als unterschätzen.

## 8.2 Rückkopplungseffekte im Produktionssektor

Typischerweise wird in den theoretischen Übergangsmoellen eine feste Technologie angenommen. Dies gilt auch für unsere makroökonomischen Ausgangs- und Rückkopplungsmodelle. Ein Übergang vom Umlageverfahren zum Kapitaldeckungsverfahren erhöht dann die Arbeitsproduktivität, senkt die Kapitalproduktivität, läßt aber die totale Faktorproduktivität unberührt.

Dagegen betont eine Reihe neuerer Arbeiten der Weltbank *eine durch die Einführung des Kapitaldeckungsverfahrens erhöhte totale Faktorproduktivität*.<sup>8</sup> Diese entsteht durch die Reduktion des informellen Sektors (Schwarzarbeit bzw. geringfügige Beschäftigungsverhältnisse, vgl. den folgenden Abschnitt) zugunsten des produktiveren formalen Sektors im Arbeitsmarkt, durch eine höhere Effizienz der Kapitalmarktinstitutionen, die ihrerseits aus der Stärkung institutioneller Anleger (z.B. im Wettbewerb stehende Versicherungsunternehmen und professionelle Pensionsfonds) folgt, und durch eine Erhöhung der Kapitalproduktivität mittels verbesserter Eigentümerkontrolle („corporate

---

<sup>8</sup> Vgl. etwa World Bank (1994), Corsetti (1994), Corsetti und Schmidt-Hebbel (1995), Holzmann (1997).

governance“), die wiederum durch den Marktdruck der institutionellen Anleger zustande kommt.<sup>9</sup>

Es gibt nur wenige empirische Untersuchungen hierzu, da die geeigneten „natürlichen Experimente“, die nötig sind, um einen Übergang kausal korrekt zu analysieren, selten sind. Studien, die sich auf hinreichend lange Zeitreihen stützen können, beruhen auf der chilenischen Erfahrung und zeigen stark positive Rückkopplungen auf die totale Faktorproduktivität, das Sozialproduktwachstum und die Ersparnis.<sup>10</sup> Allerdings spiegelt dies den Effekt der gesamten makroökonomischen Strukturreform Chiles wider, in der der Umstieg auf das Kapitaldeckungsverfahren nur ein (wenn auch wichtiger) Teil war. Schmidt-Hebbel (1999) versucht, den Anteil der Rentenreform am Anstieg der Gesamtfaktorproduktivität zu ermitteln. Er findet einen Wert von etwa 0,2 Prozentpunkten am gesamten Produktivitätswachstum in Höhe von 1,5%. Nimmt man dies Ergebnis zum Anstieg der Spartätigkeit, der der Rentenreform zuzurechnen war, hat die Rentenreform mit etwa 25% zur Erhöhung der chilenischen Wachstumsrate beigetragen. Dies ist eine konservative Schätzung. Holzmann (1997) schätzt den Spielraum für den Beitrag der Rentenreform an der Wachstumssteigerung noch höher ein. *Insgesamt ist die Rückkopplung der radikalen Rentenreform in Chile auf das gesamtwirtschaftliche Wachstum also recht hoch.*

Wegen des Mangels sonstiger Evidenz müssen wir allerdings in diesem Gutachten auf eine quantitative Erfassung dieses Effektes für die Bundesrepublik Deutschland verzichten, zumal sich die Erfahrung eines Schwellenlandes nicht unmoderiert auf ein hochindustrialisiertes Land übertragen läßt.

*Festzuhalten ist jedoch, daß wir die entstehende Übergangslast überschätzen und die langfristige Entlastung unterschätzen, da ein höheres gesamtwirtschaftliches Wachstum eine weitere Finanzierungsquelle des Übergangs darstellt, die wir unberücksichtigt lassen.*

### 8.3 Rückkopplungen auf die Erwerbstätigkeit

Komplexe Rückkopplungseffekte der Ausgestaltung des Rentensystems auf das wirtschaftliche Geschehen gibt es nicht nur im makroökonomischen, sondern auch im mikroökonomischen Bereich. Dies betrifft insbesondere die Anzeizeffekte, die das Renten-

<sup>9</sup> Konkrete Beispiele finden sich in Börsch-Supan (1998c); siehe auch Börsch-Supan und Winter (1999). Regressionsanalysen zum Zusammenhang zwischen Kapitalmarktinstitutionen und Produktivität stellen Levine und Zervos (1998) sowie Rajan und Zingales (1998) vor.

<sup>10</sup> Vgl. Diamond (1994), Holzmann (1997), Schmidt-Hebbel (1998).

system auf das Arbeitsangebot im allgemeinen und die Partizipationsrate älterer Arbeitnehmer im besonderen hat.

***Die in Deutschland sehr hohen Belastungen durch Sozialabgaben, insbesondere die Beiträge zur Rentenversicherung, führen in dem Maße, in dem sie als Steuern aufgefaßt werden, zu einem Rückgang des Arbeitsangebots.***

Dieser Punkt wurde bereits in Abschnitt 6.3.1 ausführlich diskutiert. Dort stellten wir fest, daß die vorhandenen empirischen Schätzungen ebenso wie eine lange und konsistente Reihe von Meinungsumfragen auf einen ausgesprochen hohen Steueranteil an den Beiträgen schließen lassen. Dies gilt insbesondere deswegen, weil im Zuge des demographischen Wandels die impliziten Renditen des Umlageverfahrens schnell abfallen werden, wie Schaubild 8.5 zeigt.

**Schaubild 8.5**  
**Implizite Renditen der deutschen gesetzlichen Rentenversicherung**

Szenario:	Kohorte			
	1930	1945	1960	1980
<b>Optimistisch (VdR)</b>	3.5%	1,8%	1.5%	1.1%
<b>Konstante Erwerbsquoten</b>	3.5%	1,8%	1.2%	0.3%

*Bemerkung:* Reale Rendite, die den Barwert der Einzahlungen dem erwarteten Barwert der Auszahlungen gleichsetzt. Die Leistungen schließen Hinterbliebenen- und Invaliditätsrenten ein.

*Quelle:* Schnabel (1998b).

Daß die negativen Anreize, die diese niedrigen Renditen ausüben, auch einen in der Realität beobachtbaren Effekt haben, wird durch die Entwicklung der sogenannten „Scheinselbständigkeit“ und der geringfügigen Beschäftigung bestätigt.

Ein Übergang zu mehr privater Altersversorgung kann diese Tendenz umkehren. Da Beiträge zu privater kapitalgedeckter Altersvorsorge keinen Steuercharakter haben, soweit sie freiwillig sind, und wegen ihrer Transparenz und höheren Rendite selbst im Rahmen eines Obligatoriums einen deutlich geringeren Steuercharakter haben als die Beiträge zur gesetzlichen Rentenversicherung, ***kann man im Umkehrschluß folgern, daß sich bei einem Teilübergang das Arbeitsangebot wieder erhöhen wird.***

Aus offensichtlichen Gründen können wir für die Umkehrung dieses Anreizeffektes keine Evidenz aus Deutschland zitieren – die historische Entwicklung hat zusätzliche Anreizeffekte eingeführt, aber nie in nennenswertem Umfang abgebaut. Wiederum mag die Rentenreform in Chile zumindest einen Anhaltspunkt geben, vgl. Schmidt-Hebbel

(1999) für die folgenden Daten. Edwards (1997) simuliert den Beitrag, den die Rentenreform für die Verbesserung des Arbeitsmarkts in Chile leistete, und schätzt, daß die Rentenreform zu einer Senkung der strukturellen Arbeitslosigkeit um 2,0 bis 3,2% und einer Erhöhung der realen Löhne in der Schattenwirtschaft um 4,6 bis 7,7% geführt hat. Im Hinblick auf die Beschäftigung im informellen Sektor Chiles zeigen die ILO-Daten, daß der Anteil der informellen Beschäftigung seit Beginn der Rentenreform von 43% Anfang der 80er Jahre auf 40% Anfang der 90er Jahre zurückgegangen ist. Dieser Rückgang um 3 Prozentpunkte mag gering erscheinen. Er ist jedoch bemerkenswert, wenn man ihn mit der Entwicklung der informellen Erwerbstätigkeit der anderen lateinamerikanischen Länder vergleicht, die sämtlichst umlagefinanzierte Rentensysteme hatten. Dort stieg die Beschäftigtenquote im informellen Sektor durchschnittlich von 31% auf 42% (ILO, 1996; Uthoff, 1994). Umgekehrt ist die Erwerbsbeteiligung der männlichen Bevölkerung Chiles deutlich von 70,2% Anfang der 70er Jahre auf 75,9% in den 90er Jahren gestiegen<sup>11</sup>. Auch dies stand im Gegensatz zu der Entwicklung in den übrigen Ländern Lateinamerikas und der OECD.

Wiederum lassen sich die Erfahrungen eines Schwellenlandes nicht unmoderiert auf ein hochindustrialisiertes Land übertragen, so daß wir in diesem Gutachten auf eine quantitative Erfassung dieses Effektes für die Bundesrepublik Deutschland verzichten müssen. Die Größenordnungen dürften jedoch im Rahmen der drei Erwerbstätigkeitsszenarien liegen, so daß die Schwankungsbreite dieser Rückkopplungseffekte auf die Erwerbstätigkeit in den im folgenden Kapitel dargestellten Ergebnissen voll abgedeckt wird.

Eine stärkere Kapitaldeckung dürfte schließlich das Arbeitsangebot älterer Arbeitnehmer erhöhen, da die geringer als versicherungsmathematischen Abschläge in der gesetzlichen Rentenversicherung zu früherer Verrentung führen, wie es die ökonometrischen Untersuchungen von Börsch-Supan (1998b), Siddiqui (1997) und Schmidt (1995) gezeigt haben. Ein Teilübergang zu mehr kapitalgedeckter privater Altersversorgung, die automatisch versicherungsmathematisch fair ist, wird diesen Anreizeffekt in Proportion zum Anteil der Kapitaldeckung reduzieren.

Wir berücksichtigen diesen Effekt wiederum szenarisch, wie im Abschnitt 6.1.1 erläutert wurde. Danach wird sich das effektive Rentenzugangsalter bis zum Jahr 2030 um 2 Jahre und langfristig um 3 Jahre erhöhen, wenn die derzeitigen Frühverrentungsanreize voll abgebaut werden.

---

<sup>11</sup> Die Erwerbsbeteiligung unter den männlichen Erwerbspersonen ist ein besserer Indikator für das Arbeitskräfteangebot als die Erwerbsbeteiligung der weiblichen und männlichen Erwerbspersonen aufgrund des langfristigen Anstiegs der weiblichen Erwerbsbeteiligung.

## 9. Ergebnisse des ökonomischen Rückkopplungsmodells

In diesem Kapitel stellen wir die Simulationsergebnisse des im vorangegangenen Kapitel dargestellten ökonomischen Rückkopplungsmodells vor. Hauptziel ist ein besseres Verständnis, wie insbesondere der Kapitalmarktzins, aber auch die Demographie, die Erwerbstätigkeit und das makroökonomische Gleichgewicht auf einen Teilübergang vom Umlageverfahren zum Kapitaldeckungsverfahren reagieren.

**→ Mögliche negative Rückkopplungseffekte werden wir in diesem Kapitel eher über- als unterschätzen. Sie werden sich dennoch als äußerst niedrig erweisen.**

Da ein Rückkopplungsmodell ungleich komplexer ist als das ökonomische Ausgangsmodell, verzichten wir in diesem Kapitel auf die internationale Perspektive. Wie bereits aus Kapitel 7 ersichtlich, bedeutet dies, daß die gesamten durch den Teilübergang entstehenden Kapitalanlagen in Deutschland investiert werden müssen, so daß die Kapitalrendite besonders empfindlich auf den Teilübergang reagieren wird. Mögliche Rückkopplungen werden wir in diesem Kapitel also eher über- als unterschätzen.

In Abschnitt 9.1 präsentieren wir zunächst die Ergebnisse für unseren Referenzfall, der die demographische Rückkopplungsprojektion und das mittlere Erwerbstätigkeitsszenario zugrunde legt. Abschnitt 9.2 enthält dann einige Sensitivitätsanalysen, anhand derer wir unsere zentralen Ergebnisse absichern. Dazu simulieren wir das ökonomische Rückkopplungsmodell auch unter Verwendung der anderen Bevölkerungsprojektionen, der übrigen Erwerbstätigkeitsszenarien sowie verschiedener Übergangstiefen.

### 9.1 Simulation der gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen

Das Ziel der Simulationsanalyse des ökonomischen Rückkopplungsmodells ist es, die zeitliche Entwicklung der Kapitalrendite und anderer wichtiger makroökonomischer Größen bis weit ins nächste Jahrhundert hinein aufzuzeigen. Dies geschah im Ausgangsmodell unter ausschließlicher Beachtung des direkten Alterungseffektes, aber ohne die Berücksichtigung von Sekundär- und Rückkopplungseffekten, die der demographische Wandel indirekt durch eine Änderung des Systems der Altersvorsorge in Deutschland auf die Kapitalrendite und andere gesamtwirtschaftliche Größen ausüben könnte.

In diesem Abschnitt beschreiben wir den Referenzfall der Rückkopplungseffekte, also Simulationen auf Basis der in Schaubild 8.4 genannten Parameterwerte sowie unter Verwendung der demographischen Rückkopplungsprojektion und eines mittleren Anstiegs der Erwerbstätigenquoten.

Wir unterscheiden in allen Simulationen des Referenzfalls jeweils drei Politikregimes:

1. Eine Fortführung des bestehenden umlagefinanzierten Rentenversicherungssystems auf dem Stand von 1997 (im folgenden mit „reinem Umlageverfahren“ bezeichnet). Die Basis von 1997 wurde gewählt, da dies das letzte Jahr vor Verlagerung der Rentenfinanzierung auf Mehrwert- und Ökosteuer war. Dies entspricht dem Vorgehen, das im Abschnitt 7.2 motiviert wurde.
2. Ein Einfrieren des Beitragssatzes auf dem heutigen Niveau gemäß dem in Abschnitt 6.3.4 beschriebenen „Einfriermodell“.
3. Einen stufenweisen Übergang zu einer teilweise kapitalgedeckten Altersvorsorge nach dem in Abschnitt 6.2.5 beschriebenen „Stufenübergangsmodell“ mit einer Umstellungstiefe von 50%.

In allen Politikregimes wird in der Summe aller Altersversorgungsleistungen das heutige Leistungsniveau, das wir umfassend definieren, d.h. das aus dem heutigen Rentenniveau, dem effektiven mittleren Renteneintrittsalter, der heutigen Häufigkeit des Bezugs von Erwerbs- und Berufsunfähigkeitsrenten und der heutigen Hinterbliebenenversorgung besteht, beibehalten.

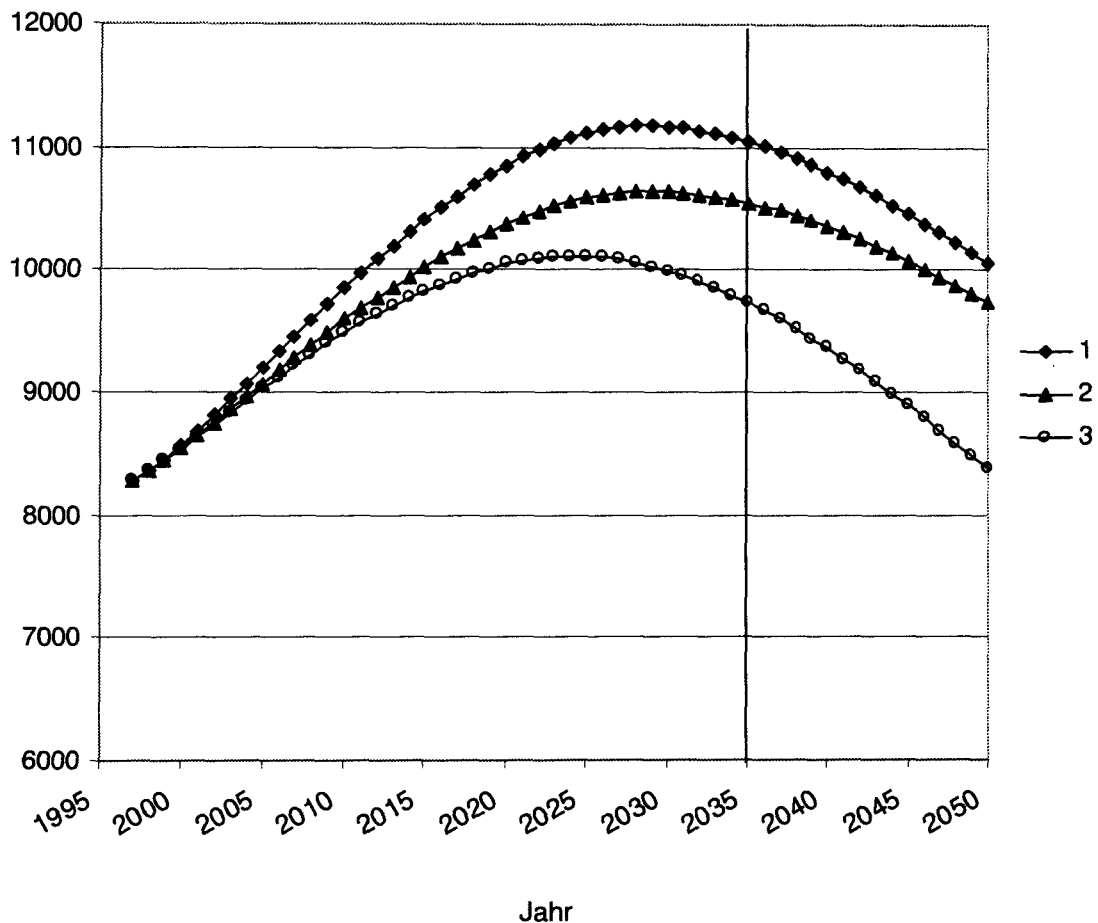
In den beiden Übergangsmodellen gehen wir von einer Ankündigung des Teilübergangs am 31.12.1999 aus und betrachten als Referenzfall eine Vorlaufzeit von 5 Jahren.

### **9.1.1 Kapitalakkumulation**

Wie im Ausgangsmodell führt die Alterung der Bevölkerung zu einer kapitalintensiveren Produktion und damit zu einem höheren Kapitalstock. Diese Entwicklung wird in Schaubild 9.1 dargestellt. Der Verlauf des Kapitalstocks unterscheidet sich jedoch je nach Politikregime. Bei beiden Reformvorschlägen, die eine stärkere Kapitaldeckung mit sich bringen, ist der Kapitalstock um das Jahr 2030 deutlich größer als bei einer Beibehaltung des bestehenden Systems. Man erkennt auch, daß der Kapitalstock im Einfriermodell bis zum Jahre 2050 am größten ist. Ab dem Jahre 2060 kehrt sich diese Relation jedoch um, wenn der Kapitalstock im Stufenübergangsmodell bei 50% Tiefe denjenigen des Einfriermodells (dann eine Tiefe von ca. 37%) überholt.



**Schaubild 9.1**  
**Kapitalstock im reinen Umlageverfahren und in**  
**beiden Teilübergangsverfahren (Mrd. DM in Preisen von 1997)**



1 Einfriermodell

2 Stufenübergangsmodell mit 50% Tiefe

3 Reines Umlageverfahren

Allen Vorausschätzungen liegen die Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion) und das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit) zugrunde. Alle neuen Investitionen finden in Deutschland statt.

Dies ist ein wichtiges Resultat, weil es zeigt, daß die Ersparnis zum Zwecke der privaten Altersvorsorge nicht zu einer vollständigen Verdrängung der übrigen Ersparnis führt.

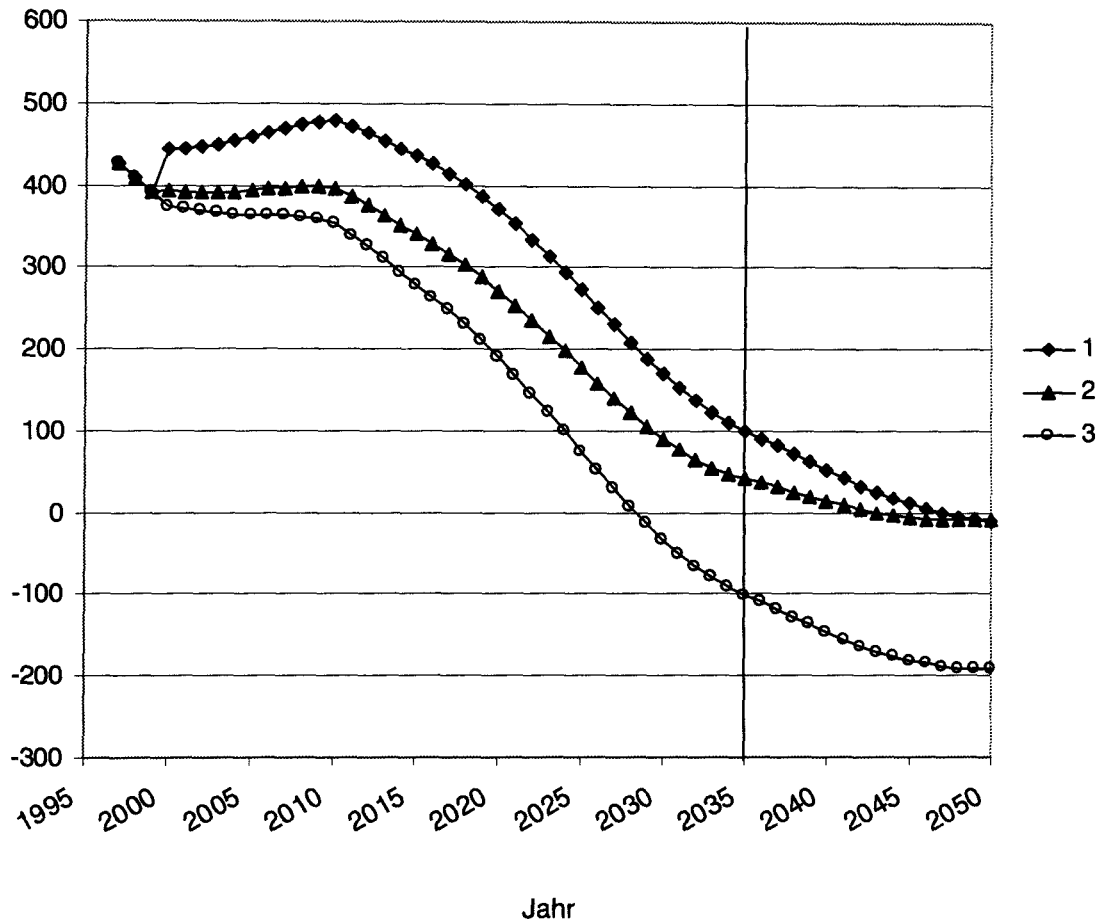
**→ Die Einführung eines teilweise kapitalgedeckten Altersversorgungssystems erzeugt neue Ersparnis: es kommt *nicht* zu einer vollständigen Verdrängung alter Ersparnis. Der Verdrängungseffekt beträgt etwa ein Drittel.**

Um das Jahr 2030 ist der Kapitalstock im Einfriermodell um etwa 1200 Mrd. DM höher als im Umlageverfahren. Dies ist niedriger als in Schaubild 7.17. Dort betrug der durch den Teilübergang bis zum Jahr 2030 zusätzlich akkumulierte Kapitalstock der privaten Altersversorgung etwa 1900 Mrd. DM. Dies bedeutet, daß die private Altersversorgung etwa 700 Mrd. DM anderer Ersparnisse verdrängt hat. In anderen Worten, für jede 100 DM Ersparnis für die private Altersversorgung werden ca. 37 DM sonstige Ersparnis unterlassen, so daß die Gesamtersparnis um 63 DM steigt. Der Verdrängungseffekt ist also keineswegs vollständig, sondern beträgt etwas mehr als ein Drittel, während zwei Drittel zusätzlichen Kapitalstock schaffen, der in der Volkswirtschaft zu produktiven Zwecken angelegt wird und eine in Abschnitt 9.1.2 zu berechnende Kapitalrendite erwirtschaften kann.

Der gesamtwirtschaftliche Kapitalstock sinkt nach etwa dem Jahr 2030. An diesem Punkt überwiegt die Schrumpfung der deutschen Bevölkerung die fast stetig steigende Kapitalintensität. Dieser Effekt tritt bei einem Verbleib im Umlageverfahren früher ein als bei einem Teilübergang zum Kapitaldeckungsverfahren, da im letzteren Fall ein zusätzlicher Kapitalbestand für die Altersvorsorge aufgebaut wurde.

Die gesamtwirtschaftliche Ersparnis, auf monatliche pro Kopf Größen umgerechnet, wird in Schaubild 9.2 abgebildet. Sie entspricht der Veränderung des Kapitalstocks, so wie wir ihn in Schaubild 9.1 gesehen haben. Man erkennt, daß die Ersparnis im Einfriermodell bis zum Jahr 2050 am größten ist, während sie bei Beibehaltung des Umlageverfahrens stetig sinkt. Ab 2050 ist die Ersparnis im Stufenübergangsmodell höher als im Einfriermodell. Ab ungefähr dem Jahr 2030 wird die Ersparnis im Umlageverfahren negativ: der bestehende Kapitalstock wird abgebaut. Konkret entsteht das durch eine Abschreibung, die höher ist als die Bruttoersparnis. In den beiden kapitalgedeckten Varianten muß die Bruttoersparnis höher sein, da Altersvorsorge auch nach 2030 für ein zusätzliches Sparmotiv sorgt. Hier halten sich langfristig (d.h. nach 2050) Abschreibungen und Bruttoersparnis ungefähr die Waage.

**Schaubild 9.2**  
**Gesamtwirtschaftliche pro Kopf Ersparnis**  
**im reinen Umlageverfahren und in beiden Teilübergangsmodellen**  
**(DM/Monat pro Arbeitnehmer in Preisen von 1997)**



1 Einfriermode

2 Stufenübergangsmodell mit 50% Tiefe

3 Reines Umlageverfahren

Allen Vorausschätzungen liegen die Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion) und das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit) zugrunde. Alle neuen Investitionen finden in Deutschland statt.

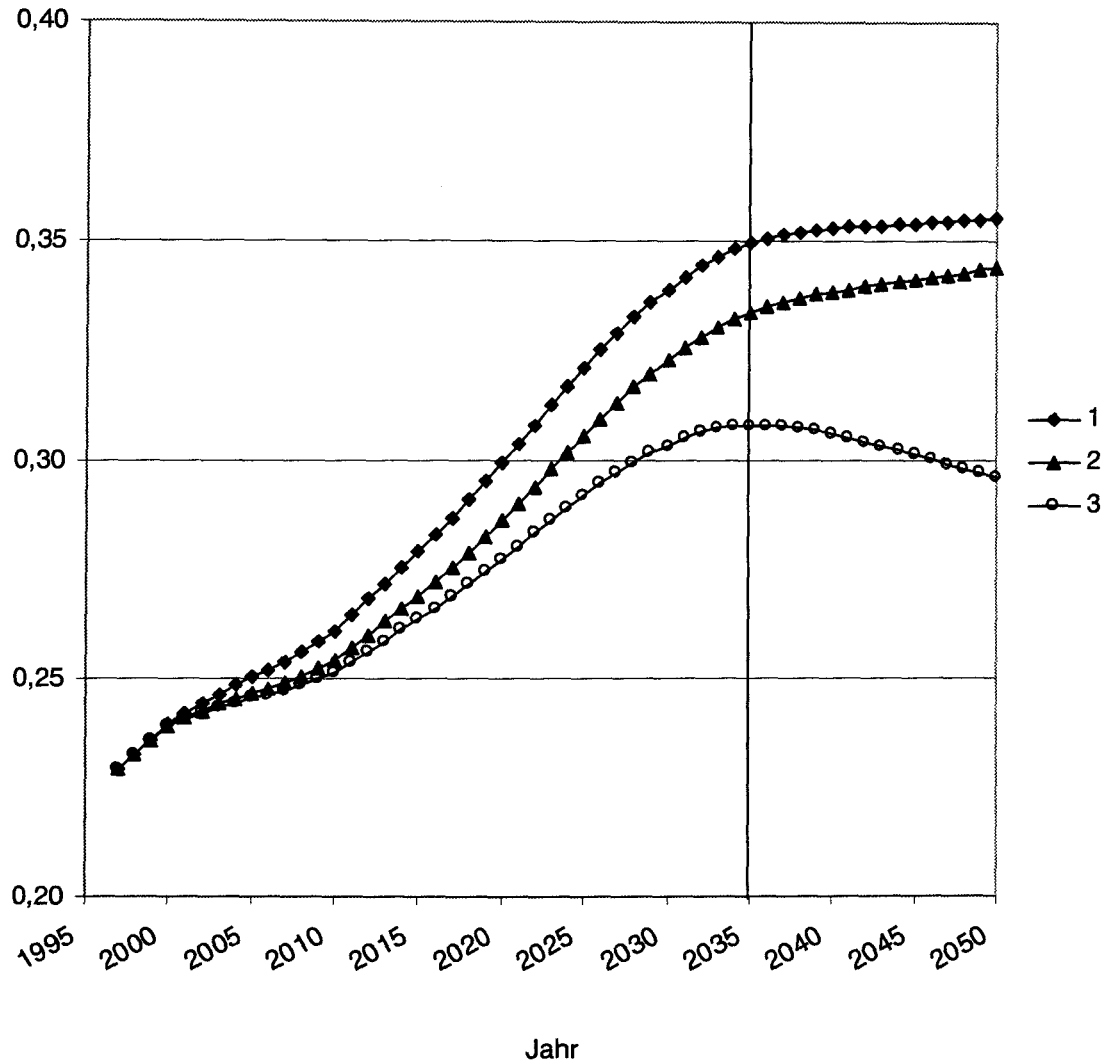
### 9.1.2 Kapitalrendite

Es stellt sich nun die für unsere Untersuchung zentrale Frage, was diese Unterschiede in der Ersparnis und im Kapitalstock für die Entwicklung der Kapitalrendite bedeuten. Im Prinzip bedeutet ein höherer Kapitalstock eine niedrigere marginale Kapitalproduktivität und damit eine niedrigere Rendite. Tatsächlich ist jedoch nicht allein die Höhe des Kapitalstocks ausschlaggebend, sondern vielmehr dessen Verhältnis zur Beschäftigung. Die zentrale Kenngröße, die die Kapitalrendite bestimmt, ist deshalb das Kapital-Arbeits-Verhältnis (auch als „Kapitalintensität“ bezeichnet), das wir in Schaubild 9.3 darstellen.

Schaubild 9.3 zeigt zunächst, daß das Kapital-Arbeits-Verhältnis bis etwa zum Jahre 2030 ansteigt, was eine bis dahin fallende Kapitalrendite impliziert, die in Schaubild 9.4 abgebildet ist. Die mit „Reines Umlageverfahren“ bezeichnete Graphik zeigt dabei den direkten Einfluß des demographischen Wandels auf die Bruttokapitalrendite, während die beiden übrigen Graphen den Rückkopplungseffekt durch die beiden Teilübergangsmodelle miteinbeziehen.

Interessant ist der Vergleich mit den Entwicklungen, die das ökonomische Ausgangsmodell lieferte, vgl. Abschnitt 7.3. Dort war die Zinsentwicklung stärkeren Schwankungen unterworfen, die langfristig aber auf einem höheren Niveau als im Rückkopplungsmodell endeten. Man beachte, daß das OLG-Modell nicht die sehr lange Antizipationszeit des Ramsey-Cass-Modells besitzt, so daß Kapitalintensität und Kapitalrendite in diesem Rückkopplungsmodell in einem engeren Verhältnis zueinander stehen als im ökonomischen Ausgangsmodell.

**Schaubild 9.3**  
**Das Kapital-Arbeits-Verhältnis**  
**im Umlageverfahren und beiden Teilübergangsverfahren**  
**(Kapitalstock pro Erwerbstätige)**



1 Einfriermodell

2 Stufenübergangsmodell mit 50% Tiefe

3 Reines Umlageverfahren

Allen Vorausschätzungen liegen die Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion) und das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit) zugrunde. Alle neuen Investitionen finden in Deutschland statt.

**→ Der direkte Effekt des demographischen Wandels auf die Bruttokapitalrendite bewegt sich zwischen höchstens 1 Prozentpunkt im Rückkopplungsmodell mit ausschließlicher Investition in der privaten Altersversorgung in Deutschland und höchstens 0,5 Prozentpunkten im Ausgangsmodell, wenn die private Altersversorgung auch im Euroraum und den übrigen OECD-Ländern investiert wird.**

Wir halten die in Schaubild 9.4 dargestellte Entwicklung für die verlässlichere Prognose, da das Rückkopplungsmodell wesentlich feiner die intertemporale Entwicklung der Generationen abbildet als das Ausgangsmodell. Da wir jedoch im Rückkopplungsmodell keine außenwirtschaftlichen Beziehungen abbilden, unterstellt Schaubild 9.4 den Extremfall eines ausschließlich in Deutschland investierten Kapitalbestands der privaten Altersversorgung. Der Renditerückgang, der direkt von der Altersstrukturverschiebung induziert wird, beträgt in diesem Extremfall etwa 1 Prozentpunkt, d.h. ausgehend von der in Abschnitt 6.3.3.1 und Schaubild 6.11 abgebildeten Bruttokapitalrendite von 7,4% ein Rückgang auf etwa 6,4%. Wird statt dessen auch im Euroraum und in den übrigen OECD-Ländern investiert, wird die Renditeentwicklung ähnlich der in Abschnitt 7.3 (insbesondere Schaubild 7.9) beschriebenen Entwicklung folgen, d.h. im wesentlich flach verlaufen mit einem Renditerückgang von höchstens 0,5 Prozentpunkten.

Schaubild 9.3 zeigt auch, daß wegen der weiter abnehmenden Erwerbsbevölkerung das Kapital-Arbeits-Verhältnis auch nach dem Jahre 2030, wenn der Kapitalstock bereits wieder deutlich abgebaut wird, nicht zurückgeht. Deshalb wird auch die Kapitalrendite nach dem Jahr 2030 auf einem im Vergleich zu heute niedrigeren Niveau verharren und nicht weiter sinken, wie man in Schaubild 9.4 erkennt. Dies trifft für alle drei möglichen Regimes (reines Umlageverfahren, Einfrier- und Stufenübergangsmodell) zu und liegt nicht an der Einführung einer kapitalgedeckten Altersvorsorge.

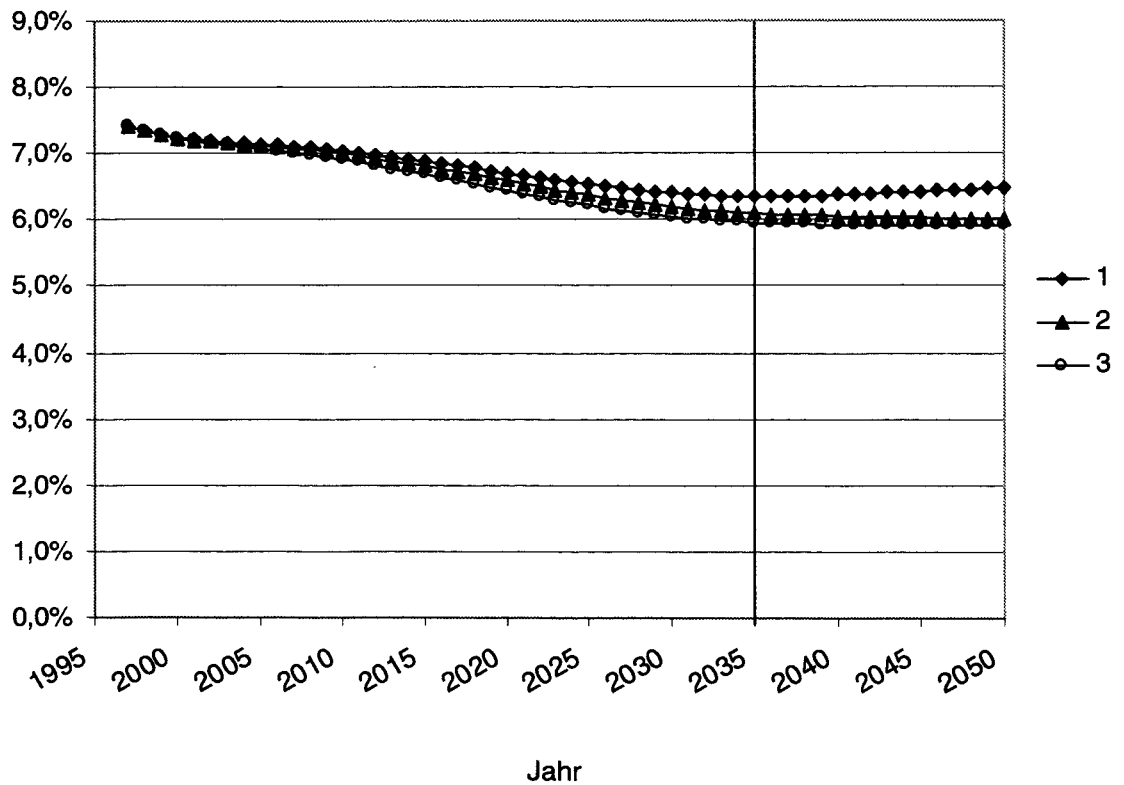
Der absolute Unterschied zwischen der Kapitalrendite bei Beibehaltung des „Reinen Umlageverfahrens“ und den Kapitalrenditen in den beiden Teilübergangsmodellen zeigt im Schaubild 9.4 den indirekten bzw. Rückkopplungseinfluß der privaten Altersversorgung auf die Kapitalrendite. Dieser ist weit geringer, als oft behauptet wird.

- **Durch die Einführung eines teilweise kapitalgedeckten Altersversorgungssystems sinkt die Kapitalrendite stärker, als es ohnehin durch den demographischen Wandel der Fall wäre. Dieser Effekt ist jedoch gering und beträgt weniger als 0,5 Prozentpunkte.**
- **Insgesamt ist es also keineswegs der Fall, daß ein Teilübergang zu einer stärker kapitalgedeckten Altersvorsorge zu einem Einbruch der Kapitalverzinsung führt, der diesen Übergang sozusagen von selbst wieder ad absurdum führt, wie es gelegentlich behauptet wird.**

Der Rückkopplungseffekt kommt dadurch zustande, daß bei stärkerer privater Altersversorgung der Kapitalstock größer und daher die Rendite geringer ist als im reinen Umlageverfahren. Der Effekt hängt daher von der Verdrängung sonstiger Ersparnis durch die private Altersversorgung ab. Diese war, wie in Abschnitt 9.1.1 vorgestellt, relativ gering. Dennoch beträgt dieser Rückkopplungseffekt in unserem Referenzfall weniger als 0,5 Prozentpunkte. Dies deckt sich mit Größenordnungen, wie sie von Miles (1999) für Großbritannien in einem vergleichbaren Modell errechnet wurden. Der Rückkopplungseffekt ist im Einfriermodell stärker als im Stufenübergangmodell, das einen tieferen Übergang dennoch gleichmäßiger einführen kann.

Der geringe Unterschied in den Kapitalrenditen des Schaubilds 9.4 ist das Hauptergebnis des Rückkopplungsmodells. Insgesamt ist es also keineswegs der Fall, daß ein Teilübergang zu einer stärker kapitalgedeckten Altersvorsorge zu einem Einbruch der Kapitalverzinsung führt, der diesen Übergang sozusagen von selbst wieder ad absurdum führt, wie es gelegentlich behauptet wird.

**Schaubild 9.4**  
**Entwicklung der Kapitalrenditen im reinen Umlageverfahren und in**  
**beiden Teilübergangsmodellen**



1 Reines Umlageverfahren  
 2 Stufenübergangsmodell mit 50% Tiefe  
 3 Einfriermodell

Allen Vorausschätzungen liegen die Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion) und das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit) zugrunde. Alle neuen Investitionen finden in Deutschland statt.



## 9.2 Sensitivitätsanalyse

In diesem Abschnitt zeigen wir, daß die im vorigen Abschnitt für den Referenzfall dargestellten qualitativen Ergebnisse sich nicht wesentlich ändern, wenn die zentralen Vorgaben des ökonomischen Rückkopplungsmodells variiert werden.

**→ Die Hauptergebnisse dieses Abschnitts – eine nur geringe Verdrängung der Ersparnis und ein dennoch sehr niedriger zusätzlicher Druck auf die Kapitalrendite durch die Einführung eines teilweise kapitalgedeckten Altersversorgungssystems – sind robuste Ergebnisse, die nicht von der Wahl der Szenarien abhängen.**

Diese Vorgaben sind die Ausgestaltung des Übergangsverfahrens (Tiefe und Vorlaufzeit), die Bevölkerungsprojektion (neben der im Referenzfall verwendeten Rückkopplungsprojektion setzen wir die vier weiteren Bevölkerungsprojektionen des Abschnitts 6.1.2 ein) sowie die Erwerbstätigkeit (neben dem Referenzfall eines mittleren Anstiegs der Erwerbstätigenquoten untersuchen wir die beiden weiteren Erwerbstätigkeitsszenarien des Abschnitts 6.1.1).

Wir variieren nun diese drei Gruppen von Vorgaben und vergleichen sie jeweils mit dem Referenzfall, wobei wir uns auf die Entwicklung der Kapitalrendite als derjenigen gesamtwirtschaftlichen Größe, die für den Teilübergang von zentralem Interesse ist, konzentrieren. In Schaubild 9.5 fassen wir die verschiedenen in unserer Sensitivitätsanalyse betrachteten Konstellationen zusammen.

**Schaubild 9.5**  
**Übersicht über die verschiedenen Fälle in der Sensitivitätsanalyse**

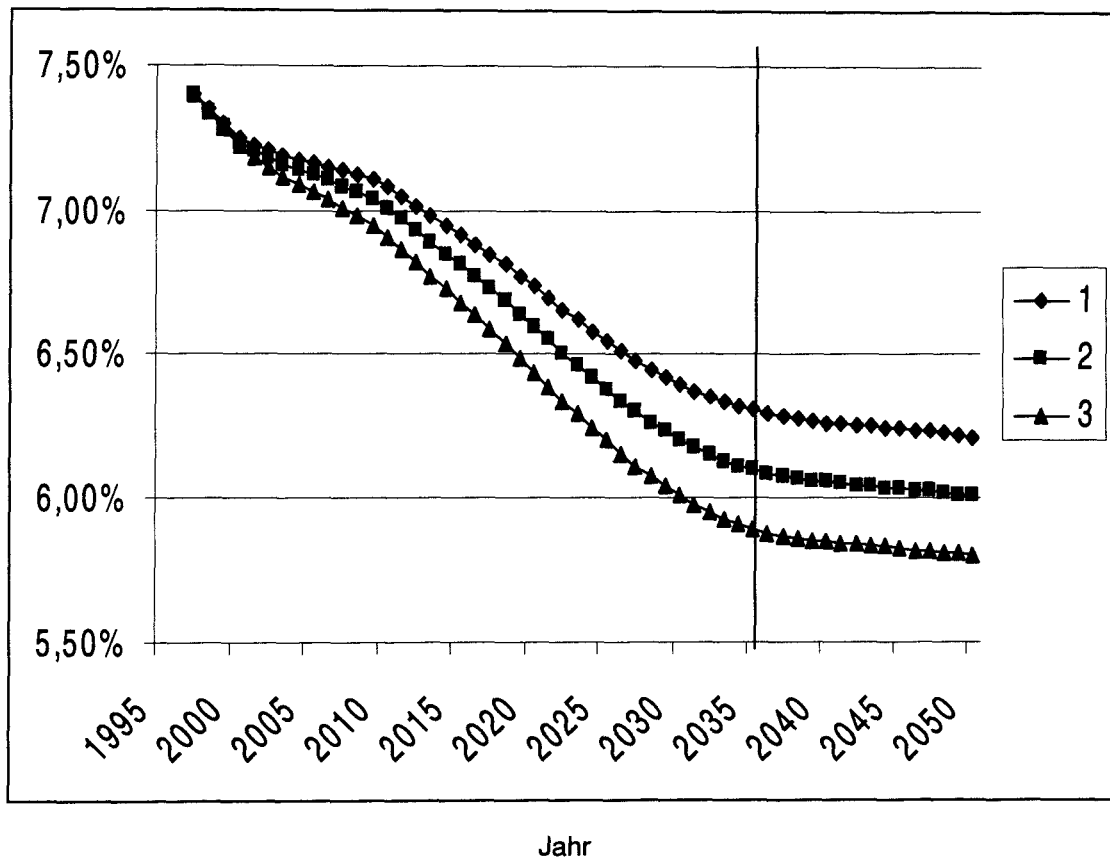
Bevölkerungsprojektion	Erwerbsszenario	Übergangsmodell	
<b>Referenzfall:</b>			
5: Rückkopplungs-Projektion	2: mittlerer Anstieg	50%	5 Jahre
<b>Variation der Übergangstiefe:</b>			
5: Rückkopplungs-Projektion	2: mittlerer Anstieg	25%	5 Jahre
5: Rückkopplungs-Projektion	2: mittlerer Anstieg	75%	5 Jahre
<b>Variation der Bevölkerungsprojektion:</b>			
1: starke Alterung, konstante Fertilität	2: mittlerer Anstieg	50%	5 Jahre
2: mittlere Alterung, konstante Fertilität	2: mittlerer Anstieg	50%	5 Jahre
3: mittlere Alterung, steigende Fertilität	2: mittlerer Anstieg	50%	5 Jahre
4: schwache Alterung, steigende Fertilität	2: mittlerer Anstieg	50%	5 Jahre
<b>Variation des Erwerbstätigkeitsszenarios:</b>			
5: Rückkopplungs-Projektion	1: starker Anstieg	50%	5 Jahre
5: Rückkopplungs-Projektion	3: schwacher Anstieg	50%	5 Jahre

*Anmerkung:* Der erste Fall ist der Referenzfall, der in Abschnitt 9.1 betrachtet wurde. Die weiteren Fälle werden im Rahmen der Sensitivitätsanalyse des Abschnitts 9.2 simuliert.

### 9.2.1 Variation der Übergangstiefe

Zuerst vergleichen wir die Entwicklung der Kapitalrendite in den drei im Rahmen dieser Untersuchung betrachteten Kombinationen von Übergangstiefe und -geschwindigkeit. In Schaubild 9.6 erkennt man, daß die Tiefe des Übergangs kurz- und mittelfristig überhaupt keinen erkennbaren und langfristig nur einen geringen Einfluß auf die Kapitalmarktrendite hat. Die langfristige Differenz zwischen einer Tiefe von 50% und den beiden Extremen ist gering und beträgt lediglich etwa 25 Basispunkte bzw. 0,25 Prozentpunkte der Bruttokapitalrendite.

**Schaubild 9.6**  
**Entwicklung der Kapitalrendite bei verschiedenen Übergangstiefen**  
**im Stufenübergangsmodell**



1 Übergangstiefe von 25%; Vorlaufzeit von 5 Jahren  
 2 Übergangstiefe von 50%; Vorlaufzeit von 5 Jahren  
 3 Übergangstiefe von 75%; Vorlaufzeit von 5 Jahren

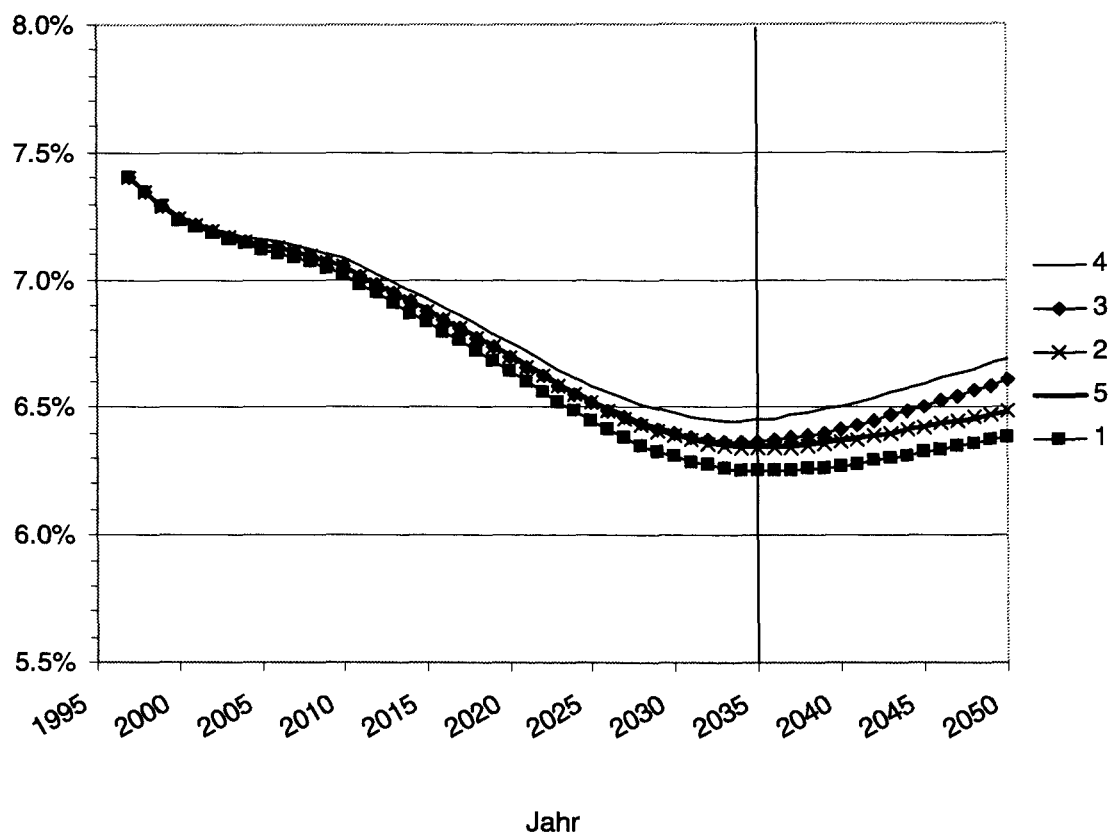
Allen Vorausschätzungen liegt die Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion) und das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg) zugrunde.  
 Alle neuen Investitionen finden in Deutschland statt.

### 9.2.2 Variation der Bevölkerungsprojektion

Als zweites vergleichen wir die Kapitalrendite im Rückkopplungsmodell bei verschiedenen Bevölkerungsprojektionen, um sicherzustellen, daß die qualitativen Aussagen des ökonomischen Rückkopplungsmodells nicht allein auf die darin verwendete demographische Rückkopplungsprojektion zurückzuführen sind. Zunächst stellen wir den Fall des reinen Umlageverfahrens dar; vgl. Schaubild 9.7. Bei starker Alterung sinkt die Kapitalmarktrendite stärker als bei schwacher Alterung; dieser differenzielle Effekt ist offensichtlich ein Abbild des Alterungseffektes, den wir bereits in Schaubild 9.4 gesehen haben. Im Jahre 2035 beträgt der Renditeabstand zwischen der stärksten und der

schwächsten Alterung etwa 20 Basispunkte bzw. 0,2 Prozentpunkte der Bruttokapitalrendite, ist also ausgesprochen gering. Selbst bei der Verwendung extremer Bevölkerungsprojektionen ändern sich also unsere Grundaussagen über die Entwicklung der Kapitalrendite nicht.

**Schaubild 9.7**  
**Entwicklung der Kapitalrendite bei verschiedenen Bevölkerungsprojektionen im reinen Umlageverfahren**



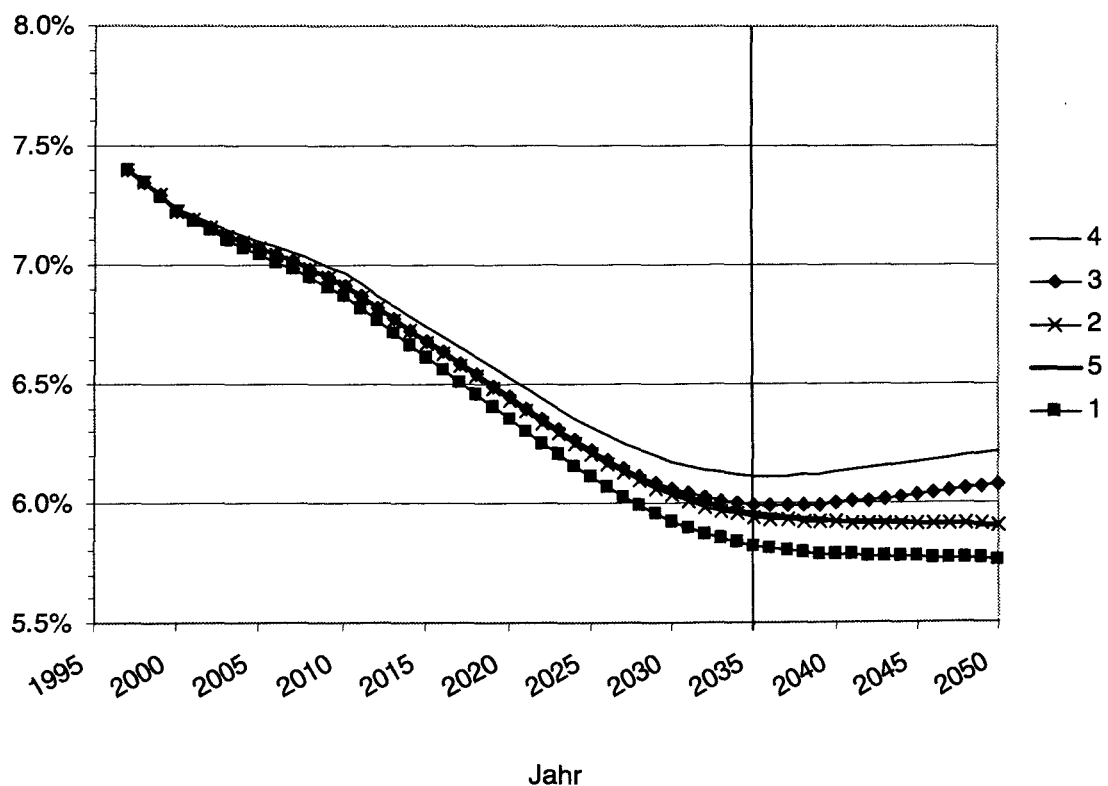
1: Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)  
 2: Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)  
 3: Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, steigende Fertilität)  
 4: Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, steigende Fertilität)  
 5: Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion)

Allen Vorausschätzungen liegt das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg der Erwerbstätigkeit) zugrunde. Alle neuen Investitionen finden in Deutschland statt.

Als nächstes vergleichen wir die Entwicklung der Kapitalrendite bei einem Einfrieren des Beitragssatzes zur umlagefinanzierten Rentenversicherung, siehe Schaubild 9.8 Die

Kapitalrendite sinkt nun stärker als beim Festhalten am Umlageverfahren. Selbstverständlich ergibt sich auch hier ein schwächeres Absinken bei schwächerer Alterung; der Renditeabstand zwischen der stärksten und der schwächsten Alterung ist mit etwa 0,3 Prozentpunkten nur geringfügig höher als in Schaubild 9.7.

**Schaubild 9.8**  
**Entwicklung der Kapitalrendite bei verschiedenen Bevölkerungsprojektionen im Einfriermodell**



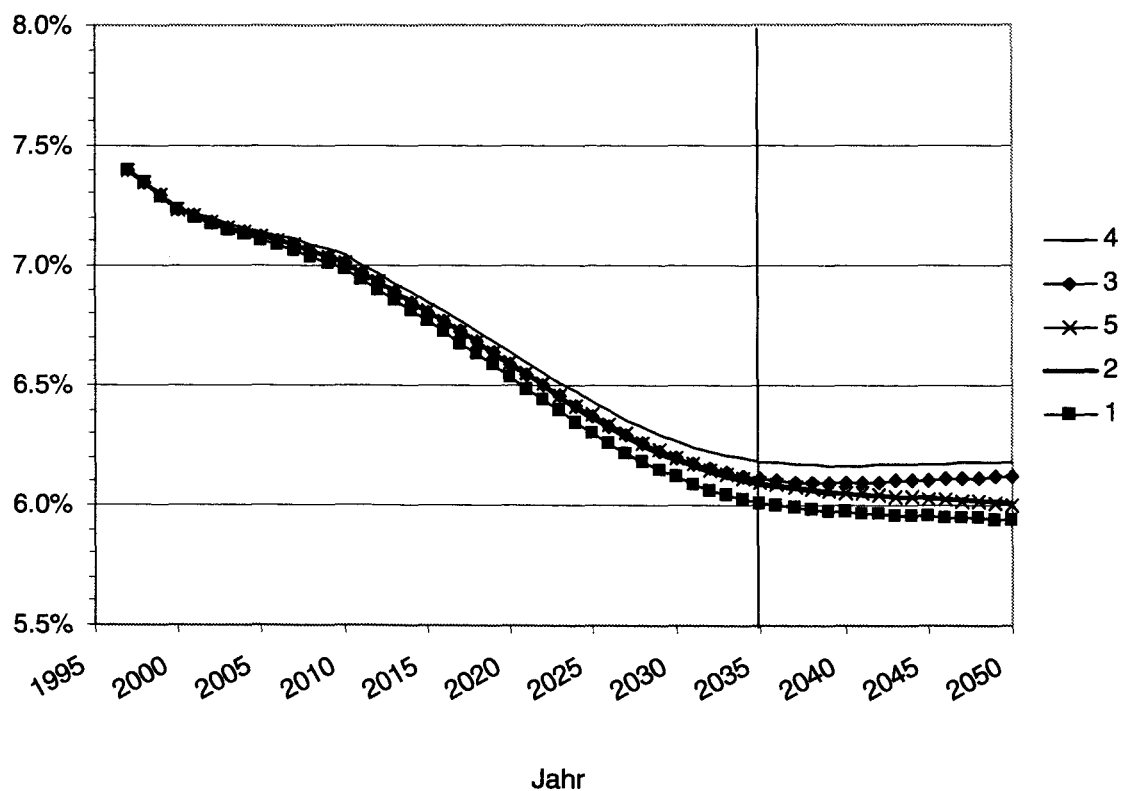
- 1: Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)  
 2: Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)  
 3: Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, steigende Fertilität)  
 4: Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, steigende Fertilität)  
 5: Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion)

Allen Vorausschätzungen liegt das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg) zugrunde. Alle neuen Investitionen finden in Deutschland statt.

Abschließend betrachten wir noch die Sensitivität bezüglich der Wahl der Bevölkerungsprojektion im Stufenübergangsmodell mit einer Tiefe von 50% und einer Vorlaufzeit von 5 Jahren. Wieder werden in Schaubild 9.9 die Kapitalrenditen für die fünf Bevölkerungsprojektionen dargestellt. Man erkennt, daß dieser Fall des Stufenübergangs

bezüglich der Renditeentwicklung nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ dem Einfriermodell sehr ähnlich ist.

**Schaubild 9.9**  
**Entwicklung der Kapitalrendite bei unterschiedlichen Bevölkerungsprojektionen im Stufenübergangsmodell**



- 1: Bevölkerungsprojektion 1 (starke Alterung, konstante Fertilität)  
 2: Bevölkerungsprojektion 2 (mittlere Alterung, konstante Fertilität)  
 3: Bevölkerungsprojektion 3 (mittlere Alterung, steigende Fertilität)  
 4: Bevölkerungsprojektion 4 (schwache Alterung, steigende Fertilität)  
 5: Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion)
- Allen Vorausschätzungen das Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg) zugrunde. Alle neuen Investitionen finden in Deutschland statt.

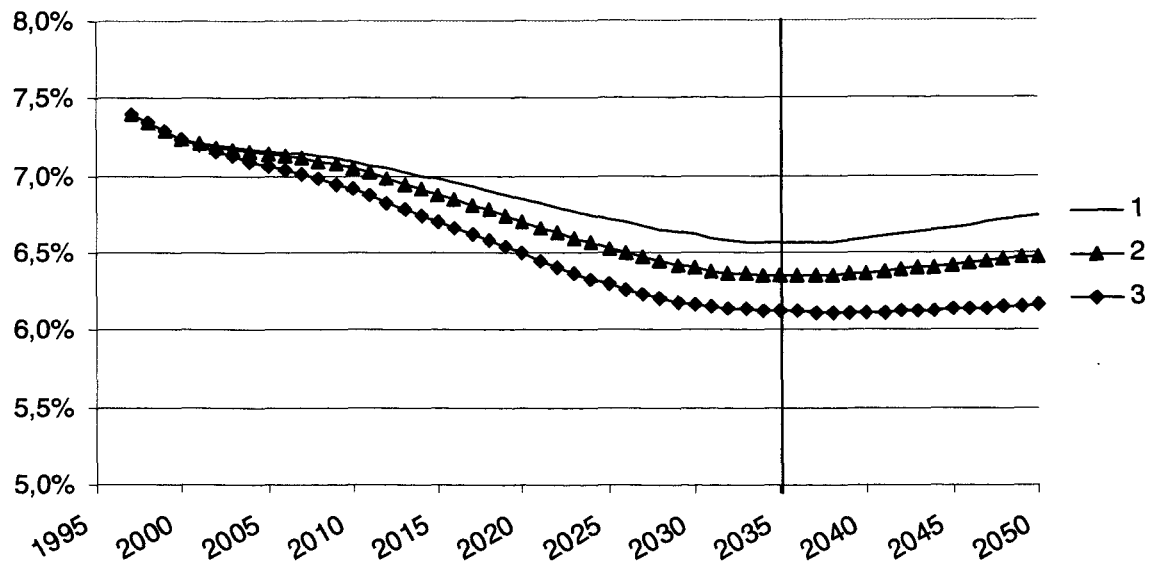
### 9.2.3 Variation des Erwerbstätigkeitsszenarios

Als drittes zeigen wir, daß die in Abschnitt 9.1 für den Referenzfall abgeleiteten Ergebnisse nicht wesentlich von der Wahl des Erwerbstätigkeitsszenarios abhängen. Wir gehen ähnlich schematisch vor wie im vorangegangenen Abschnitt und spielen die drei Erwerbstätigkeitsszenarios zunächst im Basisfall einer Beibehaltung des Umlageverfahrens (Schaubild 9.10), dann in den beiden Teilübergangsmodellen (Schaubilder 9.11 und 9.12) durch.

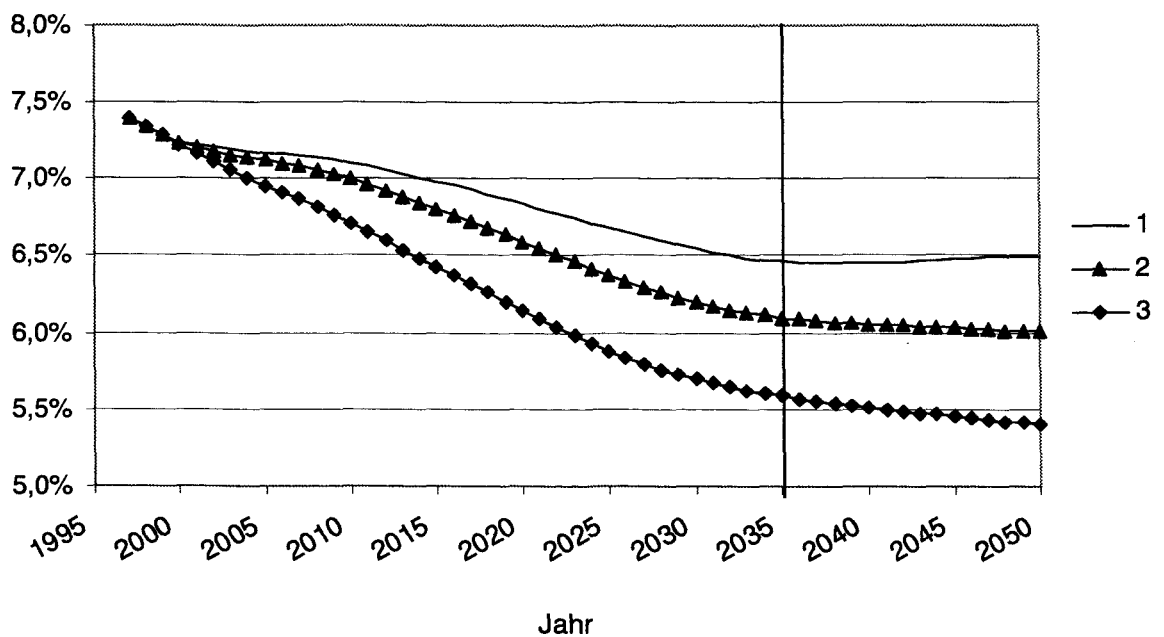
Die Abweichungen zwischen den Kapitalrenditen für verschiedene Szenarien der Erwerbstätigkeit sind nicht unerheblich. Die Spannbreite liegt etwa doppelt so hoch wie bei Verwendung alternativer Bevölkerungsprojektionen, also etwa 50 Basispunkte oder 0,5 Prozentpunkte der Bruttorendite zwischen dem optimistischsten und dem pessimistischsten Erwerbstätigkeitsszenario, noch etwas stärker im Einfriermodell, wo im pessimistischen Fall die Rendite um fast 1,8 Prozentpunkte insgesamt abzusinken droht. Dieser in Schaubild 9.11 gezeigte Fall verbindet die Extremannahme einer praktisch konstanten Erwerbstätigkeit mit der ausschließlichen Investition in Deutschland.

Angesichts der extremen Annahmen über die Erwerbstätigkeit, die diesen Szenarien unterliegen, ändert auch diese dritte Sensitivitätsanalyse unser Hauptergebnis nicht: Auch bei einem Teilübergang zu einer kapitalgedeckten Altersvorsorge brechen die Kapitalrenditen mittel- und langfristig nicht in dem Maße ein, wie dies von Kritikern derartiger Reformvorschläge oft behauptet wird. Während die interne Rendite des Umlageverfahrens im wesentlichen proportional auf den demographischen Wandel reagiert, geschieht dies bei einem Teilübergang zu einer stärkeren privaten Eigenvorsorge nur höchst gedämpft.

**Schaubild 9.10**  
**Entwicklung der Kapitalrendite bei unterschiedlichen Erwerbstätigkeitsszenarien**  
**im reinen Umlageverfahren**



**Schaubild 9.11**  
**Entwicklung der Kapitalrendite bei unterschiedlichen Erwerbstätigkeitsszenarien**  
**im Einfriermodell**

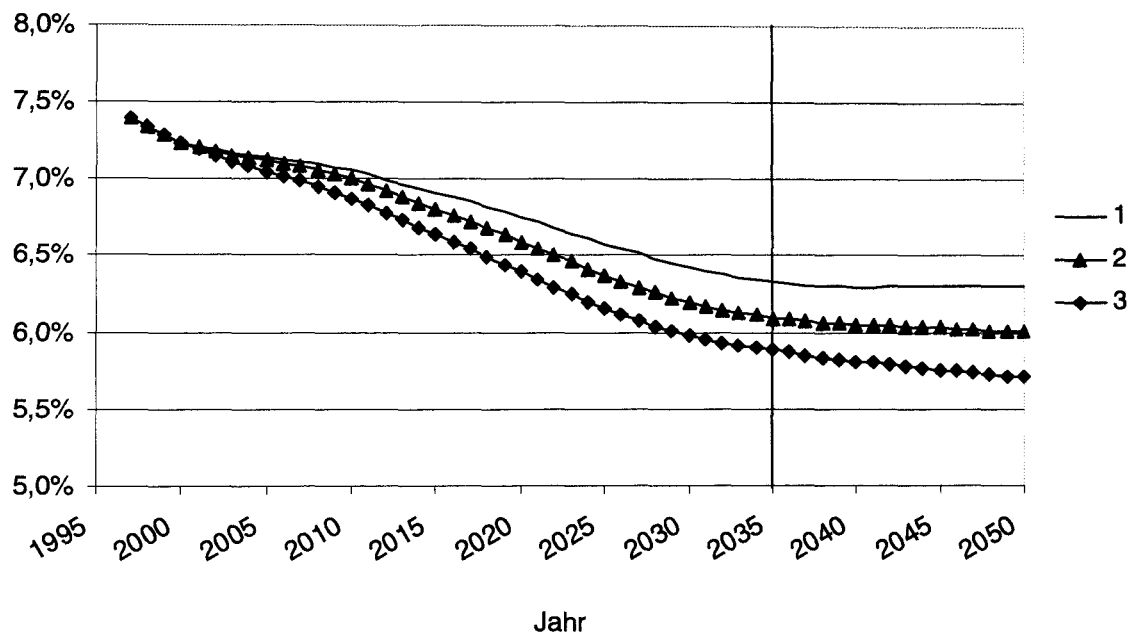


- 1: Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg)  
 2: Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg)  
 3: Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg)

Allen Vorausschätzungen liegt die Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion) zugrunde. Alle neuen Investitionen finden in Deutschland statt.



**Schaubild 9.12**  
**Entwicklung der Kapitalrendite bei unterschiedlichen Erwerbstätigkeitsszenarien**  
**im Stufenübergangmodell**



- 1: Erwerbstätigkeitsszenario 1 (starker Anstieg)
- 2: Erwerbstätigkeitsszenario 2 (mittlerer Anstieg)
- 3: Erwerbstätigkeitsszenario 3 (schwacher Anstieg)

Allen Vorausschätzungen liegt die Bevölkerungsprojektion 5 (Rückkopplungsprojektion) zugrunde. Alle neuen Investitionen finden in Deutschland statt.



## 10. Ausblick

Dieses Gutachten hat gezeigt, daß eine neue Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung nötig und machbar ist.

Sie ist nötig, weil die demographische Entwicklung, die hier detailliert und von Grund auf neu durchgerechnet wurde, für den Bestand des Umlageverfahrens ungünstiger verlaufen wird, als bisher in den offiziellen Vorausschätzungen angenommen wurde. Sie ist auch deswegen nötig, wie dieses Gutachten zeigt, weil ein Anstieg der Erwerbstätigkeit in dem Umfang, den eine weitgehende Kompensation der demographischen Alterung erfordern würde, gänzlich unwahrscheinlich ist.

Eine neue Aufgabenteilung zwischen gesetzlicher und privater Altersversorgung ist machbar, da die von vielen so gefürchtete sogenannte Doppelbelastung nicht eintritt. Die Mehrbelastung in der Übergangsphase ist temporär und vom Umfang her geringer als die Konsequenzen der von vielen derzeit vorgeschlagenen Steueränderungen. Dabei rechnet dieses Gutachten in die Mehrbelastung alle Kosten ein, die nötig sind, damit eine private Vorsorge die gleichen Risiken absichern kann wie die gesetzliche Rentenversicherung.

Eine neue Aufgabenteilung ist auch deswegen machbar, weil, wie in diesem Gutachten gezeigt wurde, auch die befürchteten negativen makroökonomischen Effekte einer stärkeren Kapitaldeckung nicht eintreten werden. Der Kapitalmarkt kann das Deckungskapital leicht absorbieren, und es kommt keineswegs zu einem Renditeeinbruch, weder in der Aufbauphase des Kapitalbestands der privaten Alterssicherung noch bei der späteren Auszahlung an die Babyboom-Generation.

Eine substantielle Reform des deutschen Alterssicherungssystems ist daher ebenso nötig wie machbar. Schritte in dieser Richtung sind in diesem Jahr angedacht, aber noch nicht umgesetzt worden. Eine wichtige Botschaft dieses Gutachtens ist aber, daß eine neue und substantielle Rentenreform bald realisiert werden muß. Zum einen liegt das darin begründet, daß die ja durchaus auch von seiten der Politik viel gepriesene Eigenvorsorge Zeit braucht, denn Sparen ist ein langsamer Prozeß. Zum anderen rückt die Phase der Beschleunigung des Alterungsprozesses immer näher, so daß nur eine baldige Reform ihre entlastende Wirkung deutlich vor der Phase der hohen Belastung durch den demographischen Wandel erreichen kann.



**Literaturverzeichnis**

- Aaron, H., The Social Insurance Paradox, *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 32, 1966, 371-74.
- Auerbach, A. J. und L. J. Kotlikoff, *Dynamic Fiscal Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- Bastin, I., *Direktinvestitionen zur Kompensation der Altersstrukturverschiebung*, 1994.
- Becker, G.S., und R.J. Barro, A Reformulation of the Economic Theory of Fertility. *Quarterly Journal of Economics* 103, 1988.
- Birg, H. und Koch, H., *Der Bevölkerungsrückgang in der Bundesrepublik Deutschland*, Frankfurt/Main, New York, 1987.
- Birg, H., Flöthmann, E.-J., Reiter, I., *Biographische Theorie der demographischen Reproduktion*. Frankfurt/New York, 1991.
- Birg, H., Ursachen der Wanderungen im Hinblick auf die Eigendynamik und die Wechselwirkungen der internationalen und interregionalen demo-ökonomischen Prozesse. In: *Raumforschung und Raumordnung*, Nr. 5, 1993, S. 241-247.
- Birg, H., *World Population Projections for the 21st Century. Theoretical Interpretations and Quantitative Simulations*. Frankfurt a.M/New York (Campus-Verlag/St. Martin's Press) 1995.
- Birg, H., und Flöthmann, E.-J., *Entwicklung der Familienstrukturen und ihre Auswirkungen auf die Belastungs- bzw. Transferquotienten zwischen den Generationen. Forschungsbericht im Auftrag der Enquete-Kommission "Demographischer Wandel" des Deutschen Bundestages. Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 38, Universität Bielefeld, Bielefeld 1996.*
- Birg, H., Filip, D., Flöthmann, E.-J. u. Frein, Th., *Ein multiregionales Bevölkerungsmodell mit endogenen Wanderungen - Zur demographischen Eigendynamik des Systems der räumlichen Bevölkerungsverteilung der 16 Bundesländer im 21. Jahrhundert. Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 42, Universität Bielefeld, Bielefeld 1997.*
- Birg, H., *Bevölkerungsentwicklung, Alterung und Einwanderungen in Deutschland - Entwicklung seit dem Zweiten Weltkrieg und Ausblick auf das 21. Jahrhundert. In: A. Weber (Hrsg.), Einwanderungsland Deutschland in der Europäischen Union: Gestaltungsauftrag und Regelungsmöglichkeiten. Osnabürck 1997.*
- Birg, H., Flöthmann, E.-J., Heins, F. u. Reiter, I., *Migrationsanalyse - Empirische Längsschnitt- und Querschnittanalysen auf der Grundlage von Mikro- und Makro-Modellen für die Bundesrepublik Deutschland. Materialien des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik, Bd. 43, Universität Bielefeld, Bielefeld 1998.*

- Birg, H., Flöthmann, E.-J., Frein, Th., Ströker, K., Simulationsrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in den alten und neuen Bundesländern im 21. Jahrhundert. Materialien des IBS, Bd. 45, Universität Bielefeld, Bielefeld 1998.
- Birg, H., Demographisches Wissen und politische Verantwortung. In: Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft, Nr. 3, 1998.
- Birg, H., Optimal and low fertility in intergenerational perspective. Konferenzpapier zur Tagung über „Lowest low fertility“ am Max-Planck-Institut für Demografie, Rostock, Dezember 1998.
- Blanchard, O., und S. Fischer, Lectures on Macroeconomics. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- Börsch-Supan, A., Implications of an Aging Population: Problems and Policy Options in the US and Germany. Economic Policy 12, 1991.
- Börsch-Supan, A., Population Aging, Social Security Design, and Early Retirement. Journal of Institutional and Theoretical Economics (Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft) 148, 1992.
- Börsch-Supan, A., Migration, Social Security Systems, and Public Finance. in: Siebert, H. (ed.) Migration: A Challenge for Europe. Kiel, in press, 1994.
- Börsch-Supan, A., Die Rolle von Direktinvestitionen bei der regionalen Entwicklung eines alternden Europas. In: B. Gahlen, H. Hesse und H.-J. Ramser (Hg.): Standort und Region: Neue Ansätze zur Regionalökonomik (Wirtschaftswissenschaftliches Seminar Ottobeuren, Band 24). Tübingen: Mohr, 1995, S. 237–263.
- Börsch-Supan, A., The Impact of Population Aging on Savings, Investment and Growth in the OECD area. In: Organization for Economic Co-Operation and Development (Hg.): Future Global Capital Shortages: Real Threat of Pure Fiction? Paris: OECD, 1996. S. 103–141.
- Börsch-Supan, A., Germany: A Social Security System on the Verge of Collapse, in: H. Siebert (ed.) Redesigning Social Security, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck): Tübingen, 1998a.
- Börsch-Supan, A., Incentive Effects of Social Security on Labor Force Participation: Evidence in Germany and Across Europe, forthcoming in Journal of Public Economics, 1999 (1998b).
- Börsch-Supan, A., Capital Productivity and the Nature of Competition, Brookings Papers on Economic Activity, Microeconomics, June 1999 (1998c).
- Börsch-Supan, A., F. Heiß und J. K. Winter, Social Security reform in a life-cycle model with demographic change. Unveröffentlichtes Manuskript, Universität Mannheim, 1999.
- Börsch-Supan, A., und R. Schnabel, Social Security and Declining Labor Force Participation in Germany, American Economic Review 88.2, 1009, 173-178.

- Börsch-Supan, A. und J. K. Winter, Pension Reform, Savings Behavior and Corporate Governance. Arbeitspapier Nr. 99-48, Sonderforschungsbereich 504, Universität Mannheim, 1999.
- Bomsdorf, E., Generationensterbetafeln für die Geburtsjahrgänge 1923 bis 1993, Bergisch Gladbach, Köln, 1993.
- Bomsdorf, E., Realistische Berechnungen von Lebenserwartungen. In: Spektrum der Wissenschaft, 3/1994, S. 21-23.
- Bos, E., Vu, M.T., Massiah, E., und Bulatao, R., World Population Projections, 1994-95, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 1994.
- Bourgeois-Pichat, J., Population Bulletin, UN, No. 11, 1978.
- Bourgeois-Pichat, J., Charge de la population active. In: Journal de la société de statistique de Paris, Paris, Année 91, 1950.
- Bucher, H., Die Außenwanderungsbeziehungen der Bundesrepublik Deutschland, Raumforschung und Raumordnung, Heft 3, 1993, S. 254-266.
- Bucher, H., Raumordnungsprognose 2010, Informationen zur Raumentwicklung, Heft 12, 1994.
- Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, BiB-Mitteilungen, Nr. 2/1999.
- Bundesministerium des Inneren, Modellrechnungen zur Bevölkerungsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 2040, Bonn 1996.
- Burger, A., Reform der Rentenversicherung: Chancen und Risiken des Kapitaldeckungsverfahrens, Deutsche Rentenversicherung, 9-10/1998.
- Buslei, H. und Kraus, F., Wohlfahrtseffekte eines graduellen Übergangs auf ein niedrigeres Rentenniveau, in: V. Steiner and K.F. Zimmermann, Soziale Sicherung und Arbeitsmarkt -, Empirische Analyse und Reformansätze, Nomos, Baden-Baden, 1996.
- Breyer, F., On the Intergenerational Pareto-Efficiency of Pay-As-You-Go Financed Pension Systems, Journal of Institutional and Theoretical Economics 145, 1989, 643-58.
- Breyer, F. und M. Straub, Welfare Effects of Unfunded Pension Systems When Labor Supply is Endogenous, Journal of Public Economics 50, 1993, 77-91.
- Breyer, F., und D. Wildasin, Steady-State Welfare Effects of Social Security in a Large Open Economy. Journal of Economics, Suppl. 7, 1993.
- Brunner, J., Redistribution and the Efficiency of the Pay-as-you-go Pension System, Journal of Institutional and Theoretical Economics 150, 1994, 511-523.
- Brunner, J., Transition from a Pay-as-you-go to a Fully Funded Pension System: The Case of Differing Individuals and Intragenerational Fairness, Journal of Public Economics 60, 1996, 131-146.

- Casimir, B., Staatliche Rentenversicherungssysteme im internationalen Vergleich, Lang, Frankfurt, 1989.
- Cass, D., Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation: A Turnpike Theorem. *Econometrica* 34, 1966.
- Cass, D., Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. *Review of Economic Studies*, Band 32, 1995, S. 233–240.
- Corsetti, G., An Endogenous Growth Model of Social Security and the Size of the Informal Sector, *Revista Analisis Economico* 9.1, 1994.
- Corsetti, G. und K. Schmidt-Hebbel, Pension Reform and Growth, mimeo, The World Bank, 1995.
- Cutler, D. M., J. M. Poterba, L. M. Sheiner und L. H. Summers, An Aging Society: Opportunity or Challenge? *Brookings Papers on Economic Activity*, Nummer 1, 1990, Seiten 1-73.
- Deardorff, A. V., Trade and Capital Mobility in a World of Diverging Populations in: D.G. Johnson und R.D. Lee (Hrsg.). *Population Growth and Economic Development: Issues and Evidence*, The University of Wisconsin Press, 1985.
- Delbrück, Chr./Raffelhüschen, B., Die Theorie der Migration, *Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik*, Bd. 212, 1993, S. 341-356.
- Deutsches Institut für Altersvorsorge, Renditen der gesetzlichen Rentenversicherung im Vergleich zu alternativen Anlageformen, Frankfurt, DIA, 1998.
- Deutsches Institut für Altersvorsorge, Alterssicherungssysteme ausgewählter Länder, Köln, DIA 1999.
- Diamond, P.A., National Debt in a Neoclassical Growth Model, *American Economic Review* 55, 1965, 1126-50.
- Diamond, P.A., Privatization of Social Security: Lessons from Chile, *Revista Analisis Economico* 9.1, 1994.
- Dinkel, R.H., Höhn, Ch., Scholz, R.D. (Hrsg.), *Sterblichkeitsentwicklung - unter besonderer Berücksichtigung des Kohortenansatzes*, München 1996.
- Disney, R., *Can we Afford to Grow Older?*, MIT Press: Cambridge, Mass., 1996.
- Eitenmüller, S., Die Rentabilität der deutschen Rentenversicherung - Kapitalmarktanaloge Renditeberechnung für die nahe und die ferne Zukunft, *Deutsche Rentenversicherung* 12/1996.
- Eitenmüller, S. und W. Hain, Potentielle Effizienzvorteile kontra Übergangskosten: Modellrechnungen zu den Belastungswirkungen bei einem Wechsel des Finanzierungsverfahrens in der gesetzlichen Rentenversicherung, *Deutsche Rentenversicherung*, 9-10/1998.
- Eurostat (Hrsg.), *Bevölkerungsstatistik, jährliche Veröffentlichungen*, Luxemburg.



- Feldstein, M. und A. Samwick, *The Transition Path to Privatizing Social Security*, NBER Working Paper, Cambridge, Mass., 1996.
- Feldstein, M. und A. Samwick, *The Economics of Prefunding Social Security and Medicare Benefits*. In: B.S. Bernanke und J.J. Rotemberg (Hg.): *NBER Macroeconomics Annual 1997*, S. 115–148.
- Fehr, H., *Pension Reform During the Demographic Transition*. Unveröffentlichtes Manuskript, Universität Tübingen, 1999.
- Fenge, R., *Pareto-Efficiency of the Pay-As-You-Go Pension System with Intergenerational Fairness*, *Finanzarchiv* 52, 1995, 357-63.
- Fenge, R., *Effizienz der Alterssicherung*, Physica-Verlag, Frankfurt, 1997.
- Franz, W./Zimmermann, K.F., *The Economics of International Migration - Empirical Evidence*, Special Issue of *Journal of Population Economics*, Bd. 7, Nr. 2, 1994.
- Frerich, J., *Sozialpolitik*, Oldenbourg, München, 1987.
- Fuchs, J. u. Thon, M., *Potentialprojektion bis 2040*, IAB-Kurzbericht, Nr. 4/20.5.1999.
- Giersch, H. (Hrsg.), *Economic Aspects of International Migration*, Berlin 1994
- Gruber, J., und D. Wise (1998), Hrsg., *International Comparison of Social Security Systems*, The University of Chicago Press, Chicago.
- von Hagen, J., und U. Walz, *Social Security and Migration in an Ageing Europe*. Discussion Paper, University of Mannheim, 1994.
- Hauser, R., *Stand und Entwicklungstendenzen der Annäherung der sozialen Sicherung in der Europäischen Union: Das Beispiel der Alterssicherung*, in: Winfried Schmähl (Ed.), *Internationalisierung von Wirtschaft und Politik*, Baden-Baden, 139-172, 1995.
- Hayflick, L., *Biological aspects of aging*. In: S. Preston (Ed.): *Biological and social aspects of mortality and the length of life*, Lüttich 1980, S. 223-256.
- Heligman-Pollard, *The age pattern of mortality*, *Journal of the Institute of Actuaries*, Vol. 107, p. 49-80.
- Höhn, Ch. u. Schubnell, H., *Bevölkerungspolitische Maßnahmen und ihre Wirksamkeit in ausgewählten europäischen Industrieländern (I)*. In: *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft*, Nr. 1, 1986.
- Höhne, H.-G., *Optimale Bevölkerungswachstumsrate - Eine Modifikation der Approximation von Bourgeois-Pichat*. In: G. Buttler, H.-J. Hoffmann-Novotny u. G. Schmitt-Rink (Ed.), *Acta Demographica*, Heidelberg, 1991, S. 15-38.
- Holzmann, R., *Pension Reform, Financial Market Development and Endogenous Growth: Preliminary Evidence from Chile*, IMF Staff Papers. 1977.
- Homburg, S., *Theorie der Alterssicherung*, Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1988.
- Homburg, S., *The Efficiency of Unfunded Pension Schemes*, *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 146, 1990, 640-47.

- Intriligator, M.D., *Mathematical Optimization and Economic Theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1971.
- Jeschek, W., Integration der Ausländer in das Bildungssystem verläuft langsamer. In: Wochenbericht Nr. 22/1999, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 3. Juni 1999.
- Jeschek, W., Schul- und Berufsabschlüsse von Ausländern. Wochenbericht Nr. 26/1999, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 1. Juli 1999.
- Kotlikoff, L., *Simulating the Privatization of Social Security in General Equilibrium*, in: M. Feldstein, *Privatizing Social Security*, NBER Working Paper, Cambridge, Mass., 1996.
- Kotlikoff, L., *The A-K model: Its past, present and future*. NBER Working Paper No. 6684, 1998.
- Kotlikoff, L., K. Smetters und J. Walliser, *Privatizing Social Security in the U.S. – Comparing the Options*. Erscheint in: *Review of Economic Dynamics*, 1999.
- Levine, R., und S. Zervos, *Stock Markets, Banks, and Economic Growth*, *American Economic Review* 88.3, 1998, 537-58.
- List, F., *Das nationale System der Politischen Ökonomie*, Jena, 1922.
- Loeffelholz, H.D. von und Köpp, G., *Ökonomische Auswirkungen der Zuwanderungen nach Deutschland*, Berlin 1998.
- Lutz, W. und Scherbov, S., *Probabilistische Bevölkerungsprognosen für Deutschland*. In: *Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft*, Nr. 2/1998.
- Manten, K.G., Woodbury, M.A., Stallard, E., *Aging and Dying: The Biological Foundations of Human Longevity*, herausgegeben von S.R. Johanssen, University of California Press, Berkeley (im Druck).
- McKinsey Global Institute, *Capital Productivity*, Washington, D.C., 1996.
- Miles, D., *Modelling the Impact of Demographic Change Upon the Economy*. *Economic Journal*, Band 109, 1999, S. 1–36.
- Neumann, M., *Vom Umlageverfahren zum Kapitaldeckungsverfahren: Optionen für eine Reform*, in: Frankfurter Institut, *Rentenkrise. Und Wie wir sie meistern können*, Frankfurt am Main, 1997.
- OECD, *Ageing Populations: The Social Policy Implications*. Paris, 1988.
- Olshansky, S.J., *On forecasting Mortality*. In: *The Milbank Quarterly*, Vol. 66, Nr. 3, 1988.
- Olshansky, S.J., Carnes, B.A. and Cassel, Chr., *In search of Methusalem: Estimating the upper limits to Human longevity*. In: *Science*, Vol. 250, p. 634-640.
- Pestieau, P., *Social Protection and Private Insurance: Reassessing the Public Versus Private Sector in Insurance*, *The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory* 19, 1996, 81-92.

- Pestieau, P., und U. Possen, Investing Social Security in the Equity Market: Does it Make a Difference? Unpublished Discussion Paper, University of Liege, 1997.
- Di Pino, A. u. Pirri, P., Analysis of survival functions by a logistic derivation model: the generalized moivre function. In: *Genus*, Vol. LIV-n.3-4, 1998.
- Prognos, Perspektiven der gesetzlichen Rentenversicherung für Gesamtdeutschland vor dem Hintergrund politischer und ökonomischer Rahmenbedingungen, Basel: Prognos, 1995.
- Prognos, Auswirkung veränderter ökonomischer und rechtlicher Rahmenbedingungen auf die gesetzliche Rentenversicherung in Deutschland, Basel: Prognos, 1998.
- Prognos (Hrsg.), Prognos-Gutachten 1998, Frankfurt/M. 1998.
- Raffelhüschen, B., Funding Social Security Through Pareto-Optimal Conversion Policies, *Journal of Economics*, Suppl. 7, 1993.
- Rajan, R.G., und L. Zingales, Financial Dependence and Growth, *American Economic Review* 88.3, 1998, 559-88.
- Ramsey, F. P., A Mathematical Theory of Saving. *Economic Journal*, Band 38, 1928, S. 543-559.
- Razin, A. und E. Sadka, Migration and Pension with International Capital Mobility. *Journal of Public Economics*, Band 74, 1999, S. 141-150.
- Rose, M.R., *Evolutionary Biology of Aging*, New York. 1991.
- Ryder, N.B., *Population Index*, Vol. 41, 1975.
- Samuelson, P. A., An Exact Consumption-Loan Model of Interest With or Without Social Contrivance of money. *Journal of Political Economy*, Band 66, 1958, S. 467-482.
- Schäffer, K.-A., Analyse der Männersterblichkeit in der Bundesrepublik Deutschland (alte Länder). In: *Allgemeines Statistisches Archiv* 1980, S. 411-432.
- Schmähl, W., Public Pension Schemes in Transition: Germany's Way to cope with the Challenge of an Aging Population and the German Unification, mimeo, Centre for Social Policy Research, University of Bremen, 1992.
- Schmidt, P., Die Wahl des Rentenalters – Theoretische und empirische Analyse des Rentenzugangsverhaltens in West- und Ostdeutschland, Lang, Frankfurt, 1995.
- Schmidt-Hebbel, K., Chile's Takeoff: Facts, Challenges, Lessons, in: *Economic Development*, Institute of the World Bank, Washington, D.C., 1998.
- Schmithals, B. u. Schütz, E.U., Herleitung der DAV-Sterbetafel 1994R für Rentenversicherungen. In: *Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik*, Band XXII, Heft 1, 1995, S. 29-69.
- Schmidt-Hebbel, K., Chile's Takeoff: Facts, Challenges, Lessons, in: *Economic Development*, Institute of the World Bank, Washington, D.C., 1998.
- Schnabel, R., Intergenerational Distribution and Pension Reform in Germany. Working paper, University of Mannheim, 1998a.

- Schnabel, R., Kapitalmarktrenditen und die Rendite der gesetzlichen Rentenversicherung. Working paper, University of Mannheim, 1998b.
- Schnabel, R., The Golden Years of Social Security: Life-cycle Income, Pensions and Savings in Germany. Arbeitspapier Nr. 99-40, Sonderforschungsbereich 504, Universität Mannheim, 1999.
- Scholz, R.D. u. Thielke, H., Lebenserwartung in Berlin 1986-94. Senatsverwaltung für Gesundheit und Soziales (Hrsg.), Diskussionspapier 29, April 1997.
- Schulz, E., Zur langfristigen Bevölkerungsentwicklung in Deutschland - Modellrechnungen bis 2050. In: Wochenbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, Nr. 42/1999, S. 745-757.
- Schwarz, K., Demographische Wirkungen der Familienpolitik in Bund und Ländern nach dem Zweiten Weltkrieg. In: Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft, Nr. 4, 1987.
- Schwarz, K., Bevölkerungspolitische Wirkungen familienpolitischer Maßnahmen. In: Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft, Nr. 2, 1992.
- Siddiqui, S., The Pension Incentive to Retire: Empirical Evidence for West Germany, *Journal of Population Economics* 10(4), 1997, 463-86.
- Sommer, B., Entwicklung der Bevölkerung bis 2040. In: *Wirtschaft und Statistik*, 7/1994, S. 497-503.
- SOPEMI (Ed.), Trends in International Migration, Annual Report 1993, 1996, Paris 1994, 1997.
- Stehle, R., R. Huber und J. Maier, Rückberechnung des DAX für die Jahre 1955 bis 1987, *Kredit und Kapital*, 1996, 277ff.
- Straubhaar, Th., Neuere Entwicklungen in der Migrationstheorie, *Wirtschaftswissenschaftliches Studium* Heft 5, 1995, S. 243-248
- United Nations (Ed.), *World Population Prospects - The 1998 Revision*. New York, 1998.
- United Nations (Ed.), *Bericht über die menschliche Entwicklung 1998*, Bonn 1998.
- Vaupel, J.W. et al., Biodemographic trajectories of longevity. In: *Science*, No. 280, 1998, S. 855-860.
- Verband deutscher Rentenversicherungsträger, *Die Rentenversicherung in Zeitreihen*, Frankfurt am Main, 1997.
- Vortmann, H., Wirkungen der Bevölkerungspolitik auf die Geburtenentwicklung in kleineren europäischen RGW-Ländern. In: H. Birg u. F.X. Kaufmann: *Bevölkerungswissenschaft heute - Kolloquium anlässlich des 10jährigen Jubiläums des Instituts für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik*. IBS-Materialien Bd. 33, Universität Bielefeld, Bielefeld 1992.
- Walliser, J., *Social Security Reform and the Cost of Private Annuities*, mimeo, Congressional Budget Office, Washington, D.C., 1997

- Walliser, J. and J. Winter, Tax incentives, bequest motives and the demand for life insurance: evidence from Germany. Discussion Paper No. 99-28, Sonderforschungsbereich 504, Universität Mannheim, 1999.
- Winkelmann, R./Zimmermann, K.F., Ageing, Migration and Labour Mobility. In: Johnson, P./Zimmermann, K.F. (Hrsg.), Labour Markets in an ageing Europe, Cambridge 1993.
- Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft, Grundlegende Reform der Gesetzlichen Rentenversicherung, Gutachten vom Februar 1998, Bonn.
- World Bank, Averting the Old Age Crisis, Oxford University Press, 1994.