

Raffelhüschen, Bernd

**Book — Digitized Version**

## Anreizwirkungen der sozialen Alterssicherung: Eine dynamische Simulationsanalyse

Finanzwissenschaftliche Schriften, No. 40

**Provided in Cooperation with:**

Peter Lang International Academic Publishers

*Suggested Citation:* Raffelhüschen, Bernd (1989) : Anreizwirkungen der sozialen Alterssicherung: Eine dynamische Simulationsanalyse, Finanzwissenschaftliche Schriften, No. 40, ISBN 978-3-631-75168-8, Peter Lang International Academic Publishers, Berlin, <https://doi.org/10.3726/b13724>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/182752>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Bernd Raffelhüschen

# Anreizwirkungen des Systems der sozialen Alterssicherung



Bernd Raffelhüschen

## **Anreizwirkungen des Systems der sozialen Alterssicherung**

Die vorliegende Arbeit analysiert die Anreizwirkungen des Umlage- und des Kapitaldeckungsverfahrens auf Ersparnisbildung, Arbeitsangebot und intergenerative Transfers in einem mikroökonomisch fundierten, disaggregierten Generationenmodell unter besonderer Berücksichtigung dynamischer Übergangsaspekte. Dabei zeigt sich, daß die aus der partiellen Ablösung des umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems resultierende Stärkung der gesamtwirtschaftlichen Kapitalbildung und die Erhöhung des gesamtwirtschaftlichen Arbeitsangebotes einen wichtigen Beitrag zur Lösung der zu erwartenden, demographisch bedingten Verteilungskonflikte leisten könnten. Zu fordern wäre jedoch ein rasches und gezieltes wirtschafts- und sozialpolitisches Handeln.

Bernd Raffelhüschen wurde 1957 in Niebüll/Nordfriesland geboren. Er studierte Volkswirtschaftslehre an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (1977-79), der Freien Universität Berlin (bis 1983) und war im akademischen Jahr 1984/85 Graduiertenstipendiat des DAAD an der Universität Aarhus/Dänemark. Von 1985 bis 1989 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Finanzwissenschaft der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, promovierte zum Dr. sc. pol. und ist dort seit 1989 als Hochschulassistent tätig.

**Anreizwirkungen der sozialen Alterssicherung  
Eine dynamische Simulationsanalyse**

# FINANZWISSENSCHAFTLICHE SCHRIFTEN

Herausgegeben von den Professoren  
Albers, Krause-Junk, Littmann, Oberhauser, Pohmer, Schmidt

Band 40



**Verlag Peter Lang**

Frankfurt am Main · Bern · New York · Paris

Bernd Raffelhüschen

Anreizwirkungen  
des Systems der  
sozialen Alterssicherung

Eine dynamische Simulationsanalyse



**Verlag Peter Lang**

Frankfurt am Main · Bern · New York · Paris

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Raffelhüschen, Bernd:

Anreizwirkungen der sozialen Alterssicherung : Eine dynamische Simulationsanalyse / Bernd Raffelhüschen. - Frankfurt am Main ; Bern ; New York ; Paris : Lang, 1989

(Finanzwissenschaftliche Schriften ; Bd. 40)

Zugl.: Kiel, Univ., Diss., 1989

ISBN 3-631-42332-2

NE: GT

Open Access: The online version of this publication is published on [www.peterlang.com](http://www.peterlang.com) and [www.econstor.eu](http://www.econstor.eu) under the international Creative Commons License CC-BY 4.0. Learn more on how you can use and share this work: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.



This book is available Open Access thanks to the kind support of ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft.

D 8

ISSN 0170-8252

ISBN 3-631-42332-2

ISBN 978-3-631-75168-8 (eBook)

© Verlag Peter Lang GmbH, Frankfurt am Main 1989

## Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist eine überarbeitete Fassung der im März 1989 von der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität angenommenen Dissertationsschrift gleichlautenden Titels. Für wertvolle Anregungen danke ich dem Koreferenten der Arbeit, Prof. Dr. Christian Seidl sowie dem Mitherausgeber der Schriftenreihe Prof. Dr. Willi Albers.

Besonderen Dank schulde ich dem Referenten, meinem Lehrer Prof. Dr. Wolfgang Klitterer. Ohne seine spontane Diskussionsbereitschaft und langjährige Förderung wäre diese Arbeit nicht entstanden.

Zur Überprüfung des formalen Apparates, der Pflege von Stilblüten sowie (friesischer) Sprachunebenheiten und auch für die Schreibarbeiten stand mir ein ausgezeichnetes Team von Kolleginnen und Kollegen des Instituts für Finanzwissenschaft zur Seite. Ich bedanke mich herzlich bei Susanne Bötticher-Meyners, Christopher Delbrück, Ethel Fritz, Dr. Elizabeth Harrison, Philippe Herrault, Joachim Kröger, Lukas Mangelsdorff und Marion Schink.

Kiel, im Juli 1989

Bernd Raffelhüschen





Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Verzeichnis der Abbildungen	III
Tabellenverzeichnis	V
Symbolverzeichnis	VII
1. Zielsetzung, Aufbau und Methodik	1
2. Problemaufriß: Die Bevölkerungsentwicklung	7
2.1 Die grundlegenden demographischen Zusammenhänge im Modell stabiler Bevölkerungen	7
2.2 Demographische Übergangsprozesse	14
2.3 Die Problematik der Bevölkerungsvorausschätzungen	20
2.4 Die Bevölkerungsentwicklung in der Bundesrepublik bis zum Jahr 2030	22
2.5 Auswirkungen der Bevölkerungsentwicklung auf Beitragssatz und Rentenniveau	28
3. Organisationsprinzipien der Alterssicherung	35
3.1 Begriffliche Abgrenzung und Funktionsweise der Altersversorgungssysteme	35
3.2 Verfahrensvergleich in Beharrungszuständen	41
3.3 Gesamtwirtschaftliche Rückwirkungen bei instationärer Wirtschaftsentwicklung	52
3.4 Demographische Abhängigkeit der Alterssicherungssysteme	62
4. Anreizwirkungen der sozialen Alterssicherung	71
4.1 Die Lebenszyklustheorie	73
4.2 Alterssicherung und gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung	93
4.2.1 Vergleichende Analyse im einfachen Modell überlappender Generationen	93
4.2.2 Eine Cobb-Douglas-Simulation	101
4.2.3 Zur Äquivalenz von Staatsschuld und reinem Umlageverfahren	116

## II

4.3	Der Einfluß der Altersvorsorge auf das Arbeitsangebot	120
4.3.1	Die Feldstein - Kontroverse	120
4.3.2	Flexibles Arbeitsangebot im Zwei-Generationen-Modell	124
4.3.3	Marginale Äquivalenz in der gesetzlichen Rentenversicherung	131
4.3.4	Simulationsergebnisse unter Einbeziehung der Freizeitpräferenz	135
4.3.4.1	Modellspezifikation	136
4.3.4.2	Parametrisierung	147
4.3.4.3	Gesamtwirtschaftliche Anpassungsvorgänge im Simulationsverlauf	149
4.3.4.4	Sensitivitätsanalyse	155
4.3.5	Endogenität der Ruhestandsentscheidung im Lebenszyklus	161
4.4	Die erweiterte Lebenszyklushypothese	165
4.4.1	Zur Einbeziehung intergenerativer Transfers	165
4.4.2	Ultrarationalität in der Barro-Welt	170
4.4.3	Strategische Erbschaften	175
5.	Numerische Simulation der Reform des Alterssicherungssystems	181
5.1	Systematisierung der Reformvorschläge: Ein Überblick	181
5.2	Simulationsanalysen zur Reform des Social-Security-Systems in den Vereinigten Staaten	189
5.3	Teilfundierung der Alterssicherung im disaggregierten Generationenmodell	202
5.3.1	Modellzusammenhang und Parametrisierung	204
5.3.1.1	Das mikroökonomische Kalkül der privaten Haushalte	204
5.3.1.2	Der Staatssektor	210
5.3.1.3	Produktionsbereich und Kapitalmarkt	212
5.3.1.4	Parametrisierung und Iterationstechnik	214
5.3.2	Die Übergangsproblematik: Ergebnisse des dynamischen Prozesses	219
6.	Zusammenfassung	233
	Anhang	239
	Literaturverzeichnis	253

### III

#### Verzeichnis der Abbildungen

- Abb. 2.1: Besetzung der Erwerbstätigen- und Ruhestandskohorten im malthusianischen Bevölkerungsmodell
- Abb. 2.2: Veränderung der Bevölkerungszuwachsrates im 7-Generationen-Modell
- Abb. 2.3: Veränderung der Alterslastquote im 7-Generationen-Modell
- Abb. 2.4: Veränderung der Altersstruktur im 7-Generationen-Modell
- Abb. 2.5: Die Entwicklung der Nettofortpflanzungsrate in der Bundesrepublik im Zeitraum 1950-1986
- Abb. 2.6: Bevölkerung nach Altersklassen im Zeitraum 1960-2030
- Abb. 2.7: Entwicklung des Belastungsquotienten im Zeitraum 1960-2030
- Abb. 2.8: Entwicklung des Beitragssatzes im Zeitraum 1960-2030
- Abb. 3.1: Zins, Lohnzuwachs und Erwerbspersonenzuwachsrates 1960-1986
- Abb. 3.2: Konsummaximierung im Wachstumsgleichgewicht
- Abb. 3.3: Bevölkerungsrückgang im neoklassischen Wachstumsmodell
- Abb. 4.1: Alterssicherung im einfachen Lebenszyklusmodell
- Abb. 4.2: Die Dynamik des 2-Generationen-Modells
- Abb. 4.3: Konsum und Ersparnis bei Ersetzung UV/KDV
- Abb. 4.4: Gesamtwirtschaftliche Ersparnis bei Ersetzung UV/KDV
- Abb. 4.5: Gesamtwirtschaftlicher Konsum bei Ersetzung UV/KDV
- Abb. 4.6: Verteilung des Konsums bei Ersetzung UV/KDV
- Abb. 4.7: Kapitalintensitätsentwicklung bei Ersetzung UV/KDV
- Abb. 4.8: Ersparnis der jungen Generation bei UV/KDV/ Staatsschuld

- Abb. 4.9: Zum "induced-retirement-effect" des Sozialversicherungssystems
- Abb. 4.10: Verteilung des Rentenbeginns auf das Rentenzugangsalter (1986)
- Abb. 4.11: Gauss-Seidel-Algorithmus zur Lösung des simultanen Gleichgewichts im OLG-Modell
- Abb. 4.12: Arbeitsangebot der alten Generation bei Ablösung des Umlageverfahrens
- Abb. 4.13: Gesamtwirtschaftliches Arbeitsangebot bei Ablösung des Umlageverfahrens
- Abb. 4.14: Entwicklung des Lohnniveaus bei Ablösung des Umlageverfahrens
- Abb. 4.15: Variable Ruhestandsentscheidung im Lebenszyklusmodell
- Abb. 5.1 : Veränderungen des Wohlfahrtsniveaus über die verbleibende Lebenszeit nach Seidman(1986)
- Abb. 5.2 : Kapitalintensitätsentwicklung bei abnehmender Fertilität
- Abb. 5.3 : Entwicklung des Beitragssatzes bei abnehmender Fertilität
- Abb. 5.4 : Entwicklung des Wohlfahrtsniveaus bei abnehmender Fertilität
- Abb. 5.5 : Gauss-Seidel-Algorithmus zur Lösung des simultanen Gleichgewichts im disaggregierten Generationenmodell
- Abb. 5.6 : Ersparnisprofile im Gleichgewicht bei Teilablösung des Umlageverfahrens
- Abb. 5.7 : Arbeitsangebotsprofile im Gleichgewicht bei Teilablösung des Umlageverfahrens
- Abb. 5.8 : Gesamtwirtschaftliches TransfERNiveau bei Teilablösung des Umlageverfahrens
- Abb. 5.9 : Entwicklung der Kapitalintensität bei Teilablösung des Umlageverfahrens
- Abb. 5.10: Entwicklung des Nutzenniveaus bei Teilablösung des Umlageverfahrens

Tabellenverzeichnis:

- Tab. 2.1: Die Entwicklung des Alterslastquotienten im stetigen Wachstumsmodell bei alternativen Parametervorgaben
- Tab. 2.2: Stabiles Bevölkerungswachstum, Nettofortpflanzungsrate und Alterslastquote im malthusianischen Bevölkerungsmodell
- Tab. 2.3: Der demographische Übergang in einen 7-Generationenmodell bei einem Absinken der Bevölkerungszuwachsrates
- Tab. 2.4: Die Entwicklung der Wohnbevölkerung und ausgewählter Altersgruppen im Zeitraum 1960-2030
- Tab. 2.5: Die Entwicklung des erforderlichen Beitragssatzes nach verschiedenen Status-quo-Projektionen
- Tab. 3.1: Die Entwicklung der Lebenseinkommenspositionen im umlagefinanzierten Sozialversicherungssystem eines 7-Generationen-Modells
- Tab. 4.1: Einkommens- und Substitutionseffekt in alternativen Wahlhandlungsmodellen bei Variation des zeitvarianten Zinssatzes
- Tab. 4.2: Simulationsergebnisse bei Ersetzung des Umlageverfahrens durch eine fundierte Altersvorsorge
- Tab. 4.3: Simulationsergebnisse bei Ersetzung des Umlageverfahrens durch eine fundierte Altersvorsorge unter Berücksichtigung flexibler Arbeitsangebotsentscheidungen
- Tab. 4.4: Sensitivitätsanalyse des OLG-Modells mit flexiblem Arbeitsangebot
- Tab. 4.5: Sparquoten der privaten Haushalte in der Bundesrepublik in den Jahren 1978 und 1983
- Tab. 5.1: Kapitalintensität, Zinssatz und Veränderung des Wohlfahrtsniveaus im Steady-State nach Seidman (1986)
- Tab. 5.2: Wohlfahrtseffekte und Entwicklung der Kapitalintensität in ausgewählten Simulationsmodellen

## VI

- Tab. A-1: Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Variablen bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell**
- Tab. A-2: Entwicklung des Konsumniveaus bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell**
- Tab. A-3: Entwicklung des Arbeitsangebots bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell**
- Tab. A-4: Entwicklung der Ersparnis und des Erbschaftsniveaus bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell**
- Tab. A-5: Entwicklung des TransfERNiveaus, Lebenszykluseinkommens und Nutzenniveaus bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell**
- Tab. A-6: Entwicklung des gesamtw. Konsums, Arbeitsangebotes, der Ersparnis und Transfers bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell**

Symbolverzeichnis:

$\bar{a}$	= Mittleres Proliferationsalter
ALQ	= Alterslastquote
B	= Erbschaft
b	= Erbschaft pro Effizienzeinheit
BRN	= Bruttorentenniveau
BS	= Barwert der Steuerzahlungen
BT	= Barwert des Transfererhalts
C	= Konsum
c	= Konsum pro Effizienzeinheit
c <sup>St</sup>	= Staatlicher Konsum
D	= Staatsschuld
d	= Staatsschuld pro Effizienzeinheit
d <sub>j</sub>	= Diskontfaktor
E	= Dauer der Erwerbstätigkeit
F	= Geburten
f	= Fertilitätsrate
g, g	= Bevölkerungswachstumsrate
H	= Todesfälle
h	= Mortalitätsrate
I	= Investition
j	= Zeitindex
KDV	= Kapitaldeckungsverfahren
k	= Kapitalintensität
$\dot{K}$	= Veränderung der Kapitalintensität
K	= Kapitalstock
L	= Bevölkerung
l	= Freizeit (in v.H. der maximal zur Verfügung stehenden Zeit)
LZE	= Barwert des Lebenszykluseinkommens
l(a)	= Überlebenswahrscheinlichkeit im Alter a
L <sup>R</sup>	= Rentner
L <sup>E</sup>	= Erwerbstätige
n	= Arbeitszeit (in v.H. der maximal zur Verfügung stehenden Zeit)
NRN	= Nettorentenniveau



## VIII

NRR	=	Nettoreproduktionsrate
OLG	=	Modell überlappender Generationen
RVO	=	Reichsversicherungsordnung
r	=	Zinssatz
s	=	Ersparnis
$\bar{T}$	=	Durchschnittliche Rente pro Kopf
t	=	Zeitindex, Generationenindex
UV	=	Umlageverfahren
$U^R$	=	Nutzenniveau der verbleibenden Lebenszeit
u	=	Nutzen pro Effizienzeinheit
v	=	Zeitindex, Generationenindex
VDR	=	Verband Deutscher Rentenversicherungsträger
W	=	Lebenseinkommen
w	=	Lohnsatz
$\bar{w}$	=	Durchschnittslohn
$\hat{w}$	=	Wachstumsrate des Lohnsatzes
Y/y	=	Sozialprodukt, absolut/pro Effizienzeinheit
$\alpha_j$	=	Nutzenintensität der Freizeit im Alter j
$\beta$	=	Nutzenintensität der Altersfreizeit
$\tau$	=	Beitragssatz zur Sozialversicherung
$\tau_B$	=	Schenkungssteuer
$\mu$	=	Konstante Sparquote
$\theta_j$	=	Zusatzsteuer aus den Ruhensbestimmungen im Alter j
$\chi$	=	Anrechnungsfaktor von Beiträgen aus Alterseinkommen auf die Rente
$\omega$	=	Intertemporales Konsumgüterpreisverhältnis
$\delta$	=	Zeitpräferenzrate
$\varphi$	=	Produktionselastizität des Kapitals
$\sigma$	=	Nutzenelastizität im Cobb-Douglas-Fall
$\Delta$	=	Nutzenintensität der Erbschaft
$\rho$	=	Intratemporale Substitutionselastizität
$\gamma$	=	Intertemporale Substitutionselastizität
$\Omega$	=	Intertemporales Lohnverhältnis
f	=	Nutzenintensität des Konsums und der Freizeit der Kinder

## 1. Zielsetzung, Aufbau und Methodik

Das gegenwärtige System der gesetzlichen Alterssicherung in der Bundesrepublik wird im Laufe der kommenden Jahrzehnte auf seine bislang härteste Bewährungsprobe gestellt. Nach einer Phase anhaltenden Bevölkerungswachstums in den ersten drei Jahrzehnten des Bestehens der Republik stagniert die Bevölkerung seit Ende der 70er Jahre und droht, im Verlauf der kommenden Jahrzehnte erheblich zu schrumpfen. Der durch die neue demographische Situation induzierte "Rentnerberg" schafft Finanzierungsprobleme, weil einer immer größer werdenden Anzahl von Rentempfängern eine abnehmende Zahl von erwerbstätigen Beitragszahlern gegenübersteht. Zwangsläufig folgen hieraus zusätzliche Belastungen gegenwärtiger und/oder künftig lebender Generationen, denn es müssen Beiträge erhöht und/oder Rentenleistungen gesenkt werden.

Die damit verbundenen intergenerativen Verteilungswirkungen sind Gegenstand einer breiten wissenschaftlichen Diskussion, welche eine Legion unterschiedlichster Reformvorschläge hervorgebracht hat. Diese zielen in ihrer überwiegenden Mehrheit darauf ab, eine möglichst "gerechte" Verteilung der demographisch bedingten Belastungen auf Erwerbstätige und Rentner in der Zukunft zu gewährleisten. Die Belastung selbst muß hingenommen werden, wenn es nicht gelingt, die Geburtenausfälle z. B. durch einen Zuzug ausländischer Arbeitskräfte, eine Erhöhung der Frauenerwerbsquote oder durch eine Heraufsetzung des Ruhestandsalters auszugleichen. Sicherlich reicht das im bestehenden System zur Verfügung stehende wirtschafts- und sozialpolitische Instrumentarium dazu aus, eine mit welcher Intention auch immer vorgenommene intergenerative Lastverteilung zu bewerkstelligen. Es ist allerdings fraglich, ob sich die Bewältigung der zukünftig zu erwartenden Finanzierungsschwierigkeiten tatsächlich ausschließlich auf ein intergeneratives Verteilungsproblem reduzieren

läßt.<sup>1</sup> Dies ist im allgemeinen nicht der Fall, denn Distribution und Allokation können nicht losgelöst voneinander betrachtet werden, was gerade auch im intergenerativen Kontext gilt. Jede Veränderung der Ressourcendistribution, sei es im interpersonellen, statischen Querschnitt oder im intergenerativen, dynamischen Längsschnitt, hat Einfluß auf das Verhalten der Wirtschaftssubjekte, das wiederum das in Zukunft zur Verteilung anstehende Sozialprodukt determiniert.

In der Entschärfung der demographisch bedingten Verteilungsprobleme durch ein erhöhtes zukünftiges Sozialprodukt, d.h. durch Realisierung eines höheren Wirtschaftswachstums, liegt denn auch der einfache Kerngedanke der im folgenden vorgenommenen Analyse<sup>2</sup>. Beschleunigtes Wirtschaftswachstum erfordert den vermehrten Einsatz produktiver Faktoren, deren Allokation wiederum nicht unabhängig vom System der sozialen Sicherung ist. Die Anreizwirkungen sowohl der bestehenden als auch jeder alternativen Form der Alterssicherung auf das Arbeitsangebotsverhalten und die Ersparnisbildung des privaten Sektors, mithin auf die Bereitstellung der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital, sind dabei von ausschlaggebender Bedeutung. Sie stehen im Mittelpunkt der folgenden Betrachtungen, die sich ausschließlich auf

<sup>1</sup>Bereits an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß intragenerative Verteilungswirkungen aus der folgenden Analyse gänzlich ausgeklammert werden. Hierzu zählen beispielsweise Fragen, ob Frauen oder Männer, Angestellte oder Arbeiter, Selbständige oder Unselbständige im Alterssicherungssystem bevor- oder benachteiligt werden. Damit erübrigt sich die Einbeziehung aller institutionellen Regelungen der gesetzlichen Rentensicherung, die Umverteilungen innerhalb einer Generation induzieren, wie beispielsweise die Gliederung in Arbeitnehmer und Arbeitgeberanteile oder der steuerfinanzierte Bundeszuschuß. Letzterer unterscheidet sich allein in intra-, nicht aber in intergenerativer Hinsicht von Beiträgen.

<sup>2</sup>Implizit wird mithin unterstellt, daß es bei den zu erwartenden Verteilungskonflikten nicht oder zumindest nicht ausschließlich um Quotenänderungen geht und damit der Widerstand gegen eine zunehmende Belastung durch die Alterssicherung auf hohem Wachstumsniveau geringer ist als auf niedrigerem.

eine geschlossene Wirtschaft beziehen.

Die Zielrichtung der vorliegenden Arbeit läßt sich durch drei sukzessiv zu erarbeitende Fragestellungen charakterisieren, die an dieser Stelle kurz umrissen werden sollen. Wie bereits angedeutet, gilt es zu klären, inwieweit alternative Systeme der sozialen Alterssicherung den gesamtwirtschaftlichen Entwicklungspfad beeinflussen. Im wesentlichen soll dies durch eine positive Theorie möglicher Vorsorgeverfahren geschehen, d.h. durch die Beschreibung werturteilsfreier Zusammenhänge. Die zweite zentrale Fragestellung lautet: Lassen sich aus den so gewonnenen Erkenntnissen normative Schlußfolgerungen ziehen? Kann also die positive Theorie in Verbindung mit spezifischen normativen Aussagen die Wahl eines bestimmten Sicherungsverfahrens nahelegen? Gerade im Hinblick auf die zukünftige Bevölkerungsentwicklung darf die Wahl des optimalen Alterssicherungssystems nicht allein deshalb ausgeklammert bleiben, weil Werturteile unvermeidbar sind. Jene Werturteile sind immer dann notwendig, wenn die positive Theorie einen Systemwechsel impliziert, der zwar auf Dauer die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt erhöht, allerdings im Übergang zusätzliche Belastungen bestimmter Generationen erfordert. Obgleich ein neues Sicherungssystem effektiver sein kann als ein bestehendes, könnten sich unter Umständen so große Übergangsprobleme ergeben, daß von einem Systemwechsel Abstand genommen werden muß. Die qualitativen und quantitativen Auswirkungen eines solchen Übergangs bilden die dritte hier zu diskutierende Fragestellung.

Die Erarbeitung der angerissenen Kernbereiche erfordert ein abgestimmtes, methodisches Vorgehen, welches weder das "unsterbliche Individuum" noch allein die gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichtszustände vor Augen haben darf. Vielmehr ist es bei der ausschließlich intergenerativen Problemstellung notwendig, die betrachteten Individuen sowohl in der Querschnittsanalyse als auch in der Längsschnittsanalyse in ihrer Eigenschaft als

Beitragszahler und Leistungsempfänger zu sehen. Damit muß auf ein theoretisches Instrumentarium zurückgegriffen werden, das den Lebenszyklus der Wirtschaftssubjekte in einzelne Lebensabschnitte mit altersabhängigen ökonomischen Verhaltensweisen gliedert und deren Wechselwirkungen betont. Gleichzeitig kann eine ausschließlich auf Gleichgewichtszustände abstellende Analyse, sei sie rein komparativ-statischer oder komparativ-dynamischer Natur, nicht ausreichen. Sowohl der Bevölkerungsrückgang selbst als auch potentielle Entlastungswirkungen eines Systemwechsels werfen gerade während der gesamtwirtschaftlichen Anpassungsvorgänge entscheidende Fragen auf. Um das Ausmaß und den zeitlichen Verlauf dieser Anpassungsvorgänge aufzuzeigen, werden deshalb dynamische Simulationsanalysen durchgeführt.

Da die Ursache der langfristig zu erwartenden Finanzierungsschwierigkeiten des gesetzlichen Rentensicherungssystems in der sich abzeichnenden Bevölkerungsentwicklung liegt, nimmt die vorliegende Arbeit ihren Ausgangspunkt in einer ausführlichen Diskussion der demographischen Zusammenhänge (Kapitel 2). Im Vordergrund steht dabei die Abhängigkeit der Altersstruktur einer Population von deren reproduktiven Verhalten. Diese wird sowohl für den Fall stabiler, über Generationen mit der gleichen Rate wachsender Bevölkerungen als auch für den Fall demographischer Übergangsprozesse durch Änderungen der Fertilitätsrate dargestellt. Anschließend soll ein kurzer Abriß der Bevölkerungsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland und deren Auswirkungen auf das bestehende Alterssicherungssystem erfolgen. Das dritte Kapitel dient der Definition und funktionalen Darstellung alternativer Organisationsprinzipien der Alterssicherung. Dabei wird ausschließlich auf die Extremformen - Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren - abgestellt, ohne jedoch die an dieser Stelle behandelten gesamtwirtschaftlichen Aspekte mikroökonomisch zu fundieren. Jenen mikroökonomischen Erklärungsansatz der einzelwirtschaftlichen Ersparnisbildung verdeutlicht die am Anfang des

vierten Kapitels erläuterte Lebenszyklustheorie. Sie bildet damit den letzten Baustein für das im Verlauf dieses zentralen Kapitels sukzessiv erweiterte totale Wachstumsgleichgewichtsmodell.

Ausgangspunkt des theoretischen Verfahrensvergleichs ist die Analyse der Anreizeffekte bezüglich einzelwirtschaftlicher und gesamtwirtschaftlicher Kapitalbildung im reinen, nur die Konsumgüterallokation umfassenden Modell überlappender Generationen. Zwei qualitative Erweiterungen, die Einbeziehung der endogenen Arbeitsangebotsentscheidungen und eines intergenerativen Transfermotivs, werden daraufhin in die Analyse integriert. Parallel zur theoretischen Ausweitung wird ebenfalls die empirische Simulationsanalyse jeweils um diese qualitativen Komponenten ergänzt.

Abschließend behandelt das fünfte Kapitel die Ergebnisse einer partiellen Ersetzung des bestehenden Umlageverfahrens durch ein kapitalgedecktes System im disaggregierten allgemeinen Gleichgewichtsmodell. Zuvor soll jedoch am Anfang des Kapitels die Einordnung einer solchen Strategie in die wirtschaftspolitische Diskussion vorgenommen werden.



## 2. Problemaufriß: Die Bevölkerungsentwicklung

### 2.1 Die grundlegenden demographischen Zusammenhänge im Modell stabiler Bevölkerungen

Die Bevölkerung einer abgegrenzten Region ( $L$ ) verändert sich - sieht man von Wanderungsbewegungen ab - durch Geburt oder Tod einzelner Individuen. Somit läßt sich der natürliche Bevölkerungszuwachs ( $g_t$ ) bezogen auf einen Zeitraum ( $t, t+\Delta$ ) als Differenz von Geburts- ( $f_t$ ) und Todesraten ( $h_t$ )<sup>1</sup> darstellen:

$$(2.1) \quad g_t = \frac{F_t}{L_t} - \frac{H_t}{L_t} = f_t - h_t$$

Diese natürliche Wachstumsrate ist ebenso wie der herrschende Altersaufbau Resultat einer historischen Vitalitätsstruktur, spiegelt mithin die gesamte Populationsgeschichte wider, indem nicht nur die Fertilitäts- und Mortalitätsraten aller lebenden Kohorten, sondern auch die bereits gestorbenen Jahrgänge eingehen. Anders als in der allgemeinen Theorie der Populationsdynamik, die sich mit den Auswirkungen altersspezifischer Vitalitätsmuster auf Niveau und Struktur der Bevölkerung beschäftigt, sollen im folgenden zunächst die Auswirkungen einer stabilen Zuwachsrate bzw. deren Änderung auf den Altersaufbau der Bevölkerung untersucht werden. Eine stabile Zuwachsrate, d.h. das andauernde Vorherrschen konstanter, altersabhängiger Sterblichkeits- und Fruchtbarkeitsverhältnisse, impliziert bei diskreter Betrachtungsweise ein geometrisches, bei

<sup>1</sup>In der Literatur wird üblicherweise die Anzahl der Lebendgeborenen bzw. Gestorbenen im betrachteten Zeitintervall zu je 1000 Personen des mittleren Bevölkerungsbestandes in Beziehung gesetzt. Man spricht dann von rohen Raten bzw. Bruttoreaten ("crude birth rate"/"crude death rate"). Vgl. Feichtinger (1979) oder Keyfitz (1977a).



stetiger ein exponentielles Wachstum<sup>2</sup>:

$$(2.2) \quad L_t = L_0 (1+g)^t$$

$$(2.3) \quad L_t = L_0 \exp \{gt\}$$

Da diese konstante Vitalitätsstruktur bereits seit hinreichend vielen Generationen vorherrscht, gilt ebenfalls, daß jede Population  $L_t$  um einen konstanten Wachstumsfaktor größer/kleiner ist als die vorhergehende Population  $L_{t-1}$ :

$$(2.4) \quad L_t = (1+g)L_{t-1}$$

$$(2.5) \quad L_t = L_{t-1} \exp \{g\}$$

Kennzeichen des stabilen Bevölkerungswachstums ist also das konstante Anwachsen sowohl der Gesamtbevölkerung als auch jeder altersspezifisch abgegrenzten Teilpopulation wie z.B. Altersjahrgänge, Generationen etc.<sup>3</sup> Ein Sonderfall des stabilen Bevölkerungsverhaltens ist die stationäre Bevölkerung, die eine Zuwachsrate von  $g=0$  aufweist. Im Fall  $g<0$  handelt es sich um eine schrumpfende Population. Betrachten wir nun eine gegenüber Migration geschlossene Bevölkerung, deren gegebene Lebenserwartung nach Eintritt in die Erwerbstätigkeit gleich  $T$  Jahre ist, und die nach Ablauf von  $E$  Jahren der Erwerbstätigkeit in den Ruhestand treten. Die Überlebenswahrscheinlichkeit  $l(a)$  im Alter  $a$  sei durch die Modellsterbetafel

<sup>2</sup>Exponentialfunktionen werden im folgenden in der internationalen Schreibweise dargestellt.

<sup>3</sup>In der demographischen Literatur werden Populationen, die einem solchen Wachstumspfad folgen, als malthusianische Bevölkerungen bezeichnet. Malthus behauptet, "daß sich die Bevölkerung, wenn sie nicht gehemmt wird, alle 25 Jahre verdoppelt der in geometrischer Reihe zunimmt." Siehe Malthus (1924), S. 21. Eine Verdoppelungszeit von 25 entspricht dabei einer exponentiellen stabilen Wachstumsrate von (näherungsweise) 2,8 % per annum. Vgl. zur Berechnung der Näherungslösung Feichtinger (1979), S. 186.

$$(2.6) \quad l(a) = 1 \quad \text{für } 0 \leq a < (T-\Delta)$$

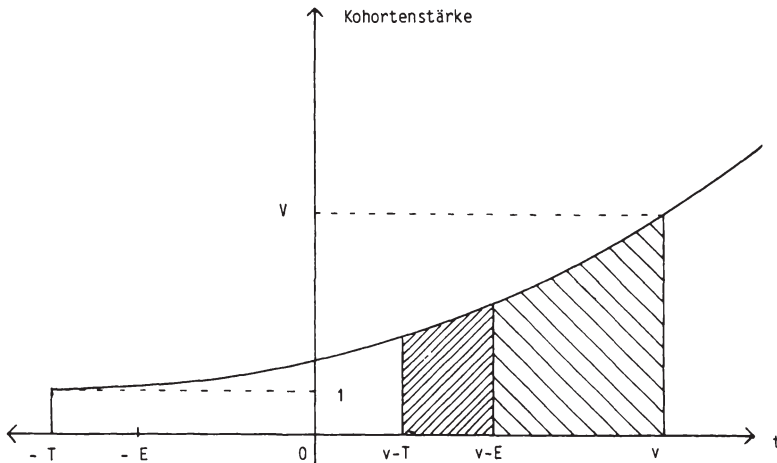
$$l(a) = 0 \quad \text{für } a=T$$

determiniert. Untergliedert man die Bevölkerung in unendlich viele "Jahrgänge" oder Kohorten und normiert diejenige Kohorte ( $L_{\tau}^0$ ), die im Zeitpunkt  $t=0$  gerade eine Überlebenswahrscheinlichkeit von  $l(T)=0$  hat auf 1, so beträgt der totale Bevölkerungsstand zum Zeitpunkt  $t=v$ :

$$(2.7) \quad L_v = \int_{v-T}^v \exp\{gt\} dt$$

In Abbildung 2.1 ist der Zusammenhang graphisch veranschaulicht<sup>4</sup>. In einem beliebigen Kalenderzeitpunkt  $t=v$  hat die gerade

Abb. 2.1: Besetzung der Erwerbstätigen und Ruhestandskohorten im malthusianischen Bevölkerungsmodell



<sup>4</sup>Vgl. auch Moore (1981), S. 308, und Neumann (1986), S. 11.

neu ins Erwerbsleben eintretende Kohorte die Besetzungstärke  $V$ . Alle anderen, um den Kalenderzeitraum  $\Delta v$  älteren Kohorten nehmen exponentiell mit der Rate  $g$  ab. Die im Zeitraum  $v-E$  bis  $v$  neu ins Erwerbsleben eingetretenen "Jahrgänge" bilden die Erwerbstätigen der Bevölkerung ( $L_v^E$ ), die zwischen  $v-T$  und  $v-E$  eingetretenen die Ruhestandsbevölkerung ( $L_v^R$ ). Personen, die vor mehr als  $v-T$  Perioden in die Erwerbstätigkeit eintraten, sind zum Zeitpunkt  $v$  bereits gestorben, gehören somit nicht mehr der Bevölkerung  $L_v$  an. Bezieht man den Teil der Bevölkerung, der sich im Ruhestand befindet, auf den Teil der Bevölkerung, der im Erwerbsleben steht, so erhält man den Alterslastquotienten (ALQ). Im stabilen Bevölkerungsmodell ist dieses Verhältnis zeitinvariant und beläuft sich unter der Annahme, daß die Erwerbstätigenzeit ( $E$ )  $x$  % der gesamten Lebenszeit nach Eintritt in das Erwerbsleben ( $T$ ) ausmacht, auf:<sup>5</sup>

$$(2.8) \quad ALQ = \frac{L_v^R}{L_v^E} = \frac{\int_{v-T}^{v-E} \exp\{gt\} dt}{\int_{v-E}^{v-T} \exp\{gt\} dt} = \frac{1 - \exp\{gT(x-1)\}}{\exp\{gxT\} - 1}$$

Offensichtlich ist die Alterslastquote in (2.8) nicht mehr vom Kalenderzeitpunkt  $v$  abhängig, sondern vielmehr allein durch die Bevölkerungswachstumsrate, die Lebensdauer und das relative Gewicht des Ruhestandes determiniert. Herrschen also zeitlich konstante, altersspezifische Fruchtbarkeits- und Sterblichkeitsverhältnisse, so entstehen auf lange Sicht feste Altersproportionen. Die asymptotisch stabile Altersstruktur ist unabhängig

<sup>5</sup>Vgl. Feichtinger (1979), S. 198, Neumann (1986), S. 11, und - für den diskreten Fall - Esenwein-Rothe (1982), S. 71 f.

vom Altersaufbau der Anfangspopulation<sup>6</sup>. Mit steigender Bevölkerungswachstumsrate sinkt der Alterslastquotient, denn die jüngeren Kohorten erhalten in diesem Fall eine relativ stärkere Besetzung. Auch mit steigendem Anteil der Erwerbstätigenzeit an der gesamten Lebenszeit nimmt der Alterslastquotient ab. Nur im Fall einer Lebenszeitveränderung ist die Wirkung unbestimmt.

Tabelle 2.1 zeigt exemplarisch<sup>7</sup>, daß der Alterslastquotient bei steigender Lebenserwartung nach Eintritt in die Erwerbstätigkeit im Fall einer wachsenden (schrumpfenden) Bevölkerung abnimmt (zunimmt) und im Fall der stationären Bevölkerung unberührt bleibt. Da die stationäre Bevölkerung eine für alle Kohorten gleiche Besetzungsstärke aufweist, beeinflußt nur das relative Gewicht von Erwerbstätigenzeit und Ruhestandszeit die Alterslastquote. Analytisch läßt sich dies unter Zuhilfenahme der l'Hôpital'schen Regel direkt aus Gleichung (2.8) ableiten:

$$\lim_{g \rightarrow 0} \frac{L_v^R(g)}{L_v^E(g)} = \lim_{g \rightarrow 0} \frac{\frac{\delta L_v^R}{\delta g}}{\frac{\delta L_v^E}{\delta g}} = \frac{1-x}{x}$$

In wachsenden (schrumpfenden) Populationen sind die jüngeren Kohorten stärker (schwächer) besetzt als die alten. Insofern folgt bei Ausweitung der Lebenserwartung im Falle der wachsenden (schrumpfenden) Bevölkerung eine relativ stärkere Gewichtung der ohnehin schon stark besetzten jungen (alten) Jahrgänge.

<sup>6</sup>Diese Tatsache wird in der Bevölkerungswissenschaft als Ergodensatz von Lotka bezeichnet. So schreibt etwa Keyfitz (1977b), S. 59: "This is the ergodic property in demography, the tendency of a population to forget its initial age distribution." Vgl. auch Sharpe/Lotka (1911).

<sup>7</sup>Eine ausführliche Analyse der Konsequenzen von Mortalitätsänderungen auf den Altersaufbau malthusianischer Bevölkerungen gibt Feichtinger (1979), S. 220ff.

**Tabelle 2.1: Die Entwicklung des Alterslastquotienten im stetigen Wachstumsmodell bei alternativen Parametervorgaben**

g	ALQ	ALQ	ALQ
	T=56; x=5/7	T=56; x=6/7	T=60; x=5/7
0.02	22.35	9.17	21.40
0.01	30.06	12.48	29.44
0	40.00	16.66	40.00
-0.01	52.63	21.85	53.65
-0.02	68.49	28.12	71.05

Unter einer gegebenen Lebenserwartung nach Eintritt in die Erwerbstätigkeit bzw. unter gegebenen Verhältnissen von Erwerbs- und Ruhestandsperioden determiniert allein die vorgegebene Wachstumsrate der in die Erwerbstätigkeit eintretenden Kohorten die Altersstruktur der Bevölkerung. Eine explizite Einbeziehung der Fertilität wurde hiermit allerdings nicht vorgenommen. Dazu wäre die Einführung alters- und geschlechtsspezifischer Reproduktionsraten notwendig. Ein Maß für die Reproduktionskraft einer eingeschlechtlichen (weiblichen) Population<sup>e</sup> ist die Nettoreproduktionsrate (NRR). Sie gibt unter Einbeziehung der Sterblichkeitswahrscheinlichkeit an, inwieweit der Geburtenenertrag einer im Jahresquerschnitt betrachteten Frauengeneration dazu ausreicht, die Reproduktion der

<sup>e</sup>Prinzipiell ist es in demographischen Modellen unerheblich, ob man die Analyse auf den weiblichen Teil der Bevölkerung, deren Wachstum annahmegemäß unabhängig vom Wachstum der männlichen Subpopulation ("Drohnen") ist, oder auf den männlichen Teil bezieht. Die Gründe für das traditionell weibliche Modell sind erfassungstechnischer Art. Vgl. Feichtinger (1979), S. 206. Problematisch hingegen ist die ausschließliche Betrachtung eingeschlechtlicher Populationen. Allerdings sind die Schwierigkeiten, die im Zusammenhang mit zweigeschlechtlichen Modellen entstehen immens und bis in die Gegenwart noch nicht ausgeräumt worden. Vgl. ebenda, S. 204 f.

Mütter durch die von ihnen lebendgeborenen, das Proliferationsalter erreichenden Töchter zu gewährleisten. Liegt die Netto-reproduktionsrate im stabilen Bevölkerungsmodell unter (über) 1, so werden beim nächsten Generationenwechsel unter konstanten Mortalitätsverhältnissen weniger (mehr) potentielle Mütter vorhanden sein, mithin die Bevölkerung schrumpfen (wachsen). Reichen die Töchtergeburten gerade aus, um die Müttergeneration zu ersetzen, so nimmt die Netto-reproduktionsrate den Wert 1 an. Zwischen der stabilen Bevölkerungswachstumsrate und der ebenfalls stabilen Netto-reproduktionsrate gilt näherungsweise die funktionale Beziehung<sup>9</sup>:

$$(2.9) \quad NRR \approx \exp \{g\bar{a}\}$$

wenn mit  $\bar{a}$  das mittlere Gebäralter aller Frauen, d.h. die Zeit zwischen dem Generationswechsel im eingeschlechtlichen Modell bezeichnet wird. Folglich determiniert auch die Netto-reproduktionsrate die Altersstruktur einer stabilen Bevölkerung. Aus (2.8) in Verbindung mit (2.9) folgt:

$$(2.10) \quad ALQ \approx \frac{1 - NRR^{\frac{T}{\bar{a}}}(x-1)}{\frac{xT}{NRR \bar{a}} - 1}$$

Tabelle 2.2 zeigt die funktionale Beziehung zwischen Alterslastquote, Netto-reproduktionsrate und Bevölkerungswachstumsrate. Eine Population, deren Fertilitätsverhältnisse sich in einer Netto-reproduktionsrate von 1,31 bei der mittleren Generationslänge  $\bar{a} = 27$  Jahre niederschlagen, wird demnach stabil um 1 % wachsen bzw. sich

<sup>9</sup>Mit (2.9) wird nur eine recht grobe Annäherung an die feste Relation von Reproduktionsindex und stabiler Bevölkerungswachstumsrate vorgenommen. Komplexere Lösungen bieten die Coaleschen Näherungsformeln bzw. die Einbeziehung der Abhängigkeit des mittleren Proliferationsalters von den gegebenen Vitalitätsverhältnissen. Vgl. Feichtinger (1979), S. 213 ff.

ca. alle 70 Jahre verdoppeln. Bei einer bedingten Lebenserwartung von 56 Jahren und einem Verhältnis von 5 Erwerbstätigen- zu jeweils 2 Ruhestandsjahren impliziert dies eine Alterslastquote von ca. 30 %. Mit fallender Nettoreproduktionsrate sinkt der Bevölkerungszuwachs bzw. steigt die Alterslastquote<sup>10</sup>.

Tabelle 2.2: Stabiles Bevölkerungswachstum, Nettoreproduktionsindex und Alterslastquote im malthusianischen Bevölkerungsmodell

$g$	NRR $\bar{a} = 27$	ALQ T=56; x=5/7
0.02	1.72	22.35
0.01	1.31	30.06
0	1.00	40.00
-0.01	0.76	52.63
-0.02	0.58	68.49

## 2.2 Demographische Übergangsprozesse

Obgleich die Erkenntnisse, die aus dem stabilen Bevölkerungsmodell abgeleitet wurden, weitreichend sind, läßt sich dennoch keine Aussage über die Abhängigkeit der Altersstruktur von der natürlichen, d. h. durch die Populationsgeschichte geprägten Wachstumsrate  $g(t)$  treffen. Hierzu sind diffizile populationsdynamische Modelle notwendig<sup>11</sup>. So beschränkt sich dann auch der überwiegende Teil der ökonomischen Literatur bei der Einbeziehung demographischer Variablen auf die stabile Bevölkerungswachstums-

<sup>10</sup>Aus 2.8 - 2.10 folgt:

$$\frac{\delta ALQ}{\delta g} \cdot \frac{\delta g}{\delta NRR} = \frac{\delta ALQ}{\delta NRR} < 0$$

<sup>11</sup>Ein Überblick über solche Modelle gibt Feichtinger (1977).

rate<sup>12</sup>. Damit verbunden ist die Ausweitung des Prämissenrahmens, die jedoch im Fall komparativ dynamischer Analysen selbst dann unproblematisch ist, wenn exogene Variationen der stabilen Wachstumsrate untersucht werden. Eine solche Variation der stabilen Wachstumsrate erzeugt jedoch einen demographischen Übergang, in dessen Verlauf die natürliche Wachstumsrate und der Altersaufbau der Bevölkerung erheblich von deren asymptotisch stabilen Werten abweichen. Diese demographischen Übergangsprozesse sollen im folgenden anhand eines 7-Generationen-Modells illustriert werden.

Ein Generationenmodell entsteht durch Aggregation von einzelnen Jahrgängen. Faßt man jeweils 8 aufeinanderfolgende Jahrgänge des obigen Modells zusammen, so entstehen bei einer bedingten Lebenserwartung von  $T=56$  und Vorliegen der Sterbetafel (2.6) genau 7 Altersstufen oder Generationen. Sei  $L_t^a$  die Stärke der in  $t$  in das Erwerbsleben eingetretenen Kohorte während ihres  $a$ -ten Lebensabschnitts ( $a=1,2,\dots,7$ ), wobei eine Lebensperiode jeweils 8 Jahre betrage, dann gilt für die (erwachsene) Bevölkerung zum Periodenanfang  $t$ :

$$(2.11) \quad L_t = \sum_{a=1}^7 L_{t-(a-1)}^a \cdot l(a)$$

Sie ist also die Summe der gerade ins Erwerbsleben eingetretenen Generation  $L_t^1$  und den Überlebenden der in  $t-1$ ,  $t-2$  ... und  $t-6$  geborenen Generationen während ihrer zweiten, dritten ... und siebten Lebensperiode. Tabelle 2.3 veranschaulicht den demographischen Übergang bei einem Absinken der stabilen Bevölkerungswachstumsrate im Lexis-Diagramm<sup>13</sup>. Dabei wurde analog dem Vorgehen in Abb. 2.1 die Anzahl der Mitglieder der zum Zeitpunkt 0

<sup>12</sup>Vgl. stellvertretend für viele: Samuelson (1958), Phelps (1965), Diamond (1965) und Samuelson (1975).

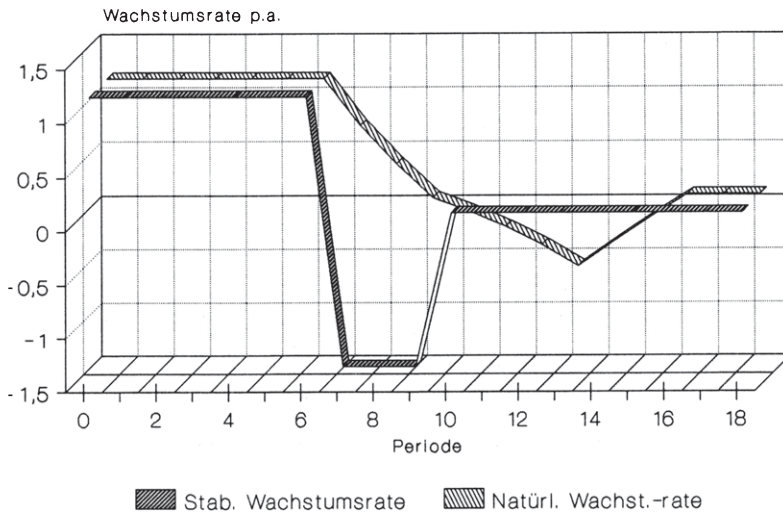
<sup>13</sup>Die in der Demographie übliche Darstellungweise erhält man durch Spiegelung der Zahlenkolonnen der Abszisse. Hier wurde im wesentlichen der ursprünglichen Verfahrensweise nach Lexis (1875) gefolgt.



Tab. 2.3: Der demographische Übergang in einem 7-Generationen-Modell bei einem Absinken der Bevölkerungszuwachsrates																			
von +10% (t=0..6) auf -10% (t=7..9) bzw. +1% (t=10...) pro Periode; T=56/8, r=5/7																			
Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Generation																			
-6	1.0000																		
-5	1.1000	1.1000																	
-4	1.2100	1.2100	1.2100																
-3	1.3310	1.3310	1.3310	1.3310															
-2	1.4641	1.4641	1.4641	1.4641	1.4641														
-1	1.6105	1.6105	1.6105	1.6105	1.6105	1.6105													
0	1.7716	1.7716	1.7716	1.7716	1.7716	1.7716	1.7716												
1		1.9487	1.9487	1.9487	1.9487	1.9487	1.9487	1.9487											
2			2.1436	2.1436	2.1436	2.1436	2.1436	2.1436	2.1436										
3				2.3579	2.3579	2.3579	2.3579	2.3579	2.3579	2.3579									
4					2.5937	2.5937	2.5937	2.5937	2.5937	2.5937	2.5937								
5						2.8531	2.8531	2.8531	2.8531	2.8531	2.8531	2.8531							
6							3.1384	3.1384	3.1384	3.1384	3.1384	3.1384	3.1384						
7								2.8246	2.8246	2.8246	2.8246	2.8246	2.8246	2.8246					
8									2.5421	2.5421	2.5421	2.5421	2.5421	2.5421	2.5421				
9										2.2879	2.2879	2.2879	2.2879	2.2879	2.2879	2.2879			
10											2.3108	2.3108	2.3108	2.3108	2.3108	2.3108	2.3108		
11												2.3339	2.3339	2.3339	2.3339	2.3339	2.3339	2.3339	
12													2.3572	2.3572	2.3572	2.3572	2.3572	2.3572	2.3572
13														2.3808	2.3808	2.3808	2.3808	2.3808	2.3808
14															2.4046	2.4046	2.4046	2.4046	2.4046
15																2.4287	2.4287	2.4287	2.4287
16																	2.4530	2.4530	2.4530
17																		2.4775	2.4775
18																			2.5023
Summe	9.49	10.44	11.48	12.63	13.89	15.28	16.81	17.86	18.45	18.60	18.55	18.29	17.79	17.04	16.62	16.50	16.67	16.84	17.00
Erverbst.	7.39	8.13	8.94	9.83	10.82	11.90	13.09	13.77	13.95	13.65	13.10	12.30	11.83	11.67	11.79	11.91	12.02	12.14	12.27
g(t) p.a.	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	0.76	0.41	0.10	-0.03	-0.18	-0.34	-0.54	-0.31	-0.09	0.12	0.12	0.12
g -"	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	-1.32	-1.32	-1.32	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
AL0	28.43	28.43	28.43	28.43	28.43	28.43	28.43	29.72	32.26	36.29	41.57	48.71	50.40	45.98	40.98	38.63	38.63	38.63	38.63

ältesten Generation ( $L_{t-\epsilon}^1$ ) auf 1 normiert. In der Folgeperiode ist diese Generation entsprechend der Überlebenswahrscheinlichkeit  $l_{(7)}=l_{(7)}=0$  verstorben. Ins Erwerbsleben tritt auf der anderen Seite eine Generation ( $L_t^1$ ), die  $(1+g)$ fach größer ist als die gerade eine Altersstufe ältere Generation ( $L_{t-1}^1$ ). Dies impliziert ein Bevölkerungswachstum von  $g \cdot 100$  % pro Periode, wenn die Population seit hinreichend langer Zeit (im Illustrationsbeispiel 7 Perioden) konstante Vitalitätsverhältnisse aufweist. Ausgehend von der stabilen Bevölkerungswachstumsrate  $g=0.1$  führen exogene Änderungen des Fortpflanzungsverhaltens annahmegemäß zu einem über drei Perioden andauernden Schrumpfungsprozeß ( $g = -0.1$ ), der ab Periode 10 durch ein moderates Wachstum von 1 % abgelöst wird (vgl. Abb. 2.2<sup>14</sup>).

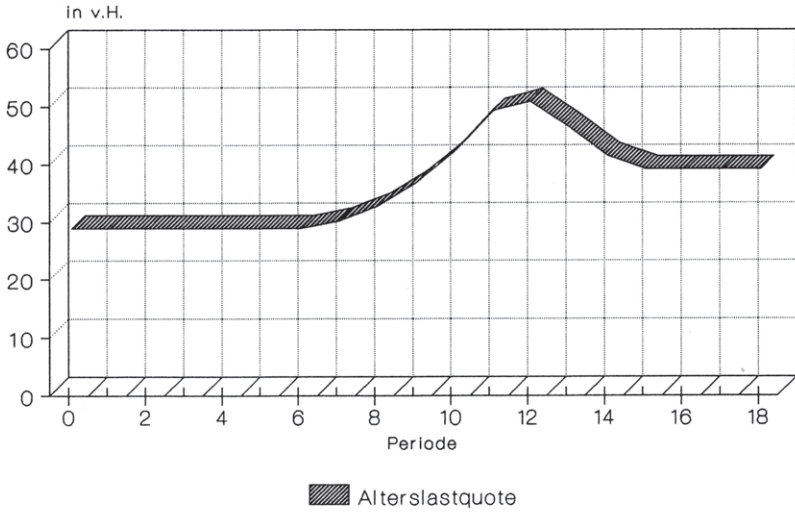
**Abb. 2.2: Veränderung der Bevölkerungswachstumsrate im 7-Generationen-Modell**



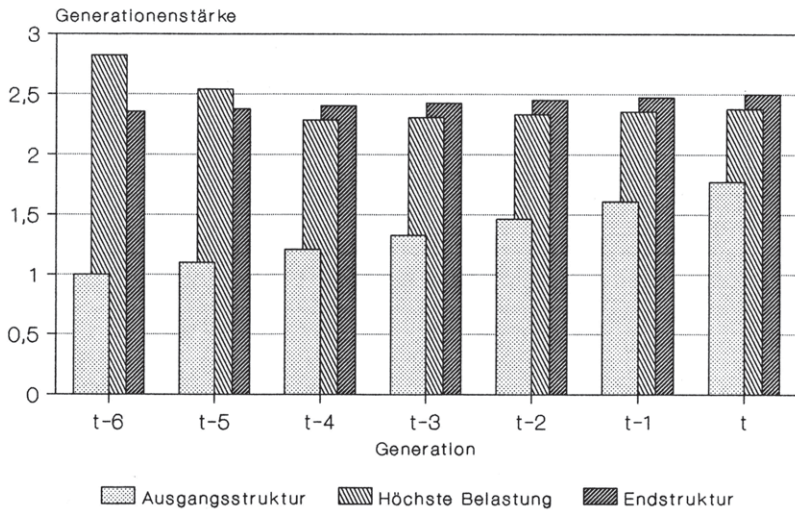
<sup>14</sup>Abbildung 2.2 stellt dabei auf jährliche und nicht periodische Wachstumsraten ab. Eine Wachstumsrate von 10 % in einer Periode entspricht einem jährlichen, exponentiellen Zuwachs von 1,2 %.

Die periodische Ausgangsrate entspricht dabei dem jährlichen Bevölkerungszuwachs der 60er Jahre, die Prolongation der im Verlauf der 70er und 80er Jahre realisierten Nettoerproduktionsrate impliziert eine asymptotisch stabile jährliche Schrumpfrate von 1,3 %. Abb. 2.2 verdeutlicht, wie träge die natürliche Zuwachsrate den obigen exogenen Vorgaben folgt. Zwar schrumpfen die jüngeren Generationen in den Perioden 7 bis 9 stark, jedoch übersteigt die Anzahl der neu ins Erwerbsleben eintretenden Generation die Zahl der Verstorbenen absolut, so daß die Bevölkerung insgesamt wächst. Ab der 10. Periode steigt die Besetzungstärke der jungen Generation leicht an. Dennoch nimmt nun die Bevölkerung ab und erreicht in der 13. Periode eine maximale Schrumpfrate. Dieser Echoeffekt basiert darauf, daß relativ stark besetzte Generationen absterben und die jungen Kohorten diese in Zeiten hoher Zuwachsraten ins Erwerbsleben eingetretenen Kohorten nicht ersetzen können. Erst nachdem letztere aufgrund der vorgegebenen Absterbeordnung ausscheiden, kann sich das neue demographische Gleichgewicht (nach 7 Perioden) einstellen. Hierin liegt dann auch der Grund für das scharfe Ansteigen der Alterslastquote in Abb. 2.3. Zwar sind, wie aus Abb. 2.4 hervorgeht, sowohl in der stabilen Anfangsstruktur als auch in der letztlich sich ergebenden Endstruktur der Bevölkerung die Generationen desto größer, je kürzer sie im Erwerbsleben stehen, jedoch ergibt sich im Zeitpunkt der höchsten Alterslastquote eine umgekehrte Struktur bei den ältesten drei Generationen. Diese vorübergehende Einschnürung der Bevölkerungspyramide impliziert in der Periode 12, d.h. erst mit einem "time-lag" von 5 Perioden (40 Jahren), nahezu eine Verdoppelung der Alterslastquote. Das Illustrationsbeispiel zeigt deutlich, wie gewichtig gerade demographische Übergangsprozesse sind und zu welch irreführenden Schlußfolgerungen Analysen gelangen können, die sich allein auf den Vergleich stabiler Zustände beschränken.

**Abb. 2.3: Veränderung der Alterslastquote im 7-Generationen-Modell**



**Abb. 2.4.: Veränderung der Altersstruktur im 7-Generationen-Modell**



### 2.3 Die Problematik der Bevölkerungsvorausschätzung

Betrachtet man nicht wie im obigen Beispiel fiktive Modellbevölkerungen, sondern eine empirische Population, so wird diese durch eine Vielzahl vergangener Vitalitätsmuster determiniert. Zwar muß auf die Populationsgeschichte zurückgegriffen werden, will man Aussagen über die zukünftige Bevölkerungsentwicklung treffen. Gleichzeitig ist man jedoch gezwungen, Annahmen mit möglichst hohem Realitätsgehalt über zukünftige Vitalstrukturen zu treffen. In der allgemein üblichen Form der Bevölkerungsprojektion - der Komponentenmethode<sup>15</sup> - werden zumindest nach Alter und Geschlecht gegliederte Basisbevölkerungen jahrgangswise mit Hilfe von zukünftig erwarteten, statistischen Maßzahlen für die demographischen Bewegungskomponenten (Mortalität, Fertilität und Migration) fortgeschrieben. Je weiter der Vorausberechnungszeitpunkt in der Zukunft liegt, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit des Eintretens der Annahmen bezüglich obiger Maßzahlen. Folglich können Modellrechnungen zur langfristigen Bevölkerungsentwicklung nicht wie Vorausrechnungen für einen relativ kurzen Zeitraum (ca. 10 - 15 Jahre) den Zweck haben, die tatsächliche Höhe der Bevölkerung zu prognostizieren. Vielmehr dienen sie dazu, Entwicklungen aufzuzeigen, die eintreten, wenn sich die Prämissen als wahr erweisen sollten<sup>16</sup>.

Das Prognoseproblem ist wissenschaftstheoretisch nicht lösbar, weil die demographischen Determinanten weder konstant sind noch

<sup>15</sup>Vgl. hierzu Butz (1985), Grohmann (1980) oder Linke/Höhn (1975).

<sup>16</sup>Eine exakte Abgrenzung von Prognosen und Projektionen ist nicht möglich. Die Übergänge sind fließend. Allerdings handelt es sich bei Projektionen nicht um "Vorhersagen mit Anspruch auf Erfüllungsgehalt" (Feichtinger (1979), S. 158). Vgl. zum Charakter demographischer Projektionen auch Grohmann (1980), S. 198 ff. und Statistisches Bundesamt: Bericht über die Bevölkerungsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland, 2. Teil: Auswirkungen auf die verschiedenen Bereiche von Staat und Gesellschaft, BTD 10/863 (1984), Anhang A; im folgenden: Statistisches Bundesamt (1984).

irgendwelchen bekannten Regelmäßigkeiten folgen. Es verbleibt nur die Möglichkeit, durch Wenn-Dann-Aussagen die Zukunft beispielhaft zu umreißen: Wenn der Status quo auf den Projektionszeitraum verlängert wird, dann folgen Altersstruktur und Bevölkerungswachstumsrate genau dem dargestellten Verlauf. Üblicherweise werden durch Spezifikation alternativer Szenarien Bandbreiten aufgezeigt, in denen die tatsächliche Entwicklung mit hoher Wahrscheinlichkeit liegt, ohne daß einzelnen Ausprägungen innerhalb dieses Rahmens Eintrittswahrscheinlichkeiten zugeordnet werden könnten. Wie erheblich die mit den Modellrechnungen verbundenen Unsicherheiten sind, verdeutlicht folgendes Beispiel: Die deutsche Wohnbevölkerung des Jahres 1990 wird laut neuester Modellrechnung des Statistischen Bundesamtes<sup>17</sup> ca. 56,2 Millionen betragen. Während Linke/Höhn (1975) unter Berücksichtigung der bis Mitte der 70er Jahre eingetretenen Veränderungen des Geburtenverhaltens einen Schätzwert von 55 Millionen projizierten, berechnete Witt (1966) die Bevölkerung des Jahres 1990 aufgrund der Nettoreproduktionsrate von 1964. Demnach ergab sich für 1990 ein geschätzter Bevölkerungsstand von 66 Millionen, d.h. ein Schätzfehler von 20 % auf 24 Jahre.

Prolongiert man jedoch die Nettoreproduktionsrate des Jahres 1933<sup>18</sup>, so würden auf dieser Basis durchgeführte Modellrechnungen zu einer stabilen Bevölkerung des Jahres 1990 auf dem Gebiet der Bundesrepublik von ca. 17,6 Millionen kommen<sup>19</sup>. Hieran zeigt sich deutlich, wie problematisch die bloße Fortschreibung eines Status quo ist. Allerdings ist im Unterschied zu der

---

<sup>17</sup>Statistisches Bundesamt, Jahrbuch 1986, S. 67.

<sup>18</sup>Die Nettoreproduktionsrate hatte im Jahre 1933 einen Wert von  $NRR=0.71409$ . Vgl. Flaskämper (1962). Das aufgrund solch niedriger Reproduktionsziffern gerade nach der Wirtschaftskrise diskutierte "deutsche Bevölkerungsproblem" blieb jedoch bis dato aus. Vgl. auch Neue Beiträge zum deutschen Bevölkerungsproblem, Sonderheft zu Wirtschaft und Statistik, Nr. 15, Berlin 1935.

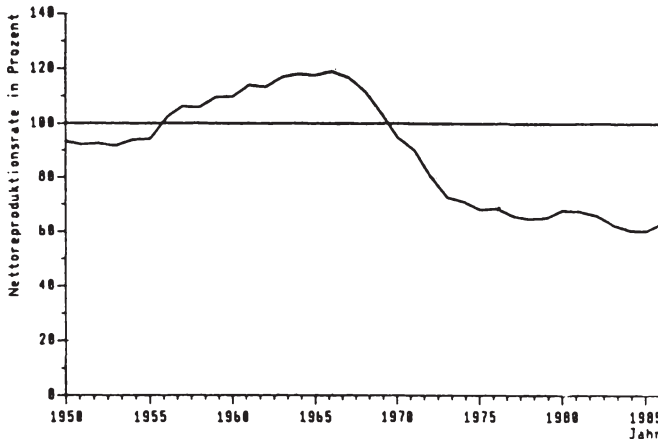
<sup>19</sup>Dabei wurde von einem Bevölkerungsstand auf dem Gebiet der Bundesrepublik von 38,3 Millionen und einem mittleren durchschnittlichen Proliferationsalter von 25 Jahren ausgegangen.

damaligen Situation die Nettoreproduktionsrate in der Gegenwart bereits seit zwei Jahrzehnten für die Bestandserhaltung nicht mehr ausreichend (Vgl.: Abb. 2.5).

#### 2.4 Die Bevölkerungsentwicklung in der Bundesrepublik bis zum Jahr 2030

Seit 1974 nimmt die Wohnbevölkerung im Bundesgebiet mit nur kurzen Unterbrechungen ab, obwohl in diesem Zeitraum teilweise erhebliche Wanderungsgewinne erzielt wurden und die Lebenserwartung leicht zugenommen hat. Verantwortlich für diese Entwicklung ist die dritte Komponente der Bevölkerungsbewegung, die Geburtenhäufigkeit.

Abb. 2.5: Die Entwicklung der Nettoreproduktionsrate in der Bundesrepublik (1950 -1986)



Quelle: Müller(1988)

Zwar ist seit Mitte der 70er Jahre in fast allen Industriestaaten ein Absinken der Nettoreproduktionsrate unter 100 % zu verzeichnen, jedoch weist die Bundesrepublik die mit Abstand niedrigsten Raten

auf<sup>20</sup>. Sie sank hier von 117 % im Jahr 1965 erstmals auf unter 100 % im Jahr 1970 (95 %). Danach pendelte sich die Nettoreproduktionsrate ziemlich schnell auf ein Niveau von 65 % ein und beträgt gegenwärtig (1986) 63,2 % (vgl. Abb. 2.5). Da zur Zeit allerdings relativ starke Jahrgänge im gebärfähigen Alter sind, werden sich die Auswirkungen einer solch niedrigen Reproduktionsrate auf die Gesamtbevölkerung erst langfristig deutlicher zeigen. Parallel zum anhaltenden Geburtenrückgang stieg die mittlere fernere Lebenserwartung eines 60jährigen Mannes (einer 60jährigen Frau) von 15,3 (19,1) in 1970/72 auf 16,9 (21,4) Jahre in 1983/85<sup>21</sup>.

Vor dem Hintergrund einer solchen Entwicklung der Fertilitäts- und Mortalitätsziffern in der jüngsten Vergangenheit führte die Kommission des Verbandes Deutscher Rentenversicherer (VDR) eine aktuelle Modellrechnung zur Bevölkerungsentwicklung in den Jahren 1988 - 2040 durch<sup>22</sup>. Tabelle 2.4 zeigt die Entwicklung der Wohnbevölkerung bzw. der altersspezifischen Bevölkerungsstruktur für den Zeitraum 1960 - 2030 unter Verwendung der Voraussrechnungsergebnisse des Kommissions-Gutachtens. Folgende Modellannahmen wurden getroffen:

- Die Nettoreproduktionsrate verbleibt bis zum Jahr 2030 auf dem durchschnittlichen Niveau der Jahre 1982 - 1984 (63,7 %).
- Die Absterbeordnung sei bis 1995 durch die Sterbetafel 82/84 gegeben. Ab 1995 beträgt die mittlere fernere Lebenserwartung eines 60jährigen Mannes (einer 60jährigen Frau) 18,3 (23,4) Jahre. Sie steigt also selbst gegenüber der Sterbetafel 83/85 leicht an.
- Der Außenwanderungssaldo ist über den betrachteten Zeitraum ausgeglichen.

<sup>20</sup>Siehe zum internationalen Vergleich Müller (1988).

<sup>21</sup>Vgl. Statistisches Bundesamt: Jahrbuch 1987, S. 76.

<sup>22</sup>Vgl. Gutachten der Kommission des VDR: Zur langfristigen Entwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung, Juni 1987; im folgenden: Kommission des VDR (1987).



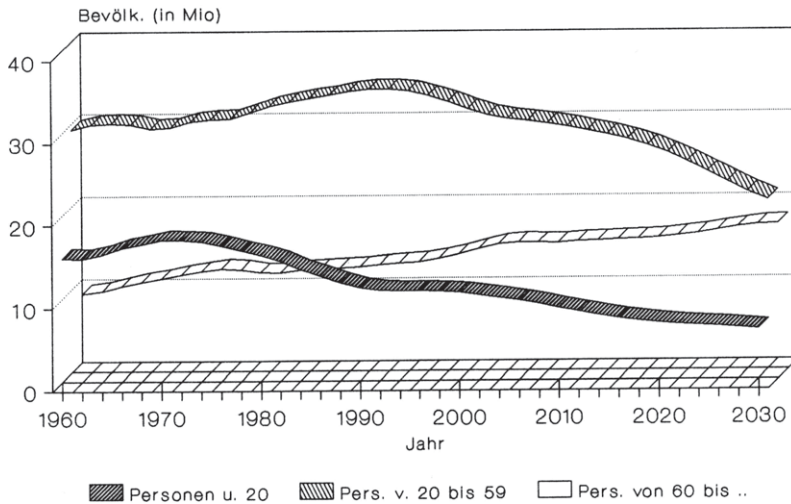
Tab. 2.4: Die Entwicklung der Wohnbevölkerung und ausgewählter Altersgruppen  
im Zeitraum 1960 - 2030

Jahr	Entwicklung der Wohnbevölkerung	Bevölkerungswachstumsrate p.a.	Personen im Alter < 20	Wachstumsrate d. Pers. < 20 p.a.	Erwerbspersonen im Alter 20-60	Wachstumsrate d. Erwerbspers. p.a.	Personen im Alter > 60	Wachstumsrate d. Pers. > 60 p.a.
1960	55433	-	16080	-	30486	-	9400	-
1962	56837	1.27	16015	-0.20	31106	1.02	9717	1.69
1964	57971	1.00	16499	1.51	31222	0.19	10250	2.74
1966	59148	1.02	17290	2.40	31086	-0.22	10773	2.55
1968	59500	0.30	17732	1.28	30569	-0.83	11199	1.98
1970	60651	0.97	18271	1.52	30702	0.22	11678	2.14
1972	61672	0.84	18213	-0.16	31398	1.13	12061	1.64
1974	62054	0.31	18034	-0.49	31654	0.41	12366	1.26
1976	61531	-0.42	17518	-1.43	31733	0.12	12280	-0.35
1978	61327	-0.17	16933	-1.67	32492	1.20	11902	-1.54
1980	61566	0.19	16405	-1.56	33273	1.20	11888	-0.06
1982	61638	0.06	15711	-2.12	33754	0.72	12173	1.20
1984	61175	-0.38	14654	-3.36	34190	0.65	12331	0.65
1986	61066	-0.09	13908	-2.55	34570	0.56	12446	0.47
1988	60729	-0.28	13079	-2.98	35056	0.70	12596	0.60
1990	60576	-0.13	12454	-2.39	35302	0.35	12820	0.89
1992	60441	-0.11	12136	-1.28	35293	-0.01	13014	0.76
1994	60299	-0.12	12061	-0.31	35116	-0.25	13123	0.42
1996	60121	-0.15	12056	-0.02	34505	-0.87	13560	1.67
1998	59843	-0.23	11992	-0.27	33790	-1.04	14062	1.85
2000	59446	-0.33	11855	-0.57	32906	-1.31	14686	2.22
2002	58940	-0.43	11563	-1.23	32108	-1.21	15270	1.99
2004	58342	-0.51	11234	-1.42	31652	-0.71	15456	0.61
2006	57670	-0.58	10869	-1.62	31385	-0.42	15417	-0.13
2008	56941	-0.63	10422	-2.06	31114	-0.43	15406	-0.04
2010	56165	-0.68	9944	-2.29	30677	-0.70	15545	0.45
2012	55349	-0.73	9468	-2.39	30217	-0.75	15664	0.38
2014	54499	-0.77	9027	-2.33	29729	-0.81	15743	0.25
2016	53623	-0.80	8648	-2.10	29138	-0.99	15837	0.30
2018	52721	-0.84	8343	-1.76	28392	-1.28	15986	0.47
2020	51786	-0.89	8108	-1.41	27481	-1.60	16197	0.66
2022	50808	-0.94	7925	-1.13	26393	-1.98	16491	0.91
2024	49795	-1.00	7770	-0.98	25184	-2.29	16841	1.06
2026	48744	-1.06	7622	-0.95	23919	-2.51	17203	1.07
2028	47658	-1.11	7461	-1.06	22718	-2.51	17479	0.80
2030	46542	-1.17	7278	-1.23	21681	-2.28	17583	0.30

Quelle: Jahresgutachten des Sachverständigenrats (1988/89): Vorrang für die Wachstumspolitik; Gutachten der Kommission des Verbandes Deutscher Rentenversicherungsträger: Zur langfristigen Entwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung (Juni 1987); Statistisches Bundesamt: Jahrbuch, lfd. Folge; eigene Berechnungen.

Unter der Voraussetzung, daß diese Annahmen die zukünftige Entwicklung annähernd abbilden, wird die Wohnbevölkerung im Bundesgebiet von 60,6 Millionen im Jahr 1995 auf 46,5 Millionen im Jahr 2030 abnehmen. Die Schrumpfungsrates steigt kontinuierlich an, erreicht jedoch nicht ihr stabiles Niveau von ca. 1,67 % bis zum Jahr 2030. Abb. 2.6 veranschaulicht die Besetzung ausgewählter

**Abb. 2.6: Bevölkerung nach Altersklassen im Zeitraum 1960-2030**



Altersgruppen<sup>23</sup>. Es zeigt sich, daß die Personengruppe der 20 bis unter 60jährigen – also die potentiell Erwerbstätigen – noch bis in die Mitte der 90er Jahre zunehmen wird und danach in zwei Schüben (1995 – 2005 und 2015 – 2030) um fast 40 % abnimmt. Auch die Abnahme der Personenzahl junger Altersgruppen (der unter 20jährigen) verläuft nicht kontinuierlich. Bis zum Jahr 1990 ist der überwiegende Teil des gesamten Schrumpfungsprozesses bereits abge-

<sup>23</sup>Vgl. zu den Berechnungen Abschnitt 2.1.

geschlossen. Zwar bleiben die Wachstumsraten im negativen Bereich, jedoch werden Schrumpfungsraten von 3 und mehr Prozent nicht mehr erreicht. Dagegen steigt die Anzahl der Personen im Alter von 60 Jahren und darüber kontinuierlich über die betrachtete Periode. Diese absoluten Veränderungen implizieren eine Entwicklung der Belastungsquotienten entsprechend der Abb. 2.7. Der Jugendlast-

Abb. 2.7: Entwicklung des Belastungsquotienten im Zeitraum 1960-2030



quotient, hier definiert als Anteil der unter 20jährigen bezogen auf die Erwerbsbevölkerung, bewegte sich in den 60er und 70er Jahren aufgrund der starken Jahrgänge 1955 – 1970 auf einem sehr hohen Niveau von über 50 %. Von 1975 bis 1985 sank dieser Quotient dann um 30 % und verharrt seit 1985 auf einem relativ konstanten Niveau, da sowohl die Erwerbspersonen als auch die noch nicht erwerbsfähigen Personen mit einer in etwa gleichen Schrumpfungsraten laut Modellberechnung des VDR abnehmen werden.

Die Entwicklung der Alterslastquote (hier: Anteil der über 60jährigen an der Gesamtheit aller Erwerbspersonen) ist dagegen

uneinheitlicher. Nach dem relativen Maximum 1975 von ca. 40 % sorgte die konstante niedrige Alterslastquote der 80er Jahre quasi für die "Ruhe vor dem Sturm". Am Anfang des kommenden Jahrzehnts beginnt sie jedoch rasch zu wachsen, verharrt zwischen 2005 und 2015 auf einem Niveau um 50 % und steigt dann bis 2030 auf über 80 % an. Zwar wird nach diesem Zeitpunkt die Belastung wieder abnehmen, weil dann die relativ kleinen Jahrgänge der 70er und 80er Jahre aus dem Erwerbsleben ausscheiden, allerdings liegt das Niveau, auf dem sich der Quotient dann einpendeln wird, dauerhaft über dem der Gegenwart<sup>24</sup>.

Die Gesamtlastentwicklung läßt sich in zwei Phasen gliedern. In der ersten Phase, die gerade zum gegenwärtigen Zeitpunkt endet, führt ein sinkender Jugendlastquotient bei annähernd konstanten Alterslastquotienten zu einer stark abnehmenden Gesamtbelastung. Ab 1990 bleibt jedoch die Entlastung durch die sinkenden Geburtenzahlen aus, und der erhebliche Anstieg der Alterslastquote schlägt voll auf die Gesamtlast durch. Nach 2025 entfällt auf eine Erwerbsperson mehr als eine Person im noch nicht bzw. nicht mehr erwerbsfähigen Alter. Vergleicht man die Modellrechnungsergebnisse der Kommission des VDR mit denen des Sozialbeirats (1986) und des Statistischen Bundesamtes (1984), so wird deutlich, daß sich die Ergebnisse bezüglich der Wohnbevölkerung nur geringfügig unterscheiden:

---

<sup>24</sup>Die stabile Alterslastquote beträgt unter Status-quo-Bedingungen 62,9 %. Vgl. zu diesem empirischen Übergangsprozeß auch den demographischen Übergang im 7-Generationen-Modell des Abschnitts 2.2, der sich stark an dem projizierten Verlauf des VDR-Gutachtens anlehnt. Vgl. auch Gutachten des Sozialbeirats über langfristige Probleme der Alterssicherung in der Bundesrepublik Deutschland, BTDr 9/632 (1981); im folgenden: Sozialbeirat (1981).

	Wohnbevölkerung im Jahr 2030 (Mio.)	Alterslastquote (>60) im Jahr 2030 (in v. H.)
Kommission des VDR (1987)	46,5	81,1
Sozialbeirat (1986)	46,2	74,2
Statistisches Bundesamt (1984); Modell I, Var C	45,7	67,0

Die größeren Abweichungen hinsichtlich der Alterslastquote können im wesentlichen auf unterschiedliche Migrationsannahmen zurückgeführt werden. Selbst in der Modellprojektion mit dem geringsten Alterslastquotienten ergibt sich eine Belastungsverdoppelung bis zum Jahr 2030<sup>25</sup>. Alternativrechnungen, die von einer positiven Entwicklung der Geburtenraten ausgehen, modifizieren obige Resultate nur leicht<sup>26</sup>, denn die Höhe der im Jahre 2030 60jährigen steht bereits heute fest; es sind diejenigen, die 1970 geboren wurden. Eine Erhöhung der zukünftigen Nettoerproduktionsrate kann nur bedingt einen Ausgleich für die zwischen 1970 und 1990 eben nicht Geborenen schaffen.

### 2.5 Auswirkungen der Bevölkerungsentwicklung auf Beitragssatz und Rentenniveau

Die Veränderung des Altersaufbaus entsprechend dem im vorangehenden Abschnitt aufgezeigten Trend hat erhebliche Konsequenzen für die langfristige Finanzierbarkeit der gesetzlichen Rentenversicherung. Zwar sind die Determinanten, von denen die finanzielle Lage der Rentenversicherung bestimmt wird, zu einem wesentlichen Teil demographischer Natur, jedoch wird die Alterssicherung ebenfalls von

<sup>25</sup>Vgl. Statistisches Bundesamt (1984), S. 139

<sup>26</sup>Vgl. ebenda, S. 136 f.

einer Reihe ökonomischer und institutioneller Faktoren beeinflusst. Abstrahiert man zunächst von letzterem und nimmt an, daß die zukünftige Entwicklung des Alterslastquotienten der Entwicklung der Rentnerquote<sup>27</sup> entspricht, so impliziert dies die Gleichsetzung von Erwerbsspersonen mit Beitragszahlern bzw. Rentnern mit Personen, die das 60. Lebensjahr erreicht haben.

Ferner sei angenommen, daß die Einnahmen allein aus einkommensabhängigen Beiträgen<sup>28</sup> bestehen und die Ausgaben ausschließlicly für die Finanzierung der Rentenzahlungen<sup>29</sup> getätigt werden. Das Sozialversicherungssystem sei nach dem Umlageverfahren organisiert. Kennzeichen des reinen Umlageverfahrens ist der periodische Ausgleich von (Beitrags-)Einnahmen und (Transfer-)Ausgaben. Die Rentenversicherung besitzt mithin keinen eigenen Kapitalstock, aus dem Teile der Ausgaben finanziert werden könnten. Einnahmeüberschüsse werden ebenfalls nicht erzielt. Bezeichnet  $\bar{w}_t$  das Durchschnittseinkommen,  $\bar{tr}_t$  die durchschnittlich gezahlte Rente und  $\tau_t$  den Bruttobeitragssatz jeweils im Zeitpunkt  $t$ , so ergibt sich:

$$(2.12) \quad \tau_t \cdot \bar{w}_t \cdot L_t^E = \bar{tr}_t \cdot L_t^R$$

Aus der Umformung dieser elementaren Gleichgewichtsbedingung folgt:

$$(2.13) \quad \tau_t = \frac{L_t^R}{L_t^E} \cdot \frac{\bar{tr}_t}{\bar{w}_t}$$

<sup>27</sup>Die Rentnerquote gibt das Verhältnis von Rentnern zu Beitragszahlern an. In dieser Größe gehen neben den demographischen Komponenten auch institutionelle Maßnahmen des Gesetzgebers, wie etwa die Ausweitung der Versicherungspflicht, oder Strukturverschiebungen in gesamtwirtschaftlicher Hinsicht (z.B. Erhöhung der Arbeitslosigkeit) mit ein. Vgl. Albers (1988), S. 126.

<sup>28</sup>D.h. im wesentlichen, daß keine Zuschüsse anderer Fisci oder Parafisci dem Alterssicherungssystem zufließen.

<sup>29</sup>In der Realität beträgt der Anteil der Renten an den Gesamtausgaben ca. 85 %. Vgl. VDR (1988).

Der im Gleichgewicht erforderliche Beitragssatz ist bei gegebener Alterslastquote desto größer, je höher das Verhältnis von Durchschnittsrente und Durchschnittseinkommen, je höher mithin das Rentenniveau<sup>30</sup> ist. Umgekehrt ist für die Bereitstellung eines erhöhten Rentenniveaus bei konstanter Alterslastquote ein Ansteigen des Beitragssatzes erforderlich. Finanzierungsprobleme eines so organisierten Alterssicherungssystems sind immer dann zu erwarten, wenn die Alterslastquote steigt. Dann nämlich muß entweder die Beitragsbelastung der Erwerbspersonen erhöht und/oder das Rentenniveau gesenkt werden.

Welche Politikoption auch immer verfolgt wird, sie wird zwangsläufig mit einer direkten Auswirkung auf die Konsummöglichkeiten eines Bevölkerungsteils verbunden sein. Die Entwicklung des zukünftigen Beitragssatzes, der erforderlich wäre, um die zu erwartenden demographischen Defizite auszugleichen, kann unmittelbar aus Gleichung (2.13) abgeleitet werden. Sie folgt dem in Abb. 2.8 dargestellten Verlauf, wenn man von

- einem Alterslastquotienten entsprechend der in Tab. 2.4 gezeigten Bevölkerungsprojektion des VDR,
- einem konstanten, gegebenen (Brutto-)Rentenniveau des Jahres 1987 von 45,2 %
- und einer Prolongation aller außerdemographischen Komponenten entsprechend den Gegebenheiten des Jahres 1986

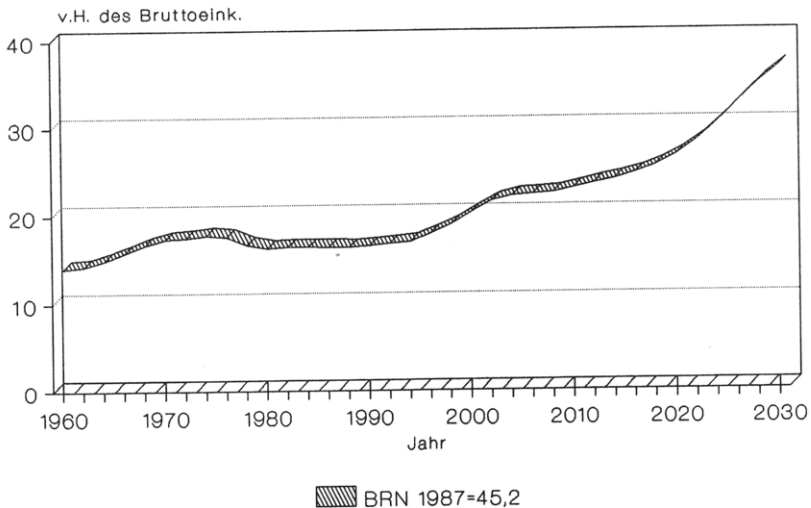
für den projizierten Zeitraum 1987 - 2030 ausgeht. Die Beitragsentwicklung der vergangenen Jahrzehnte (vgl. Abb. 2.8) war dabei nur zum geringen Teil demographisch bedingt. Vor allem Ausweitungen des Leistungskatalogs erzwangen Ende der 60er bzw. Anfang der 70er Jahre Beitragserhöhungen. In der Zukunft muß ceteris paribus - also auch unter gegebenem Leistungskatalog - mit einer starken Erhöhung der Beiträge gerechnet werden, will man eine Absenkung

<sup>30</sup>Vereinfachend wird von einer bruttolohnbezogenen Rentenzahlung ausgegangen. Im Fall einer auf den Nettolohn bezogenen Rente wäre der Beitragssatz gleich  $\tau_t / (1 + \tau_t)$ .

des Rentenniveaus vermeiden.

Während der erforderliche Beitragssatz bis zum Jahr 1995 nur moderat ansteigt, muß danach mit einer starken Erhöhung gerechnet werden. Im Zeitraum von nur 10 Jahren steigt er von 20,4 % auf 26,5 % im Jahre 2005, verweilt dann weitere 10 Jahre auf diesem Niveau und schnell im Zeitraum von 2015 bis 2030 auf über 43 % an. Dabei sind teilweise Erhöhungen des Beitragssatzes von mehr als 1,5 Prozentpunkten p.a. notwendig. Ein ähnlich düsteres Bild entsteht, wenn man nicht auf den Beitragssatz, sondern auf die Entwicklung des Rentenniveaus bei gegebenem konstanten Beitrag des Jahres 1986 abstellt. Im Jahre 2030 läge es bei ca. 23,7 % und wäre damit gerade halb so hoch wie das derzeitige Rentenniveau.

**Abb. 2.8: Entwicklung des Beitragssatzes im Zeitraum 1960-2030; AG u. AN-Anteile**



Allerdings überzeichnet die vorgestellte einfache Projektion die zukünftigen Verhältnisse. Weder die Gleichsetzung von Rentnerquotienten und Alterslastquotienten noch die Einschränkung der



Einnahme- und Ausgabekategorien sind mit der Realität vereinbar. Auch wird die Belastung nicht nur durch demographische, sondern daneben auch durch institutionelle bzw. ökonomische Faktoren beeinflusst. Zu nennen wären hier Veränderungen des Versichertenkreises, Veränderungen des Durchschnittsalters bei Ausscheiden aus dem Erwerbsleben, Veränderungen der Frauenerwerbsbeteiligung und vieles mehr, bei den ökonomischen Faktoren vor allem die Entwicklung der Arbeitslosigkeit<sup>31</sup> und der Ansatz bzw. die Bewertung beitragsfreier oder begünstigter Versicherungszeiten.

Die Anzahl der Modellrechnungen, die unter weitaus realistischeren Annahmen die langfristige Finanzierbarkeit der gesetzlichen Rentenversicherung vorausberechnen, ist Legion. Seit 1974, d.h. kaum 4 Jahre nachdem die Nettoreproduktionsrate erstmalig das zur Bestandserhaltung notwendige Niveau nicht erreichte, liegen Berechnungen zur Entwicklung des erforderlichen Beitragssatzes unter Status-quo-Bedingungen vor. Ohne auf jede einzelne unterstellte Annahme einzugehen, gibt Tabelle 2.5.<sup>32</sup> die Ergebnisse einiger ausgewählter Untersuchungen wieder.

Während Löwe (1974) noch auf der Grundlage einer Nettoreproduktionsrate des Jahres 1972 von 0,8 zu einem verhältnismäßig leichten Anstieg des Beitragssatzes gelangt, werden die Einschätzungen jüngerer Modellrechnungen sowohl bezüglich der längerfristigen (bis 2015) als auch der langfristigen (bis 2030) Entwicklung immer pessimistischer. Das untere Szenario der aktuellsten Modellrechnung des VDR entspricht weitgehend dem in Abb. 2.8. gezeigten, rein demographisch bedingt ungünstigen

---

<sup>31</sup>Zwar zahlt die Bundesanstalt für Arbeit Beiträge für die Arbeitslosenempfänger, jedoch entsprechen diese nicht der sich versicherungsmathematisch ergebenden Höhe.

<sup>32</sup>Die Tabelle gibt jeweils die Ergebnisse der mittleren Alternativrechnung wieder. Im Fall des VDR (1987) wurde ein Durchschnittswert der beiden ausgewiesenen Szenarien gebildet.

Verlauf<sup>33</sup>. Aber selbst unter den gesamtwirtschaftlich günstigen Bedingungen des oberen Szenarios müßte der Beitragssatz auf 27,1 % im Jahr 2015 bzw. 36,7 % im Jahr 2030 angehoben werden, will man das Bruttorentenniveau von 1986 (45,0 %) annähernd halten. Damit scheint selbst bei optimistischer Einschätzung eine langfristige Verdoppelung des Beitragssatzes bzw. Halbierung des finanzierbaren Rentenniveaus unumgänglich.

**Tab. 2.5: Die Entwicklung des erforderlichen Beitragssatzes nach verschiedenen Status-quo-Projektionen**

Autor	NRR	Beitragssatz		
		2000	2015	2030
Löwe (1974)	0,807 (1972)	18,0	18,9	23,8
Laskowski (1975)	0,711 (1974)	23,7	26,3	33,6
Glaab (1977)	0,678 (74/75)	19,0	21,8	30,3
Sozialbeirat (1981)	0,659 (1977)	20,0	24,3	32,4
Pechstein (1982)	0,650 (1979)	21,0	26,5	37,2
Grohman (1985)	0,659 (1977)	21,5	26,4	36,0
VDR (1987)	0,637 (82/84)	23,2	28,4	39,2

Ohne Frage besteht ein erheblicher wirtschaftspolitischer Handlungsbedarf, auch wenn in jedem Fall massive Verteilungskonflikte zu erwarten sind, egal ob der gewählte Maßnahmenkatalog mehr in Richtung einer Verdoppelung des Beitragssatzes oder mehr in Richtung einer Halbierung des Rentenniveaus geht.

<sup>33</sup>Vgl. Kommission des VDR (1987), S. 65, bzw. zu dem Annahmekatalog des unteren und oberen Szenarios bezüglich der wirtschaftlichen Entwicklung bis 2050 das dort im Anlageband I veröffentlichte Gutachten des Prognos-Instituts.



### 3 Organisationsprinzipien der Alterssicherung

#### 3.1 Begriffliche Abgrenzung und Funktionsweise der Alters- versorgungssysteme

Wie bereits oben gezeigt, arbeitet das in der Bundesrepublik praktizierte Umlageverfahren auf der Grundlage eines periodischen Ausgleichs von Beitragseinnahmen und Transferausgaben. Eine nennenswerte Reserve wird nicht gebildet. So betrug die monatliche Schwankungsreserve der Rentenversicherungsanstalten im Jahre 1987 im Durchschnitt nur das 1,8fache der monatlichen Vorjahresausgaben.<sup>1</sup> Die gegenwärtigen Erwerbstätigen müssen später aus den zukünftigen Beiträgen Leistungen erhalten, denn ihre eigenen Beiträge sind von der dann schon verstorbenen Generation gegenwärtiger Rentner verbraucht worden. Die solidarische Haltung der einzelnen aufeinanderfolgenden Generationen, den Konsum der jeweils alten Generation zu finanzieren, bildet die Grundlage des Umlageverfahrens, den Generationenvertrag. Ein verbrieftes Recht auf Rückzahlung der Beiträge nebst entsprechender Zinszahlungen besteht nicht.<sup>2</sup> Jede Generation trägt die "Alterslast" im Vertrauen darauf, daß die nächste ihrem Beispiel folgen wird.

<sup>1</sup>Das in § 1383a und b der RVO vorgeschriebene Mindestmaß einer monatlichen Rentenzahlung wurde in den 80er Jahren knapp erreicht. Nur 1984 verzeichneten die Versicherungsträger eine Schwankungsreserve, die dieses Minimum nicht erreichte. Vgl. VDR (1988).

<sup>2</sup>Folglich handelt es sich auch nicht um einen aus juristischer Sicht einwandfreien Vertrag, da dieser zu Lasten dritter, noch nicht einmal geborener "Vertragspartner" geht und somit rechtsunwirksam wäre, es sei denn, er wäre zweifelsohne einseitig begünstigend. Vgl. Streißler (1986), S. 455. Dennoch unterliegt zumindest der auf eigener Leistung beruhende Sozialversicherungsanspruch in der Bundesrepublik nach Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts der Eigentumsgarantie des Artikel 14 GG. Vgl. Papier in Maunz-Dürig (1987), Art. 14, Rdnr. 130-135, und Steden (1981), S. 414.

Einmal eingegangen beinhaltet dieser Gesellschaftsvertrag einen immanenten Zwang zur Fortsetzung, der darauf zurückzuführen ist, daß nur durch eine "immerwährende Vertragserfüllung" weder die Erwartungshaltung der alten Generation enttäuscht wird noch der jungen, erwerbstätigen Generation zugemutet werden muß, die Alten zu unterhalten, ohne damit eigene Ansprüche zu begründen. Jener Zwang ist Analogon des Zwangs zur Fortsetzung eines einmal begonnenen Kettenbriefes, indem bei Einführung des Umlageverfahrens Generationen Transfers erhalten, die keine bzw. nur geringe Beiträge geleistet haben. Belastet wäre dann die letzte, am "Ende der Kette" stehende Generation. Ein solcher Sozialvertrag ist mithin als intertemporaler Umverteilungsmechanismus zu deuten, "which redistributes income from the terminal generation (the future) to the initial generation (the present or past)."<sup>3</sup>

Von Weizäcker (1979) veranschaulicht diesen Mechanismus mit dem sogenannten Ponzi-Spiel. Ponzi war Lebermann der Halbwelt von Chicago, der Schulden machte und diese mitsamt der darauf anfallenden Zinszahlungen durch Aufnahme neuer Schulden tilgte. "Wegen der Pünktlichkeit in der Erfüllung seiner Verpflichtungen gegenüber seinen Gläubigern hatte er beliebig viel Kredit, und konnte auf der Basis seines Systems ein luxuriöses Leben ohne Mühe und Arbeit führen."<sup>4</sup> Nach seinem Tode gründeten seine Nachfahren eine GmbH und setzten so das Ponzi-Spiel rechtlich einwandfrei fort. Übertragen auf den Generationenvertrag bedeutet dies, daß die Einführungsgeneration sich durch Gründung einer Ponzi-GmbH einen Anfangsvorteil verschafft, indem sie sich bei ihren Nachfahren verschuldet. Die Schuld wird dann von jeder folgenden Generation auf die nächste überwältzt.<sup>5</sup>

Darüber hinaus ist es sogar möglich, jeder Generation einen

<sup>3</sup>Browning (1973), S. 221.

<sup>4</sup>von Weizäcker (1979), S. 270.

<sup>5</sup>Für eine ausführliche Beschreibung dieses Gleichnisses, vgl. Famulla/Spremann (1980), S. 382 ff.

Vorteil auf Kosten der "Letztgeneration" zu verschaffen, denn schließlich mußten ja auch Ponzi und seine Nachfahren von irgendetwas leben. Zu diesem Zweck braucht die ausstehende Schuld nur von Generation zu Generation über das Maß der Zinszahlungen hinaus erhöht zu werden. Im Fall der Einführung der umlagefinanzierten Sozialversicherung würde somit nicht nur die Wohlfahrt der ersten Rentnergeneration, sondern ebenfalls die aller zukünftigen Generationen erhöht. In diesem Fall wäre eine individuelle Äquivalenz von Beiträgen und Leistungen nicht gewährleistet, da im Vergleich verschiedener Generationen unterschiedliche interne Ertragsraten realisiert werden würden.

Neben der intertemporalen Distribution, die - wie im folgenden Kapitel gezeigt wird - entscheidend von der Bevölkerungswachstumsrate abhängt, sind im Umlageverfahren aufgrund des "Zwangscharakters" gleichfalls auch Umverteilungen innerhalb einer Generation<sup>6</sup> mit entsprechend unterschiedlichen, personen- oder gruppenspezifischen Ertragsraten durchführbar. Im folgenden bleiben intragenerationale Fragestellungen unbeachtet, da Unterschiede der Generationen im Mittelpunkt der Analyse stehen. Individuen innerhalb einer Generation unterscheiden sich annahm gemäß nicht.

Im Gegensatz zum kollektiven Umlageverfahren arbeitet das Kapitaldeckungsverfahren in Analogie zur privaten Versicherung strikt individualistisch. Die Wirtschaftssubjekte zahlen - freiwillig oder unter Zwang - Prämien an das - staatliche oder privat organisierte - Alterssicherungssystem<sup>7</sup>, die dem Kapitalmarkt zugeführt und mit Zins und Zinseszins bedient werden. Treten die Individuen in den Ruhestand, so finanzieren sie ihren Alters-

<sup>6</sup>Im intragenerativen Zusammenhang wären im wesentlichen sozialpolitisch motivierte Umverteilungen, wie beispielweise die Rente nach Mindesteinkommen oder die Hinterbliebenenversorgung, zu nennen.

<sup>7</sup>Eine umfassende Typologie möglicher Alterssicherungsverfahren bietet Homburg (1988), S. 5 ff.

konsum sowohl durch die bis dato eingezahlten Prämien als auch durch die während der Erwerbsperiode bzw. Altersperiode angefallenen Zinszahlungen.<sup>8</sup> Kennzeichen eines individuellen oder institutionellen Kapitaldeckungsverfahrens ist also die Bildung eines Kapitalfonds', welcher in jedem Zeitpunkt hinreichend groß ist, alle bereits zuerkannten und erworbenen Rechte auf gegenwärtig und zukünftig anfallende Rentenleistungen zu finanzieren. Die Höhe der im Ruhestand auszahlenden Annuität ist durch die Prämienzahlung (Tilgungsanteil) und Zinsentwicklung während der gesamten Lebenszeit (Ertragsanteil) determiniert.

Dem einzelwirtschaftlichen Auf- und Abbau des akkumulierten Kapitalfonds' folgt jedoch in reifen Systemen nicht zwingend ein gesamtwirtschaftlicher. Da neue Generationen in das Erwerbsleben eintreten bzw. alte Generationen sterben, wird aus gesamtwirtschaftlicher Sicht in einer Welt ohne Zins der Fonds des seit Generationen bestehenden, kapitalgedeckten Sozialversicherungssystems abgebaut (erhöht), wenn die ins Erwerbsleben eintretenden Jahrgänge relativ kleiner (größer) sind als die vorhergehenden. Das Vorhandensein eines positiven Zinssatzes senkt den Schwellenwert, indem nun erst dann Kapital aufgelöst werden muß, wenn die Summe aus Prämienzahlungen und Zinseinnahmen die bestehenden Rentenansprüche nicht finanzieren kann.<sup>9</sup> Im Fall ausgewogener Einnahmen und Ausgaben eines kapitalgedeckten Verfahrens gehen die beiden reifen, d. h. hinlänglich lang aufrechterhaltenen Versicherungssysteme zumindest kreislauftheoretisch ineinander über, wenn man von der Existenz eines Zinssatzes abstrahiert oder

---

<sup>8</sup>Von den - bei privaten Versicherungen vergleichsweise hohen - Verwaltungskosten wird hier, wie auch im folgenden, abgesehen.

<sup>9</sup>Siehe hierzu die Modellrechnung zum Vergleich der Sicherungssysteme in Becker (1981), S. 54 ff.

dieser der Bevölkerungswachstumsrate entspricht.<sup>10</sup> Zwar implizieren die Stromgrößen dann einen periodischen Budgetausgleich beider Finanzierungsalternativen, jedoch vernachlässigt man dabei die Bestandsgrößen, denn im Kapitaldeckungsverfahren wird ein höherer Kapitalstock eingesetzt. Die daraus resultierenden gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen werden später erläutert.

Reicht das akkumulierte Kapital nicht aus, alle bestehenden Ansprüche an den Rentenversicherer zu befriedigen, so bezeichnet man eine solche Mischform der beiden Systeme als Abschnittsdeckungsverfahren. Beispielsweise wäre es denkbar, nur die Ansprüche aller Rentnerkohorten in jedem Zeitpunkt zu fundieren. Die laufend gebildeten Ansprüche der Erwerbsgeneration bestehen zwar, werden jedoch nicht durch Kapital gedeckt. In dieser Ausprägung des Abschnittsdeckungsverfahrens muß die periodische Prämie so festgesetzt werden, daß aus den Einnahmen des Rentenversicherers jeder Periode ein Deckungskapital gebildet wird, welches gerade ausreicht, den jeweiligen Erstrentnern eine Finanzierung ihrer zukünftigen Leistungsansprüche nach versicherungsmathematischen Grundsätzen zu gewähren.<sup>11</sup> Das reine Umlage- bzw. Kapitaldeckungsverfahren sind also nur zwei Extreme einer unendlich großen Anzahl von Verknüpfungsmöglichkeiten. Jedem Sozialversicherungssystem läßt sich ein zwischen den Extremen liegender Kapitalfundierungsgrad zuordnen. Er ist desto höher, je länger der Deckungsabschnitt des Systems ist. Der

<sup>10</sup>Vgl. Neumann (1987), S. 21, Becker (1981), S. 60, oder Petersen (1982), S. 66. Die Restriktionen, unter denen eine solche kreislauf-theoretische Äquivalenz gilt, werden im folgenden noch ausführlich erörtert.

<sup>11</sup>Die Terminologie ist in der Literatur nicht eindeutig. Entgegen der hier verwendeten Definition findet man insbesondere in der älteren Literatur die Belegung des Begriffs "Kapitaldeckungsverfahren" mit den Inhalten des soeben beschriebenen Abschnittsdeckungsverfahrens. Das hier als Kapitaldeckungsverfahren bezeichnete Organisationsprinzip wird dort Anwartschaftsdeckungsverfahren genannt. Siehe z.B. Thullen (1980), und Männer(1973/74).



Deckungsabschnitt des Umlageverfahrens wäre mithin unendlich klein, der des Kapitaldeckungsverfahrens gleich der versicherungsmathematisch ermittelten durchschnittlichen Lebenszeit. Alle darüber hinausgehenden Deckungsabschnitte führen zu - im Sinne von Samuelson (1975) - überfundierte Systemen.

Bevor ein erster Verfahrensvergleich der unterschiedlichen Organisationsprinzipien durchgeführt wird, soll kurz auf den Aspekt der individuell ungewissen Lebenserwartung eingegangen werden. Da für den einzelnen die Ruhestandsdauer unsicher ist, muß das Individuum auch für den Fall einer überdurchschnittlich langen Lebenszeit Vorsorge treffen. Die Versichertengemeinschaft kann dieses individuelle Risiko insofern ausgleichen, als sie die durchschnittliche Lebenserwartung zur Basis ihrer Kalkulation bezüglich der Berechnung der Beitragssätze/Rentenzahlungen macht. Das Gesetz der großen Zahl erlaubt es einer Versicherung, individuelle Unsicherheit in kollektive Sicherheit zu transformieren. Im Umlageverfahren resultiert dieses Risikopooling schon aus dem Versicherungszwang.

Ein privat organisierter Versicherungsmarkt käme im Fall der Alterssicherung auch tatsächlich zustande, denn die Probleme asymmetrischer Informationen<sup>12</sup> spielen in diesem Zusammenhang keine entscheidende Rolle. Weder ist es den Versicherten möglich, aktiv den Alterungsprozeß zu beschleunigen oder ein bestimmtes Alter vorzutäuschen (moral hazard), noch besitzen sie bessere Informationen hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung ihres Gesundheitszustands als ein Versicherer (adverse selection). Ein Marktversagen und damit ein staatlicher Versicherungszwang läßt

<sup>12</sup>Asymmetrie der Information zwischen dem Versicherer und den Versicherten tritt immer dann auf, wenn "die Versicherten wegen der besseren Einsicht in ihre eigenen Verhältnisse über einen besseren Informationsstand als der Versicherer verfügen. In diesem Fall treten Phänomene auf, welche als "adverse selection" bzw. "moral hazard" bezeichnet werden." Seidl (1981), S. 41f. (Hervorhebung im Original).

sich hieraus nicht ableiten.<sup>13</sup> Um den Versicherungsaspekt im folgenden auszuklammern, soll die Betrachtung ausschließlich auf ein Kapitaldeckungsverfahren mit Risikopooling beschränkt werden. Die Konsequenzen hieraus sind weitreichend, da in der Analyse folglich von sicheren Lebenserwartungen ausgegangen werden kann. Die Berücksichtigung stochastischer Einflüsse bietet keinen Erkenntnisgehalt, der über die hier benutzten deterministischen Modellierungen weit hinausgeht.

Die im folgenden durchgeführten Systemvergleiche beziehen sich, wenn nicht anders angegeben, auf zwei Alterssicherungsverfahren. Auf der einen Seite steht ein umlagefinanziertes, staatlich organisiertes Zwangssystem mit Risikopooling und intergenerativer Umverteilung; auf der anderen steht eine fundierte, staatlich oder privat organisierte Alterssicherung, ebenfalls mit Risikopooling, jedoch ohne intergenerative Umverteilung.

### 3.2 Verfahrensvergleich in Beharrungszuständen

Ein weiteres Charakteristikum jeder Versicherung ist neben dem Risikoausgleich die Beitragsäquivalenz. Eine auf dem Kapitaldeckungsverfahren aufbauende Alterssicherung muß, eine auf dem Umlageverfahren aufbauende kann in dem Sinne beitragsäquivalent sein, daß der Gegenwartswert der individuellen Beiträge gleich dem

<sup>13</sup>Vgl. Homburg (1988), S. 12 f. Die Probleme des Moral Hazard und der nicht durchführbaren Risikodiversifikation dürften allerdings für den Bereich der Berufs- bzw. Erwerbsunfähigkeitsrenten von erheblicher Bedeutung sein. Der Kernpunkt der obigen Argumentation liegt einfach darin, daß ein Individuum zwar eine altersbedingte Arbeitsunfähigkeit vortäuschen kann bzw. die eigenen Anstrengungen zur Vermeidung eines solchen Zustandes ("self-insurance") oder zur Begrenzung des Grades der Arbeitsunfähigkeit ("self-protection") beim Vorliegen eines Versicherungsschutzes in ineffizienter Weise vermindert könnte. Vgl. Ehrlich/Becker (1972), S. 633. Jedoch sind Analogien hinsichtlich des gesetzlichen Renteneintrittsalters nicht vorstellbar.

der entsprechend mit dem Marktzins abgezinsten Rentenleistungen ist. Durch die monotone Erhöhung der schwebenden Schuld<sup>14</sup> gegenüber der Generation, die zu dem Liquidationszeitpunkt des Rentenversicherungssystems lebt, läßt sich die Wohlfahrt (fast) aller zukünftigen Generationen analog dem Ponzi-Mechanismus erhöhen. Ohne explizite schuldtheoretische Interpretation hat Aaron (1966) dieses Sozialversicherungsparadoxon aus einem Kohortenmodell abgeleitet. Demnach ist ein Umlageverfahren unter spezifischen gesamtwirtschaftlichen Bedingungen einem fundierten Alterssicherungsverfahren vorzuziehen. Im Fall eines makroökonomischen Steady-State, d. h. bei vorgegebenem, konstanten Zinssatz und vorgegebenen, konstanten Lohnveränderungsraten sind die Bedingungen, unter denen das Sozialversicherungsparadoxon gilt, unschwer aus einem einfachen, stabilen Bevölkerungsmodell herauszuarbeiten.<sup>15</sup>

Die Gesamtpopulation eines T-Generationen-Modells untergliedere sich in E Erwerbstätigenkohorten und T-E Rentnerkohorten. Wiederum sei die Normierung auf die zum Zeitpunkt  $t=0$  älteste Rentnerkohorte  $L^I_{(T-1)}$  vorgenommen. Für einen beliebigen Kalenderzeitpunkt  $t=v$  gilt somit:

$$(3.1) \quad L_v = L_v^R + L_v^E = \sum_{t=v}^{v+T-E-1} (1+g)^t + \sum_{t=v+T-E}^{v+T-1} (1+g)^t$$

Analog der stabilen Bevölkerungszuwachsrates  $g$  steigen die

<sup>14</sup>Vgl. zur Interpretation der inneren Schuld eines Umlageverfahrens als schwebende, intertemporal weitergegebene Verschuldung Steden (1981), S. 424 f, und Spremann (1987), S. 24 f.

<sup>15</sup>Im folgenden wird auf eine diskrete Version des in Abschnitt 2.1 dargestellten Modells zurückgegriffen. Vgl. auch Aaron (1966), Seidl (1988) und Jaeger (1986).

Löhne<sup>16</sup> der Erwerbstätigen in jeder Periode konstant mit dem Faktor  $(1+\hat{w})$ . Im Wachstumsgleichgewicht entspricht diese Zuwachsrates der Rate des arbeitsvermehreren technischen Fortschritts.<sup>17</sup> Ausgehend von einem Lohnsatz der Periode 0 in Höhe von  $w_0 = 1$  ist Gleichung (3.2) die Budgetrestriktion eines auf "pay-as-you-go"-Basis vorgehenden Rentenversicherers im Zeitpunkt  $t=v$ .

$$(3.2) \quad \tau_v (1+\hat{w})^v \sum_{t=v+T-E}^{v+T-1} (1+g)^t = \overline{tr}_v \sum_{t=v}^{v+T-E-1} (1+g)^t$$

Wie bereits in Kap. 2.5 gezeigt, muß der Beitragssatz  $\tau_v$  gleich dem Verhältnis von Rentnerkohorten zu Erwerbstätigenkohorten sein, wenn die Transfers eine vollkommene Lohnersatzfunktion ausüben sollen. Den Rentnerkohorten wird also weder eine Einkommensabsenkung bei Eintritt in den Ruhestand noch eine unterproportionale Anpassung an die Produktivitätsfortschritte der gegenwärtig Erwerbstätigen zugemutet. Unter Abkehr von der periodischen Gleichgewichtsbedingung ist im kohortenspezifischen, intertemporalen Kalkül das Lebenseinkommen ( $w_v$ ) der ältesten Rentnerkohorte in einem beliebigen Zeitpunkt  $v$  gegeben durch:

$$(3.3) \quad w_v = \sum_{t=(T-E)}^{T-1} (1+\hat{w})^{v-t}$$

Sie erhält über ihre gesamten Ruhestandsperioden einen für alle Individuen gleichen Gesamttransferbetrag ( $tr_v$ ) in Höhe von:

<sup>16</sup>Hier wie im folgenden wird angenommen, daß das Preisniveau konstant und gleich 1 ist. Nominal- und Reallöhne sind damit in jeder Periode gleich.

<sup>17</sup>Technischer Fortschritt weist im Fall der "labour-augmenting"-Variante die gleichen Wirkungen auf wie eine Erhöhung des Arbeitsangebots. Die Grenzrate der Substitution zwischen Arbeit und Freizeit nimmt ab.

$$(3.4) \quad \overline{\text{tr}}_v = \sum_{t=0}^{T-E-1} (1+\hat{w})^{v-t}$$

Bei gegebenem, konstanten Zinssatz  $r$  lassen sich die Barwerte der Steuerzahlung ( $\text{BS}_t$ ) bzw. des Transfererhalts ( $\text{BT}_t$ ) der in  $t=v$  ältesten Rentnergeneration durch bloßes Aufzinsen auf den Zeitpunkt  $t$  errechnen:

$$(3.5) \quad \text{BS}_v = \tau_v \sum_{t=T-E}^{T-1} (1+\hat{w})^{v-t} (1+r)^t$$

$$(3.6) \quad \text{BT}_v = \sum_{t=0}^{T-E-1} (1+\hat{w})^{v-t} (1+r)^t$$

Folgt der Beitragssatz der im stabilen Bevölkerungsmodell konstanten Alterslastquote, so ist der Barwert aller geleisteten Beitragszahlungen jeder Kohorte größer (kleiner) als der Barwert aller erhaltenen Transfers, wenn die Wachstumsrate der Lohnsumme  $[(1+g)(1+\hat{w})]$  kleiner (größer) ist als der Zinsfaktor  $[1+r]$ . Die zu formulierende Ungleichung folgt unmittelbar aus den Gleichungen (3.2), (3.5) und (3.6):

$$(3.7) \quad \text{BS}_v \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} \text{BT}_v, \text{ wenn gilt:}$$

$$\frac{\sum_{t=T-E}^{T-1} (1+r)^t}{\sum_{t=T-E}^{T-1} [(1+\hat{w})(1+g)]^t} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} \frac{\sum_{t=0}^{T-E-1} (1+r)^t}{\sum_{t=0}^{T-E-1} [(1+\hat{w})(1+g)]^t}$$

Der Barwert aller an das Sozialversicherungssystem geleisteten Beitragszahlungen entspricht mit anderen Worten immer dann dem

Barwert aller erhaltenen Transfers, wenn sich die implizite Ertragsrate des Rentenversicherers und der Zinsfaktor gleichen. Jene Rendite, mit der sich die Beiträge eines Individuums der Generation  $v+t-1$  im umlagefinanzierten Alterssicherungsverfahren verzinsen, besteht mithin aus zwei Komponenten, der biologischen und der technologischen. Aus individueller Sicht transformiert sich jede im Durchschnitt des Erwerbslebens "investierte" Beitragsleistung ("biologische Investition") in eine  $(1+g)$ -fach größere (kleinere) im Durchschnitt der Pensionszeit erhaltene Transferzahlung, indem jede erwerbstätige Teilpopulation eine um diesen Faktor kleinere (größere) im Ruhestand befindliche Teilpopulation zu unterhalten hat. Die biologische Ertragsrate ist positiv oder negativ, je nachdem ob die Bevölkerung wächst oder schrumpft.<sup>18</sup> Die technologische Komponente besteht in einer Beteiligung der gegenwärtigen Ruhestandskohorten an Produktivitätsfortschritten der gegenwärtig Erwerbstätigen. Manifestiert ein Generationenvertrag dies für alle Zukunft, so wird das Lebensinkommen aller zukünftigen Generationen erhöht und die intertemporale Allokation verbessert. Die Paretoeffizienz verkehrt sich in ihr Gegenteil, wenn die Produktivität sinkt.<sup>19</sup>

Insgesamt gesehen sind die Generationenverträge auf Dauer desto ertragreicher, je höher das Produkt beider Komponenten ist. Schwächt sich jedoch das Wachstum eines Faktors ab, ohne daß der andere entsprechend zunimmt, so müssen die Rentabilitäts-erwartungen der davon betroffenen Generation enttäuscht werden: "Even if growth continued forever but at some time diminished its rate, the promised pensions would not be available, and the

<sup>18</sup>Samuelson (1958), S. 473, verbildlicht diesen Sachverhalt in einer Konsumentenkreditwelt, d. h. einer Welt ohne Produktion, in der die (Konsum-)Güter nicht haltbar sind: "I seem to be the first, outside a slave economy, to develop a biological theory of interest relating it to the reproductivity of human mothers ... With more workers to support them, the aged live better than in the stationary state..."

<sup>19</sup>Vgl. Lerner (1959a), S. 514 f.

[Ponzi-]scheme would collapse."<sup>20</sup> Ein die Wohlfahrt aller Generationen steigernder Sozialvertrag bedarf also eines konstanten oder zunehmenden Wachstums. Schon abnehmende Zuwachsraten würden im Übergang Wohlfahrtsverluste mindestens einer Generation implizieren.

Die Entwicklung interner Ertragsraten eines Sozialversicherungssystems auf "pay-as-you-go"-Basis unter a priori gegebenen, variierenden Bevölkerungswachstumsraten wird in Tabelle 3.1 illustriert.<sup>21</sup> Zweckmäßigerweise wurde das Generationenmodell um einen exogen vorgegebenen, konstanten Zinssatz von 11 % bzw. eine exogene Wachstumsrate der Lohnsätze von 10 % pro Periode erweitert.<sup>22</sup> Rückwirkungen des Rentensystems auf Zins und Lohnsatz sind weiterhin ausgeschlossen. Die politische Entscheidung soll in einer Aufrechterhaltung des Rentenniveaus von 1 liegen, d. h. der Beitragssatz ist in jeder Periode mit der Alterslastquote gleichzusetzen. Damit ist sichergestellt, daß die periodischen Einnahmen und Ausgaben des Rentenversicherers deckungsgleich sind. Sowohl im demographischen Anfangs- ( $t=0, \dots, 6$ ) als auch im Endgleichgewicht ( $t \geq 16$ ) sind die internen Ertragsraten, d. h. die Diskontierungsfaktoren, die zu identischen Barwerten von Beiträgen und Rentenerhalt führten, gleich dem Produkt der Wachstumsfaktoren von Lohnsatz und Bevölkerung.<sup>23</sup> Aus dem Vergleich der zum vorgegebenen Zinssatz aufgezinsten Leistungserhalte mit den gezahlten Beiträgen der

<sup>20</sup>Derselbe (1959b), S. 524. Eine ausführliche Zusammenfassung der Samuelson-Lerner-Debatte bietet Tewinkel (1987), S. 126 ff.

<sup>21</sup>Tabelle 3.1 basiert auf dem bereits in Tabelle 2.1 bzw. Abschnitt 2.2 dargestellten demographischen Übergangsprozeß des 7-Generationen-Modells.

<sup>22</sup>Bei einer hier angenommenen Periodenlänge von 8 Jahren entsprechen die Werte jährlichen Lohnzuwachsrate von  $\ln(1+w)/8 = 1,2$  % bzw. einem Zinssatz von 1,3 % p.a.

<sup>23</sup>Das gilt nicht für den demographischen Übergangsprozeß. Hier liegen die Ertragsraten bei gegebener Modellspezifikation leicht unterhalb des Lohnsummenwachstums.

zum Diskontierungszeitpunkt ältesten Rentnergeneration läßt sich die über die marktmäßige Verzinsung hinausgehende Ertragskomponente berechnen, die mögliche Ausweitungen (+) oder Beschränkungen (-) der Lebenseinkommensdisposition widerspiegelt.<sup>24</sup>

Jene Generation, deren Ruhestandsphase in Zeiten eines hohen Bevölkerungswachstums und damit Lohnsummenwachstums fällt, erhält Leistungen, deren Barwert weit über dem Gegenwartswert der von ihr eingezahlten Beiträge liegt. Dies gilt auch für die Generationen der Folgeperioden, in denen das Bevölkerungswachstum bereits negativ geworden ist. Erst nachdem Generationen in den Ruhestand treten, die überhaupt höhere Beiträge aufzubringen hatten, sinkt ab der 9. Periode das Leistungs/Beitrags-Verhältnis zunächst moderat, später dann sehr stark. Die in den Perioden 14-20 in den Ruhestand tretenden Generationen realisieren eine unter dem Marktzins liegende Verzinsung. Der Gegenwartswert der Beiträge übersteigt den Gegenwartswert aller erhaltenen Leistungen um bis zu 15 %.

Ogleich stabile und natürliche Wachstumsrate ab der 16. Periode wieder übereinstimmen, ist die über den Zinssatz hinausgehende Ertragskomponente weiterhin negativ. Die Verzinsung erreicht nicht das marktmäßige Niveau. Da langfristig entsprechend den Vorgaben Zinssatz und Lohnsummenwachstum übereinstimmen, muß der über den Zins hinausgehende Ertrag der Ruhestandsgeneration in der langen Frist den Wert 0 annehmen. Dies ist ab Periode 21 der Fall, d. h. genau  $T-1$  Perioden nach Ablauf der demographischen Übergangsprozesse, wenn die natürliche Bevölkerungswachstumsrate ihr (End-)Gleichgewichtsniveau erreicht hat. Für hinreichend kleine Werte der Bevölkerungs- und Lohnwachstumsrate kann die (Un-)Gleichgewichtsbedingung (3.7) durch

<sup>24</sup>Vgl. auch Bösch (1987), S. 68 f.



$$(3.8) \quad BS_t \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} BT_t, \text{ wenn } r \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} g+\hat{w}$$

ersetzt werden. Das Lohnsummenwachstum wird dann nicht mehr durch das Produkt zweier Wachstumsfaktoren dargestellt, sondern durch die Summe zweier Wachstumsraten näherungsweise bestimmt. In dieser Formulierung läßt sich eine vergleichende Analyse der beiden Alterssicherungssysteme leicht durchführen:<sup>25</sup>

1) Ist der Zinssatz kleiner (größer) als die Summe aus Bevölkerungs- und Lohnwachstumsrate, so ist aus wohlfahrtstheoretischen Erwägungen ein Umlageverfahren (Kapitaldeckungsverfahren) vorzuziehen, da bei gegebenem Leistungsniveau ein geringerer Beitragssatz als im Kapitaldeckungsverfahren (Umlageverfahren) zur Aufrechterhaltung des finanziellen Gleichgewichts notwendig wäre.<sup>26</sup> Dabei ist der wohlfahrtstheoretische Vergleichsmaßstab die Lebenseinkommensposition.

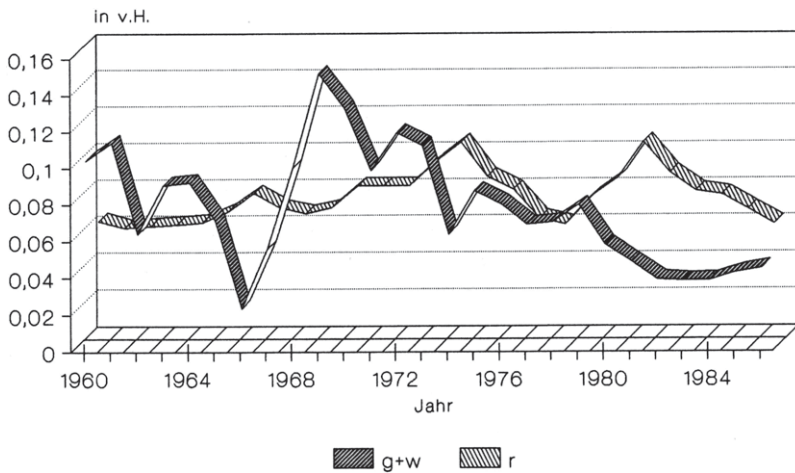
2) Eine Gesellschaft ist gegenüber den beiden Finanzierungsverfahren immer dann indifferent, wenn  $r=g+\hat{w}$  gilt, d. h. wenn die "Eigenertragsrate" des Kapitals gleich der Summe von biologischer und technologischer "Eigenertragsrate" ist. Da sich die zur Aufrechterhaltung des finanziellen Gleichgewichts notwendigen Beitragssätze der Sicherungsverfahren nicht unterscheiden, bleibt die Lebenseinkommensposition von Systemwechseln unberührt.

<sup>25</sup>Siehe zur vergleichenden Analyse im demographischen und ökonomischen Beharrungszustand insbesondere Männer (1973/74), S. 246 ff und Thullen (1977), S. 132 ff.

<sup>26</sup>Der notwendige Beitragssatz im Kapitaldeckungsverfahren ist gerade so hoch, daß strikte Beitragsäquivalenz zum Marktzinssatz herrscht. In Tab. 3.1 wäre er für alle Perioden, in denen  $BS < BT$  gilt, höher als der Beitragssatz des Umlageverfahrens und vice versa. Siehe zu einem ausführlichen Vergleich notwendiger Beitragssätze Neumann (1987), S. 16 ff.

Das empirische Erscheinungsbild der Schlüsselvariablen für den Vergleich der Sicherungssysteme in Beharrungszuständen ist – wie Abb. 3.1 zeigt – für den Verlauf der vergangenen 25 Jahre uneinheitlich. Während im Zeitraum 1960–1975 im wesentlichen das

**Abb. 3.1: Zinssatz, Lohnzuwachsrate und Erwerbspersonenzuwachs von 1960–1986**



Quelle: Kommission des VDR (1987);  
 Monatsberichte der Bbk., lfd. Hefte;  
 Jahresgutachten des SVR (1988/89)

Lohnsummenwachstum größer war als die Umlaufrendite festverzinslicher Wertpapiere, zeichnet sich für die jüngere Vergangenheit ein entgegengesetztes Bild ab. Diese Entwicklung ist jedoch hauptsächlich auf die relativ niedrigen Lohnabschlüsse und weniger auf die demographische Komponente zurückzuführen. Letztere macht sich erst ab 1990 in dann zunehmendem Maße

bemerkbar.<sup>27</sup> Zwar wird die interne Ertragsrate eines umlagefinanzierten Sicherungsverfahrens aufgrund einer positiven Rate des (arbeitsvermehrenden) technischen Fortschritts bei gleichzeitiger Abnahme der Erwerbstätigenbevölkerung (noch) positiv sein, jedoch dürfte sie nach derzeitiger Einschätzung in Zukunft (weit) unterhalb des Zinssatzes liegen.

Ein erster Vergleich spricht also in Anbetracht der kommenden demographischen Entwicklungen für eine stärkere Kapitaldeckung des Alterssicherungssystems. Allerdings schränken zwei entscheidende Prämissen die Aussagekraft des Sozialversicherungsparadoxons erheblich ein. Zum einen werden Übergangsprobleme der Substitution des einen Verfahrens durch das jeweilige andere überhaupt nicht in die Analyse einbezogen. Diese können jedoch, wie in Tab. 3.1 für den demographischen Übergang gezeigt wurde, zu Einschränkungen in der Lebenseinkommensposition der Übergangsgeneration führen, obwohl das Lebenseinkommen der Generation im Anfangs- als auch im Endbeharrungszustand ausgeweitet wird. Die zweite Prämisse ist die sog. "Stationaritätsannahme", die die Unabhängigkeit der Schlüsselvariablen vom Finanzierungsverfahren der Alterssicherung selbst fordert. Während dies für die Bevölkerungswachstumsrate gänzlich und für die Lohnwachstumsrate relativ unproblematisch ist, muß eine solche Annahme bezüglich des Zinssatzes angesichts der Größe des im

---

<sup>27</sup>Vgl. Tabelle 2.4 in Abschnitt 2.4. Fritzsche (1985) kommt bei einem zeitlich weitgehenderen Vergleich (1889-1985) von Wirtschaftswachstumsrate und Umlaufrendite, also unter Ausschluß der demographischen Faktoren, zu einer leicht überwiegenderen Anzahl von Jahren, die ein über dem Zinssatz liegendes Wirtschaftswachstum aufweisen.

Tab. 3.1: Die Entwicklung der Lebensinkommensposition im umlagefinanzierten Sozialversicherungssystem eines 7-Generationen-Modells bei einem Absinken der Bevölkerungszuwachsrate von +10% (t=0..6) auf -10% (t=7..9) bzw. +1% (t=10...) pro Periode; T=56/8, r=5/7																							
Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Lohnentwicklung	1.00	1.10	1.21	1.33	1.46	1.61	1.77	1.95	2.14	2.36	2.59	2.85	3.14	3.45	3.80	4.18	4.59	5.05	5.56	6.12	6.73	7.40	8.14
Zinssatz	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Nettol. Wachstums- rate d. Bevölk.	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.06	0.03	0.01	-0.00	-0.01	-0.03	-0.04	-0.02	-0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Produkt der Wachs- fak. Lohn/Bevölk.	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.17	1.14	1.11	1.10	1.08	1.07	1.05	1.07	1.09	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
Beitragsatz/ALO	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.30	0.32	0.36	0.42	0.49	0.50	0.46	0.41	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
Beitrag/Generat.	0.28	0.31	0.34	0.38	0.42	0.46	0.50	0.58	0.69	0.86	1.08	1.39	1.58	1.59	1.56	1.61	1.77	1.95	2.15	2.36	2.60	2.86	3.14
Einnah./Ausgaben	2.10	2.54	3.07	3.72	4.50	5.45	6.59	7.97	9.65	11.68	14.13	17.09	18.71	18.53	18.34	19.21	21.34	23.71	26.34	29.27	32.52	36.13	40.14
Gegenwert d. Beiträge/Ältesten	-	-	-	-	-	-	4.63	5.60	6.77	8.27	10.27	13.08	17.16	19.02	20.90	22.07	25.07	27.52	29.20	30.65	32.80	35.99	39.99
Gegenwert d. Leistungen / Ält.	-	-	-	-	-	-	6.31	7.63	9.23	11.17	13.52	16.35	19.79	19.59	19.40	19.20	21.33	23.70	26.33	29.25	32.50	36.11	40.12
Ausweit.(+) u.Be- schränk.(-) d.Le- bensein.-position	-	-	-	-	-	-	0.36	0.36	0.36	0.35	0.32	0.25	0.15	0.03	-0.07	-0.13	-0.15	-0.14	-0.10	-0.05	-0.01	0.00	0.00

Kapitaldeckungsverfahrens notwendigen Kapitalstocks<sup>26</sup> vollkommen unplausibel erscheinen.

Die Rentabilität des eingesetzten Produktionsfaktors Kapital kann nicht unabhängig vom Kapitalisierungszustand der Wirtschaft sein. Besteht insofern ein Einfluß des Alterssicherungssystems auf den Kapitalisierungsgrad der Ökonomie, so müssen in Abhängigkeit von den Produktionsverhältnissen zwangsläufig die Kapitalrendite stark und die Grenzproduktivitäten aller anderen Produktionsfaktoren indirekt und damit weniger stark berührt werden.

### 3.3 Gesamtwirtschaftliche Rückwirkungen bei instationärer Wirtschaftsentwicklung

Die abgeleiteten Kriterien eines Systemvergleichs lassen sich auf veränderliche Schlüsselvariablen übertragen. Betrachtet werden Ökonomen, die periodisch unterschiedliche Bevölkerungszuwachsraten, Lohn- und Zinssätze aufweisen können. Im folgenden soll eine erste Verbindung der produktions- und wachstumstheoretischen Analyse neoklassischer Provenienz mit einer Theorie der Alterssicherung geknüpft werden. Die positive Analyse einzelner Facetten der Wechselwirkung ist späteren Kapiteln vorbehalten. Dies gilt sowohl für die Anreizwirkungen der Sicherungssysteme als auch für das Problem der Dynamik etwaiger Umgestaltungsspielräume bzw. bewußt vorgenommener Systemwechsel.

<sup>26</sup>Die Abschätzungen des für ein Kapitaldeckungsverfahren notwendigen Kapitalstocks gehen weit auseinander. Für die Bundesrepublik berechnete Grohmann (1987) einen erforderlichen Fonds von ca. 5 Billionen DM. Dies entspricht dem 2 1/2fachen des Bruttoinlandsprodukts im Jahre 1987. Neuman (1986) kommt, ohne den technischen Fortschritt einzubeziehen, auf einen entsprechend niedrigeren Wert von "nur" 1 Billion DM. Das Bruttoanlagevermögen betrug 1984 insgesamt 6,8 Billionen DM.

Der Zustand der Welt, der der folgenden Betrachtung zugrunde liegt, kann durch ein einfaches neoklassisches Wachstumsmodell beschrieben werden.<sup>29</sup> Unter voller Auslastung<sup>30</sup> der homogenen Produktionsfaktoren Arbeit ( $L_t^E$ ) und Kapital ( $K_t$ ) wird ein ebenfalls homogenes Gut "Output" ( $Y_t$ ) erzeugt, das sowohl Konsumgut als auch jederzeit rückwandelbares Kapitalgut sein kann. Da der Kapitalstock keinerlei Abnutzung unterliegt, ist die Investition mit der Wachstumsrate des Kapitals gleichzusetzen. Die Technologie sei durch eine Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen repräsentiert:

$$Y_t = F(K_t, L_t^E)$$

Lineare Homogenität gewährleistet, daß die funktionale Beziehung auch in ihre intensive Form<sup>31</sup>

$$(3.9) \quad y_t = f(k_t) \quad \text{mit } y_t = Y_t/L_t^E$$

$$\quad \quad \quad \text{und } k_t = K_t/L_t^E$$

überführt werden kann. Sie genüge weiterhin den Inada-Bedingungen<sup>32</sup> und ist folglich "well-behaved":

$$f(0) = 0; \quad f(\infty) = \infty;$$

$$\frac{\partial f(k)}{\partial k} > 0; \quad \frac{\partial^2 f(k)}{\partial k^2} < 0;$$

$$\lim_{k \rightarrow 0} \frac{\partial f(k)}{\partial k} = \infty; \quad \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\partial f(k)}{\partial k} = 0$$

<sup>29</sup>Vgl. Tobin (1955), Swan (1956) und Solow (1956).

<sup>30</sup>Die Annahme der Vollauslastung aller Produktionsfaktoren wird auch für den Fall einer schrumpfenden Bevölkerung und der damit einhergehenden Nachfrageschwäche aufgrund der extrem langfristigen Betrachtungen beibehalten.

<sup>31</sup>Hier wie im folgenden gilt: Kleine Buchstaben bezeichnen Pro-Kopf-Größen, große Buchstaben Absolutgrößen.

<sup>32</sup>Vgl. Inada (1964).

Der technische Fortschritt sei ausschließlich arbeitsvermehrend, d. h. entsprechend einer im Zeitablauf wachsenden Erwerbstätigenzahl zu modellieren. Auf eine explizite Formulierung soll jedoch an dieser Stelle verzichtet werden. Implizit ist die Fortschrittsrate ( $A^t$ ) insofern berücksichtigt, als die Kapitalintensität im folgenden nicht Pro-Kopf der Erwerbsbevölkerung ( $L\bar{\xi}$ ) sondern in Effizienzeinheiten ( $L\bar{\xi} \cdot A^t$ ) gemessen wird. Die Entlohnung der Produktionsfaktoren erfolgt nach dem Wertgrenzprodukt. Im Fall linearer Homogenität wird dann das Gesamtprodukt voll ausgeschöpft (Eulersches Theorem):

$$(3.10) \quad r = \frac{\partial f(k)}{\partial k}$$

$$(3.11) \quad w = y - rk$$

Schließlich sei das individuelle Entscheidungskalkül bezüglich der Ersparnisbildung durch die einkommensproportionale Sparfunktion

$$(3.12) \quad s = \mu \cdot y \quad \text{mit } 0 < \mu < 1$$

gegeben. Die Kapitalintensität verändert sich im Zeitablauf nur dann, wenn über das zur Aufrechterhaltung einer konstanten Kapitalausstattung pro Effizienzeinheit notwendige Maß ("capital-widening") hinaus Ersparnisse gebildet werden<sup>33</sup>:

$$(3.13) \quad \dot{k} = \mu y - (g+\hat{w}) k$$

Da die Ersparnis definitionsgemäß gleich dem nicht konsumierten Teil des Outputs ist, läßt sich (3.13) auch in die hinlänglich bekannte Form der Fundamentalgleichung des neoklassischen Systems transformieren:

<sup>33</sup>Vgl. zur grundlegenden Differentialgleichung der neoklassischen Wachstumstheorie Jones (1975) oder Neumann (1982).

$$(3.14) \quad f(k) = c + (g+\hat{w})k + \dot{k}$$

Ein Steady-State-Gleichgewicht liegt immer dann vor, wenn  $k = \text{const.}$  bzw.  $dk/dt = 0$  gilt. In diesem Fall wird der gesamte Output abzüglich der für das "capital-widening" notwendigen Investitionen konsumiert:

$$(3-15) \quad c = f(k) - (g+\hat{w})k$$

Entsprechend der goldenen Regel der Kapitalakkumulation<sup>34</sup> erreicht der Konsum pro Effizienzeinheit ein Maximum, wenn die Kapitalintensität so gewählt wird, daß das Grenzprodukt des Faktors Kapital gleich der Summe aus Bevölkerungszuwachsrate und Rate des (arbeitsvermehrenden) technischen Fortschritts ist. Dieses Ergebnis folgt unmittelbar aus der Maximierung von Gleichung (3.15) und ist in Abb. 3.2 grafisch veranschaulicht. Darin sind Produktionsfunktion und "capital-widening-line" abgetragen. Letztere ist der geometrische Ort aller  $k/y$ -Kombinationen, die die gegebene Kapitalausstattung in Effizienzeinheiten aufrecht erhalten, d. h. der Tangens des Winkels  $\gamma$  ist gleich  $(g+\hat{w})$ . Der vertikale Abstand zwischen den eingezeichneten Kurven zeigt den jeweils möglichen Konsum im Steady-State. Er ist dort am größten, wo die Tangente an der Produktionsfunktion die gleiche Steigung aufweist wie die "capital-widening-line". Somit gilt:

$$(3.16) \quad \frac{\partial f(k)}{\partial k} = r = g+\hat{w} = \tan \gamma$$

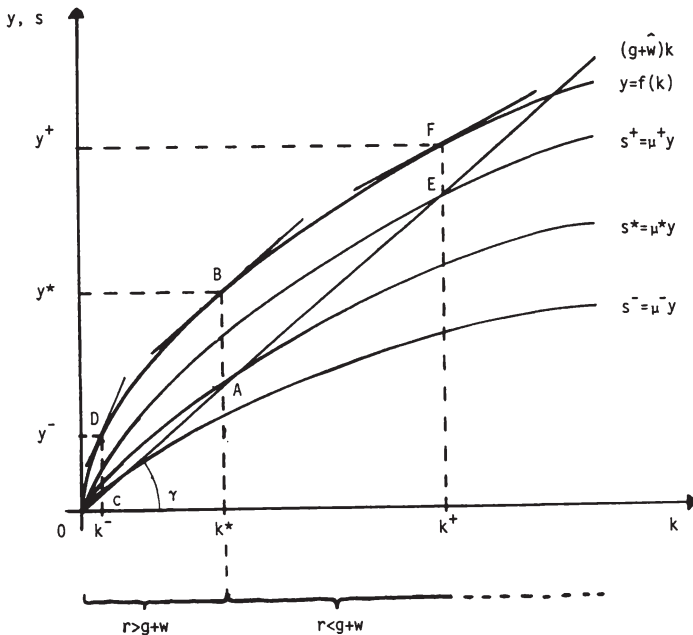
Dies ist im Punkt  $k^*$  der Fall. Alle Punkte links (rechts) von  $k^*$  repräsentieren unterkapitalisierte (überkapitalisierte) Ökonomien,

<sup>34</sup>Eine ganze Reihe namhafter Autoren, darunter Phelps (1961), Robinson (1962) und von Weizäcker (1962), haben unabhängig voneinander die Konsummaximierung im Wachstums-gleichgewicht beschrieben. Vgl. Phelps (1965). Die wesentlichen Gedankengänge treten jedoch schon in der Samuelson-Lerner-Debatte zutage.



in denen das Wertgrenzprodukt des knappen (reichlichen) Kapitals im Beharrungszustand über (unter) dem Lohnsummenwachstum liegt.<sup>35</sup> Im Punkt  $k^-$  kann der Konsum pro Effizienzeinheit durch Erhöhung der Kapitalintensität, in Punkt  $k^+$  durch Verringerung gesteigert werden. Dies ist solange möglich, bis die Kapitalintensität die optimale Höhe  $k^*$  erreicht.<sup>36</sup>

Abb. 3.2: Konsummaximierung im Wachstums-  
gleichgewicht



<sup>35</sup>Die hier verwendete "capital-widening-line" gilt genau genommen nur für Steady-States, denn im Übergang liegt die Lohnzuwachsrate bei steigender (sinkender) Kapitalintensität über (unter) der Rate des technischen Fortschritts.

<sup>36</sup>Es gilt  $AB > DC$ ,  $AB > EF$  in Abb. 3.2.

Im folgenden wird davon ausgegangen, daß der Kapitalstock einer Wirtschaft im Steady-State umso größer ist, je höher der Kapitalfundierungsgrad des angewendeten Finanzierungsverfahrens zur Alterssicherung ist. Punkt  $k^-$  in Abb. 3.2 wird ein Fundierungsgrad von 0, d. h. ein Umlageverfahren, Punkt  $k^+$  ein Fundierungsgrad von 1, also ein reines Kapitaldeckungsverfahren zugeordnet.<sup>37</sup> Das Dilemma des "Alles oder Nichts" der Aaronschen Bedingungen zeigt sich in dieser Konstellation besonders deutlich, denn die Politikempfehlungen des Sozialversicherungsparadoxons sind widersprüchlich. Während im Fall des Umlageverfahrens die Ungleichung  $r < g + \dot{w}$  einen Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren lohnend erscheinen läßt, ist der Zustand  $k^+$  - einmal erreicht - nicht dauerhaft, da die marktmäßige Verzinsung nun geringer ist als die Summe aus biologischer und technologischer Verzinsung.<sup>38</sup> Wiederum erscheint ein erneuter Systemwechsel effizient. Ein Ende wiederholter Wechsel ist nicht abzusehen, denn die Differenz aus Lohnsummenwachstum und Zinssatz bleibt nicht aufrechterhalten, sondern ändert nach jedem Systemwechsel das Vorzeichen.

Stellt man jedoch nicht - wie im Fall des Sozialversicherungsparadoxons - auf mögliche Steigerungen des Lebenseinkommens ab, sondern auf die intertemporale Konsummaximierung<sup>39</sup> und differenziert das Alterssicherungssystem in Abhängigkeit von der Deckungsabschnittslänge, so zeigt sich die Effizienz von Misch-

<sup>37</sup>Vgl. Abschnitt 3.1.

<sup>38</sup>Vgl. auch Seidl (1988).

<sup>39</sup>Daß die Höhe des Konsums und nicht des Lebenseinkommens zum Beurteilungskriterium der Wohlfahrt des Durchschnittsindividuums herangezogen wird, ist nur konsequent, denn letztlich dient jede wirtschaftliche Aktivität dem Konsum. 'Consumption - to repeat the obvious - is the sole end and objective of all economic activity', Keynes (1936), S. 104. Erst an späterer Stelle erfolgt die Aufhebung der diesem Ansatz immanenten Eindimensionalität, indem auch Erbschaften, d. h. Vermögenstitel in die Nutzenfunktion der Individuen eingehen. Vgl. Kap. 4.4.

lösungen.<sup>40</sup> Ausgehend vom reinen Kapitaldeckungsverfahren in  $k^+$  wäre der Kapitalstock durch die Einführung eines Deckungskapital erfordernden Finanzierungsverfahrens soweit zu reduzieren, daß der Optimalpunkt  $k^*$  mit einem geringeren Fundierungsgrad (z. B. 0,8) realisiert wird. In diesem Fall wird der mit sinkender Kapitalintensität steigende Zinssatz ( $\partial r/\partial k = f_k'' < 0$ ) bzw. abnehmende Lohnzuwachs ( $\partial w/\partial k > 0$ ) die in  $k^+$  geltende Ungleichung quasi von beiden Seiten her annähern. Entsprechend wäre der Kapitalstock im Ausgangspunkt  $k^-$  zu erhöhen, indem vom reinen Umlageverfahren abweichend entweder stärkeres Gewicht auf die private Altersvorsorge durch individuelles Sparen gelegt wird oder die Beitragssätze soweit erhöht werden, daß Einnahmeüberschüsse entstehen und dem Kapitalmarkt zugeführt werden. Der Kapitalisierungsgrad sollte für den Fall der im Ausgangspunkt unterkapitalisierten Ökonomie solange erhöht werden, bis die dort geltende Ungleichung  $r > g + \hat{w}$  in eine echte Gleichung übergeht und "das goldene Zeitalter" heranbricht.

Unter Einbeziehung eines Kontinuums von Alterssicherungssystemen, eines Produktionssektors und eines Wachstumsansatzes nach der goldenen Regel, muß die Aaronsche Bedingung modifiziert werden: Bei instationärer Wirtschaftsentwicklung ist die (im Sinne der Konsummaximierung) effiziente Alterssicherung ein sich den Veränderungen flexibel anpassendes Mischfinanzierungsverfahren, welches über den Zeitablauf die Erfüllung der dynamischen Gleichgewichtsbedingung  $r_t = g_t + \hat{w}_t$  gewährleistet. Damit ist sichergestellt, daß der Grenzertrag einer Beitragseinheit in beiden Verwendungen, d. h. bezüglich der biologisch/technologischen Investition und der Realkapitalbildung, zu jedem Zeitpunkt ausgeglichen ist.<sup>41</sup> Der zugrundeliegende Generationenvertrag wäre dann nicht mehr unveränderlich, sondern müßte sich unter

<sup>40</sup>Vgl. zu den folgenden Ausführungen Männer (1973/74), Samuelson (1975) und Jaeger (1986).

<sup>41</sup>Vgl. Männer (1973/74), S. 255.

Ausschöpfung aller Arbitragemöglichkeiten den jeweiligen demographischen und ökonomischen Rahmenbedingungen anpassen.<sup>42</sup>

Die damit verbundenen dynamischen Probleme sind jedoch erheblich und werden deutlich, wenn man die mit den Steady-State-Gleichgewichten  $k^-$ ,  $k^*$  und  $k^+$  implizierten Sparquoten  $\mu^-$ ,  $\mu^*$  und  $\mu^+$  betrachtet. Falls beispielsweise die überkapitalisierte Ökonomie in  $k^+$  mit Hilfe der Einführung von "pay-as-you-go"-Elementen versucht, ihre Ersparnisse einzuschränken [ $d(\mu^+ - \mu^*)/dt < 0$ ]<sup>43</sup>, so zeigt sich, daß jeder erreichte Übergangspunkt sowohl dem Ausgangs- (F) als auch dem Endgleichgewicht (B) vorgezogen wird. Im Übergang von  $k^+ \rightarrow k^*$  gilt immer  $dk/dt < 0$ , d. h. nach Gleichung (3.14) sind die Konsummöglichkeiten größer als in B und F. Ein solcher Zustand ist dynamisch ineffizient.<sup>44</sup>

Umgekehrt ist die Erhöhung der Kapitalintensität ausgehend vom reinen Umlageverfahren mit einem echten temporären Konsumverzicht verbunden, d. h. die Sparquote liegt über dem zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts notwendigen Niveau [ $d(\mu^* - \mu^-)/dt < 0$ ]. Dies folgt unmittelbar aus (3.14): Ist  $dk/dt > 0$ , so müssen im Übergang Ressourcen investiv verwendet werden, die im Steady-State-Gleichgewicht  $k^-$  hätten konsumiert werden können. Dieser Vorgang kommt der Tilgung eines Teils der schwebenden Schuld im Umlageverfahren gleich, indem die Betroffenen die aus der sozialen Sicherung erwachsenen Verpflichtungen erfüllen und darüber hinaus kapitalfundierte Vorsorge für sich selbst treiben, welche einen gewissen Prozentsatz des Konsumbedarfs im Alter abdeckt.

Obleich eine solche Entwicklung zu einer starken Ausweitung zukünftiger Konsumspielräume führt, ist die wohlfahrtstheoretische

<sup>42</sup>So auch Spremann (1987), S. 22 und Jaeger (1987), S. 112.

<sup>43</sup>Eine ausführliche Diskussion der Zusammenhänge zwischen Alterssicherungsverfahren und gesamtwirtschaftlicher Ersparnisbildung folgt in Abschnitt 4.2.

<sup>44</sup>Vgl. Phelps (1965), S. 805 ff, und Bösch (1987), S. 151 ff.

Beurteilung schwierig, denn es müssen einige Übergangskohorten schlechter gestellt werden, um (fast) alle zukünftigen Kohorten besser zu stellen.<sup>45</sup> Bei diesem intertemporalen Umverteilungsmechanismus versagt das Pareto-Kriterium. Ob und wie dennoch Beurteilungskriterien für den Übergangsprozeß gefunden und angewendet werden können, soll später anhand der disaggregierten, dynamischen Simulationsanalysen in Kap. 5 exemplarisch aufgezeigt werden.

Prinzipiell sind in Abb. 3.2 zwei extreme Kapitalisierungszustände bei alternativen Alterssicherungsverfahren denkbar. Zum einen wäre es - wenn auch nur theoretisch - vorstellbar, daß die Wirtschaftssubjekte selbst im Fall des reinen Umlageverfahrens eine so hohe Sparquote  $\mu^-$  wählen, daß ein überkapitalisierter Zustand realisiert wird. Zukünftigen Konsum schätzt das durchschnittliche Individuum folglich höher ein als gegenwärtigen. In Abb. 3.2 läge dann  $k^-$  rechts von  $k^*$  und der Marktzins würde geringer sein als die Wachstumsrate der Löhne. Zum anderen wäre aber auch der umgekehrte Fall denkbar, daß trotz der vollen Kapitalfundierung des Alterssicherungssystems die gesamtwirtschaftliche Sparquote  $\mu^+$  nicht ausreicht, den zu  $k^*$  korrespondierenden Kapitalstock zu akkumulieren.

Samuelson (1975) hat gezeigt, daß in beiden Fällen dennoch durch das Alterssicherungssystem der "golden-rule"-Pfad erreicht werden kann. Kernpunkt seiner Überlegungen ist eine Ausweitung des möglichen Kapitalfundierungsgrades. Liegt jener über 1, so ist das Alterssicherungssystem überfundiert, d. h. die zuständige Institution bildet einen Kapitalstock, der einem Deckungsabschnitt

---

<sup>45</sup>Die durchgeführten Plausibilitätsüberlegungen zum dynamischen Übergang zeigen die grundsätzlichen Aspekte sehr deutlich. Eine präzise dynamische Analyse ist nur mittels kontrolltheoretischer Modelle durchzuführen. Vgl. Dorfmann (1969) und Neumann (1987). Eine ausführliche, mit diesem Rüstzeug durchgeführte Analyse der Sozialversicherungssysteme findet sich in Zimmermann (1988).

entspricht, welcher über die Lebensdauer eines durchschnittlichen Individuums hinausgeht. Ein negativer Fundierungsgrad ist immer dann gegeben, wenn sich die Sicherungsinstitution über das zur Alterssicherung im reinen Umlageverfahren hinausgehende Maß explizit verschuldet. Die Politikoptionen liegen dann auf der Hand. Für  $k^+ < k^*$  müßte das System überfundiert werden um die Ökonomie auf den der goldenen Regel entsprechenden Wachstumspfad zu bringen.<sup>46</sup>

Gleichzeitig zeigt Samuelson, daß jeder beliebige Fundierungsgrad durch eine unendlich große Anzahl von Mischungsverhältnissen zwischen impliziter Verschuldung durch das Umlageverfahren und expliziter Kapitalbildung durch ein mehr oder weniger stark fundiertes Abschnittsdeckungsverfahren erreicht werden kann.<sup>47</sup> Das Optimierungsproblem hat nicht nur eine, sondern viele Lösungen. Der Grundgedanke besteht in einer Zerlegung des Sozialversicherungssystems in zwei voneinander unabhängige Komponenten, die in unterschiedlicher Weise die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung beeinflussen. Sei beispielsweise  $k^+ = k^*$ , dann gewährleistet ein reines Kapitaldeckungsverfahren ein "golden-rule"-Gleichgewicht. Dasselbe Ergebnis würde aber auch ein überfundiertes Kapitaldeckungsverfahren  $k^{++}$  in Verbindung mit dem Umlageverfahren ergeben, welches einen Beitragssatz von  $\tau^{++}$  vorsieht. Impliziert nämlich  $\tau^{++}$  einen Rückgang der privaten Ersparnis in Höhe der Differenz  $k^{++} - k^*$ , so ist der Nettoeffekt auf die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung in beiden Fällen gleich, mithin erfüllt die Ökonomie in beiden Fällen die Optimalbedingung.

Für jede Konstellation der Schlüsselvariablen  $r$ ,  $g$  und  $\hat{w}$  gibt

<sup>46</sup>Vgl. die entsprechende Fallunterscheidung in Samuelson (1975), Abb. 1, S. 542. Dort wird jedoch ausschließlich ein Fundierungsgrad von größer 0 betrachtet.

<sup>47</sup>"Always an infinite number of blends of pay-as-you-go and over-funding can achieve any desired state." Samuelson(1975), S. 542.

es eine unendliche Anzahl von Kombinationslösungen. Nur in den beiden Spezialfällen  $k^- = k^*$  bzw.  $k^+ = k^*$  bedarf es nicht unbedingt eines Mischungsverhältnisses. Im ersten Fall kann neben den Kombinationsmöglichkeiten auch das reine Umlageverfahren, im zweiten Fall auch - wie gezeigt - das "fully-funded"-System die Konsummaximierung im Wachstumsgleichgewicht gewährleisten.<sup>48</sup> Voraussetzungen eines solchen Einsatzes der Alterssicherungssysteme im Dienste wachstumspolitischer Intentionen sind sowohl die substitutive Beziehung zwischen privater Ersparnis und umlagefinanzierter Altersvorsorge als auch die komplementäre Beziehung zwischen privater Ersparnis und kapitalgedeckter Alterssicherung.<sup>49</sup> Bevor allerdings eine positive Analyse der Ersparnisbildung durchgeführt und deren dynamischen Implikationen aufgezeigt werden können, müssen zunächst einige grundsätzliche Überlegungen zu den demographischen Abhängigkeiten der Alterssicherungssysteme im Wachstumszusammenhang angestellt werden.

### 3.4 Demographische Abhängigkeit der Alterssicherungssysteme

Jedes Altersversorgungsverfahren, unabhängig ob es sich dabei um ein Kapitaldeckungs-, ein Umlage- oder ein Mischverfahren handelt, wird von der Bevölkerungsentwicklung beeinflusst. Die gesamtwirtschaftlichen Konsequenzen eines extremen Bevölkerungsrückgangs sind darüber hinaus unabhängig vom Alterssicherungs-

<sup>48</sup>So auch Schmitt-Rink (1987), S. 59: "Dazu bedarf es also nicht ... einer bestimmten Kombination von selbständigen Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren. Das beschriebene kollektive Alterssicherungssystem allein bringt ... die Golden-Rule-Sparquote hervor...".

<sup>49</sup>"Any increase in "fully-funded" social security displaces exactly as much private capital as the public capital it brings into being." Samuelson (1975), S. 541. So auch Kitterer (1987), S. 396 ff, in einem Vergleich zwischen individuellen (privat organisierten) und institutionellen (staatlich organisierten) Kapitaldeckungsverfahren.

verfahren. Zur Verdeutlichung stelle man sich zwei Volkswirtschaften vor, die sich allein bezüglich des Organisationsprinzips der Altersversorgung unterscheiden und die beide von einem Rückgang der Nettoerproduktionsrate auf  $NRR=0$  betroffen sind. Mit anderen Worten: in beiden Welten werden keine Kinder mehr geboren. Im Falle der auf das Umlageverfahren zurückgreifenden Ökonomie sind die Auswirkungen katastrophal, denn die alternde Generation hat zwar Ansprüche aus dem Generationenvertrag, jedoch fehlen die Vertragspartner, die an die vertraglichen Verpflichtungen gebunden wären.

Für die im Kapitaldeckungsverfahren organisierte Wirtschaft ist die Situation allerdings nicht minder prekär, denn es gibt keinen, der den Kapitalstock des Alterssicherungssystems übernimmt und seiner produktiven Verwendung zuführt, aus der heraus die Ansprüche der nicht mehr erwerbstätigen, alten Generation befriedigt werden könnten. Tilgungs- und Ertragsanteil der Annuität im Kapitaldeckungsverfahren sind unmittelbar mit der Werterhaltungsfunktion und Produktivität des Kapitalstocks verbunden. Ohne eine entsprechende Kapitalnachfrage seitens der Jungen erweist sich das Vermögen der Alten als entwertet und kann seine Produktivität nicht entfalten.

Die Existenz nachwachsender Generationen ist also nicht nur im Umlageverfahren, sondern gleichfalls im fundierten System eine "conditio sine qua non". Für die Betrachtung nuancierterer Bevölkerungsschrumpfung sind jedoch aus solchen "Katastrophenszenarien" nur tendenziell die entsprechenden Schlüsse zu ziehen. Die Abhängigkeit der gesamtwirtschaftlichen Effekte eines moderaten Bevölkerungsrückgangs vom Fundierungsgrad des betriebenen Alterssicherungsverfahrens ist Gegenstand der folgenden Ausführungen. Ausgangspunkt ist dabei die Rolle demographischer Variablen im bereits beschriebenen, restriktiven Modellrahmen der neoklassischen Wachstumstheorie.

Im gesamtwirtschaftlichen Kontext dieser Theorie kann die



durchschnittliche Sparquote als Datum gegeben oder via klassischer Sparfunktion determiniert sein.<sup>50</sup> Welcher Variante auch immer der Vorzug gegeben wird, die Sparquote bleibt ein konstanter Anteil am Volks- oder Gewinneinkommen und damit zinsunreagibel. Das Kernproblem eines solchen komparativ-statischen Vorgehens liegt darin, daß die zur Sparentscheidung führenden, individuellen Verhaltensweisen nicht in Frage gestellt werden. Die konstante Sparquote bringt mithin die Unabhängigkeit der Ersparnisbildung von der Bevölkerungswachstumsrate zum Ausdruck.

Im Gegensatz zu den obigen Ausführungen schätzt das statische, neoklassische Wachstumsmodell die Konsequenzen des Bevölkerungsrückgangs - wie Abb. 3.3 zeigt - sehr optimistisch ein. Mit einer Senkung der Bevölkerungswachstumsrate von  $g_0$  auf  $g_1$  geht immer eine Erhöhung der Kapitalintensität einher, denn bei konstanter Sparquote ( $\mu$ ) wird die zur Aufrechterhaltung der Kapitalintensität im Ausgangsgleichgewicht  $k_0$  notwendige Ersparnis ( $s^-$ ) um  $dk/dt=(s_0-s^-) > 0$  übertroffen. Die Erhöhung der Kapitalintensität setzt sich nach Maßgabe der fundamentalen Differenzgleichung des neoklassischen Systems<sup>51</sup> solange fort, bis die gesamtwirtschaftliche Gleichgewichtsbedingung  $s_1=(g_1+\hat{w})k_1$  gilt und alle Größen mit der natürlichen Rate ( $g_1+\hat{w}$ ) wachsen. In Abhängigkeit vom Kapitalisierungszustand würden dann die gesamtwirtschaftlichen Konsumspielräume erweitert oder vermindert. Existenz und Stabilität des Wachstumsgleichgewichts sind selbst bei echten Schrumpfungsprozessen ( $g < 0$ ) nicht gefährdet, wenn die Summe aus arbeitsvermehrendem technischen Fortschritt und negativer Bevölkerungswachstumsrate insgesamt noch positiv ist.

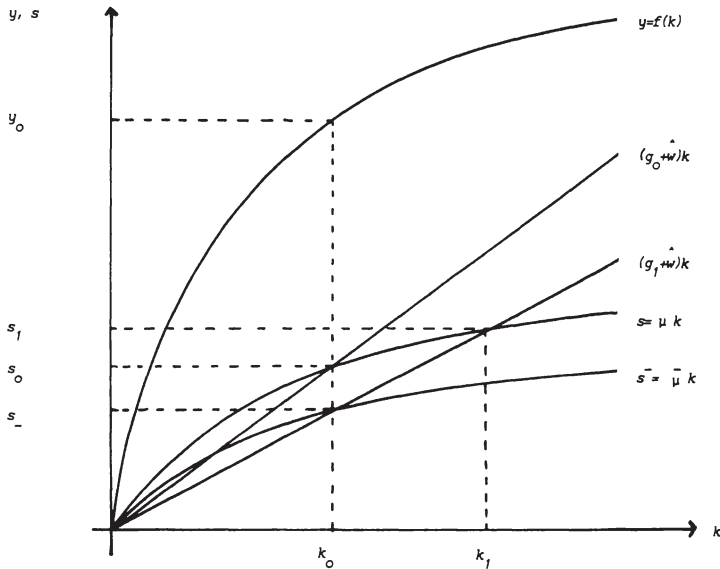
Anders hingegen liegt der Fall bei  $(g+\hat{w}) < 0$ , denn kann der technische Fortschritt den Bevölkerungsrückgang nicht überkompensieren, so gibt es keinen gleichgewichtigen Wachstumspfad

<sup>50</sup>Vgl. Schmitt-Rink (1986).

<sup>51</sup>Siehe Gleichung (3.14) und die Ausführungen in Kap. 3.3.

bei positiven Sparquoten.<sup>52</sup> Ausgehend vom Gleichgewicht  $k_0$  würde die Kapitalintensität und das Pro-Kopf-Einkommen einer immer kleiner werdenden Bevölkerung im Zeitablauf ständig zunehmen.<sup>53</sup> Hinsichtlich der in der Realität gegebenen Größenordnung kann jedoch davon ausgegangen werden, daß die

Abb. 3.3: Bevölkerungsrückgang im neoklassischen Wachstumsmodell



technische Fortschrittsrate absolut und betragsmäßig die Rate des Bevölkerungswachstums bzw. der Bevölkerungsabnahme übersteigt. Obwohl im weiteren Verlauf der Untersuchung eine Bevölkerungsschrumpfung unterstellt wird, soll dennoch eine positive

<sup>52</sup>Vgl. Wagner (1981) und Ritschl (1985).

<sup>53</sup>Dies impliziert jedoch nicht, wie beispielsweise Kurz (1982) annimmt, daß die Welt bei steigendem Wohlstand des einzelnen ihrem Ende entgegengeht, es sei denn man setzt Kapitalausstattung und Wohlfahrtsniveau gleich.

"Bevölkerungswachstumsrate" angenommen werden, da jene begrifflich sowohl die eigentliche Bevölkerungsveränderung als auch den (arbeitsvermehrenden) technischen Fortschritt umfaßt.

Die Eindeutigkeit der Kapitalintensitätserhöhung bei einer abnehmenden Bevölkerungszuwachsrate ist im Fall einer variablen, vom Bevölkerungswachstum selbst abhängigen Sparquote nicht mehr gegeben.<sup>54</sup> Sinkt beispielsweise in Abb. 3.3 die Quote aufgrund der veränderten individuellen Sparentscheidungen bei abnehmender Bevölkerungswachstumsrate ( $g_0 \rightarrow g_1$ ) auf den Wert  $\mu^-$ , so bleibt die Kapitalintensität konstant. Verbleibt die Sparquote auf einem Wert zwischen  $\mu$  und  $\mu^-$ , so wird diese Kapitalintensitätserhöhung weniger stark als im Fall einer konstanten Quote ausfallen.

Ebenso denkbar sind jedoch auch solch starke Disincentives auf die Ersparnisbildung, daß die Kapitalausstattung pro Kopf trotz abnehmender Bevölkerungszuwachsrate insgesamt sinkt. Die Ursachen der Planrevision individueller Sparentscheidungen sind in diesem Fall direkt mit dem zugrundegelegten Alterssicherungssystem verbunden. Im Kapitaldeckungsverfahren werden die gesamtwirtschaftlichen Rückwirkungen einer sinkenden Bevölkerungszuwachsrate zu einer Reduktion des zinselastischen Teils und einer Ausweitung der vermögensabhängigen Ersparnisbildung führen. Letzteres ist Ausdruck dafür, daß mit steigender Alterslastquote die alte Generation bei der Veräußerung ihrer Vermögenstitel (- dem Kapitalstock -) auf eine demographisch bedingt geringere Nachfrage stößt. Erkennt sie dies bereits in der Erwerbsphase, so wäre es ihr möglich, die erwartete Wertminderung ihres Vermögens durch eine verstärkte Ersparnis zu kompensieren.

<sup>54</sup>Die Eindeutigkeit ist auch im Falle nicht linearer Skaleneffekte nicht gegeben. Welche Auswirkungen die absolute Bevölkerungszahl auf den Wachstumsprozeß hat, zeigt Felderer (1983), Kap. 4. Im folgenden wird allerdings eine linear homogene Produktionsfunktion unterstellt. Diese und auch alle anderen, hinlänglich bekannten Prämissen des neoklassischen Wachstumsmodells werden unreflektiert übernommen. Eine angemessene Reflektion bietet - für viele - Gahlen (1972).

Ist der Aufhol- oder Einkommenseffekt geringer als die zins-induzierte Minderersparnis (Substitutionseffekt aufgrund des gesunkenen Zinssatzes) so impliziert dies eine Senkung der Sparquote. Prinzipiell ist die Wirkung eines abnehmenden Bevölkerungszuwachses im Kapitaldeckungsverfahren jedoch unbestimmt.

Im Umlageverfahren sind zwei Politikoptionen zu unterscheiden. Bei Aufrechterhaltung eines a priori gegebenen Rentenniveaus wird mit fallender Zuwachsrate  $g$  das verfügbare Einkommen der Erwerbstätigen aufgrund steigender Beitragssätze sinken. Bleibt die Ersparnis bezogen auf das verfügbare Einkommen konstant, so muß die Sparquote insgesamt sinken. Im Falle eines konstanten Beitragssatzes sind dagegen positive Effekte auf die Sparquote zu erwarten, soweit in Kenntnis der Sachlage zukünftiger Absenkungen des Rentenniveaus erhöhte private Vorsorge betrieben werden dürfte. Ohne - im Vorgriff auf folgende Kapitel - die einzelnen Aspekte dieser Plausibilitätsüberlegungen näher zu untersuchen, bleibt festzuhalten, daß im neoklassischen Wachstumsmodell nur dann eine realistische Analyse der Sicherungsverfahren bei abnehmender Bevölkerung durchführbar ist, wenn sie um eine mikroökonomische Fundierung der individuellen Sparentscheidung erweitert wird.

Dies zu leisten, ist Wesenszug der sogenannten überlappenden Generationenmodelle, welche eine Verknüpfung der Lebenszyklustheorie von Ando/Modigliani<sup>55</sup> mit der neoklassischen Wachstumstheorie Solowscher Prägung darstellen. In der Lebenszyklustheorie ist das Sparen ein Hilfsmittel, einen bestimmten, individuell präferierten Konsumstrom aufrechterhalten zu können. Die Ersparnis ist das Vehikel "Zeitmaschine", durch das die Wirt-

---

<sup>55</sup>Vgl. Modigliani/Brumberg (1954), Modigliani (1961) und Ando/Modigliani (1963). Die Spezifikation als Generationenmodell geht auf Samuelson (1958) zurück und wurde von Diamond (1965) weiterentwickelt.

schaftssubjekte ihren intertemporalen Konsumpfad optimal allozieren und damit auf Konsummöglichkeiten in den Erwerbsperioden zugunsten von Konsummöglichkeiten in Ruhestandsperioden (d. h. Perioden des Entsparens) verzichten. Unter perfekter Voraussicht maximieren die Wirtschaftssubjekte den Gesamtnutzen bzw. die Gesamtwohlfahrt des periodisierten Lebenskonsums auf der Grundlage individueller Lebensbudgetrestriktionen.

Bei Veränderungen demographischer Rahmenbedingungen können die so getroffenen Entscheidungen allerdings im Übergangsprozeß zu Nutzeneinbußen von Individuen spezifischen Alters führen, obgleich die komparativ-statische Analyse Wohlfahrtsgewinne ausweist. Während letzteres allein von der Relation  $r/g+\hat{w}$  und den Sparquoten des Ausgangs- und Endgleichgewichtes, d. h. von der faktischen Erweiterung des gesamtwirtschaftlichen Konsumspielraums, abhängt, sind die Nutzeneinbußen des demographischen Übergangs je nach Alterssicherungssystem und Informationsstand der Individuen anderen Altersstufen zuzuordnen. Das Kapitaldeckungsverfahren weist den Altersstufen, die aufgrund der gesamtwirtschaftlichen Rückwirkungen partielle Entwertungen ihres Vermögens hinnehmen mußten, die Einbußen zu. Dies sind jene, die sich bei Variation der Zuwachsrate gerade im Ruhestand befinden.

Auch im Fall des Umlageverfahrens sind bei konstantem Beitragssatz diese Altersstufen Träger der Last. Nur bei Rentenniveaufixierungen sind die Altersstufen betroffen, welche im Variationszeitpunkt bzw. in den unmittelbar folgenden Perioden erwerbstätig waren, denn sie müssen den erhöhten Anteil alter Individuen über höhere Beitragssätze auffangen. Späteren Generationen fällt dies aufgrund steigender Kapitalausstattung und damit steigenden Einkommens erheblich leichter. Der Bevölkerungsrückgang führt folglich zu Wohlfahrtseinbußen der Altersstufen oder Generationen, die im demographischen Übergangsprozeß leben. Dies gilt unabhängig vom praktizierten Alterssicherungssystem.

Im Vorgriff auf Modellrechnungen folgender Abschnitte sei

angemerkt, daß die im Übergang eintretenden Wohlfahrtsverluste von der Spezifikation des individuellen Entscheidungskalküls und der Parametrisierung des ökonomischen Modellzusammenhangs abhängig sind. In der Cobb-Douglas-Spezifikation des Kapitels 4.2 betragen die maximalen Wohlfahrtsverluste des Rückgangs der Bevölkerungswachstumsrate von  $g_0=0.4$  auf  $g_1 \approx 0$  bei Abwesenheit von technischem Fortschritt im Kapitaldeckungsverfahren ca. 5 %, im Umlageverfahren mit konstantem Rentenniveau (Beitragsatz) etwa 4 % (7 %) des Niveaus im Ausgangsgleichgewicht.<sup>56</sup> Die langfristige Zunahme des Nutzenniveaus liegt im ersten Fall bei 4,6 %, im Umlageverfahren bei 0,8 % (2,2 %).

Während im fundierten System bereits nach Ablauf einer mittleren Generationslänge (ca. 30 Jahre) Wohlfahrtsgewinne verzeichnet werden, tritt dies im unfundierten erst nach Ablauf von 3 (2) Perioden (hier: 90/60 Jahre) ein. Alle Simulationen zeigen erst in ferner Zukunft kumulierte Wohlfahrtsgewinne. Diese ergeben sich am schnellsten im Kapitaldeckungsverfahren, weitaus langsamer im Umlageverfahren mit konstantem Beitragsatz. Im Umlageverfahren mit gegebenem Rentenniveau liegen Wohlfahrtsgewinne erst nach Ablauf von 7 Perioden (=210 Jahren) vor. Auf eine detaillierte Darstellung der Transitionsabläufe wird an dieser Stelle verzichtet.<sup>57</sup>

Prinzipiell ist fraglich, ob das Kapitaldeckungsverfahren aufgrund der darin unterstellten individuellen Sparentscheidungen gegenüber sinkenden Bevölkerungswachstumsraten "robuster" als das Umlageverfahren ist und inwieweit die zunächst stark ansteigenden, später fallenden Wohlfahrtsverluste, die sich nach

<sup>56</sup>Die Simulationsergebnisse hängen entscheidend vom Ausgangszustand ab. Zu den Parametern des Modells vgl. Tab. 4.2. Der Staat tritt annahmegemäß nur als Träger der Sozialversicherung auf, im Kapitaldeckungsverfahren wird vollkommen von staatlichen Einflüssen abstrahiert.

<sup>57</sup>Zur Simulation demographischer Übergangsprozesse in Kohortenmodellen vgl. auch Auerbach/Kotlikoff (1987) Tab. 11.3 und 11. 4, S. 172f. und OECD (1988).

dem demographischen Übergang sogar im Vorzeichen umkehren, durch partielle Systemwechsel in der Alterssicherung intertemporal "gerechter" verteilt werden können. Beide Fragestellungen sind Gegenstand der folgenden Untersuchung.

#### 4. Anreizwirkungen der sozialen Sicherung

Sowohl für die Beurteilung der Übergangsprobleme eines potentiellen Systemwechsels als auch für dessen Legitimation ist das der Analyse zugrunde liegende Sparverhalten der Wirtschaftssubjekte von entscheidender Bedeutung. Eine Erklärung, inwieweit die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung in dem spezifiziertem Wachstumszusammenhang von der Organisation der Alterssicherungssysteme abhängig ist, muß über eine mikroökonomische, wahlhandlungstheoretische Fundierung individueller Sparentscheidungen erfolgen. Im folgenden soll daher nicht wie bisher von einer exogen vorgegebenen, gesamtwirtschaftlichen Sparquote in Abhängigkeit vom Fundierungsgrad der Alterssicherung ausgegangen werden. Vielmehr ist der Realitätsgehalt der vergleichenden Analyse durch eine positive Theorie der individuellen bzw. der hieraus aggregierten gesamtwirtschaftlichen Ersparnis erheblich zu steigern.

Die Entscheidung bezüglich der Erzielung des laufenden Einkommens und dessen Aufteilung auf Konsum und Ersparnis wird dabei vom unterstellten Planungshorizont determiniert. Dieser kann prinzipiell einige Jahre, die gesamte voraussichtliche Lebenszeit oder auch einen über das Lebensende hinausgehenden Zeitraum umfassen. Während im einfachen Lebenszyklusmodell rationale Entscheidungen bezüglich der Ersparnisbildung, des Arbeitsangebots und anderer ökonomisch relevanter Größen vom Nutzensgleich über die gesamte Lebenszeit abhängen, verhalten sich die Individuen in "Short-Horizon"-Modellen wesentlich kurzsichtiger. Aktuelles Verhalten wird darin nicht oder nur geringfügig von in der Zukunft liegenden Ergebnissen beeinflusst.

Im Gegensatz dazu geht der Planungshorizont der Wirtschaftssubjekte im Generationenmodell immer dann über die eigene, erwartete Lebenszeit hinaus, wenn die Wohlfahrt zukünftiger Generationen bzw. der eigenen Nachkommen in das individuelle Nutzen-



kalkül einbezogen wird. Im weiteren soll die Planungsperiode mindestens die Lebenszeit umfassen, da die Analyse ausschließlich die intergenerative Umverteilungsproblematik zum Gegenstand hat. "Short-Horizon"-Modelle eignen sich aufgrund der durch den kurzen Horizont implizierten Entkoppelung von Leistungen und Gegenleistungen, bzw. Beiträgen und Rentenerhalt im Rahmen der Alterssicherung eher für die Analyse der interpersonellen Umverteilung und deren Anreizwirkungen.

Die idealtypische Grundkonzeption, welche dem "Short-Horizon"-Modell entspricht, ist der von Pechmann/Aaron/Taussig (1968) vertretene Steuer-Transfer-Ansatz.<sup>1</sup> Ist die Entkoppelung von Leistungen und Gegenleistungen, denen sich das Individuum im Laufe seines Lebens gegenübergestellt sieht, vollständig, so wäre entsprechend eine vollkommen unabhängige Analyse der ökonomischen Anreizwirkungen von Steuer/Beiträgen und Transfers/Rentenerhalt durchzuführen.<sup>2</sup> Das hier unterstellte, repräsentative Individuum kennt jedoch die wie auch immer institutionell ausgestaltete Verknüpfung von den gezahlten Beiträgen und am Lebensende erhaltenen Transfers exakt. Unterstellt wird dabei nicht nur die Kenntnis über die Entwicklung aller ökonomisch relevanten gesamtwirtschaftlichen Variablen, sondern gleichfalls das Wissen um den individuellen Lebensverlauf.<sup>3</sup>

Zur Verdeutlichung der Kernthesen einer diese Bedingungen berücksichtigenden positiven Theorie der Ersparnis wird zunächst das Lebenszyklusmodell mit perfekter Voraussicht im Hinblick auf die intertemporale Optimierung von Konsum, Ersparnis, Arbeitsangebot und potentieller Hinterlassenschaft grob skizziert. Verbindet man solche Lebenszyklusmodelle mit dem oben darge-

<sup>1</sup>Vgl. dazu auch Kitterer/Seidl (1988).

<sup>2</sup>Vgl. Thompson (1983).

<sup>3</sup>Auf die Darstellung eines hinsichtlich des Lebensendes stochastischen Modellzusammenhangs wird aus den bereits erörterten Gründen verzichtet. Vgl. hierzu King (1985) oder auch Flaig (1987).

stellten neoklassischen Wachstumsmodell, so lassen sich in Abhängigkeit der einbezogenen Wahlhandlungen unterschiedlich komplexe Modelle überlappender Generationen (sog. OLG-Modelle) ableiten.

In einem ersten Schritt soll der in Abschnitt 3.3 skizzierte Verfahrensvergleich alternativer Alterssicherungssysteme bei exogener Ersparnis wieder aufgenommen und auf das einfache Generationenmodell übertragen werden. Die vergleichende Analyse wird dann sukzessiv durch die Einbeziehung zunehmend komplexerer Wahlhandlungen ausgeweitet.

#### 4.1 Die Lebenszyklustheorie

Im Lebenszyklus eines Individuums sind Konsum- und Einkommensprofile über die Zeit nicht deckungsgleich. Es existieren Perioden des Sparens und Entsparens. In der einfachen Lebenszyklushypothese besteht kein qualitativer Unterschied zwischen Konsum und Ersparnis, die Vermögensbildung, ob positiv oder negativ, dient allein der intertemporalen Verschiebung von Konsummöglichkeiten aus der Erwerbsphase in Ruhestands- oder Vorerwerbsphasen.<sup>4</sup> Die konsumtive Verwendung von Einkommensteilen stiftet somit sofort einen spezifischen Nutzen, die Vermögensverwendung erst zu einem späteren Zeitpunkt. Von der Vermögensbildung selbst geht unter diesen Umständen keine direkte Nutzenstiftung aus, sondern nur eine indirekte über zukünftige

---

<sup>4</sup>Natürlich existieren neben der Altersvorsorge auch andere Spar motive, wie beispielsweise das Vorsichtsmotiv. Während die Ersparnisbildung im Hinblick auf unvorhersehbare Notfälle ausschließlich dem Vorsichtsmotiv entspringt und keine systematische intertemporale Umverteilung bedingt, gilt dies für die Vermögensbildung zum Zwecke des Erwerbs langlebiger Konsumgüter nur eingeschränkt. Wesentlich ist jedoch für diese Untersuchung, ob die Wahlhandlung auf einem über das intertemporale hinausgehenden intragenerativem Umverteilungsmotiv basiert. Dies ist hier nicht der Fall.

Konsummöglichkeiten. Unterscheidet man  $T$  Verwendungsphasen bzw. Lebensabschnitte, so ist die Nutzenfunktion eines repräsentativen, zum Zeitpunkt  $t$  geborenen Individuums<sup>5</sup> gegeben durch:

$$(4.1) \quad u_t = u(c_t^1, c_t^2, \dots, c_t^I)$$

Sie sei mit den üblichen Eigenschaften ausgestattet, d.h. stetig, zweifach differenzierbar, streng monoton wachsend und streng quasikonkav. In jedem Lebensabschnitt entscheidet das Individuum, ob es seine Ressourcen, bestehend aus dem Periodeneinkommen und der bis zum betrachteten Zeitpunkt gebildeten Ersparnis nebst den darauf anfallenden Zinszahlungen, konsumieren oder sparen will. Unterstellt sei ein vollkommener Kapitalmarkt, so daß gilt:

$$(4.2) \quad c_t^1 = w_t - s_t^1$$

$$c_t^2 = w_{t+1} + (1+r_{t+1})s_t^1 - s_t^2$$

$$\vdots$$

$$c_t^I = w_{t+I-1} + (1+r_{t+I-1})s_t^{I-1}$$

---


$$\text{d.h.} \quad \sum_{j=1}^I \frac{c_t^j}{d_j} = \sum_{j=1}^I \frac{w_{t+j-1}}{d_j}$$

<sup>5</sup>Nochmals: Weist eine Größe nur einen Subindex auf, so bezieht sich dieser auf die Periode. Es handelt sich somit um einen Zeitindex. Wird sie jedoch mit zwei Indizes belegt, so bezeichnet der Subindex die Geburtsperiode des betrachteten Individuums, der hochgestellte Index den Lebensabschnitt. Folglich ist  $c_t^I$  der Konsum des in  $t$  geborenen Wirtschaftssubjekts während seines letzten Lebensabschnitts.

$$\text{mit } d_j \quad \left\{ \begin{array}{ll} 1 & \text{für } j = 1 \\ \prod_{i=t+1}^{t+j} (1+r_i) & \text{für } j > 1 \end{array} \right.$$

Die Konsumgüterströme werden dann optimal alloziiert, wenn die Grenznutzen bei gegebenem Einkommensprofil, d.h. unter (real-) lohnunelastischem Arbeitsangebot, in allen intertemporalen Verwendungsmöglichkeiten ausgeglichen sind. Weitere Arbitragemöglichkeiten durch zeitliche Konsumverlagerungen sind folglich bei gegebener Zinsentwicklung ( $r_{t+1}, r_{t+2} \dots r_{t+T-1}$ ) ausgeschlossen. Aus der Maximierung von (4.1) unter Einhaltung der Budgetbeschränkung (4.2) folgt als notwendige Bedingung für das Konsumoptimum

$$(4.3) \quad \frac{\delta U}{\delta c_t^1} / \frac{\delta U}{\delta c_t^2} \dots / \frac{\delta U}{\delta c_t^T} = 1 / \frac{1}{1+r_{t+1}} \dots / \frac{1}{\prod_{i=t+1}^{t+T-1} (1+r_i)}$$

und allgemein für optimale Konsumströme in zwei aufeinanderfolgenden Lebensabschnitten:

$$(4.4) \quad \frac{\frac{\delta U}{\delta c_t^j}}{\frac{\delta U}{\delta c_t^{j-1}}} = \frac{1}{(1+r_{t+j-1})} \quad \forall j = 2, \dots, T$$

Die Grenzrate der Substitution zweier aufeinanderfolgender Konsumverwendungen ist gleich dem reziproken Abzinsungsfaktor, d.h. dem Preis für Konsum der Periode  $(t+j+1)$  ausgedrückt in Konsumeinheiten der Periode  $(t+j)$ . Die aus Gleichung (4.4) in Verbindung mit (4.2) folgenden Konsumnachfragefunktionen

$$(4.5) \quad c_t^j = c_t^j(r_{t+1}, \dots, r_j, \dots, r_{t+T-1}; W_t)$$

für  $j = 1, \dots, T$

$$\text{mit } W_t = \sum_j w_{t+j-1}/d_j$$

sind nur vom Barwert des gesamten Lebenseinkommens ( $W_t$ ), nicht aber von dessen Verteilung abhängig. Insofern bleibt der intertemporale Konsumpfad von Einkommensvariationen unberührt, solange sie den Barwert des Lebenseinkommens unverändert lassen. Zwar gibt es a priori keinen Anhaltspunkt für die Wirkung einer Lebenseinkommenserhöhung, jedoch sei wie üblich angenommen, daß es sich beim Konsum um ein superiores Gut handelt. In diesem Fall wird jede Einkommenserhöhung nach Maßgabe des Grenznutzenausgleichs zu Konsumausweitungen in allen Perioden führen. Die Wirkungen auf die Ersparnisbildung sind im Gegensatz zum Konsum stark von der Verteilung der Einkommen abhängig. Je stärker das Einkommensniveau früher Lebensabschnitte bei gleicher Lebenseinkommenssumme in Relation zu späteren ausgeweitet wird, desto größer ist der Barwert des Einkommens und desto höher die Wahrscheinlichkeit einer Ersparniserhöhung.<sup>6</sup>

Der Einfluß von Zinsvariationen auf Konsum und Einkommensprofile ist schon im einfachen, nur zwei Perioden umfassenden Lebenszyklusmodell unbestimmt. Sinkt der Zinssatz beispielsweise, treten drei kombinierte Wirkungen auf:

- a.) Der Substitutionseffekt wirkt bei einer Zinssenkung negativ in Bezug auf sowohl  $c_t^2$  als auch  $s_t^1$  und positiv in bezug auf  $c_t^1$ . Dies liegt darin begründet, daß bei einem gesunkenen Zins mehr gespart werden muß, um den gleichen Zukunftskonsum aufrecht erhalten zu können (vgl. die Budgetrestriktion 4.2).

<sup>6</sup>Im Extremfall eines Zwei-Perioden-Modells mit Erwerbs- und Ruhestandsphase ist die Reaktion der Ersparnisbildung bei exogener Lebenseinkommenserhöhung eindeutig positiv. Vgl. Atkinson/Stiglitz (1980), S. 73ff. Zur Schätzung der Zinselastizität privater Ersparnisse bei alternativer Spezifikation des Lebenszyklusmodells siehe Steindel (1981), S. 106.

Damit ist der relative Preis für Zukunftskonsum  $(1/1+r)$  gestiegen, d.h. es muß auf mehr Gegenwartskonsum verzichtet werden, um die gleiche Menge Zukunftskonsum zu erreichen. Bei normalen Gütern sinkt (steigt) die Nachfrage mit steigendem (sinkendem) Preis. Da die Ersparnis die Residualverwendung des Gegenwartseinkommens darstellt, verhält sie sich genau gegenläufig zum Gegenwartskonsum. Mithin sinkt diese bei sinkendem Zins aufgrund der Umstrukturierung.

b.) Das Gesamteinkommen  $Y_t (=w_t + r_t s_{t-1}^1)$  sinkt c.p. bei abnehmendem Zinssatz, wenn man zunächst vom Zweitperiodeneinkommen absieht. Die Einkommensreduktion führt bei superioren Gütern zu einer sinkenden Nachfrage, d.h. der Einkommenseffekt wirkt sowohl in bezug auf Gegenwarts- als auch Zukunftskonsum negativ und in bezug auf die Ersparnisbildung genau gegenläufig zum Gegenwartskonsum. Der Gesamteffekt einer Zinssenkung ist dann unter Vernachlässigung von Zweitperiodeneinkommen negativ bezüglich des Zukunftskonsums und unbestimmt in Bezug auf den Erstperiodenkonsument und damit auch auf die Ersparnis. Nur wenn der negative Substitutionseffekt überkompensiert wird, sind Zinssatz und Ersparnis positiv korreliert.

c.) Die Einführung eines positiven Zweitperiodeneinkommens beläßt den Argumentationsgang unverändert, er wird jedoch durch den "human-wealth-effect"<sup>7</sup> erweitert. Dieser erwächst aus der Diskontierung des Zukunftseinkommens, verhält sich formal aber identisch dem Substitutionseffekt auf den Zukunfts-

---

<sup>7</sup>"When the interest rate rises, this endowment [ $W_t$ ] declines as future income is more heavily discounted. Even in the Cobb-Douglas case, where the consumption propensity out of wealth is independent of the interest rate, consumption will fall as the interest rate rises through what might be called a human wealth effect." Summers (1981), S. 534.

konsum. Ein sinkender Zins führt zu einer Erhöhung des Barwerts des Zukunfts- und damit gleichfalls des Gesamteinkommens. Der gemeinsam mit den Einkommenseffekt im engeren Sinne den gesamten Einkommenseffekt bildende Humanvermögensseffekt hat eine positive Wirkung auf Gegenwarts- und Zukunftskonsum bzw. eine negative Wirkung auf die Ersparnis.

Analytisch sei dies mit Hilfe des Konzepts der kompensierten Nachfragefunktion gezeigt. Ausgangspunkt ist dabei die Zerlegung des Gesamteffekts auf den Gegenwartskonsum eines in  $t$  geborenen Individuums durch Bildung des totalen Differentials der Nachfragefunktion (4.5) bei konstantem Erstperiodeneinkommen ( $w_t$ ):

$$(4.6) \quad dc_t^1 = \left[ \frac{\delta c_t^1}{\delta r_{t+1}} + \frac{\delta c_t^1}{\delta w_{t+1}} \frac{\delta w_{t+1}}{\delta r_{t+1}} \right] dr_{t+1} + \frac{\delta c_t^1}{\delta w_{t+1}} \cdot dw_{t+1}$$

Für eine kompensatorische, das Nutzenniveau unverändert lassende Variation der Konsumverwendungen gilt:

$$(4.7) \quad du_t = \frac{\delta u_t}{\delta c_t^1} dc_t^1 + \frac{\delta u_t}{\delta c_t^2} dc_t^2 = 0$$

Da entsprechend der Optimalitätsbedingung (4.4) das Verhältnis der Grenznutzen gleich dem umgekehrten Preisverhältnis ist, folgt:

$$(4.8) \quad dc_t^1 + \frac{dc_t^2}{1+r_{t+1}} = 0$$

Aus den Gleichungen (4.8) und (4.4) läßt sich in Verbindung mit dem totalen Differential der Lebensbudgetrestriktion die zur Aufrechterhaltung des Nutzenniveaus notwendige Kompensation des veränderten Zinsniveaus in Einheiten des Zukunftseinkommens herleiten:

$$(4.9) \quad dw_{t+1} = \frac{w_{t+1} - c_t^2}{1+r_{t+1}} dr_{t+1} = -(w_t - c_t^1) dr_{t+1}$$

Die Kombination von Gleichung (4.9) mit (4.6) ergibt die um den Humankapitaleffekt erweiterte Slutsky-Gleichung<sup>a</sup>:

$$(4.10) \quad \frac{dc_t^1}{dr_{t+1}} = \underbrace{\frac{\delta c_t^1}{\delta r_{t+1}} \Big|_{u_t = \text{const.}}}_{\text{Substitutions-}} + \underbrace{\frac{\delta c_t^1}{\delta w_{t+1}} (w_t - c_t^1)}_{\text{Einkommens-}} + \underbrace{\frac{\delta c_t^1}{\delta w_{t+1}} \left[ \frac{w_{t+1}}{(1+r_{t+1})^2} \right]}_{\text{Humankapital-}}$$

effekt                      effekt i.e.S.                      effekt

Unter den explizierten Annahmen wird eine Zinssenkung den Konsum der Jugendperiode eines in  $t$  geborenen Individuums nur dann erhöhen und damit eine positiv zinsabhängige Ersparnis implizieren, wenn die Gesamtwirkung des Substitutions- und des Humanvermögenseffekts nicht vom Einkommenseffekt im engeren Sinne dominiert wird. Dies ist desto eher der Fall,

- je höher die Substitutionselastizität zwischen Gegenwarts- und Zukunftskonsum ist und
- je höher das Einkommen der zweiten Periode ist, da damit der diskontierte Anteil des Gesamteinkommens steigt.

Selbst für den im folgenden ausgeschlossenen Fall eines Kreditnehmers ( $w_t - c_t^1 < 0$ ) ist die Wirkung einer Zinsvariation auf die Ersparnis aufgrund der Veränderung des Humankapitals unbe-

<sup>a</sup>Die Ableitung der Gleichung (4.10) lehnt sich an die Herleitung der einfachen Slutsky-Gleichung ohne den Humankapitaleffekt in Sandmo (1985), S. 268ff, an. Vgl. auch Varian (1984), S. 130ff.



stimmt.<sup>9</sup> Die eigentliche Komplexität des analytischen Lebenszyklusmodells beginnt allerdings erst mit der Erweiterung des relevanten individuellen Zeithorizonts auf T Perioden. Obwohl selbst im Zwei-Perioden-Fall keine eindeutigen Aussagen zur Korrelation von Zins und Ersparnis getroffen werden können, sind die einzelnen Komponenten des Gesamteffekts überschaubar und eindeutig in ihrer Wirkung zu bestimmen. Im Mehr-Perioden-Fall kann jedoch der Konsum einer Periode in substitutiver oder komplementärer Beziehung zu dem einer anderen stehen. Eine Zinsvariation impliziert in diesem Fall eine Vielzahl von Substitutions-(Komplementaritäts-)effekten, die in ihrer Wirkungsrichtung gegenläufig sein können.

Nur wenn, wie im folgenden angenommen wird, die Nutzenfunktion (4.1) additiv separabel und strikt konkav ist, sind alle Konsumverwendungen Substitute und Komplementaritätseffekte ausgeschlossen.<sup>10</sup> Neben den Substitutionseffekten sind ebenfalls eine gleich große Anzahl von Einkommenseffekten im engeren Sinne zu unterscheiden, die - geht man von einem in Abhängigkeit vom Alter zunächst steigenden, später sinkenden Periodeneinkommen aus<sup>11</sup> - in ihrer Wirkungsrichtung ebenfalls gegenläufig sein können. Dies ist immer dann der Fall, wenn die Nettoschuldner- oder Nettogläubigerposition gewechselt wird. Befindet sich dagegen das Individuum konstant in einer Position, so sind die Einkommenseffekte im engeren Sinne immer richtungsgleich. Da eine Variation des Zinssatzes nicht nur den

<sup>9</sup> Ohne Berücksichtigung der Humanvermögensveränderung wird die Zinselastizität der Ersparnis generell unterschätzt. Vgl. Boadway/Wildasin (1984), S. 304.

<sup>10</sup> "However, from a theoretical point of view, there is nothing paradoxical in the possibility of present and future consumption being complements rather than substitutes." Sandmo (1985), S. 275. Auf die Rigidität dieser Annahme soll an späterer Stelle eingegangen werden.

<sup>11</sup> Eine ausführliche empirische Analyse vom Lebensinkommensprofilen bieten Ghez/Becker (1975), S. 83ff.

Gegenwartswert des Zukunftskonsums, sondern gleichfalls den Barwert aller zukünftigen Einkommen verändert, müssen im T-Perioden-Modell genau T-1 Humanvermögenseffekte auftreten. Deren Vorzeichen ist immer dann einheitlich, wenn der zeitinvariante Zinssatz exogen und gleichgerichtet verändert wird. Sind dagegen die Vorzeichen der zeitabhängigen Zinssatzänderungen uneinheitlich, so variieren auch die Humanvermögenseffekte in ihren Wirkungsrichtungen.<sup>12</sup>

Wie man leicht sieht, ist die Komplexität von prinzipiell auch statisch darstellbaren Mehr-Perioden-Modellen schon im Fall des einfachen Konsumgütermodells erheblich. Die Einbeziehung von variablem Arbeitsangebot oder auch die Erweiterung des Zeithorizonts über das Lebensende hinaus, indem Erbschaften in das Nutzenkalkül des Erblassers Eingang finden, verkomplizieren die theoretische Analyse weiter. Betrachtet sei zunächst nur die Rolle des variablen Arbeitsangebots. Die Wahlhandlung des betrachteten Individuums besteht in diesem Fall nicht nur aus der Entscheidung zwischen verschiedenen zeitlichen Konsumverwendungen, sondern darüber hinaus aus der Entscheidung zwischen Arbeit (n) und Freizeit (l):

$$(4.11) \quad u_t = u(c_t^1, \dots, c_t^T; l_t^1, \dots, l_t^T)$$

Die Entscheidung zur Einkommenserzielung geht unmittelbar in die Budgetrestriktion des Individuums ein, d.h. Konsum und Freizeit sind gegenseitig substituierbar. Bezeichnet man den Lohnsatz einer Periode mit  $w$ , so gilt in Anlehnung an Gleichung (4.2):

$$(4.12) \quad c_t^1 = (1-l_t^1)w_t - s_t^1$$

---

<sup>12</sup>Man stelle sich beispielsweise entgegengerichtete Veränderungen von  $r_{t+1}$  und  $r_{t+2}$  im Drei-Perioden Fall vor. Die Auswirkung auf das 'lifetime-wealth' ist dann unbestimmt.

$$\begin{aligned}
 c_t^2 &= (1-l_t^2)w_{t+1} + (1+r_{t+1})s_t^1 - s_t^2 \\
 &\vdots \\
 c_t^T &= (1-l_t^T)w_{t+T-1} + (1+r_{t+T-1})s_t^{T-1}
 \end{aligned}$$


---


$$\sum_{j=1}^T \frac{c_t^j}{d_j} = \sum_{j=1}^T \frac{(1-l_t^j)w_{t+j-1}}{d_j}$$

Analog zum Vorgehen im reinen Konsumgüterfall ergeben sich die Bedingungen erster Ordnung für die Nutzenmaximierung:<sup>13</sup>

$$(4.13) \quad \frac{\frac{\delta u_t}{\delta c_t^j}}{\frac{\delta u_t}{\delta c_t^{j-1}}} = \frac{1}{1+r_{t+j-1}} \quad \forall j=2, \dots, T$$

$$(4.14) \quad \frac{\frac{\delta u_t}{\delta l_t^j}}{\frac{\delta u_t}{\delta l_t^{j-1}}} = \frac{1}{1+r_{t+j-1}} \frac{w_{t+j}}{w_{t+j-1}} \quad \forall j=2, \dots, T$$

$$(4.15) \quad \frac{\frac{\delta u_t}{\delta l_t^j}}{\delta c_t^j} = w_{t+j-1} \quad \forall j=2, \dots, T$$

Wiederum entspricht die intertemporale Grenzrate der Substitution dem umgekehrten Preisverhältnis, d.h. in (4.13) dem Diskontfaktor und in Gleichung (4.14) dem Barwert des Verhältnisses der

---

<sup>13</sup>Alle nicht explizit aufgeführten Austauschverhältnisse sind durch Kombinationen der Gleichungen (4.13)-(4.15) darstellbar.

beiden Lohnsätze. Der Lohnsatz selbst bestimmt nach Gleichung (4.15) den Preis, mit dem das in  $t$  geborene Individuum in seinen  $j$ -ten Lebensabschnitt eine marginale Konsumeinheit in Einheiten des Gutes Freizeit bewertet (Opportunitätskosten der Freizeit). Aus (4.12)-(4.15) folgen dann die Konsum- und Freizeitnachfragefunktionen des Modells unter Einbeziehung eines variablen Arbeitsangebots:

$$(4.16) \quad c_t^j = c_t^j(r_{t+1}; \dots r_{t+j}, \dots r_{t+T-1}; w_t, \dots w_{t+j}, \dots w_{t+T-1})$$

$$(4.17) \quad l_t^j = l_t^j(r_{t+1}; \dots r_{t+j}, \dots r_{t+T-1}; w_t, \dots w_{t+j}, \dots w_{t+T-1})$$

$$\forall j=2, \dots, T$$

Aus der Subtraktion der jeweiligen optimalen Freizeitnachfrage von der periodisch maximal zur Verfügung stehenden Arbeitszeit sind die Arbeitsangebotsfunktionen abzuleiten. Analog zur Analyse im Konsumgütermodell wären nur die Auswirkungen exogener Einkommens- und Zinsvariationen auf die Ersparnisbildung zu untersuchen, ohne dies in der obigen Ausführlichkeit zu tun. Vorab sei erwähnt, daß die zeitliche Verteilung im Fall der Einkommensvariation von entscheidender Bedeutung ist.

Während im einfachen, zwei Perioden umfassenden Konsumgütermodell der Gesamteffekt einer exogenen Variation des zeitinvarianten Zinssatzes auf die Ersparnisbildung zwar unbestimmt blieb, den analytischen Teileffekten jedoch eindeutige Wirkungsrichtungen zugewiesen werden konnten, ist dies unter Einbeziehung des Arbeitsangebots selbst im Zwei-Perioden-Fall nicht mehr möglich. Obgleich die möglichen Einkommenseffekte im engeren Sinne unter der Normalitätsannahme für sowohl Konsumgüter als auch Freizeit in Bezug auf den Gegenwartskonsum (Ersparnis) negativ (positiv) sind, ist die Richtung wie im reinen Konsumgüterfall unbestimmt. Denn neben jenen gibt es bezüglich des Gegenwartskonsums drei Substitutionseffekte, von denen nur

einer, der intratemporale ( $\partial c_t^1 / \partial l_t^1$ ), nicht vom Zinssatz beeinflusst wird. Die beiden anderen intertemporalen wirken positiv auf  $c_t^1$  und damit negativ auf die Ersparnis. Analog zum Konsumgüterfall treten neben den Einkommenseffekten im engeren Sinne entgegengesetzte Humanvermögenseffekte auf.<sup>14</sup> Aus den bereits erörterten Gründen ist eine positiv vom Zinssatz abhängige Ersparnis nicht zwingend, sondern folgt aus den Annahmen in Bezug auf die Substitutionselastizitäten und die Einkommensprofile.

Insgesamt gibt es im Zwei-Perioden-Fall mit vier Gütern ( $c_t^1$ ,  $c_t^2$ ,  $l_t^1$ ,  $l_t^2$ ) und drei relativen Preisen ( $r_{t+1}, w_t, w_{t+1}$ ), wie Tabelle 4.1 zeigt, jeweils sechs Substitutions- bzw. Einkommenseffekte im engeren Sinne und drei Humanvermögenseffekte. Obgleich viele dieser Effekte vernachlässigt werden könnten, ist die theoretische Analyse in Mehr-Perioden Modellen aussichtslos. Unterscheidet man beispielsweise sieben (55) Lebensabschnitte<sup>15</sup>, so ergeben sich bei Berücksichtigung des variablen Arbeitsangebots 91 (5995) verschiedene, teilweise gegenläufige Substitutionseffekte und eine ebenso große Anzahl von Einkommenseffekten im engeren Sinne. Das Auftreten von "nur" 12 (108) Humanvermögenseffekten bei variierendem, zeitinvarianten Zinssatz setzt sich aus jeweils T-1 Erhöhungen der Konsum- und Freizeitgüter im Optimum zusammen. Tabelle 4.1 zeigt neben der bislang diskutierten Analyse des reinen Konsum- bzw. Konsummodells bei variablem Arbeitsangebot auch die entsprechenden Wirkungen im Lebenszyklusmodell unter

<sup>14</sup>Auf eine Ableitung der schon für den Fall eines Arbeitsangebots recht komplexen Slutsky-Gleichung wird verzichtet. Sie wäre analog dem obigen Vorgehen durchzuführen. Eine Herleitung für den Fall  $u_t = u(c_t^1, c_t^2, l_t^1)$  findet sich beispielsweise in Sandmo (1985), S. 227ff.

<sup>15</sup>Die beispielhafte Spezifikation des Mehr-Perioden-Modells zielt dabei auf das in Kapitel 5 verwendete Sieben-Generationen-Modell bzw. auf die in der Literatur häufig für Jahrgangsmodele benutzte Untergliederung in 55 Lebensabschnitte ab.

Einbeziehung des Erbschaftsmotivs.<sup>16</sup>

An dieser Stelle soll nur kurz auf die Problematik intergenerativer Transfers und ihrer Wirkung auf die individuelle Erspar-

Tab. 4.1: Einkommens- und Substitutionseffekte in alternativen Wahlhandlungsmodellen bei Variation des zeitinvarianten Zinssatzes

Entscheidungsmodell		Substitutionseffekte	Einkommenseffekte	
			im engeren Sinn	Humanvermögens-effekte
allg	$u=u(c^1, \dots, c^T)$	$\frac{T!}{2!(T-2)!}$	$\frac{T!}{2!(T-2)!}$	T-1
	$u=u(c^1, \dots, c^T; l^1, \dots, l^T)$	$\frac{(2T)!}{2!(T-2)!} + T^2$	$\frac{(2T)!}{2!(T-2)!} + T^2$	2(T-1)
	$u=u(c^1, \dots, c^T; l^1, \dots, l^T; b)$	$\frac{(2T)!}{2!(T-2)!} + T^2 + 2T$	$\frac{(2T)!}{2!(T-2)!} + T^2 + 2T$	2T-1
T=2	$u=u(c^1, c^2)$	1	1	1
	$u=u(c^1, c^2, l^1, l^2)$	6	6	2
	$u=u(c^1, c^2, l^1, l^2, b)$	10	10	3
T=7	$u=u(c^1, \dots, c^7)$	21	21	6
	$u=u(c^1, \dots, c^7; l^1, \dots, l^7)$	91	91	12
	$u=u(c^1, \dots, c^7; l^1, \dots, l^7; b)$	105	105	13
T=55	$u=u(c^1, \dots, c^T)$	1485	1485	54
	$u=u(c^1, \dots, c^T; l^1, \dots, l^T)$	5995	5995	108
	$u=u(c^1, \dots, c^T; l^1, \dots, l^T; b)$	6105	6105	109

Anm.: Für den Randwert einer Periode ist zu beachten, daß der Binominalkoeffizient den Wert 1 annimmt und sich nicht nach obiger Formel berechnet. Vgl. Bronstein/Semendjajew (1985), S. 104f.

<sup>16</sup>Die Einführung intergenerativer Transfers in die ökonomische Analyse zur Bestimmung individueller Ersparnisse erfolgte zeitgleich durch Barro (1974), Becker (1974) und Miller/Upton (1974).

nisbildung eingegangen werden.<sup>17</sup> Formal ist das Erbschaftsmotiv relativ einfach in das Modell zu integrieren, wenn man den interfamiliären Transfer (b) als Konsum zum Zeitpunkt T+1 begreift und ihn nicht, wie Barro (1974) an das maximal erreichbare Nutzenniveau der Erben knüpft. Ist darüber hinaus die Erbschaft ein inferiores Gut, so wäre im Gegensatz zu der obigen Analyse der Effekt einer Einkommenserhöhung unabhängig vom Einkommensprofil positiv, wenn es sich um eine echte Hinterlassenschaft am Lebensende handelt. Superiorität oder auch Schenkungen, d.h. Transfers während des Lebenszyklus' implizieren uneindeutige Auswirkungen auf die Ersparnis. Die Zinsabhängigkeit der Ersparnis bleibt selbst bei Ausschluß von Komplementaritätseffekten analog dem reinen Konsumgüterfall unbestimmt. Schließt man diese nicht aus, so können gegenläufige Substitutionseffekte auftreten.

Wenn die theoretische Analyse, wie Tab. 4.1 verdeutlicht, keine abgesicherten Aussagen bezüglich des individuellen Ersparnis-kalküls erlaubt, so bleibt nur der Weg des empirischen Hypothesentests, der allerdings die starken Verzerrungen einschließt, die allein aus der Existenz eines sozialen Alterssicherungssystems erwachsen. Selbst wenn zunächst wieder vom Erbschaftsmotiv abstrahiert sei, ist die Schätzung von Konsum- bzw. Arbeitsangebotsfunktion entsprechend der Gleichung (4.15) und (4.16) schwierig, denn sie erfordert Informationen über sämtliche Zins- und Lohnsätze des individuellen Lebenszyklus'. Da die verfügbaren Datensätze zu diesem Zweck nicht ausreichen, müssen die Präferenzen in der Zielfunktion näher spezifiziert werden, um auf diese Weise den empirischen Gehalt der Hypothese zu erhöhen. Die üblicherweise unterstellte Annahme der intertemporalen, additiven Separabilität trennt die einzelnen Argumente der Nutzenfunktion (4.11) strikt, so daß aus dem modifizierten Nutzenkalkül

---

<sup>17</sup>Eine ausführliche Diskussion des Lebenszyklusmodells unter Einbeziehung intergenerativer Transfers erfolgt in Kapitel 4.4.1. Vgl. auch den Review von Kotlikoff (1988).

$$(4.18) \quad u_t = \sum_{j=1}^T u_t(c_t^j, l_t^j)$$

ein Nachfragesystem abgeleitet werden kann, das nur von den gegenwärtigen Löhnen und Preisen (= Zinssätzen) bzw. dem zeit-unabhängigen Schattenpreis (dem Lagrangeschen-Multiplikator  $\lambda$ ) abhängig ist. Über diesen drückt sich m.a.W. der Einfluß aller anderen Variablen aus. Er kann mithin als Nutzenerhöhung bei infinitesimaler Budgetausweitung interpretiert werden. Schließt man weiterhin komplementäre intratemporale Verknüpfungen aus, so werden die Konsum- bzw. Arbeitsprofile der Individuen allein durch die effektiven Preise ( $1/d_j$  bzw.  $w_j/d_j$ ) bestimmt. "Since  $\lambda$  is independent of age, it is clear that both consumption and labour supply reach a maximum at the age at which the wage rate reaches its maximum. Consumption, earnings and the wage rate will all be positively correlated, and will reach a peak at the same age."<sup>18</sup>

Die Ersparnisbildung müßte dann unter plausiblen Annahmen mit zunehmendem Lebensalter steigen, ihren Maximalwert gegen Ende der Erwerbsperiode überschreiten und während der Ruhestandszeit negativ werden ("capital decumulation"). Hieraus folgt unmittelbar das bekannte Glockenprofil der Wertpapierhaltung über den Lebenszyklus. "Although unsurprising, it suggests that failure to observe a hump-shaped age profile for assets might constitute direct evidence against life-cycle savings behaviour."<sup>19</sup>

Damit stehen nunmehr zwei Möglichkeiten der empirischen Überprüfung der Lebenszyklustheorie offen. Zum einen ist dies die direkte Überprüfung des "hump-shaped"-Profils der Wertpapierhaltung, zum anderen die Formulierung und Überprüfung einer genauer spezifizierten Konsum(Spar)- bzw. Arbeitsangebotsfunktion. Den ersten Weg gehen King/Dicks-Mireaux (1982), indem sie die

<sup>18</sup>King (1985), S. 235. King schätzt dieses Alter auf ca. 45-50 Jahre. Vgl. ebenda, S. 243.

<sup>19</sup>King (1985), S. 236.



Lebenszyklushypothese anhand der Daten für ein kanadisches Sample bezüglich der individuellen Wertpapierhaltung überprüfen. Die von ihnen simulierten<sup>20</sup>, altersabhängigen Vermögenshaltungsprofile stimmen dabei im wesentlichen mit der tatsächlichen Entwicklung überein.<sup>21</sup>

Allerdings konnte der simulierte Abbau der Vermögenshaltung während der letzten Lebensphasen nicht verifiziert werden. Die Daten zeigen einen nur mäßigen Abbau der Vermögensbestände, die King (1985) der Nichtberücksichtigung des Erbschaftsmotivs bzw. stochastischen Einflüssen zuschreibt.<sup>22</sup> Letztere wirken sich immer dann in der entsprechenden Weise auf die Ersparnisbildung aus, wenn keine privaten Versicherungsmärkte existieren<sup>23</sup>, ein "Risikopooling überdurchschnittlich langer Lebenszyklen" mithin ausgeschlossen oder unvollkommen ist.

Der weitaus überwiegende Teil der Literatur zur empirischen Überprüfung der Lebenszyklushypothese knüpft nicht an die Bestandsgrößen zur Vermögenshaltung, sondern an die Stromgrößen Konsum, Ersparnis oder Arbeitsangebot an.<sup>24</sup> Wie gezeigt wurde, ist jedoch der empirische Gehalt des Lebenszyklusmodells in seiner Formulierung relativ gering. Um überhaupt empirisch überprüfbare Hypothesen zu gewinnen, sind erheblich einschränkende Annahmen bezüglich der unterstellten intertemporalen Nutzenfunktion notwendig. Dazu zählen insbesondere die strikte multiplikative und

<sup>20</sup>Die Wertpapierhaltung in  $t$  ergibt sich dabei aus  $a_t = (1+r_t)a_{t-1} + W_t(1-l_t) + tr_t - c_t$  und beinhaltet das Optimierungskalkül der entsprechenden Gleichung (4.17).

<sup>21</sup>King/Dicks-Mireaux (1982), S. 258.

<sup>22</sup>Stellvertretend für viele sieht Kurz (1985) hierin den Hauptgrund, die Lebenszyklushypothese zu verwerfen. Siehe ebenda, S. 318. Vgl. auch Bernheim (1987).

<sup>23</sup>Vgl. Diamond (1985), S. 301.

<sup>24</sup>King (1985) zitiert allein zur Schätzung der Konsum/Sparfunktion 14 Studien, die Makrodaten, und zehn Studien, die Mikrodaten verwenden. Zur Schätzung der aus dem Lebenszyklusmodell resultierenden Arbeitsangebotsfunktion vgl. Pencavel (1986), S. 83ff.

additive Separabilität der Nutzenfunktion bezüglich der intertemporalen und intratemporalen Allokation. Schätzungen der Arbeitsangebotsfunktion auf der Basis dieser Annahmen verdeutlichen im wesentlichen zwei Aspekte: Die Substitutionselastizität ( $d \ln n_t / d \ln w_t$ ) des Arbeitsangebots jüngerer Arbeitnehmer schwankt in den jüngsten fünf empirischen Studien, die fast ausschließlich auf Kohortendaten zurückgreifen, zwischen einem leicht negativen Wert von  $-0.06$  und  $0.45$ .<sup>25</sup>

Selbst wenn also das obere Ende als wahrscheinlich angesehen wird, dürfte eine Verdoppelung des Lohnsatzes in einer Periode nicht mehr als eine 10-30%ige Erhöhung des Arbeitsangebotes zur Folge haben. Dieses relativ lohnunelastische Arbeitsangebot ist unter plausiblen Vorgaben nur schwer mit der Lebenszyklustheorie zu vereinbaren, obgleich es prinzipiell durch sie nicht ausgeschlossen wird. Wesentlich deutlicher fällt die Simulation von altersabhängigem Arbeitsangebot über den Lebenszyklus aus. Das unter realistischen Vorgaben zu erwartende Glockenprofil<sup>26</sup>, welches aus den entsprechenden Lohnprofilen resultiert, kann empirisch beobachtet werden<sup>27</sup>, wie Ghez/Becker anhand von Census-Daten der Vereinigten Staaten nachgewiesen haben.

Der wohl gebräuchlichste ökonometrische Test der Lebenszyklustheorie basiert auf Schätzungen makroökonomischer Konsumfunktionen. Schon Ando/Modigliani (1963) versuchten in ihrem archetypischen Test der Lebenszyklushypothese mit Hilfe dieses Ansatzes eine Verifikation. Ausgangspunkt dieser Überlegungen ist dabei, daß der Konsum einer Periode  $t$  ausschließlich von der Höhe des Lebenseinkommens und nicht von dessen zeitlicher Verteilung, wie es Gleichung (4.5) beschreibt, abhängig ist. Ändern sich somit die individuellen Einkommensverhältnisse zweier oder mehrerer

<sup>25</sup>Vgl. den tabellarischen Überblick zu den fünf Studien in Pencavel (1986), S. 85.

<sup>26</sup>Zur Ableitung eines solchen "hump shaped pattern of labor supply on the life cycle" vgl. King (1985).

<sup>27</sup>Vgl. Ghez/Becker (1975), S. 83ff.

Perioden, bei unverändertem Barwert aller zukünftigen Einkommen, so bleibt das intertemporale Konsumprofil unverändert.

Auch hier verschließt sich die Lebenszyklushypothese einer solchen empirischen Überprüfung, wenn man auf weitergehende Annahmen bezüglich der Nutzenfunktion verzichtet. Wird die Nutzenfunktion jedoch spezifiziert, so testet man neben der Hypothese, daß die Individuen sich entsprechend der Lebenszyklustheorie verhalten, gleichzeitig die Art, in der die Präferenzordnung parametrisiert wurde. Eine Trennung dieser "joint-hypothesis" ist nicht mehr möglich. Ohne auf die Legion der in diesem Sinne durchgeführten Untersuchungen einzugehen, sei angemerkt, daß sowohl Franz (1976) als auch Flaig (1987) auf der Basis einer multiplikativ bzw. additiv separablen Nutzenfunktion<sup>28</sup> bei exogenem Arbeitsangebot eine Bestätigung der Lebenszyklustheorie für die Bundesrepublik erhalten. In beiden Analysen sind die Werte für die marginalen Konsumneigungen im Lichte der Theorie plausibel und statistisch signifikant.

Bevor nun der Verfahrensvergleich alternativer Sozialversicherungssysteme unter verschiedenen Spezifikationen der Lebenszyklustheorie ausgeweitet wird, sei auf einen zentralen Punkt dieser Hypothese eingegangen, der in den bisherigen Erörterungen systematisch ausgeklammert worden ist. Es handelt sich dabei um die Existenz einer positiven Zeitpräferenzrate bzw. - mit Böhm-Bawerk gesprochen - einer Minderschätzung zukünftiger Bedürfnisse. Bewerten die Individuen den Konsum einer zukünftigen Periode in Abhängigkeit vom Zeitraum, der zwischen dieser Periode und der Gegenwart liegt, so folgt bei einer angenommenen konstanten Zeitpräferenzrate  $\delta$  für ein in  $t$  geborenes Individuum:

---

<sup>28</sup>In den meisten neueren angelsächsischen Untersuchungen wird ein lineares Ausgabensystem unterstellt. Dies erlaubt eine Endogenisierung des Arbeitsangebots.

$$(4.19) \quad u_t = \sum_{j=1}^T \frac{u(c_t^j, 1_t^j)}{\prod_{v=0}^j (1+\delta)}$$

Diese (scheinbar willkürliche) Art der Formalisierung ist nun, wie Strotz (1955) gezeigt hat, die einzig mögliche Form der Minder-schätzung zukünftiger Bedürfnisse, will man dynamische Inkonsistenz vermeiden.<sup>29</sup> Nur diese Spezifikation garantiert, daß eine einmal getroffene Optimierung im Zeitablauf nicht revidiert wird.<sup>30</sup> Unterstellt man, wie in der Literatur üblich, einen adäquaten Diskontfaktor, so sind die obigen, auf Grundlage der Lebenszyklustheorie abgeleiteten Ergebnisse zu modifizieren. Zum einen wird - vollkommene Kapitalmärkte vorausgesetzt - im Fall einer über dem Zinssatz liegenden Zeitpräferenzrate das Konsumprofil monoton fallend sein, weil das effektive intertemporale Preisverhältnis nunmehr durch

$$\Omega_j = \frac{\prod_{j=1}^T (1+\delta)}{d_j}$$

$$\omega_{t+j} = w_{t+j} \frac{\prod_{j=1}^T (1+\delta)}{d_j}$$

gegeben ist. Auch werden die Konsum- und Arbeitsangebotsprofile nicht in der gleichen Altersstufe ihr Maximum erreichen.<sup>31</sup> Die Problematik einer von Null verschiedenen Zeitpräferenzrate liegt jedoch darin, daß über eine weitere Verhaltensvariable der ohnehin

<sup>29</sup>Im kontinuierlichen Modell wäre dies entsprechend  $1/\exp\{\delta\}$ .

<sup>30</sup>Homburg (1988) zeigt dies exemplarisch für den Fall eines Nutzendiskontfaktors von  $(1/j)$ .

<sup>31</sup>Vgl. King (1985), S. 236.

geringe empirische Gehalt der allgemeinen Lebenszyklustheorie noch weiter eingeschränkt wird.

Zum zweiten bewirkt, und dieses Argument wiegt schwer, die Einbeziehung der subjektiven Minderschätzung zukünftigen Konsums eine suboptimale Ressourcenallokation. Zwar optimiert ein Individuum auf der Grundlage der Nutzenfunktion (4.18) seinen Gesamtnutzen intertemporal aus der "ex ante"-Sichtweise, jedoch liegt jener Gesamtnutzen immer unter dem "ex-post"-Niveau, da dieses sich retrospektiv ergibt und somit nicht abzudiskontieren ist: "... ein solcherart resultierendes 'Optimum' [ist] kein Optimum im üblichen Wortsinn, sondern ex post gesehen eine Fehlallokation. Die Minderschätzung von Bedürfnissen allein aufgrund eines zeitlichen Abstands zur Gegenwart ist eben keine "Geschmackssache", wie von einigen geglaubt wird, sondern ein irrationales Verhalten, und jedes Modell, in das diese Irrationalität per Annahme eingebracht wird, beinhaltet Fehlallokationen, die nur unter Aufhebung der individuellen Entscheidungsfreiheit behoben werden können."<sup>32</sup> Obgleich die Entscheidungen der Jugendphase vom Standpunkt der Alterphase gesehen eine Fehlallokation sind, bedeutet dies per se noch keine suboptimale Ressourcenallokation, sondern allein eine Divergenz von Nutzenkalkülen eines Individuums im Zeitablauf.

Der Kernpunkt dieser Argumentation liegt somit in altersabhängigen Nutzenfunktionen. Während nämlich eine "ex-ante"-Minderschätzung unmittelbar einleuchtend erscheint, ist die logische Folge einer "ex-post"-Mehrschätzung vergangenen Konsums ausgeschlossen. Insofern soll im folgenden ein anderer Weg besritten werden, der nicht auf die Minderschätzung künftiger Bedürfnisse, sondern auf ein vom Lebensalter abhängiges Nutzenkalkül bezüglich eines spezifischen Gutes abstellt. Das bezogene Konsumgut  $c$  schafft dem Individuum, welches in  $t$  geboren wurde,

<sup>32</sup>Homburg (1988), S. 40.

einen Nutzen, der davon abhängig ist, in welchem Lebensabschnitt 1,2,...,T dieses Gut konsumiert wird. Ein Rückgriff auf die explizit modellierte Minderschätzung künftiger Bedürfnisse ist insofern nicht notwendig, da auf diese Weise ohnehin eine allerdings implizite und altersabhängige Zeitpräferenzrate unterstellt wird.

Die im folgenden vorgenommenen, über das einfache Generationenmodell hinausgehenden Simulationsmodelle beinhalten dennoch eine gesonderte, altersunabhängige Zeitpräferenzrate, um die Vergleichbarkeit mit den Simulationsanalysen anderer Autoren herzustellen. Alle Ergebnisse werden jedoch in spezifischen Alternativsimulationen hinsichtlich ihrer Sensitivität bezüglich dieses Parameters getestet.

## 4.2 Alterssicherung und gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung

### 4.2.1 Vergleichende Analyse im einfachen Modell überlappender Generationen

Mit der Lebenszyklustheorie steht nun ein theoretisches Instrumentarium zur Erklärung der individuellen Ersparnisbildung zur Verfügung, welches eine Ausweitung der bereits in Kapitel 3 durchgeführten Vergleichs zwischen einem fundierten und einem umlagefinanzierten Sozialversicherungssystem erlaubt. Zunächst sei die Wirkung der jeweiligen Systeme auf die individuelle und daraus folgend gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung ohne gesamtwirtschaftliche Rückwirkung betrachtet. Dabei maximieren die in  $t$  geborenen Wirtschaftssubjekte den Gesamtnutzen des auf zwei Perioden (Gegenwart und Zukunft) verteilten Lebenskonsums nach Maßgabe der Nutzenfunktion

$$(4.20) \quad u_t = u_t(c_t^1, c_t^2)$$

Im ersten Lebensabschnitt sind sie erwerbstätig und erhalten Lohneinkommen in Höhe von  $w_t$ , in der zweiten Periode geben sie ihre Erwerbstätigkeit vollständig auf und leben von ihren zuvor gebildeten Ersparnissen, die zum Zinssatz  $r_{t+1}$  auf dem vollkommenen Kapitalmarkt<sup>33</sup> angelegt werden können. Die Indexierung des Zinses erklärt sich dadurch, daß alle Transaktionen am Ende einer Periode stattfinden. Durch Zusammenfassung der periodischen Budgetbeschränkungen

$$(4.21) \quad c_t^1 = w_t - s_t^1$$

$$(4.22) \quad c_t^2 = (1+r_{t+1}) s_t^1$$

erhält man die Lebensbudgetrestriktion:

$$(4.23) \quad c_t^1 + \frac{c_t^2}{1+r_{t+1}} = w_t$$

Abb. (4.1) verdeutlicht das individuelle Maximierungskalkül. Bezeichnet  $I_0$  den geometrischen Ort aller alternativen  $c_t^1/c_t^2$ -Kombinationen gleichen Nutzenniveaus, so maximiert das betrachtete Wirtschaftssubjekt seinen Nutzen, indem es  $(c_t^1)^*$  Einheiten seines Lebens Einkommens  $w_t$  konsumiert und entsprechend  $w_t - (c_t^1)^*$  Einheiten Ersparnisse bildet. Punkt T in Abb. (4.1) beschreibt das individuelle Optimum, welches durch den am Zinssatz (Preisverhältnis) orientierten Grenznutzensausgleich zustande kommt. Bei fehlender sozialer Sicherung sind die Wirtschaftssubjekte mithin dazu gezwungen, ihre Altersvorsorge individuell durch die Bildung von Ersparnissen zu betreiben. Führt man nun eine beliebige soziale Zwangsvorsorge ein, so sinkt das verfügbare Einkommen um die gezahlten Beiträge/Prämien ( $\tau_t \cdot w_t$ ).

<sup>33</sup>Die Annahme eines vollkommenen Kapitalmarktes ist im Rahmen der Lebenszyklustheorie essentiell und soll auch in dieser Analyse nicht in Frage gestellt werden.

Gleichzeitig steigt jedoch das Alterseinkommen, indem supplementierend zur privaten Vorsorge eine Rente in Höhe von  $tr_{t+1}$  gezahlt wird. Das nunmehr modifizierte Entscheidungskalkül findet demnach unter den Nebenbedingungen

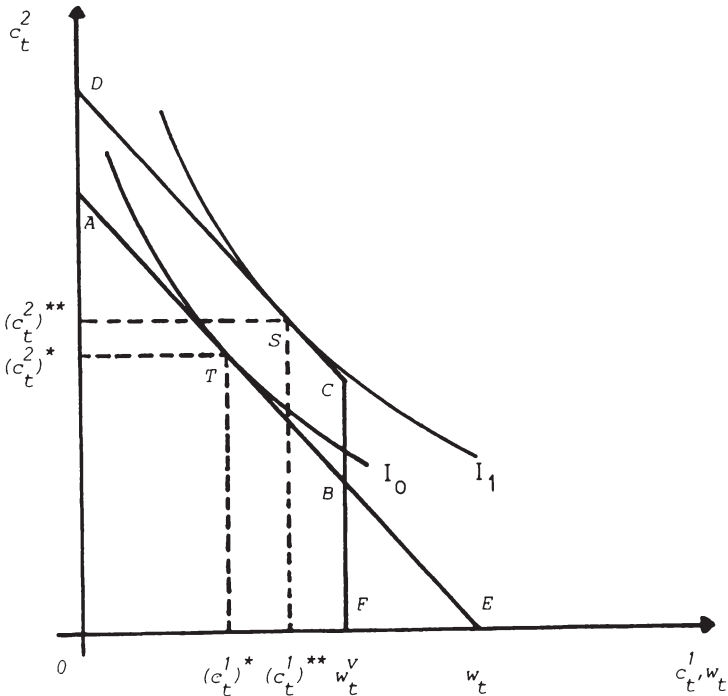
$$(4.24) \quad c_t^1 = (1-\tau_t) w_t - s_t^1$$

und

$$(4.25) \quad c_t^2 = (1+r_{t+1}) s_t^1 + tr_{t+1}$$

statt. Diese sind Ausdruck der erzwungenen Kaufkraftübertragung.

Abb. 4.1: Alterssicherung im einfachen Lebenszyklusmodell





Bleibt die Lebenseinkommensposition von der Einführung der Sozialversicherung unberührt, so reduzieren die Individuen ihre private Ersparnis um die Beitrags-/Prämienzahlung, so daß die intertemporalen Konsummöglichkeiten des Punktes T in Abb. (4.1) weiterhin als optimal angesehen werden müssen. Dies gilt, wie im folgenden gezeigt wird, sowohl für das Kapitaldeckungsverfahren als auch für das Umlageverfahren bei strikter Teilhabeäquivalenz ("actuarially fair pay-as-you-go-system").<sup>34</sup>

Ein fundiertes Zwangssicherungssystem akkumuliert die Einnahmen - wie gezeigt - in einem Rentenfonds, der auf dem Kapitalmarkt angelegt und wie die privaten Ersparnisse auch mit dem Marktzins bedient wird. Aus ihm heraus werden die beitragsäquivalenten Rentenzahlungen geleistet. Die Bestimmungsgleichung des Transfererhalts im institutionalisierten Kapitaldeckungsverfahren lautet somit:

$$(4.26) \quad tr_{t+1} = \tau_t w_t (1+r_{t+1}) \quad \text{mit } tr_{t+1} = Tr_{t+1}/L_t$$

Setzt man die Gleichungen (4.25) und (4.26) in (4.24) ein, so folgt daraus die (unveränderte) Lebensbudgetrestriktion bei allein privater Sicherung. Private und soziale Vorsorge sind in diesem Fall perfekte Substitute; die Einführung eines Kapitaldeckungsver-

---

<sup>34</sup>Eine exakte analytische Bestimmung der "fairen" bzw. "unfairen" Komponenten des bundesdeutschen Sicherungsverfahrens findet sich in Hieber(1985).

fahrens ist allokatonsneutral.<sup>35</sup> Zwar verringert sich die private Ersparnis auf den Differenzbetrag zwischen verfügbarem Einkommen ( $w_t$ ) und optimalem Konsum ( $c_t^1$ ), jedoch bleibt die gesamtwirtschaftliche Ersparnisbildung konstant, da die Einnahmen des Sozialversicherungssystems institutionelle Ersparnisse darstellen.

Die einzelwirtschaftlichen Wirkungen eines strikt beitragsäquivalenten Umlageverfahrens stimmen mit denen des Kapitaldeckungsverfahren überein. Beitragsäquivalent ist ein solches Verfahren immer dann, wenn die implizite Ertragsrate dem Marktzins entspricht. Dies wird unmittelbar durch Einsetzen der Budgetrestriktion des "pay-as-you-go"-Systems

$$(4.27) \quad tr_{t+1} = \tau_{t+1} w_{t+1} (1+g)$$

in die individuelle Lebensbudgetrestriktion deutlich:

$$(4.28) \quad c_t^1 + \frac{c_t^2}{1+r_{t+1}} = w_t - \left[ \tau_t w_t - \frac{\tau_{t+1} w_{t+1} (1+g)}{(1+r_{t+1})} \right]$$

Unter gegebenem Beitragssatz ( $\tau_t = \tau_{t+1}$ ) und bei unveränderten Pro-Kopf-Einkommen ( $w_{t+1} = w_t$ ) bzw. Zinssätzen ( $r_{t+1} = r_t$ ) bleiben für den Fall  $r=g$  die Konsummöglichkeiten über den gesamten

<sup>35</sup>In der Realität ist diese Neutralität natürlich aus einer Vielzahl von Gründen nicht gegeben. Dort hat die Tatsache, daß freiwilliges Sparen in handelsfähigen Wertpapieren durch Zwangssparen in Form nicht handelsfähiger Ansprüche an das Sozialversicherungssystem substituiert wird, sicherlich erheblichen Einfluß auf die Allokation. Weiterhin sei auf das unterschiedliche Anlegerverhalten und auch auf mögliche Kapitalmarktunvollkommenheiten verwiesen. Weichen Soll- und Habenzins voneinander ab, so kann das betrachtete Individuum für den Fall einer über der freiwillig liegenden staatlichen Alterssicherung den ursprünglichen Optimalpunkt nicht mehr realisieren. Ein solcher Zwangsprozeß würde dann die individuelle und gesamtwirtschaftliche Ersparnis, bei allerdings verringertem Nutzenniveau, erhöhen.

Lebenszyklus unverändert:<sup>36</sup>

$$c^1 + \frac{c^2}{1+r} = w - \frac{(r-g)}{(1+r)} \tau w$$

In einem solchen Steady-State entsprechen mit anderen Worten die Leistungen des Sicherungssystems  $[\tau_t w_t]$  genau dem Barwert des Transfererhalts  $[\tau_{t+1} w_{t+1} (1+g) / (1+r_{t+1})]$ . Wiederum sinkt bei Einführung eines Sozialversicherungssystems die private Ersparnis um  $\tau w_t = w_t - w_t^z$  (vgl. Abb. 4.1). Da jedoch im Umlageverfahren das Beitragsaufkommen nicht der gesamtwirtschaftlichen Ersparnis zugeführt wird, sondern als Transfer an die jeweils alte Generation fließt und von ihr konsumiert wird, sinkt die Kapitalbildung insgesamt um genau diesen Betrag. Zwar bleibt die Ersparnisbildung darauffolgender Perioden konstant, allerdings auf einem geringeren Niveau, als es sich bei privater Vorsorge oder in einem kapitalgedeckten System ergeben hätte. Der produktiv einsetzbare Kapitalstock ist somit selbst beim "fairen" Umlageverfahren auf Dauer geringer.

Auf dem Kapitalmarkt steigt entsprechend der gestiegenen Knappheit der Gleichgewichtszinssatz. Die erhöhte Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals hat wiederum Rückwirkungen auf die einzelwirtschaftliche Sphäre, die jedoch erst in der dynamischen Simulation des nächsten Kapitels betrachtet werden soll. Neben der Substitution von privaten Wertpapieren gegen Ansprüche an das Sozialversicherungssystem in den individuellen Portfolios kommt es bei Einführung des Umlageverfahrens zu Vermögenseffekten auf die Konsumnachfrage, wenn Zins- und Bevölkerungswachstumsrate nicht übereinstimmen. Beide Effekte, der sog. "asset-substitution-effect" und auch der reine "lifetime-wealth-increment-effect" spielen in der Diskussion um die Anreizwirkungen der Sozial-

---

<sup>36</sup> Vgl. hierzu die Erläuterungen zum Sozialversicherungsparadoxon in Kapitel 3.2.

versicherung eine zentrale Rolle.<sup>37</sup>

Liegt der Marktzins  $r_{t+1}$  unter der Bevölkerungswachstumsrate  $g$ , so ist der Barwert aller geleisteten Beitragszahlungen geringer als der Barwert aller erhaltenen Transfers.<sup>38</sup> Die Lebensbudgetrestriktion des betrachteten Individuums erweitert sich nach Maßgabe von Gleichung (4.28) um  $\tau w_t(g-r_{t+1})/(1+r_{t+1})$ . In Abbildung 4.1 sind die Auswirkungen auf die individuelle Ersparnisbildung dargestellt. Mit der Zahlung seines Beitrags in Höhe von  $w_t - w_t \gamma$  transformiert das Wirtschaftssubjekt den Anteil  $(\tau w_t)/(w_t - (c_t^1)^*)$  seiner Ausgangersparnis im Vergleich zur privaten Altersvorsorge mit einer höheren Rate  $g > r_{t+1}$  in Zukunftskonsum. Die Lebensbudgetrestriktion ist dann durch FCD und nicht mehr durch die Strecke AE gegeben. Die Steigung des imaginären Abschnitts EC liegt über der des Abschnitts DC, jedoch unter der internen Ertragsrate des Sozialversicherungssystems, da nur ein restringierter Teil der Ersparnis durch dieses absorbiert wird. Das in  $t$  geborene Wirtschaftssubjekt realisiert im neuen Allokationssystem eine Nutzenzunahme von  $I_0$  auf  $I_1$  und konsumiert, da die Konsumgrößen beider Perioden als normale Güter angesehen werden,  $(c_t^1)^{**} > (c_t^1)^*$  bzw.  $(c_t^2)^{**} > (c_t^2)^*$ . Es verteilt also die Ressourcenerhöhung, die durch die Einführung eines nicht beitragsäquivalenten Umlageverfahrens eingetreten ist auf Zukunfts- und Gegenwartskonsum, indem es in der Gegenwart weniger spart, als es im Falle einer Beitragsäquivalenz getan hätte. Es gilt  $w_t \gamma - (c_t^1)^{**} > w_t \gamma - (c_t^1)^*$ , d. h. die Verminderung individueller Ersparnisbildung liegt über dem bloßen Effekt der Kaufkraftübertragung.

Umgekehrt würde im Fall eines Umlageverfahrens, in dem der Barwert der Beiträge den Barwert der Transfererhalte übersteigt,

<sup>37</sup>Vgl. Feldstein (1974), S. 908-914, derselbe (1976), S. 78, oder Aaron (1982), S. 10ff.

<sup>38</sup>Vgl. Gleichung (3.7). Auf die Einbeziehung des arbeitsvermehrenden technischen Fortschritts wird verzichtet.

die individuelle Reduktion der Ersparnisse aufgrund des "asset-substitution"-Effekts durch einen entgegengerichteten Vermögens-effekt abgeschwächt. Wie aus Abb. 4.1 hervorgeht, kann dieser entgegengerichtete Vermögens-effekt  $[c_t^* - c_t^{**}]$  den ursprünglichen "Substitutionseffekt"  $[w_t - w_t^*]$  jedoch nicht überkompensieren, so daß die individuelle Ersparnis, wie auch immer die gesamtwirtschaftlichen Rahmendaten liegen, zweifellos sinken muß.<sup>39</sup>

Mit einer Einführung des Umlageverfahrens ist damit immer zugleich eine sinkende gesamtwirtschaftliche Ersparnis verbunden, denn es werden keine diesem Rückgang der Kapitalbildung entgegengerichteten institutionellen Ersparnisse gebildet. Die analog folgenden Schlüsse für differentielle Betrachtungen verschiedener, nicht privater Altersvorsorgesysteme sind mithin:

- 1.) Die "Ersetzung" eines nicht äquivalenten durch ein strikt äquivalentes Umlageverfahren reduziert (erhöht) die individuelle und damit auch die gesamtwirtschaftliche Ersparnisbildung im Fall  $g > r_{t+1}$  ( $g < r_{t+1}$ ).
- 2.) Aus der Ersetzung eines umlagefinanzierten durch ein fundiertes Sozialversicherungssystem folgt unmittelbar eine verstärkte institutionalisierte und gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung, die im Fall  $g > r_{t+1}$  ( $g < r_{t+1}$ ) durch eine entgegengerichtete (gleichgerichtete) private Komponente abgeschwächt (verstärkt) wird.

Die bisherige Analyse bezog sich nur auf eine in  $t$  geborene Generation und deren modifizierte Verhaltensmuster bei Änderungen des praktizierten Altersvorsorgesystems während des Lebenszyklus'. Es ist die im folgenden häufig betrachtete Übergangsgeneration, auf die sich das Augenmerk bislang ausschließlich richtete. Wie sind nun die langfristigen Wirkungen, d. h. wie verändert sich der

<sup>39</sup>Einen analytischen Nachweis führten Kitterer (1988a), S. 402ff, und Homburg (1988), S. 43 f.

Zustand der Welt für die in  $t+1$ ,  $t+2$  etc. geborenen Individuen? Wann wird, ausgehend von einem Wachstumsgleichgewicht, wie es in Kapitel 3.4 beschrieben wurde, ein neues Gleichgewicht bei Vorliegen welcher Werte der gesamtwirtschaftlichen Zustandsvariablen erreicht?

Zur Illustration von Ausmaß und zeitlicher Verteilung der makroökonomischen Implikationen eines Systemwechsels bedarf es einer auf näherungsweise realistischen Parameterangaben beruhenden dynamischen Simulation. Mit Hilfe der obigen Modellspezifikation wird ein erster Versuch in dieser Richtung unternommen.

#### 4.2.2 Eine Cobb-Douglas-Simulation

Zu diesem Zweck seien die alternativen mikroökonomischen Entscheidungskalküle für das fundierte und umlagefinanzierte System auf den Fall zweier, sich in jedem Zeitpunkt  $t$  überlappender Generationen übertragen. Alle Generationen bestehen aus jeweils identischen Individuen. Jede zum Zeitpunkt  $t$  geborene Generation ist um  $g \cdot 100\%$  größer als die vorangegangene, in  $t-1$  geborene.<sup>40</sup> Im Kalenderzeitpunkt  $t$  leben dann genau  $L_t$  Erwerbstätige<sup>41</sup> und  $L_{t-1} (L_t/1+g)$  Rentner. Obgleich die Simulationsanalyse eine Ersetzung des reifen Umlageverfahrens durch eine fundierte Alterssicherung illustrieren wird, sei letztere zunächst beschrieben. Denn aufgrund der Allokationsneutralität des Kapitaldeckungsverfahrens kann dieses unter der Annahme identischer Individuen mit der rein privat betriebenen Altersvorsorge gleichgesetzt werden.

In beiden Fällen gilt - wie oben gezeigt - die Lebensbudgetrestriktion (4.23) bzw. die periodischen Budgetbeschränkungen der

<sup>40</sup>Im folgenden wird immer auf die diskrete Version der im Abschnitt 2.1 beschriebenen Bevölkerungsentwicklung zurückgegriffen. Vgl. insbesondere Gleichung (2.2).

<sup>41</sup>Personen im erwerbsfähigen Alter und Beschäftigte sind in jedem Zeitpunkt  $t$  deckungsgleich.

Jugend- bzw. Altersperiode (4.21) und (4.22). Die Präferenzen bezüglich des Gegenwarts- und Zukunftskonsums sollen sich in einer Nutzenfunktion vom Cobb-Douglas-Typ manifestieren:

$$(4.29) \quad u_t = [c_t^1]^\sigma [c_t^2]^{1-\sigma}$$

Dabei sind  $\sigma$  und  $(1-\sigma)$  die partiellen Nutzenelastizitäten, d. h. mit einer einprozentigen Erhöhung des Gegenwarts-(Zukunfts-)konsums steigt das Nutzenniveau um  $\sigma$  100 % ( $(1-\sigma)$  100 %) an. Unter der vorgegebenen Spezifikation erreicht jede Generation ein Höchstmaß an Nutzen, wenn sie nach Maßgabe der aus dem Maximierungskalkül

$$\max. u_t = (c_t^1)^\sigma (c_t^2)^{1-\sigma} \quad \text{s.t.} \quad c_t^1 + \frac{c_t^2}{1+r_{t+1}} - w_t = 0$$

resultierenden Sparfunktion

$$(4.30) \quad s_t^1 = (1-\sigma) w_t$$

Ressourcen von der Jugend- in die Altersperiode transferiert. Die (keynesianisch anmutende) Sparfunktion ist unabhängig vom Zinssatz, weil im Fall eines steigenden (sinkenden) Zinssatzes der auf beide Konsumverwendungen negativ (positiv) wirkende Einkommenseffekt durch den Substitutionseffekt aufgrund des veränderten Austauschverhältnisses gerade kompensiert wird.

Unter Einsatz der vollbeschäftigten Faktoren Arbeit ( $L_t$ ) und Kapital ( $K_t$ ) wird in jeder Periode  $t$  der homogene Output ( $Y_t$ ) erstellt. Die Produktionsverhältnisse lassen sich durch das neoklassische Wachstumsmodell der Gleichungen (3.9), (3.10) und (3.11) abbilden, wobei eine linear homogene Cobb-Douglas Technologie mit der Produktionselastizität des Faktors Kapital  $\varphi$  unterstellt werden soll:

$$y_t = k_t^p \quad \text{mit } g_t = \frac{Y_t}{L_t}$$

Am Ende jeder Periode veräußert die alte Generation den in ihrem Besitz befindlichen Kapitalstock an die (noch) junge Generation, um aus den Erlösen und den darauf entfallenden Zinszahlungen ihren Alterskonsum zu bestreiten. Auch der von der alten Generation während deren Erwerbstätigkeit gebildete institutionelle Kapitalstock des Sozialversicherungssystems wird von der jungen Generation unter Abtretung der entsprechenden Konsummöglichkeiten erworben.<sup>42</sup>

Da sowohl private als auch institutionelle Ersparnisse über den Kapitalmarkt alloziiert werden, ist im folgenden keine Unterscheidung zwischen privatem und institutionellem Kapitalstock zu treffen.<sup>43</sup> Im langfristigen Steady-State-Gleichgewicht reichen die Ersparnisse der jungen Generation gerade dazu aus, sowohl den gesamten Kapitalstock der Vorperiode zu erwerben als auch die zur Aufrechterhaltung der gleichgewichtigen Kapitalausstattung pro Kopf notwendige  $g \cdot 100$  %ige Bestandserhöhung (= Investition  $i_t$ ) vorzunehmen:

$$(4.31) \quad s_t^1 = (1+g) k_{t+1}$$

Die junge Generation fragt mit ihren Ersparnissen Kapital nach und bildet mithin den Kapitalstock der Folgeperiode. Da die alte Generation die Veräußerungserlöse konsumtiv verwendet, d. h.

<sup>42</sup>Kitterer (1988a), S. 386, interpretiert im Gegensatz zu Schreiber (1955), der als erster das Konzept des Generationenvertrages verwendete, bereits diesen Zusammenhang als eine Art Generationenvertrag, "weil jede Generation die in ihrer Jugend gebildeten Ersparnisse nur dann im Alter ungeschmälert für Konsumzwecke verwenden kann, wenn die jeweils nachfolgende Generation ebenfalls bereit ist, einen entsprechenden Teil ihres laufenden Einkommens für die Vermögensbildung zur Verfügung zu stellen."

<sup>43</sup>Vgl. Burbidge (1983a), S. 82, und Samuelson (1975).



entspart, entspricht die gesamtwirtschaftliche Ersparnis ( $s_t$ ) im Gleichgewicht<sup>44</sup> ( $k_{t+1}=k_t=k^*$ ) genau dem notwendigen "capital-widening"-Niveau:

$$(4.32) \quad s_t = s_t^1 + s_t^2 = (1+g)k_{t+1} - k_t = \Delta k_{t+1} + gk_{t+1} = gk^* = i_t^*$$

Liegen die Ersparnisse über (unter) diesem Niveau, so steigt (sinkt) die Kapitalintensität, folglich gilt  $\Delta k_{t+1} = k_{t+1} - k_t > 0$  ( $< 0$ ). Unter den gegebenen Bedingungen ergibt sich der Kapitalstock in der Periode  $t+1$  aus der Wahl zwischen Konsum und Ersparnis der jungen Generation in Periode  $t$ , die wiederum vom Grenzertrag des Faktors Arbeit und damit der Kapitalintensität  $k_t$  abhängig ist. Aus den Gleichungen (4.30), (4.31) und (3.9) - (3.11) folgt die allgemeine Gleichgewichtsbedingung oder dynamische Bewegungsgleichung des Modells bei privater bzw. fundierter staatlicher Alterssicherung:<sup>45</sup>

$$(4.33) \quad k_{t+1} = \frac{(1-\sigma)(1-\varphi)}{(1+g)} k_t^\varphi$$

Im Gleichgewicht impliziert dies eine Kapitalintensität von

$$(4.34) \quad k^* = \left[ \frac{(1-\sigma)(1-\varphi)}{(1+g)} \right]^{\frac{1}{1-\varphi}}$$

Bei privater oder staatlicher kapitalbildender Altersvorsorge ist das Niveau der Kapitalausstattung im Steady-State negativ mit der Bevölkerungswachstumsrate  $g$ <sup>46</sup>, der Produktionselastizität des Faktors Kapital  $\varphi$  und der Nutzenelastizität des Konsums in der Jugendperiode korreliert. Verändert sich beispielsweise die

<sup>44</sup>Gleichgewichtswerte werden im folgenden mit einem hochgestellten Stern indiziert.

<sup>45</sup>Im allgemeinen handelt es sich dabei um eine inhomogene, implizite Differenzengleichung.

<sup>46</sup>Vgl. Abschnitt 3.4.

Präferenzstruktur, so daß die Nutzenelastizität des Jugendkonsums ansteigt, dann sinkt c. p. die Ersparnis der jungen Generation und damit die Kapitalintensität der Folgeperiode. Dies senkt das Grenzprodukt der Arbeit. Sinkende Löhne induzieren wiederum sinkende Ersparnisse etc.

Den dynamischen Anpassungspfad an das Steady-State-Gleichgewicht, ausgehend von einer Kapitalintensität  $k_0 < k^*$ , veranschaulicht Abb. 4.2, wobei Diagramm (a) die Sparfunktion (Gleichung 4.30) und die "capital-widening-line" (Gleichung 4.31) und Diagramm (b) die Bewegungsgleichung des Modells (Gleichung 4.33) zeigen. Da bei einer Kapitalintensität von  $k_0$  die Ersparnis der jungen Generation  $s_0^j = (1-\sigma)(1-\varphi)k_0^{\varphi}$ <sup>47</sup> größer ist als das zur Aufrechterhaltung dieser Ausstattung notwendige Maß  $\hat{s}^1 = (1+g)k_0$ , wächst der Kapitalstock stärker als die Bevölkerung. Die Kapitalintensität nimmt um  $\Delta k_1 = k_1 - k_0 > 0$  zu. Der Vorgang wiederholt sich in jeder Periode so lange, bis gilt:

$$(1-\sigma)(1-\varphi)k_t^{\varphi} = (1+g)k_{t+1} \quad \text{mit } k_{t+1} = k_t = k^*$$

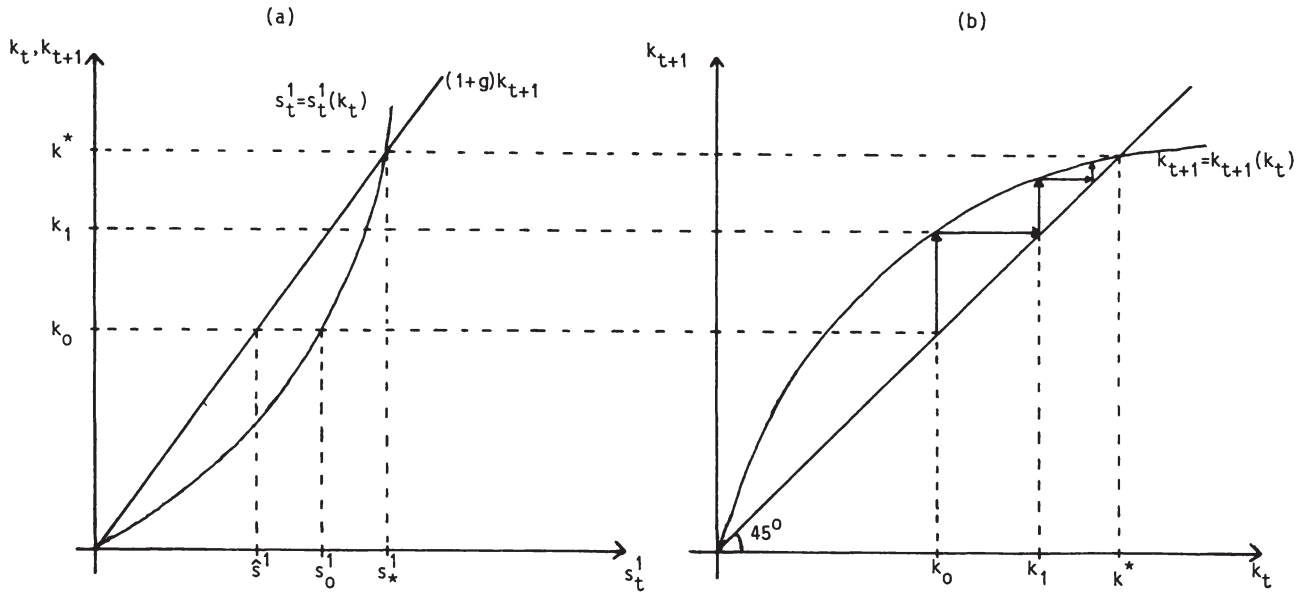
Die linke Seite dieser Gleichung stellt die tatsächliche Ersparnis der jungen Generation, die rechte das zur Herstellung des Kapitalmarktgleichgewichts notwendige Ausmaß dar. Abweichende Kapitalintensitäten zweier aufeinanderfolgender Perioden führen zu Bewegungen entlang den in Abb. 4.2 gezeigten Pfeilen hin zum Gleichgewicht  $k^*$ . Aus der graphischen Analyse ist zu erkennen, daß ein eindeutiges und stabiles Gleichgewicht immer dann existiert, wenn die Bewegungsgleichung strikt konkav ist. Notwendige und hinreichende Bedingung hierfür ist eine zwischen

---

<sup>47</sup>

Dabei gilt:  $w_t = \frac{\delta Y_t}{\delta L_t} = (1-\varphi)k_t^{\varphi}$ .

Abb. 4.2: Die Dynamik des Zwei-Generationen-Modells



Null und Eins liegende Produktionselastizität des Kapitals.<sup>48</sup>

Das Ausgangsgleichgewicht sei jedoch nicht durch das obige institutionelle Kapitaldeckungsverfahren gekennzeichnet. Vielmehr hatte die Ruhestandsgeneration entsprechend der Budgetgleichung des reifen Umlageverfahrens (4.26) Transfers in Höhe von  $tr_t (= Tr_t/L_{t-1})$ . Diese werden durch einen konstanten, lohnabhängigen Beitrag der jungen Generation ( $\tau_{t+1} = \tau_t = \tau$ ) finanziert, so daß aus den periodischen Budgetrestriktionen (4.24) und (4.25) eine auf der Einnahmenseite modifizierte Lebensbudgetrestriktion der in  $t$  geborenen Generation resultiert:

$$(4.35) \quad c_t^1 + \frac{c_t^2}{1+r_{t+1}} = (1-\tau)w_t + \frac{tr_{t+1}}{1+r_{t+1}}$$

Beziehen die Individuen die Budgetmodifikation in ihr Kalkül bezüglich der Konsumverteilung ein, so erreichen sie das Nutzenmaximum, wenn sie während ihrer Erwerbsperiode Ersparnisse in Höhe von

$$(4.36) \quad s_t^1 = (1-\sigma)(1-\tau)w_t - \frac{\sigma tr_{t+1}}{1+r_{t+1}}$$

bilden. Die jeweiligen Transfers sind durch die demographischen und produktionstechnischen Verhältnisse determiniert. Setzt man die Einnahmen-/Ausgabengleichung des Sozialversicherungssystems (4.26) in (4.36) ein, so folgt:

$$(4.37) \quad s_t^1 = (1-\sigma)w_t - \tau w_t - \tau \sigma \left[ \frac{(1+g)}{(1+r_{t+1})} w_{t+1} - w_t \right]$$

Dabei ist der Term  $\tau w_t$  der reine "asset-substitution"-Effekt, und der letzte Term der Gleichung (4.37) stellt den oben ange-

<sup>48</sup>Zur Stabilitätsanalyse des Modells und seiner in diesem Unterabschnitt vorgenommenen Modifikation vgl. Auerbach/Kotlikoff (1987), S. 18 f.

sprochenen Vermögenseffekt dar. Der Vergleich zur privaten Alterssicherung verdeutlicht, daß die Ersparnis der jungen Generation im langfristigen Gleichgewicht, wie bereits oben erläutert, im Umlageverfahren

- unabhängig vom Verhältnis der Ertragsraten eindeutig und dauerhaft geringer ausfällt,
- bzw. im Fall  $r < g$  ( $r > g$ ) über (unter) dem reinen Effekt der Vermögenssubstitution liegt.

Wiederum ist die Wirkung auf die gesamtwirtschaftlichen Bedingungen nur aus dem allgemeinen Gleichgewichtsmodell, wie es durch die Gleichungen (4.37) und (3.9)-(3.11) beschrieben wird, zu bestimmen. Da der Staat zunächst keine Kreditnachfrage entfalten soll, bleibt die Kapitalmarktgleichgewichtsbedingung (4.31) unverändert<sup>49</sup>. Die dynamische Bewegungsgleichung des überlappenden Generationenmodells unter Einbeziehung eines staatlich organisierten, umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems lautet dann:

$$(4.38) \quad k_{t+1} = \frac{(1-\sigma)(1-\tau)(1-\varphi)}{(1+g)} k_t^\varphi - \frac{\sigma\tau(1-\varphi)k_{t+1}^\varphi}{1+\varphi k_{t+1}^{\varphi-1}}$$

Das dynamische Gleichgewicht des Umlageverfahrens pendelt sich aufgrund der verringerten Ersparnis auf einem niedrigeren Niveau der Kapitalintensität ein, so daß Angebot und Nachfrage auf dem Kapitalmarkt, im Vergleich zur institutionellen fundierten Alterssicherung, nur bei höherem Zins- und niedrigerem Lohnniveau ausgewogen sind.

Dieses Ergebnis ist nicht aus der Bewegungsgleichung (4.38) direkt ablesbar. Neben den exogenen Variablen ( $g$ ,  $\varphi$ ,  $\sigma$ ) und der lag-endogenen Variablen ( $k_t$ ) ist die Kapitalintensität der Periode

<sup>49</sup>Vgl. Kapitel 4.2.3.

$t+1$  außerdem von den endogenen Komponenten  $r_{t+1}$  bzw.  $w_{t+1}$  abhängig. Jene wiederum werden über die Produktionsverhältnisse, mithin durch  $k_{t+1}$  selbst bestimmt. Der langfristige Gleichgewichtswert ist nur durch iterative Näherungslösungen zu bestimmen.<sup>50</sup> Tabelle 4.2 faßt die Simulationsergebnisse der vollständigen Ablösung eines reifen Umlageverfahrens durch ein fundiertes Sicherungssystem zum Zeitpunkt  $t=0$  zusammen:

Tabelle 4.2: Simulationsergebnisse bei Ersetzung des Umlageverfahrens durch eine fundierte Altersvorsorge unter vollkommener Voraussicht in  $t=0$ ; Parameter:  $g=0,4$ ,  $\sigma=0,6$ ,  $\varphi=0,25$ ; Bruttorentenniveau = 30 %. Periodenlänge= 30 Jahre.

Periode	$k(t)$	$y(t)$	$k/y$ p.a.	$r(t)$ p.a.	$w(t)$	$u(t)$
-2	0.0722	0.5183	4.1770	3.4267	0.3887	0.2693
-1	0.0722	0.5183	4.1770	3.4267	0.3887	0.2169
0	0.1111	0.5773	5.7717	2.7756	0.4330	0.3027
1	0.1237	0.5931	6.2577	2.6260	0.4448	0.3096
2	0.1271	0.5971	6.3854	2.5894	0.4478	0.3114
3	0.1279	0.5981	6.4178	2.5803	0.4486	0.3118
4	0.1282	0.5983	6.4259	2.5781	0.4487	0.3119
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
unendl.	0.1282	0.5984	6.4279	2.5775	0.4488	0.3119

Ausgangspunkt ist die Näherungslösung gemäß Gleichung (4.38), d. h. die Steady-State-Kapitalausstattung des reifen Umlageverfahrens, die sich unter vorgegebenen Werten für die

- Nutzenelastizität des Gegenwartskonsums ( $\sigma=0.6$ )<sup>51</sup>

<sup>50</sup>Die Lösung ist in diesem einfachen Modell rekursiv unter Zuhilfenahme des Tabellen-Kalkulationsprogrammes Lotus 1-2-3 berechnet worden.

<sup>51</sup>Die angenommene Nutzenelastizität impliziert eine Sparquote der jungen Generation von 40 % im Falle der rein privaten Altersvorsorge und ist damit nicht unangemessen hoch.

- Produktionselastizität des Kapitals ( $\varphi=0.25$ )<sup>52</sup> und
- Bevölkerungswachstumsrate ( $g=0.4$ )<sup>53</sup>

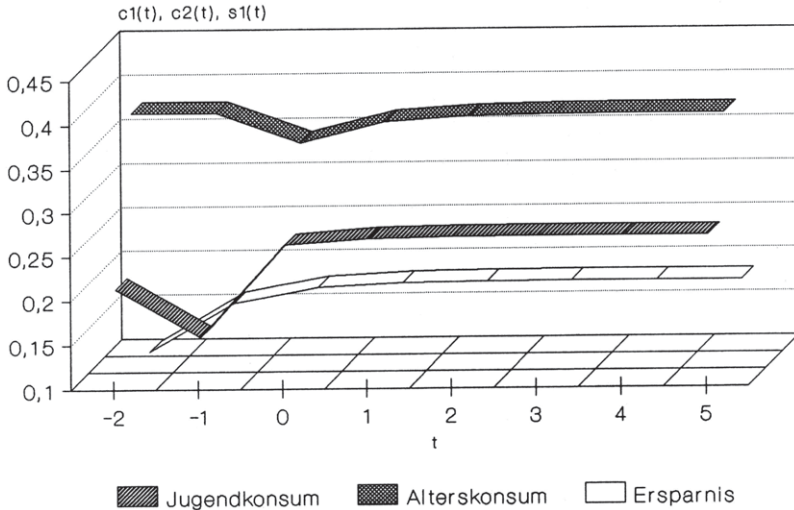
gibt. Die Kapitalintensität  $k^*_2=0.0722$  impliziert einen Kapitalkoeffizienten von  $k/y=0.14$  pro Periode. Auf Jahresbasis umgerechnet entspricht dies einem Wert von 4,18. Gegenwärtig (1987) wird in der Bundesrepublik mit einem Kapitalstock produziert, der dem 4,8fachen des damit erstellten Inlandsprodukts entspricht.<sup>54</sup> In dieser Analyse dient der Kapitalkoeffizient als ein Indikator für den Realitätsgehalt der Simulationen. Beide Komponenten sind allerdings mit erheblichen statistischen Meßproblemen behaftet. Der Marktzins liegt in jedem Zeitpunkt über der Bevölkerungswachstumsrate. Die Ersetzung des bestehenden Umlageverfahrens wird zum Zeitpunkt Null vorgenommen. Bei vollkommener Voraussicht antizipiert die in  $t=-1$  geborene Generation, daß der bislang gezahlte Transfer ( $tr_{-1}=0.1088$ ), der den jeweils alten Generationen immerhin ca. 1/4 ihres Alterskonsums finanzierte, ihnen selbst nicht mehr gewährt werden wird. Obgleich die Übergangsgeneration Beiträge in Höhe von  $\tau \cdot w_{-1}=0.077$  zahlt, muß sie zur Aufrechterhaltung ihres Alterskonsums die Ersparnisbildung erheblich ausweiten. Auf diese Weise verteilt sie die verminderten Konsummöglichkeiten auf beide Lebensabschnitte (vgl. Abb. 4.3) und induziert via gleichfalls

<sup>52</sup>Zur Schätzung der Produktionselastizität des Faktors Kapital einer Cobb-Douglas-Technologie für die Bundesrepublik vgl. Bergson (1979), S. 116 ff., und Felderer (1983), S. 147.

<sup>53</sup>Eine Bevölkerungswachstumsrate von  $g=0.4$  entspricht dabei einer 1,1-%igen Zuwachsrate des Arbeitspotentials (darin eingerechnet die Rate des arbeitsvermehrenden technischen Fortschritts) in der Realität, wenn alle 30 Jahre ein Generationswechsel stattfindet.

<sup>54</sup>Der durchschnittliche Kapitalkoeffizient mißt den Kapitalaufwand pro Outputeinheit und wird als Quotient von Bruttoanlagevermögen im Jahresdurchschnitt zu Bruttoinlandsprodukt berechnet. Vgl. Statistisches Jahrbuch 1988.

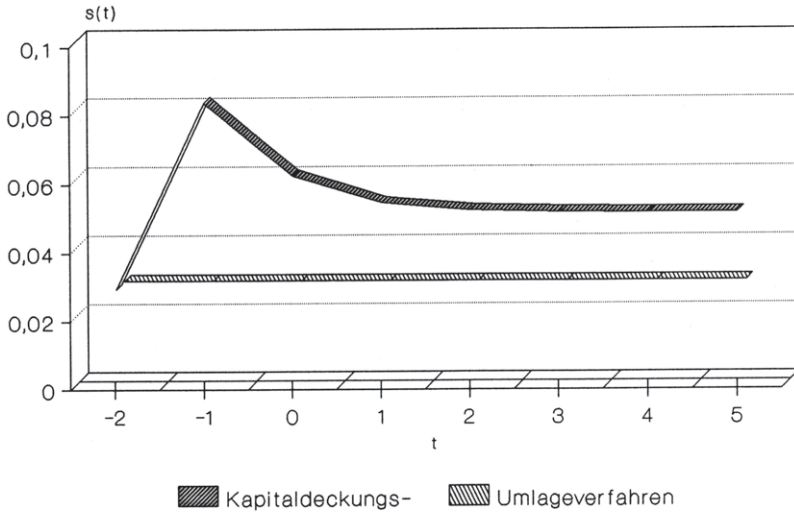
Abb. 4.3: Konsum und Ersparnis  
bei Ersetzung UV/KDV in  $t=0$



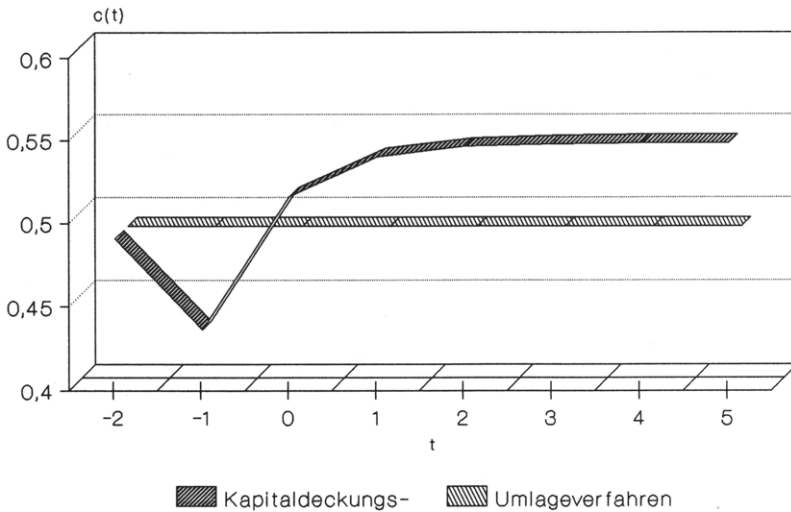
steigender gesamtwirtschaftlicher Ersparnis (vgl. Abb. 4.4) eine Erhöhung des Kapitalstocks in der folgenden Periode Null. Während das Optimierungskalkül der Übergangsgeneration von der Doppelbelastung gekennzeichnet ist, tragen alle folgenden Generationen ihre kapitalgedeckte Alterssicherung auf der Grundlage eines erhöhten Einkommens und erweiterter gesamtwirtschaftlicher Konsummöglichkeiten (Abb. 4.5), denn mit steigender Kapitalintensität geht ein zunehmendes Sozialprodukt und ein steigendes (sinkendes) Grenzprodukt des Faktors Arbeit (Kapital) einher. Die mit zunehmender Kapitalintensität bei konstanter Bevölkerungswachstumsrate zur Aufrechterhaltung eines Steady-State-Gleichgewicht notwendigweise wachsende gesamtwirtschaftliche Ersparnisbildung kann somit trotz gleichfalls zunehmender Konsumspielräume auf Dauer gehalten werden. Annähernd 70 % aller gesamtwirtschaftlichen Wirkungen der Ersetzung des Umlageverfahrens durch eine fundierte Sicherung sind bereits nach



**Abb. 4.4: Gesamtwirtschaftl. Ersparnis  
bei Ersetzung UV/KDV in t=0**



**Abb. 4.5: Gesamtwirtschaftlicher Konsum  
bei Ersetzung UV/KDV in t=0**



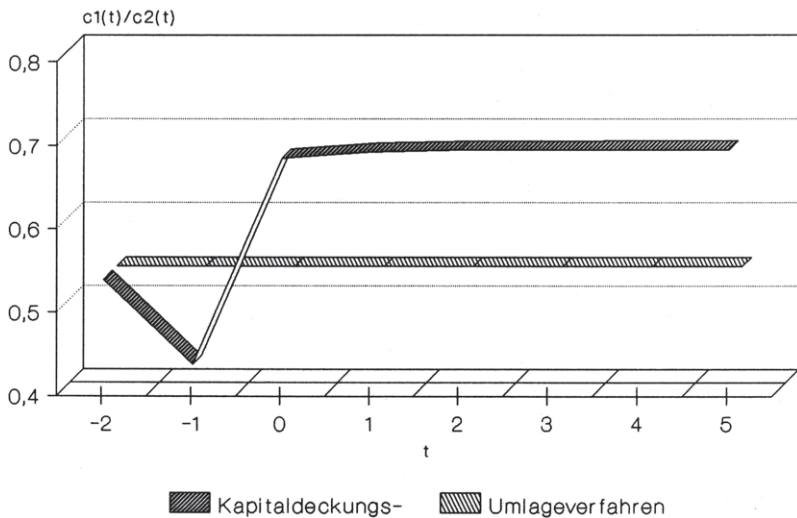
Ablauf von 2 Perioden vollzogen. Schon die Hinzunahme einer weiteren Periode erhöht diesen Anteil auf über 90 %. Die hohe Anpassungsgeschwindigkeit relativiert sich jedoch, da es sich hierbei um einen Zeitraum von 60 bzw. 90 Jahren handelt.

Zwar wird der Übergangsgeneration ( $t=-1$ ) durch die vollständige Ablösung der Umlagefinanzierung eine Reduktion ihres Nutzenniveaus relativ zum Status-quo von 19,5 % zugemutet, jedoch wird schon das Wohlfahrtsniveau der zum Zeitpunkt des Systemwechsels geborenen Generation steigen (12,5 %). Bereits während der zweiten Periode kumulieren sich die Wohlfahrtsgewinne der in  $t=0$  und  $t=1$  geborenen Generationen auf einen über der ursprünglichen Nutzeneinbuße liegenden Wert. Im Steady-State-Gleichgewicht des Kapitaldeckungsverfahrens ist dann das Wohlfahrtsniveau aller Generationen auf Dauer um 16 % höher, als es bei Beibehaltung des "pay-as-you-go"-Systems gewesen wäre.

Die Verteilung des Konsums auf Gegenwart und Zukunft [ $c_t^1/c_t^2$ ] wird in der Simulation durch die Veränderung des relativen Preisverhältnisses bestimmt. Aus einer Senkung des Zinssatzes von 3,5 % p. a. auf 2,5 % p. a., die durch die mit verstärktem Einsatz abnehmende Grenzleistungsfähigkeit des Faktors Kapital bedingt ist, folgt in der langen Frist eine Verschiebung zugunsten des Jugendkonsums. Dieser steigt sowohl absolut als auch relativ, während der Alterskonsum absolut und relativ abnimmt (vgl. Abb. 4.3). Das relative Gewicht des Alterskonsums ist jedoch für die Übergangsgeneration größer als im Falle der Beibehaltung des Status' quo (vgl. Abb. 4.6), weil jene sich (noch) nicht an das veränderte Preisverhältnis anpassen muß und somit allein der Einkommenseffekt des Systemwechsels wirkt. Wie aus Tabelle 4.2 hervorgeht, steigt der Kapitalkoeffizient insgesamt um über 50 %, so daß nach Ablauf aller gesamtwirtschaftlichen Anpassungsprozesse die Kapitalausstattung nicht mehr das 4,2fache, sondern das 6,4fache des gestiegenen Sozialprodukts ausmacht. Dieser

"Crowding-in"-Effekt einer Fundierung des bestehenden Sozialversicherungssystems kann in gleicher Weise an der Kapital-

**Abb. 4.6: Verteilung des Konsums bei Ersetzung UV/KDV in t=0**

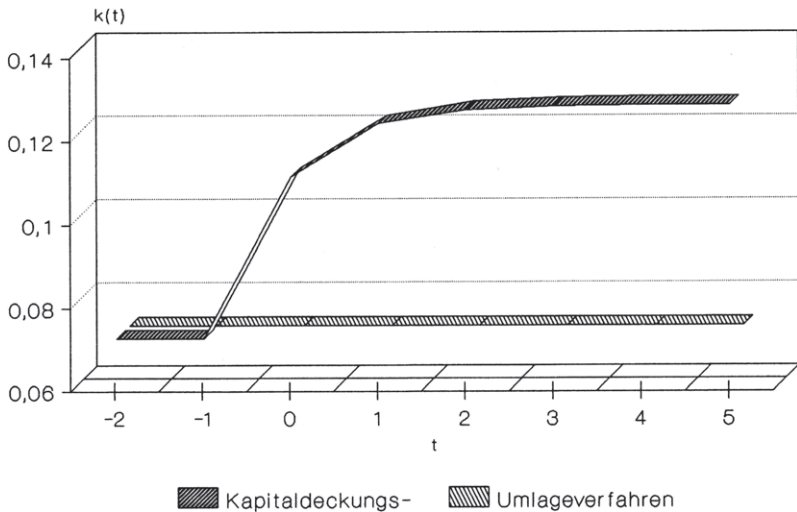


intensitätsentwicklung gezeigt werden (vgl. Abb. 4.7).

Natürlich kann auf der Grundlage eines solch einfachen Modells kein abschließender Verfahrensvergleich gezogen werden, dennoch offenbaren sich die grundlegenden Transitionsverläufe jedes noch so komplex gestalteten Systems bereits in diesem einfachen Generationenmodell. Zwar schafft die Stärkung der inländischen Kapitalbildung durch eine vollständige Ablösung des Umlagesystems eine beträchtliche Ausweitung zukünftiger Verteilungsspielräume, jedoch muß die erhöhte Ersparnisbildung temporär mit Einschränkungen der Konsummöglichkeiten im Übergang lebender Generationen einhergehen. Um eine Analyse der zeitlichen Verteilung intergenerativer Belastungen durch den Systemwechsel

durchführen zu können, bedarf es einiger, den Realitätsgehalt erhöhender Modellerweiterungen.

**Abb. 4.7: Kapitalintensitätsentwicklung bei Ersetzung UV/KDV in  $t=0$**



Bevor diese im folgenden vorgenommen werden, soll jedoch nochmals auf die schuldtheoretische Interpretation des reinen Umlageverfahrens im Modell überlappender Generationen eingegangen werden. Dies ist deshalb sinnvoll, weil auch in der wissenschaftlichen Diskussion vorgeschlagen wurde, die Sozialversicherungsansprüche durch Ausgabe staatlicher Schuldtitel zu verbriefen.<sup>55</sup> Zukünftige Zins- und Tilgungsverpflichtungen stellen jedoch in gleicher Weise wie das Sozialversicherungssystem einen Transfer zwischen den Generationen dar.

<sup>55</sup>Vgl. Buchanan (1968), Friedman (1972), Feldstein (1976) Vaubel (1982) und Neumann (1986) und die Ausführungen in Kapitel 5.1

#### 4.2.3 Zur Äquivalenz von Staatsschuld und reinem Umlageverfahren

Die Gleichwertigkeit von Staatsverschuldung und Alterssicherung auf Umlagebasis kann im Modell überlappender Generationen unschwer aufgezeigt werden.<sup>56</sup> Dazu sei, ausgehend vom Modell privater/ fundierter Altersvorsorge, angenommen, der Staat hätte vor hinreichend langer Zeit der alten Generation  $L_{t-1}$  in  $t$  einen einmaligen Transfer<sup>57</sup> zukommen lassen. Hat er zur Finanzierung einen Kredit mit einer einperiodischen Laufzeit in Höhe von  $d_t (=D_t/L_t)$  aufgenommen, so muß die Schuld in der folgenden Periode verzinst und getilgt werden. Zur Finanzierung dieser Ausgaben kann eine neue Schuld ( $d_{t+1}$ ) eingegangen und/oder Steuern erhoben werden. Belastet der Staat aus erst im weiteren plausibel erscheinenden Gründen nur die alte Generation mit einer Kopfsteuer  $\hat{\tau}_t^2$ , so ist der Haushalt der Periode  $t+1$  ausgeglichen, wenn gilt:

$$(4.39) \quad (1+g) d_{t+1} + \hat{\tau}_t^2 = (1+r_{t+1}) d_t$$

Die staatlichen Aktivitäten bestehen somit aus der Tilgung und Verzinsung laufender Kredite, der Steuererhebung und Neuverschuldung. Wie man anhand der Gleichung (4.39) sieht, ist eine Besteuerung der alten Generation nicht notwendig, wenn die Nettokreditaufnahme  $(\Delta d_{t+1} + g d_t)$  gerade ausreicht, die Zinsausgaben  $(r_{t+1} d_t)$  zu finanzieren. Anders hingegen ist im Falle einer positiven (negativen) Nettoneuverschuldung

<sup>56</sup>Die folgenden Ausführungen zum Äquivalenzgedanken sind im wesentlichen eine Übertragung der Ergebnisse in Raffelhüschen (1988) auf den Fall einer lohnabhängigen Beitragszahlung anstelle einer Kopfsteuerfinanzierung.

<sup>57</sup>Mit diesem Transfer wäre entsprechend der Anfangsvorteil der "Erstgeneration" im Ponzi-Spiel gleichzusetzen. Vgl. Abschnitt 3.1.

$[(1+r_{t+1})d_t - (1+g)d_{t+1}]$  die Besteuerung positiv (negativ).<sup>56</sup> Während also die Budgetrestriktion der Erwerbsperiode (Gleichung 4.21) unberührt bleibt, weil die junge Generation nicht zum Steueraufkommen beiträgt, ist der Alterskonsum um die positive/negative Steuerzahlung zu modifizieren:

$$(4.40) \quad c_t^2 = (1+r_{t+1}) s_t^1 - \hat{\tau}_t^2$$

Aus der Maximierung der Nutzenfunktion (4.20) unter den Nebenbedingungen (4.40) und (4.21) folgt dann die optimale Ersparnisbildung der jungen Generation entsprechend

$$(4.41) \quad s_t^1 = (1-\sigma)w_t + \frac{\sigma \hat{\tau}_t^2}{1+r_{t+1}}$$

Unabhängig davon, ob die Individuen in der Altersperiode einen Transfer ( $\hat{\tau}_t^2 < 0$ ) erhalten oder "Zinssteuern" ( $\hat{\tau}_t^2 > 0$ ) zahlen müssen, werden sie die Veränderung der Lebenseinkommensposition gegenüber dem Ausgangsgleichgewicht nach Maßgabe der Nutzenelastizität von Gegenwarts- und Zukunftskonsum in die Sparsentscheidung der entsprechenden Periode einbeziehen. Während in den Modellen zur fundierten privaten/staatlichen und umlagefinanzierten Alterssicherung die Ersparnis der jungen Generation ausschließlich zur Bildung des zukünftigen Kapitalstocks diene, muß nunmehr auch die staatliche Kreditnachfrage berücksichtigt werden. Im Gleichgewicht des Kapitalmarktes reicht die individuelle Ersparnis gerade aus, um

- den Kapitalstock der Vorperiode von der alten Generation zu erwerben,

---

<sup>56</sup>Im Fall einer konstanten Staatsschuld  $d_{t+1} = d_t = d$  wird die alte Generation im Fall  $r > g$  mit  $\hat{\tau}_t^2$  besteuert. Gilt hingegen  $r < g$ , so werden die Konsumspielräume auf Dauer - entsprechend dem Sozialversicherungsparadoxon - durch Gewährung eines Transfers ( $= \hat{\tau}_t^2 < 0$ ) ausgeweitet. Vgl. Raffelhüschen (1988), S. 13, und die Ausführungen des Abschnitts 3.2.

- eine g·100-%ige Ausweitung des Bestands an Realkapital vorzunehmen, die eine gleichbleibende Kapitalintensität garantiert und die staatliche Kreditnachfrage zu befriedigen, m. a. W. Staatsbonds zu erwerben.

Formal ist also die Gleichgewichtsbedingung durch

$$(4.42) \quad s_t^1 = (1+g) k_{t+1} + d_t$$

gegeben. Aus den Gleichungen (4.39), (4.41) und (4.42) resultiert die dynamische Bewegungsgleichung des Systems bei Berücksichtigung der Staatsverschuldung:

$$(4.43) \quad k_{t+1} = \frac{(1-\sigma)}{(1+g)} (w_t - d_t) - \frac{\sigma}{1+r_{t+1}} d_{t+1}$$

Entspricht die Staatsschuld genau den Beiträgen der jungen Generation in jedem Zeitpunkt t, so expliziert der Staat die immanente Schuld des "pay-as-you-go"-Prinzips, verbrieft somit nur den Generationenvertrag. Verknüpft man nämlich

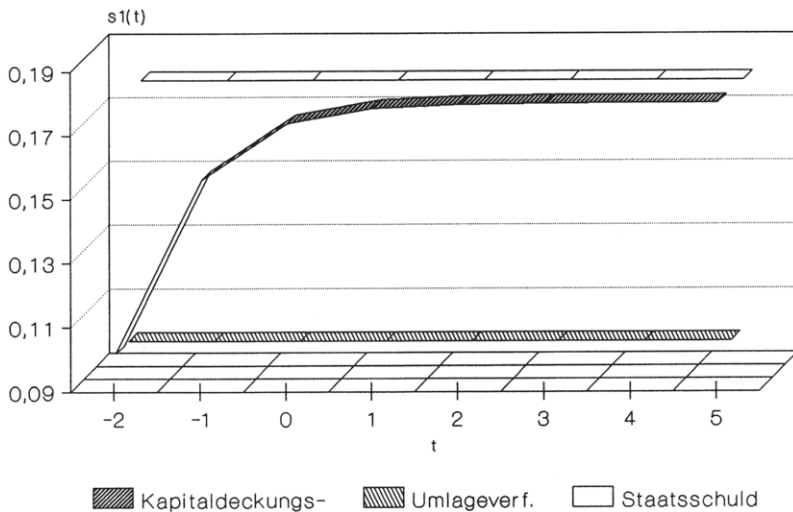
$$(4.44) \quad d_t = \tau w_t$$

mit der Bewegungsgleichung (4.43), so folgt unter Berücksichtigung der Gleichungen (3.10) und (3.11) die dynamische Gleichung des reinen Umlageverfahrens (4.38). Das in Tab. 4.1 beschriebene Ausgangsgleichgewicht bei Existenz des Umlageverfahrens mit einem Beitragssatz in Höhe von  $\tau$  beschreibt dann ebenso ein System rein privater Alterssicherung bei gleichzeitiger Existenz einer Staatsverschuldung in Höhe von  $d^*=0.078$ . Der alleinige Unterschied besteht bezüglich der individuellen Ersparnis, die im Fall der Staatsverschuldung gleich

$$(4.45) \quad s_t^1 = [1-(1-\tau)\sigma] w_t - \left[ \frac{1+g}{1+r_{t+1}} \right] \tau \sigma w_{t+1}$$

ist und damit immer um den Betrag der Staatsschuld über dem Niveau bei Existenz des Umlageverfahrens liegt.<sup>59</sup> Abb. 4.8 veranschaulicht die unterschiedliche individuelle Ersparnisbildung. Die Ersparnis, die letztlich der privaten Kapitalbildung zufließt und damit produktiv und nicht konsumtiv verwendet wird, ist un-

**Abb. 4.8: Ersparnis der jung. Generation bei UV/KDV/Staatsverschuldung**



abhängig davon, ob der Generationenvertrag explizit als Staatsverschuldung ausgewiesen wird oder jene implizit enthält. In beiden Fällen beträgt die gesamtwirtschaftliche Ersparnis nur ca. 60 % derjenigen des fundierten Systems, unabhängig davon, ob es sich bei letzterem um ein staatlich oder privat organisiertes handelt. Dieses Ergebnis ist jedoch davon abhängig, daß die junge

<sup>59</sup>Dies ist direkt aus dem Vergleich von (4.37) und (4.45) abzulesen.



Generation die im Alter auf sie zukommenden Zinssteuern und den damit verbundenen Transfermechanismus richtig antizipieren und mit Hilfe erhöhter Ersparnisbildung zu konterkarieren suchen.

#### 4.3 Der Einfluß der Altersvorsorge auf das Arbeitsangebot

##### 4.3.1 Die Feldstein-Kontroverse

Bereits Mitte der 60er Jahre wurden die aus dem Lebenszyklusmodell resultierenden Ergebnisse hinsichtlich der Ersparnisbildung durch zwei empirische Studien stark in Zweifel gezogen. Im Gegensatz zur Lebenszyklustheorie, die eine eindeutige Abnahme der privaten Ersparnis bei Einführung eines umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems unter gleichzeitiger Erhöhung des "lifetime-wealth" impliziert, weisen zwei empirische Untersuchungen ein signifikant konträres Ergebnis aus.

Katona (1964) kam auf der Basis von Haushaltsdaten zu dem Schluß, daß die Ersparnis der Haushalte, die durch das Sozialversicherungssystem gedeckt waren, tendenziell höher lagen als bei Nichtpartizipation an den "pension plans". Darüber hinaus stieg die Sparquote mit steigendem Alter. Dieses Ergebnis erklärte er mit einer alters- bzw. vom Zielerreichungsgrad abhängigen Präferenzordnung, der sog. "goal-gradient"-Hypothese. Demnach sind die Bemühungen eines Individuums zur Vorsorge für das Alter desto größer, je näher es sich diesem Lebensabschnitt wähnt und je stärker die bereits (auch unter Zwang) getroffenen Maßnahmen das Ziel "Aufrechterhaltung des Alterskonsums" sichern.<sup>60</sup> Cagan (1965) griff zur Erklärung von nahezu identischen empirischen Resultaten auf ein gleichfalls psychologisches Argument zurück.

---

<sup>60</sup>Katona (1964), S. 4: "...effort is intensified, the closer one is to one's goal."

Seiner Meinung nach wirkt ein "recognition effect"<sup>61</sup>, d. h. gerade die soziale Zwangssicherung verdeutlicht die Notwendigkeit und auch Möglichkeit einer weitergehenden privaten Altersvorsorge durch Bildung privater Ersparnisse: "Mit Hoffnung spart man mehr als mit Angst."<sup>62</sup>

Wie auch immer man die psychologische Komponente solcher individuellen Planungskonzeptionen bewertet, die Veränderung der Präferenzordnung über den Lebenszyklus ist ohne eine Theorie der Lernprozesse unbestimmt und sollte daher bis zur Entwicklung eines solchen Instrumentariums ausgeklammert bleiben.<sup>63</sup> In diesem Sinne versuchten Feldstein (1974) bzw. Munnell (1974) mit Hilfe einer um das endogene Arbeitsangebot erweiterten Wahlhandlungstheorie die Ergebnisse von Cagan und Katona zu erklären. Beide gingen dabei davon aus, daß neben den oben erläuterten Substitutions- und Vermögenseffekten der umlagefinanzierten Sozialversicherung ein weiterer, dualer Effekt auftritt. Indem nämlich jene staatliche Alterssicherung über die gesetzliche Ausgestaltung die Individuen dazu veranlaßt, ihren für das Alter geplante Arbeitsangebot ( $n^2$ ) zu reduzieren, sind diese nach Maßgabe ihrer Präferenzordnung dazu gezwungen, erhöhte Ersparnisse zu bilden.

Betrachtet sei beispielsweise ein in  $t$  geborenes Individuum (vgl. Abb. 4.9), welches bei privater Altersvorsorge während des ersten Lebensabschnitts (Haupterwerbsperiode)  $(s_t)^*$   $[(n_t)^* w - (c_t)^*]$  gespart hat, um in der zweiten Periode ein

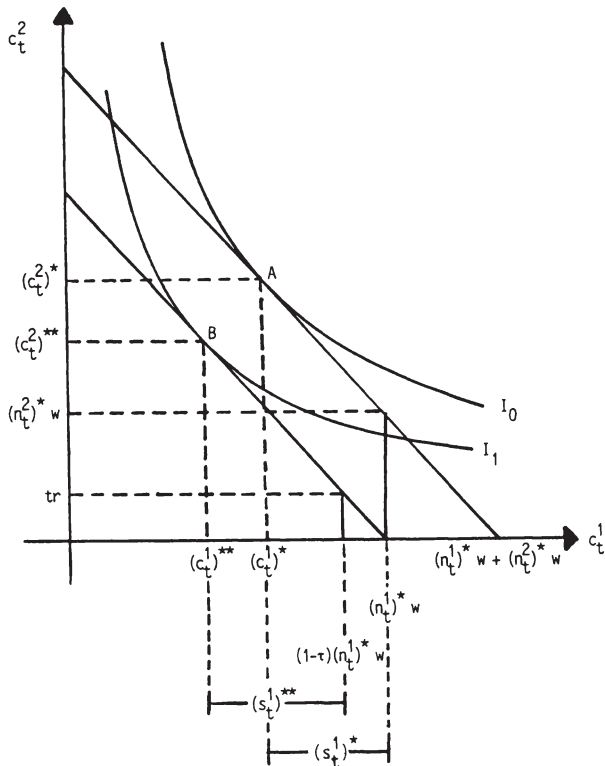
<sup>61</sup>Cagan (1965), S. 57: "...pension coverage sharpens household's awareness of the requirements for an adequate retirement income and induces them not only to keep up their other saving but to augment it." Ein in die gleiche Richtung zielendes Argument findet sich bei Becker (1981), S. 98f.

<sup>62</sup>Institut für Demoskopie Allensbach, 10 Jahre Rentenreform, zitiert nach Schmähl (1974), S. 88.

<sup>63</sup>So auch Munnell (1977), S. 116. Gegenteiliger Meinung ist Schmähl (1974), S. 84 ff., der gerade in variierenden Bedürfnisstrukturen einen adäquaten Ansatz für die langfristige Nutzenoptimierung sieht.

Konsumniveau von  $(c_t^2)^*$  aufrechterhalten zu können, indem es die zuvor gebildeten Ersparnisse auflöst und zusätzlich ein positives Arbeitsangebot in Höhe von  $(n_t^1)^*$  entfaltet. Die nunmehr erfolgende Einführung eines Zwangssicherungssystems auf Umlagebasis mit dem konstanten Beitragssatz  $\tau$  berühre der Einfachheit halber das Arbeitsangebot der ersten Periode nicht. Das während

Abb. 4.9: Zum "induced-retirement-effect" des Sozialversicherungssystems



der Altersperiode ohnehin geringe Arbeitsangebot erhält das betrachtete Individuum allerdings nicht aufrecht, da annahmegemäß

entweder die Rentenzahlung entfällt, wenn  $(n_t^*)^w$  einen bestimmten Höchstbetrag übersteigt, oder der Lohnsatz unter ein bestimmtes Niveau fällt, bei dem das Individuum nicht mehr bereit ist zu arbeiten. Folglich verschiebt sich seine Budgetgerade von EF nach GH.

Im neuen Optimalpunkt B wird das betrachtete Wirtschaftssubjekt in seinen beiden Lebensabschnitten weniger konsumieren, wenn es sich, wie unterstellt, um normale Güter handelt. Die Wirkung auf die individuelle Ersparnisbildung ist von der unterstellten Präferenzordnung  $(I_0, I_1)$ , dem Arbeitsangebotsverhalten und der Ausgestaltung des sozialen Sicherungssystems abhängig. Im Gegensatz zum einfachen Konsumgütermodell ist bei Einbeziehung des Arbeitsangebots eine erhöhte Ersparnisbildung nicht ausgeschlossen.<sup>64</sup> Dies ist beispielhaft in Abb. 4.9 dargestellt. Zwar gewährt das Sozialversicherungssystem einen Transfer  $(tr_t)$ , der direkt die private Ersparnisbildung mindert, jedoch muß der Einkommensausfall des "induzierten" Ruhestands via erhöhter Ersparnis  $(s_t^*)^{**} [= (1-\tau)(n_t^*)^* - (c_t^*)^{**}]$  zumindest teilweise ausgeglichen werden. Im abgebildeten Fall wird, um mit dem Feldsteinschen Terminus zu sprechen, die Nettowirkung von Portfoliosubstitutions- und Vermögenseffekt vom "induced-retirement"-Effekt überkompensiert.

Da die theoretische Analyse keine eindeutigen Schlußfolgerungen zuläßt, versuchten Feldstein und Munnell die Auswirkungen des "Social-Security"-Systems empirisch zu ermitteln. Zwar unterscheiden sich ihre Ergebnisse bezüglich der Gesamtwirkung des Sozialversicherungssystems erheblich, jedoch kommen beide hin-

<sup>64</sup>Feldstein (1974), S. 910: "... if the labor supply is fixed in both periods, the introduction of a social security program reduces personal saving even if there are positive second period earnings. When the labor supply in the second period is endogenous, social security benefits reduce second period labor (i. e., induce earlier retirement), but the effect on savings is ambiguous."

sichtlich der Wirkungsrichtung zu einer eindeutigen und signifikanten Reduktion der privaten Ersparnisbildung.<sup>65</sup> Die Publikationen induzierten eine Legion weiterer empirischer Untersuchungen zum Sparverhalten bzw. Arbeitsangebotsverhalten privater Haushalte im Hinblick auf das bestehende Sozialversicherungssystem. Einen Überblick über die Variationsbreite der aus dieser Feldstein-Kontroverse hervorgegangenen Resultate gibt Danziger/Haveman/Plotnick (1981).

An dieser Stelle sei zunächst die Integration des Arbeitsangebotsverhaltens in das bereits in seinen Grundzügen beschriebene Modell überlappender Generationen unter Einbeziehung alternativer Sozialversicherungssysteme vorgenommen, um dann mit diesem erweiterten Instrumentarium die vergleichende Simulationsanalyse von umlagefinanzierter und kapitalgedeckter sozialer Alterssicherung vorzunehmen.

#### 4.3.2 Flexibles Arbeitsangebot im Zwei-Generationen-Modell

Feldstein ging in seiner Analyse vereinfachend davon aus, daß die junge Generation in ihrem Arbeitsangebotsverhalten von der Einführung einer Sozialversicherung gänzlich unberührt bleibt und zur Aufgabe eines positiven Angebots während der Altersperioden weniger bewegt, sondern vielmehr gezwungen wird.<sup>66</sup> Dabei hatte er ein System vor Augen, das weder interpersonell noch intergenerativ versicherungsmathematisch äquivalente Ertragsraten gewährt und von daher die Ruhestandsentscheidung erheblich beeinflußt.

Realistischer ist jedoch beispielsweise eine Einkommensabnahme

<sup>65</sup>Feldstein (1974), S. 922, ermittelt eine Halbierung der ohne die soziale Sicherung möglichen Ersparnisbildung, während Munnell (1974), S. 562, nur eine drei- bis achtprozentige Reduktion für wahrscheinlich hält.

<sup>66</sup>Er überführt eine Arbeitsangebotsfunktion  $n_t = n_t(n_t^1, n_t^2)$  in einem Zusammenhang  $n_t = n_t(n_t^1, 0)$ .

bis zur zulässigen Hinzuverdienstgrenze bzw. eine Vorverlagerung der Einkommenserzielung in die Periode mit dem höheren marginalen Ertragsatz nach Besteuerung. Individuen, die nicht zu einer bimodalen Verteilung ihres Arbeitsangebots gezwungen sind, sondern ihre Lebensarbeitszeit flexibel und ohne Verzerrung durch eine soziale Alterssicherung intertemporal allozieren können, sehen sich im Zwei-Perioden-Fall unter diesen Bedingungen dem folgenden Entscheidungsmodell gegenübergestellt:<sup>67</sup>

$$(4.27) \quad \max u_t = u_t(c_t^1, c_t^2; l_t^1, l_t^2)$$

$$(4.28) \quad \text{s.t.} \quad c_t^1 + \frac{c_t^2}{1+r_{t+1}} = (1-l_t^1) w_t + (1-l_t^2) \frac{w_{t+1}}{1+r_{t+1}}$$

Im Ausgangsoptimum, das in Abb. 4.9 durch Punkt A beschrieben wird, maximiert das in  $t$  geborene repräsentative Individuum seinen Nutzen unter der Nebenbedingung seiner - nunmehr vier Entscheidungsvariablen umfassenden - Lebensbudgetrestriktion. Wiederum wird für das Alter in diesem Ausgangspunkt durch Bildung privater Ersparnisse vorgesorgt, allerdings ist der Bedarf durch ein positives Altersarbeitsangebot zu  $[(n_t^2)^* w_{t+1}/(c_t^2)^*]$  100 % gedeckt, so daß bereits  $(s_t^1)^*$  eine optimale Allokation sicherstellt.

Analog dem Vorgehen in Abschnitt 4.2.1 sei eine soziale Zwangsversicherung eingeführt, die das verfügbare Einkommen beider Perioden um den Beitrags-/Prämiensatz  $\tau$  vermindert und im Gegenzug einen Alterstransfer garantiert. Aus der entsprechenden Modifikation von (4.5) und (4.6) folgt:

$$(4.29) \quad c_t^1 = (1-\tau)(1-l_t^1) w_t - s_t^1$$

<sup>67</sup>Vgl. auch die entsprechenden Ausführungen zum Modell in Abschnitt 4.1 bzw. zur Kritik des periodisch unabhängigen Entscheidungsmodells Lazear (1986).

$$(4.30) \quad c_t^2 = (1-\tau)(1-l_t^2) w_{t+1} + (1+r_{t+1}) s_t^1 + tr_{t+1}$$

Jedes Alterssicherungssystem, welches die Lebensbudgetrestriktion eines in  $t$  geborenen Individuums unberührt läßt, ist - wie bereits oben gezeigt - allokatonsneutral. Unmittelbar ist dies wiederum für das institutionelle Kapitaldeckungsverfahren zu erkennen, denn es gilt:

$$(4.31) \quad tr_{t+1} = \tau (1-l_t^1) w_t (1+r_{t+1}) + \tau (1-l_t^2) w_{t+1}$$

Die fundierte Alterssicherung verzinst die während des ersten Lebensabschnitts gezahlten Prämien marktmäßig und schüttet die während der zweiten Periode geleisteten Prämien sofort in voller Höhe wieder aus. Letzteres ist Ausdruck dafür, daß die Alterseinkommen keine effektive Steuerbelastung zu tragen haben. Mit anderen Worten wird das Aufkommen aus der Besteuerung von Alterseinkommen direkt den "Rentnern" über erhöhte Transfer zurückerstattet. Es wandert "von einer Tasche in die andere". Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Ersparnis sind weder direkt noch indirekt, via veränderte Arbeitsangebotsentscheidungen, zu erwarten.

Wesentlich komplexer ist nun die "Partialanalyse" des Umlageverfahrens, denn im Gegensatz zum einfachen Konsumgütermodell wird die Budgetrestriktion der staatlichen Sozialversicherung nicht nur von den zusätzlichen wahlhandlungstheoretischen Entscheidungsvariablen  $l_t^1$  und  $l_t^2$ , sondern darüber hinaus auch von einer Reihe institutioneller Gegebenheiten direkt beeinflußt. Hierzu zählen im intergenerativen Zusammenhang im wesentlichen die sog. Hinzuverdienstgrenzen und die Anrechnung von im Alter geleisteten Beiträgen. Wird jede im Alter, d. h. während des Transfererhalts verdiente Einheit mit einem Prozentsatz  $\theta$  auf den

Transfer angerechnet, und steigert die insgesamt geleistete lohnabhängige Zahlung während des Alters den Transfer selbst um den Faktor  $0 \leq \chi \leq 1$ , so ergibt die Altersbudgetbeschränkung

$$(4.32) \quad c_t^2 = (1-\tau-\theta)(1-l_t^2) w_{t+1} + (1+r_{t+1}) s_t^1 + tr_{t+1}$$

in Verbindung mit der Transferbestimmungsgleichung des Umlageverfahrens

$$(4.33) \quad tr_{t+1} = \tau (1-l_{t+1}^1) w_{t+1} + [(\tau+\theta)(1-l_t^2) w_{t+1}] \chi$$

die Lebensbudgetrestriktion:

$$(4.34) \quad c_t^1 + \frac{c_t^2}{1+r_{t+1}} = (1-l_t^1) w_t + \frac{(1-l_t^2) w_{t+1}}{1+r_{t+1}} \\ - \left[ \tau (1-l_t^1) w_t - \tau (1-l_{t+1}^1) w_{t+1} \frac{1+g}{1+r_{t+1}} \right] \\ - \left[ \frac{(1-\chi)(\tau+\theta)(1-l_t^2) w_{t+1}}{(1-r_{t+1})} \right]$$

Reduziert man die Betrachtung auf den Steady-State-Fall, so vereinfacht sich Gleichung (4.34) zu:

$$(4.35) \quad c_t^1 + \frac{c_t^2}{1+r_{t+1}} = (1-\tau)(1-l^1) w + \frac{(1-\tau)(1-l^2) w}{(1+r)} \\ - \left[ \frac{(r-g)(1-l^1) \tau w}{(1+r)} \right] - \left[ \frac{(1-\chi)(\tau+\theta)(1-l^2) w}{(1+r)} \right]$$

Das Umlageverfahren ist bei Vernachlässigung der gesamtwirtschaftlichen Rückwirkungen allokatonsneutral, wenn neben den impliziten Annahmen einer sicheren Lebenserwartung und eines



vollkommenen Kapitalmarktes

- die Gleichheit von Bevölkerungswachstumsrate und Zinssatz sichergestellt ist, und
- Alterseinkünfte unter Einbeziehung etwaiger Zusatzsteuern aus den Ruhensbestimmungen voll rentensteigernd wirksam sind ( $\chi=1$ ).

In diesem Fall wird das betrachtete repräsentative Individuum weiterhin Punkt A in Abb. 4.9 unter Beibehaltung der Konsum- und Arbeitsangebotsentscheidungen realisieren. "Erst der 'Netto-Einkommenseffekt' ["lifetime-wealth-increment"], erst die Tatsache, daß die individuellen Beitragsleistungen nicht den empfangenen Rentenzahlungen entsprechen, macht das System der gesetzlichen Rentenversicherung, die übrigen Annahmen vorausgesetzt, zu einem relevanten Faktor der Konsum- und Pensionierungsentscheidung einer Person."<sup>68</sup>

Analog der Unterscheidung von Crawford/Lilien (1981) kann der gesamte Vermögenseffekt in zwei voneinander unabhängige Teileffekte untergliedert werden. Der erste resultiert allein aus der Verletzung der intergenerativen Beitragsäquivalenz aufgrund des demographischen Zustands und verstärkt ( $r < g$ ) bzw. vermindert ( $r > g$ ) die durch den Portfoliosubstitutionseffekt induzierte Abnahme der gesamtwirtschaftlichen Ersparnis<sup>69</sup>. Dieser Mechanismus wurde bereits im Konsumgüterfall ausführlich diskutiert, so daß hier nicht weiter darauf eingegangen werden soll.

Zusätzlich tritt nun eine Verletzung der sog. marginalen Beitragsäquivalenz auf, die aus den Ruhensbestimmungen, wie sie in

<sup>68</sup>Genosko (1986), S. 82 f. Vgl. auch Aaron (1982), S. 14 ff. Beiden ist natürlich nur insoweit zuzustimmen, als die vom beitragsäquivalenten Umlageverfahren gesunkene gesamtwirtschaftliche Ersparnis einen erheblich reduzierten Kapitalstock, mithin modifizierte Faktorgrenzerträge impliziert. Die daraus resultierenden Rückwirkungen werden in Abschnitt 4.3.3 beispielhaft anhand einer Simulation aufgezeigt.

<sup>69</sup>Vgl. den ersten Klammerausdruck der Gleichungen (4.34) und (4.35).

den Parametern  $\theta$  und  $\chi$  zum Ausdruck kommen, resultiert.<sup>70</sup> Etwas überraschend ist, daß der Anrechnungsfaktor von Alters- auf Transfereinkommen für sich genommen, d.h. bei  $\chi=1$ , die individuelle Wahlhandlung nicht beeinflußt. Dies erklärt sich dadurch, daß im Zwei-Generationen-Modell, das staatliche Aktivität ausschließlich auf intergenerative Umverteilung beschränkt ist, das Beitragsaufkommen der alten Generation  $[\theta w (1-l^2)(1-\tau)]$  in der gleichen Periode transfererhöhend wirksam wird. Da bei vollkommener Voraussicht die Individuen diesen Mechanismus antizipieren und keine weiteren Transaktionskosten berücksichtigt werden, bleibt das Optimierungskalkül unverändert. Unter einem marginal äquivalenten Umlageverfahren soll daher im folgenden ein Umlageverfahren verstanden werden, bei dem die Sozialversicherungsbeiträge der alten Generation in vollem Umfang in Rentenansprüche umgesetzt werden.

Anders hingegen erfährt das Individuum bei unvollständiger Anrechnung der Altersbeiträge ( $\chi < 1$ ) eine Einschränkung seines Lebenszyklusvermögens in Höhe des  $(1-\chi)$ fachen des Gegenwartswertes seiner gesamten Beitragszahlung. Die Einschränkung ist also umso größer, je niedriger die rentensteigernde Wirkung des Alterseinkommens bzw. je höher der Anrechnungssatz  $\theta$  unter der Bedingung  $\chi < 1$  ist. Werden durch die Zusatzbesteuerung  $\theta$  überhaupt keine Rentenansprüche begründet, so ist die Lebensbudgetrestriktion gegeben durch:

$$(4.36) \quad c_t^1 + \frac{c_t^2}{1+r_{t+1}} = (1-l_t^1) w_t + \frac{(1-\theta)(1-l_t^2) w_{t+1}}{(1+r_{t+1})}$$

<sup>70</sup>Neben den Bestimmungen über die sog. Hinzuverdienstgrenzen und der Anrechnung von Beiträgen nach Überschreiten der Altersgrenze (hier: 1 Periode  $\approx$  30 Jahre) zählt hierzu auch die Äquivalenz bei Inanspruchnahme eines früheren Renteneintritts. Letzterer ist nur in Drei- und Mehr-Perioden-Modellen darstellbar, kann jedoch als Analogon zum Parameter  $\chi$  gesehen werden.

$$\begin{aligned}
 & - \tau \left[ (1-l_t^1) w_t - (1-l_{t+1}^1) w_{t+1} \frac{1+g}{1+r_{t+1}} \right] \\
 & - (1-\chi) \tau \left[ \frac{(1-l_t^2) w_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \right]
 \end{aligned}$$

Der obligatorische Beitragssatz  $\tau$  wird somit zu  $\chi$  100 %, die Zusatzsteuer  $\theta$  zu Null % rentensteigernd angerechnet.<sup>71</sup> Unter diesen Bedingungen läßt sich die Reaktion der Ersparnis auf  $\tau$ ,  $\theta$  und  $\chi$  durch totale Differentiation der einzelnen Restriktionen, die zusammen Gleichung (4.36) bilden, ableiten:

$$(4.37) \quad \frac{ds^1}{d\tau} = \frac{\partial n^1}{\partial \tau} (1-\tau) w - \frac{\partial c^1}{\partial \tau} - n^1 w < 0$$

$$(4.38) \quad \frac{ds^1}{d\theta} = \frac{\partial n^2}{\partial \theta} \frac{\partial n^1}{\partial n^2} (1-\tau) w - \frac{\partial c^1}{\partial \theta} < 0$$

$$(4.39) \quad \frac{ds^1}{d\chi} = \frac{\partial n^2}{\partial \chi} \frac{\partial n^1}{\partial n^2} (1-\tau) w - \frac{\partial c^1}{\partial \chi} < 0$$

Demnach nimmt im komparativ statischen Vergleich die Ersparnis eindeutig mit steigendem Beitragssatz ab, wenn - wie bereits oben gezeigt - sowohl Freizeit als auch Konsum superiore Güter sind ( $\partial l_1 / \partial \tau$ ,  $\partial c^1 / \partial \tau < 0$ ). Weder der in voller Höhe wirksamen effektiven Zusatzbesteuerung noch der unterproportional rentensteigernden Anrechnung von Alterseinkommen sind eindeutige Vorzeichen bezüglich der Ersparnisbildung zuzuordnen. Für ein eindeutig positives Vorzeichen sind neben der Inferioritätsannahme ( $\partial n^2 / \partial \theta < 0$  bzw.  $\partial n^2 / \partial \chi < 0$ ) ebenfalls, wie aus Gleichungen (4.38) und (4.39) ersichtlich, Nettosubstitutionalitätsannahmen zu treffen.

Sinkt der relative Preis der Altersfreizeit (des Alterskonsums), so substituiert das betreffende Individuum  $l_t^2$  gegen  $l_t^1$ , erhöht

<sup>71</sup>Ein Überblick über die marginale Beitragsäquivalenz des bestehenden Systems der gesetzlichen Rentenversicherung gibt das anschließende Kapitel.

demnach sein Erstperiodenarbeitsangebot bei gleichzeitiger Rücknahme von Arbeitsangebotseinheiten während des zweiten Lebensabschnitts ( $dn^1/dn^2 < 0$ ). Hinreichende Bedingung für einen positiven "inducedretirement-effect" ist allerdings die Netto-substitutionalität aller Argumente der Nutzenfunktion. Die Substitutionalität nur eines Güterbündels ( $l_1^1, l_2^1$ ) bzw. ( $c_1^1, c_2^1$ ) ist weder notwendige noch hinreichende Bedingung.

Abermals zeigt sich, wie stark die übliche Annahme der additiven oder multiplikativen Separabilität ist, denn diese garantiert substitutive Beziehungen in den unabhängigen Variablen. Darüber hinaus sind obige Überlegungen rein partialanalytischer Natur. Sie berücksichtigen in keiner Weise, wie die verhaltens-theoretischen Muster auf die gesamtwirtschaftlichen Größen zurückwirken. Nur eine analog zum Konsumgüterfall durchgeführte dynamische Simulation läßt die Analyse eines partiellen Übergangs vom Umlageverfahren zum Kapitaldeckungsverfahren im totalen Gleichgewichtsmodell unter Einbeziehung des Arbeitsangebots zu. Bevor dieser Schritt unternommen wird, sei jedoch ausführlich auf die entscheidenden institutionellen Rahmenbedingungen zur marginalen Beitragsäquivalenz in der gesetzlichen Rentenversicherung eingegangen.

#### 4.3.3 Marginale Äquivalenz in der gesetzlichen Rentenversicherung

Im gegenwärtigen System der sozialen Alterssicherung wird die marginale Äquivalenz im wesentlichen durch drei gesetzliche Regelungen durchbrochen. Dies sind die Festsetzung der Rentenzahlung bei vorzeitigem Bezug, die Erhöhung der Rentenzahlung bei Weiterarbeit über das 65. Lebensjahr hinaus und die Hinzuverdienstgrenzen.

Männliche Pflichtversicherte können vorzeitiges Altersruhegeld mit Erreichen des 60. Lebensjahres wegen bestehender längerfristiger Arbeitslosigkeit (§ 25 Abs. 2 und 3 AVG) erhalten. Für weib-

liche Versicherte gilt, sofern sie die versicherungsrechtlichen Voraussetzungen gemäß § 1248 Absatz 2 und 3 RVO erfüllen, eine vorgezogene Altersgrenze von 60 Jahren. Tritt ein Wirtschaftssubjekt vor dem 65. Lebensjahr in den Ruhestand, so verliert es zwar die entsprechenden anrechnungsfähigen Versicherungsjahre, allerdings wird die damit gleichfalls verbundene Ausdehnung der Rentenbezugszeit nicht in die Erstfestsetzung einbezogen. Beispielsweise müßte die Rentenzahlung zweier Individuen, die im Alter von 60 respektive 65 Jahren in den Ruhestand treten, um etwa 29 (24) % differieren, um eine versicherungsmathematische Gleichstellung zu gewährleisten, denn die bedingte Lebenserwartung eines (einer) 60jährigen Mannes (Frau) beträgt gegenwärtig ca. 17 (21) Jahre.<sup>72</sup> Bislang verzichtete der Gesetzgeber auf eine solche Anpassung.

Verschiebt ein Versicherter den Eintritt in den Ruhestand und arbeitet über das 65. Lebensjahr hinaus weiter, so erhöht sich der Rentenanspruch um monatlich 0,6 %. Da gleichzeitig auch die Weiterarbeit in die anrechnungsfähige Versicherungszeit eingerechnet wird, ist diese Regelung versicherungsmathematisch äquivalent. Diese Äquivalenz besteht jedoch nur zwischen dem 65. und dem 67. Lebensjahr, weil der Zuschlag insgesamt auf 14,4 % ( $\approx 2$  Jahre) begrenzt ist. Beide Regelungen, sowohl die vorgezogene als auch die herausgeschobene Altersgrenze, werden in den Simulationsmodellen durch den Parameter  $\chi$  abgebildet. Nicht die Tatsache eines vollkommen reduzierten Arbeitsangebotes, sondern allein der mögliche Empfang positiver Transfers aus dem Sozialversicherungssystem markiert den Ruhestandsbeginn.

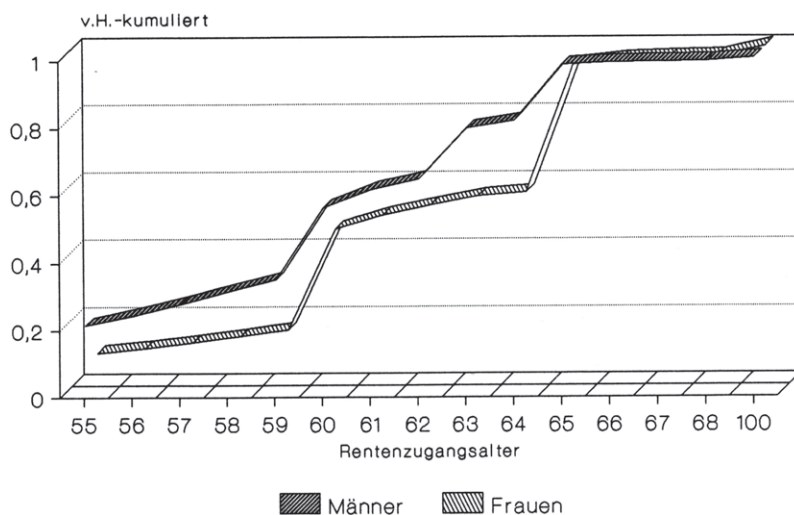
Damit entspricht der Simulationsansatz der vorgezogenen

---

<sup>72</sup>Statistisches Jahrbuch 1987, S. 76. Die hier verwendete Überschlagsrechnung ist eine einfache, aber relativ genaue Abschätzung der versicherungsmathematischen Äquivalenz. Komplexe Berechnungen führt Müller (1983), S. 99-105, durch.

Altersgrenze, d. h. dem 60. Lebensjahr in der Realität.<sup>73</sup> Bei der Festlegung von  $\chi$  muß dann ein Durchschnittswert über den Alterszeitraum 60 und älter gebildet werden. Unter realistischen Bedingungen dürfte dieser zwischen 80 und 90 % liegen, denn auf die beitragsäquivalente Altersstufe von (älter als) 65 bis 67 verteilen sich nur 0,8 % der männlichen und 1,8 % der weiblichen Versicherten.<sup>74</sup> Abb. 4.10 zeigt, daß darüber hinaus bereits vor

Abb. 4.10: Verteilung des Rentenbeginns auf das Rentenzugangsalter (1986)



<sup>73</sup>Eine solche Festlegung ist im Zwei-Generationen-Modell aufgrund der Realitätsferne unerheblich. Die Fixierung auf das Verhältnis fünf Arbeitsperioden zu 2 Ruhestandsperioden im Sieben-Generationen-Modell entspricht genau dieser Altersgrenze, wenn man das Erwerbseintrittsalter auf ca. 20 Jahre und die durchschnittliche Lebenserwartung aller Wirtschaftssubjekte auf 75 Jahre festlegt. Der frühestmögliche Rentenbeginn läge dann im Alter von 59,3 Jahren.

<sup>74</sup>Verband Deutscher Rentenversicherungsträger (1987), S. 78 und 82.

Erreichen des 65. Lebensjahres 82 % aller erwerbstätigen Männer bzw. 57 % aller Frauen in den Ruhestand getreten sind.<sup>75</sup> Damit wird deutlich, wie wichtig gerade die Anrechnungsmodalitäten des Bezugs von vorzeitigem und flexiblem Altersruhegeld sind.

Ebenfalls von erheblicher Bedeutung sind die Einkommen, die ein Empfänger von Altersruhegeld neben diesem beziehen kann. In der Bundesrepublik sind Einkommen aus Erwerbstätigkeiten von unbegrenzter Dauer unerheblich für die Rentenzahlung, wenn diese bis zu einem vollendeten Lebensjahr von 62 (65) einen Betrag von 440,- (1.000,-) DM nicht überschreiten. Erst nach Vollendung des 65. Lebensjahres kann ein Rentenempfänger Einkommen in beliebiger Höhe hinzuverdienen.<sup>76</sup> Überschreitet ein Versicherter die zulässige Hinzuverdienstgrenze, so führt dies zum Wegfall der Rente.

Diese "Entweder-oder"-Bedingung, die, wie Abb. 4.10 zeigt, für eine erhebliche Anzahl von Ruheständlern von Belang sein dürfte, ist in der Simulation nur schwer zu modellieren. Der Parameter  $\theta$  veranschaulicht als Aufschlag auf den grundsätzlich für alle Versicherten geltenden Durchschnittssteuersatz  $\tau$  die nur für die alte Generation geltenden Hinzuverdienstregelungen. Dabei sind Werte zwischen Null und  $(1-\tau)$  % denkbar. Die bundesdeutsche Regelung sieht einen degressiven Tarifverlauf mit einem Freibetrag von 440,- bzw. 1.000,- DM und damit einen mit zunehmender Bemessungsgrundlage sinkenden Durchschnittssteuersatz vor. In unteren Einkommensbereichen liegt der Grenzsteuersatz bei

---

<sup>75</sup>Allerdings geben fast 30 % der versicherten Frauen erst mit 65 Jahren ihre Erwerbstätigkeit auf. Der größte Teil dieser Frauen ist aufgrund der gesetzlichen Mindestversicherungszeit von 121 Monaten hierzu gezwungen, da sie sonst erhebliche Einbußen zu tragen hätten.

<sup>76</sup>Vgl. zu den Modalitäten Bundesversicherungsanstalt für Angestellte (1988), S. 6-11.

annähernd 100 %.<sup>77</sup> In dem folgenden Simulationsmodell wird der Aufschlag  $\theta$  relativ gering angesetzt ( $\theta = 0.02$ ), da davon ausgegangen werden kann, daß entweder der Grenzsteuersatz prohibitiv hoch oder der relevante Durchschnittssteuersatz unter Einberechnung des Rentenwegfalls nur unwesentlich über dem allgemein gültigen liegt.

#### 4.3.4 Simulationsergebnisse unter Einbeziehung der Freizeitpräferenz

Da die Auswirkungen eines umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems - wie gezeigt - sowohl auf die individuelle als auch auf die gesamtwirtschaftliche Ersparnisbildung und das Arbeitsangebot theoretisch unbestimmt bleiben, wendet man sich entsprechenden empirischen Fragestellungen zu. An dieser Stelle sei jedoch nicht der Vielzahl von Schätzungen einer gesamtwirtschaftlichen Konsum- oder Sparfunktion<sup>78</sup> in Abhängigkeit vom bestehenden Alterssicherungsverfahren eine weitere hinzugefügt, sondern es soll vielmehr die dynamische Simulationsanalyse des Verfahrensvergleichs im reinen Konsumgütermodell auf den wesentlich realistischeren Fall des variablen Arbeitsangebots ausgeweitet werden. Mit dem Realitätsgehalt steigt allerdings gleichfalls die Komplexität des totalen (Wachstums-)Gleichgewichtsmodells.

Die folgende Analyse baut unmittelbar auf den allgemeinen Ausführungen der Konsumgütersimulation in Kap. 4.2.2 auf. Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, wird weitgehend darauf verzichtet, Strukturen darzustellen, die bereits oben ausführlich

<sup>77</sup>Im "Social-Security"-System der Vereinigten Staaten sind die Hinzuverdienstgrenzen etwas differenzierter ausgestaltet. Im sog. "earnings-test" ist vorgesehen, daß Einkommen, die einen bestimmten Freibetrag überschreiten, mit einem marginalen Satz von 50 % auf die Sozialversicherungszuwendungen angerechnet werden. Vgl. Harrison/Raffelhüschen (1989), S. 10.

<sup>78</sup>Vgl. hierzu die tabellarische Übersicht in Kune (1983), S. 377.



erläutert wurden.

#### 4.3.4.1 Modellspezifikation

Im Gegensatz zur Simulationsanalyse bei fixem Arbeitsangebot wird nicht auf eine Nutzenfunktion des Cobb-Douglas-Typs zurückgegriffen. In Übereinstimmung mit der Mehrzahl der veröffentlichten Simulationsanalysen<sup>79</sup> auf der Basis numerisch spezifizierter Nutzenfunktionen soll im folgenden eine nicht derart eng spezifizierte, sondern eine allgemeine Funktion mit konstanter Substitutionselastizität unterstellt werden (CES-Nutzenfunktion):

$$(4.40) \quad u_t = \frac{1}{1-\frac{1}{\gamma}} \left[ \left[ (c_t^1)^{1-\frac{1}{\rho}} + \alpha (l_t^1)^{1-\frac{1}{\rho}} \right]^{\frac{1-\frac{1}{\gamma}}{1-\frac{1}{\rho}}} + \frac{1}{1+\delta} \left[ (c_t^2)^{1-\frac{1}{\rho}} + \beta (l_t^2)^{1-\frac{1}{\rho}} \right]^{\frac{1-\frac{1}{\gamma}}{1-\frac{1}{\rho}}} \right]$$

Demnach hängt der Nutzen eines für die in Periode  $t$  geborene Generation repräsentativen Individuums von den während der beiden Lebensabschnitte pro Kopf konsumierten Gütermengen ( $c_t^1$ ,  $c_t^2$ ) und dem Konsum des Gutes Freizeit ( $l_t^1$ ,  $l_t^2$ ) ab. Die Freizeit sei dabei auf die maximal zur Verfügung stehende Arbeitszeit normiert, liege somit zwischen Null und Eins. Zwei intratemporale

<sup>79</sup>Vgl. Kapitel 5.2.

Komponenten determinieren den periodisch separablen Nutzen. Zu den intertemporalen Komponenten gehören die Zeitpräferenzrate  $\delta$ , die - wie bereits erwähnt - aus Vergleichsgründen einbezogen wird, und die Substitutionselastizität  $\gamma$ . Letztere ist der Quotient aus der relativen Veränderung des Verhältnisses zweier Nutzenargumente,  $(c_t^2/c_t^1)$  oder  $(l_t^2/l_t^1)$ , zur relativen Änderung des entsprechenden Grenznutzenverhältnisses.<sup>80</sup> Sie gibt an, um wieviel Prozent das Verhältnis der betrachteten Nutzenargumente wächst, wenn das Grenznutzenverhältnis um ein Prozent steigt. Da sich letzteres im Optimum an das relative Preisverhältnis angleicht, ist der Zinssatz in diesem Zusammenhang von entscheidender Bedeutung.

Die periodischen Komponenten der Nutzenfunktion werden durch die intratemporale Substitutionselastizität  $\rho$  sowie die altersspezifischen Intensitätsparameter  $\alpha$  und  $\beta$  bestimmt. Die Zerlegbarkeit selbst stellt sicher, daß alle Entscheidungen in jedem Zeitpunkt nur von zukünftigen Variablen abhängig sind. Analog zum intertemporalen Elastizitätsbegriff spiegelt die intratemporale Substitutionselastizität die relative Veränderung des Konsum/ Freizeitverhältnisses einer Periode bei einer einprozentigen relativen Veränderung des entsprechenden Grenznutzenverhältnisses wider.<sup>81</sup> Im Gegensatz zur intertemporalen Substitutionselastizität bezieht sich  $\rho$  allein auf die Beziehung zwischen Konsum und

<sup>80</sup>Die intertemporale Substitutionselastizität ist definiert als:

$$\gamma = \frac{d(c_t^2/c_t^1) / (c_t^2/c_t^1)}{d(u'(c_t^2)/u'(c_t^1)) / (u'(c_t^2)/u'(c_t^1))} = \frac{d \ln(c_t^2/c_t^1)}{d \ln(u'(c_t^2)/u'(c_t^1))}$$

<sup>81</sup>Die intratemporale Substitutionselastizität ist dementsprechend:

$$\rho = \frac{d(c_t^1/l_t^1) / (c_t^1/l_t^1)}{d(u'(c_t^1)/u'(l_t^1)) / (u'(c_t^1)/u'(l_t^1))} = \frac{d \ln(c_t^1/l_t^1)}{d \ln(u'(c_t^1)/u'(l_t^1))}$$

Freizeit innerhalb einer Periode, bleibt jedoch wie diese im Zeitablauf konstant und gilt mithin für alle überlappenden Generationen. Analogon des Zinssatzes im Fall der intertemporalen Substitutionselastizität ist für die intratemporale Elastizität der Lohnsatz.

Mit den Parametern  $\alpha$  und  $\beta$  wird ein altersspezifisches Profil vorgegeben, das unter gegebenem relativen Preisverhältnis die Intensität beeinflusst, mit der die Freizeitnachfrage in das Nutzenkalkül des betreffenden Lebensabschnitts eingeht. Jenes Profil dürfte im Zeitablauf fallend sein, denn in ihm drückt sich beispielsweise der Gesundheitszustand oder auch die im Alter abnehmende Grenzproduktivität der Arbeit des repräsentativen Individuums aus.<sup>82</sup>

In Analogie zur bereits beschriebenen intertemporalen Allokationsoptimierung maximiere ein repräsentatives Individuum sein aus (4.40) resultierendes Nutzenniveau unter den Nebenbedingungen seiner intertemporalen Budgetrestriktionen (4.29) und (4.32). Die aus den Bedingungen erster Ordnung ableitbaren direkten Konsumnachfrage- und Arbeitsangebotsfunktionen beschreiben das generationenspezifische mikroökonomische Verhalten des Haushaltssektors:

$$(4.41) \quad c_t^1 = \frac{1}{a} \left[ (1-\tau)w_t + \frac{(1-\tau-\theta)w_{t+1} + tr_{t+1}}{1+r_{t+1}} \right]$$

$$(4.42) \quad n_t^1 = \left[ 1 - \frac{\alpha^\rho [(1-\tau)w_t]^{1-\rho}}{a} - \frac{\alpha^\rho (1-\tau-\theta)w_{t+1}}{a(1+r_{t+1}) [(1-\tau)w_t]^\rho} \right]$$

<sup>82</sup>Die weitaus meisten Simulationsanalysen verwenden explizite Einkommens- oder Humankapitalprofile - so etwa Auerbach/Kotlikoff/Skinner (1983) - und nicht - wie hier oder auch bei Goulder (1985) - altersspezifische Intensitätsparameter der Freizeitnachfrage.

$$- \left[ \frac{\alpha^\rho \text{tr}_{t+1}}{a(1+r_{t+1}) [(1-\tau) w_t]^\rho} \right]$$

$$\text{mit } a = \left[ \begin{aligned} & \left[ 1 + \alpha^\rho [(1-\tau) w_t]^{1-\rho} \right] + \left[ 1 + \beta^\rho [(1-\tau-\theta) w_{t+1}]^{1-\rho} \right] \\ & * \left[ \frac{(1+r_{t+1})^{\gamma-1}}{(1+\delta)^\gamma} \right] \left[ \frac{1 + \beta^\rho [(1-\tau-\theta) w_{t+1}]^{1-\rho}}{1 + \alpha^\rho [(1-\tau) w_t]^{1-\rho}} \right]^{\frac{\rho-\gamma}{1-\rho}} \end{aligned} \right]$$

$$(4.43) \quad c_t^2 = \frac{1}{x} \left[ (1-\tau) w_t + \frac{(1-\tau-\theta) w_{t+1} + \text{tr}_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \right]$$

$$(4.44) \quad n_t^2 = \left[ 1 - \frac{\beta^\rho (1-\tau) w_t}{x [(1-\tau-\theta) w_{t+1}]^\rho} - \frac{\beta^\rho (1-\tau-\theta) w_{t+1}}{x (1+r_{t+1})} \right] \\ - \left[ \frac{\beta^\rho \text{tr}_{t+1}}{x(1+r_{t+1}) [(1-\tau-\theta) w_{t+1}]^\rho} \right]$$

$$\text{mit } x = \left[ \left[ \frac{1 + \beta^\rho [(1-\tau-\theta) w_{t+1}]^{1-\rho}}{(1+r_{t+1})} \right] + \left[ 1 + \alpha^\rho [(1-\tau) w_t]^{1-\rho} \right] \right]$$

$$* \left[ \frac{(1+\delta)}{(1+r_{t+1})} \right]^\gamma \left[ \frac{1+\alpha^\rho [(1-\tau)w_t]^{1-\rho}}{1+\beta^\rho [(1-\tau-\theta)w_{t+1}]^{1-\rho}} \right]^{\frac{\rho-\gamma}{1-\rho}}$$

Aus der Konsumnachfragefunktion der Jugendperiode folgt in Verbindung mit der Budgetrestriktion (4.32) die optimale Sparentscheidung gemäß Gleichung

$$(4.45) \quad s_t^1 = \left[ (1-\tau)w_t \left(1 - \frac{1}{z}\right) - \frac{(1-\tau-\theta)w_{t+1}}{z(1+r_{t+1})} - \frac{tr_{t+1}}{z(1+r_{t+1}) [1+\alpha^\rho [(1-\tau)w_t]^{1-\rho}]} \right]$$

$$\text{mit } z = 1 + \left[ \frac{(1+r)^\gamma}{(1+\delta)^\gamma} \right] \left[ \frac{1+\beta^\rho [(1-\tau-\theta)w_{t+1}]^{1-\rho}}{1+\alpha^\rho [(1-\tau)w_t]^{1-\rho}} \right]^{\frac{\rho-\gamma}{1-\rho}}$$

Sie ist von den Verhaltensannahmen und den aufgrund der perfekten Voraussicht bekannten Lohn- und Zinsprofilen abhängig. Erhöht beispielsweise das Sozialversicherungssystem c.p. den Transfer  $tr_{t+1}$  an die alte Generation, so vermindert die junge ihre Ersparnisbildung und das Arbeitsangebot in jedem Lebensabschnitt. Dies wiederum hat Rückwirkungen auf Lohn- und Zinsentwicklung, die wiederum über eine Vielzahl von Einkommens-, intra- und intertemporalen Substitutions- und Humankapital-

effekten auf den Haushaltssektor durchschlagen.<sup>83</sup>

Will man Hinzuverdienstgrenzen und in Abhängigkeit vom Alter unterschiedlich hohe interne Ertragsraten der Beitragszahlungen in die Analyse einbeziehen, so ist man gezwungen, der vormals allein durch das Sozialversicherungssystem gegebenen staatlichen Budgetrestriktion weitere, reale Komponenten hinzuzufügen. Bei einem Beitragssatz von  $\tau > 0$  existiert ein Sozialversicherungssystem, dessen Transfergewährung nach Maßgabe des Gleichung

$$(4.46) \quad tr_{t+1} = \tau (1-l_{t+1}^1) w_{t+1} + \chi \tau (1-l_t^2) w_{t+1}$$

erfolgt. Dieses Umlagesystem ist nunmehr auch vom Arbeitsangebot, d. h. von mikroökonomischen Verhaltensänderungen abhängig. Im Fall marginaler Beitragsäquivalenz sind Beitragseinnahmen und Leistungszahlungen ausgeglichen, und Veränderungen der gesamtwirtschaftlichen oder demographischen Variablen berühren direkt und in voller Höhe das Transferniveau. Das Sozialversicherungssystem erzielt hingegen im Fall  $\chi < 1$  und/oder  $\theta > 0$  Überschüsse, die annahmegemäß nicht in den "Transferhaushalt" (4.46), sondern in konsumtive staatliche Verwendungen fließen:<sup>84</sup>

$$(4.47) \quad c_{t+1}^S = [(1-\chi)\tau + \theta] n_t^2 w_{t+1}$$

Zu einem solchen Vorgehen zwingt die logische Struktur der totalen Gleichgewichtsanalyse im Fall fehlender marginaler Beitragsäquivalenz, denn ohne die Endogenisierung der Staatsausgaben oder einer anderen exogenen Variablen ist das Modell

<sup>83</sup>Vgl. hierzu Kapitel 4.1.

<sup>84</sup>Die Einbeziehung eines solchen Staatskonsums in die Nutzenfunktion, wie sie beispielsweise Kitterer (1988b), S. 77, vornimmt, ist prinzipiell möglich, bringt aber keine, die folgenden Ergebnisse erheblich einschränkende Erkenntnisse, solange Staatskonsum und privater Konsum nicht vollkommene Substitute sind.

überdeterminiert.<sup>85</sup> Jene realen Ausgaben neutralisieren alle auftretenden Sozialversicherungsüberschüsse ohne selbst gesamtwirtschaftliche Rückwirkungen zu induzieren.<sup>86</sup> Erheblich anders läge der Fall, wenn die Überschüsse akkumuliert und dem Kapitalmarkt zur Verfügung gestellt, zum Abbau eines bestehenden Staatsdefizits oder auch zur Gewährung eines Transfers an die junge Generation verwendet werden würden. All dies sei im folgenden ausgeschlossen.

Löhne und Zinsen bestimmen sich weiterhin nach Maßgabe der Cobb-Douglas-Technologie in Verbindung mit den Gleichungen 3.9-3.11 und einer vorgegebenen Produktionselastizität  $\rho$ . Auf die explizite Einbeziehung einer positiven Rate des technischen Fortschritts sei weiterhin verzichtet. Dies würde unter der gegebenen Modellspezifikation auch zu erheblichen Schwierigkeiten führen, ja sogar die Existenz von Gleichgewichten im Falle einer nicht linear-homogenen Nutzenfunktion ausschließen.<sup>87</sup> Nur wenn die intratemporale Substitutionselastizität eine konstante Verteilung impliziert, gilt:

$$\ln c_t^j = \ln w_t$$

Diese Gleichung garantiert bei Vorliegen einer Fortschrittsrate von  $\ln w_t > 0$  ein Steady-State, resultiert aber nur dann aus der Definition der intratemporalen Substitutionselastizität in Verbindung

---

<sup>85</sup>Kitterer (1988c), S. 16, hat bei der Simulation alternativer Steuersysteme ein ganz ähnliches Problem. Auch dort wurde der Staatskonsum als "Auffang-Variable" in das Modell eingeführt.

<sup>86</sup>Ogleich ein solches Vorgehen problematisch ist, weil quasi Mittel der Sozialversicherung "versickern", kann dennoch so verfahren werden, da nicht einmal ein halbes Prozent des Gesamtbudgets in der Basissimulation des folgenden Kapitels betroffen sind, die Einnahmeüberschüsse mithin eine vernachlässigbare Größe darstelle.

<sup>87</sup>Vgl. Auerbach/Kotlikoff/Skiner (1983), S. 88.

mit (4.15), wenn  $\rho$  gleich Eins ist.<sup>88</sup> Eine Einschränkung auf den Cobb-Douglas-Fall erscheint angesichts der unerheblichen Zugewinne an Erkenntnis durch Einbeziehung der Rate des technischen Fortschritts als ein unangemessen hoher Preis für die im Gegenzug notwendige Einschränkung auf die so spezifizierte Nutzenfunktion.

Im Fall der Endogenisierung des Arbeitsangebotes bemessen sich die Kapitalintensität sowie der gesamtwirtschaftliche Output nicht mehr in Pro-Kopf-Größen der jungen, erwerbstätigen Generation, sondern vielmehr in Effizienzeinheiten, d. h. in Einheiten bezogen auf das gesamte Arbeitsangebot zum Zeitpunkt  $t$ :

$$(4.48) \quad N_t = n_t^1 \cdot L_t^1 + n_{t-1}^2 \cdot L_{t-1}^2$$

Dieses setzt sich aus dem Arbeitsangebot des repräsentativen jungen Wirtschaftssubjektes ( $n_t^1$ ) multipliziert mit der Anzahl der jungen Wirtschaftssubjekte insgesamt und dem analogen Gesamt-arbeitsangebot der zum Zeitpunkt  $t$  alten Generation  $L_{t-1}^2$  zusammen. Hieraus ergeben sich weitreichende Konsequenzen.

Zum einen ist die Gleichgewichtsbedingung, deren inhaltliche Interpretation sich an den Konsumgüterfall anlehnt, entsprechend den Inkompatibilitäten der Mikro- und Makrovariablen zu modifizieren, denn das generationsspezifische Verhalten der Gleichungen (4.41)-(4.45) basiert auf einer intertemporalen Optimierung individueller ("Pro-Kopf"-)Größen. Zur Umrechnung von Pro-Kopf-Einheiten einer in  $t$  geborenen Generation in Effizienzeinheiten

<sup>88</sup>Da das Grenznutzenverhältnis nach (4.15) im Optimum gleich dem umgekehrten Preisverhältnis ist, folgt definitorisch  $\rho = \frac{d \ln(c_t^j / (1-l_t^j))}{d \ln w_t}$ . Die Wachstumsrate der Arbeitszeit wiederum kann in einem Gleichgewicht nur Null sein, so daß dann  $\rho = \frac{d \ln c_t^j}{d \ln w_t}$  wäre. Gleichgewicht ist als Zustand definiert, in dem alle Größen mit derselben Rate wachsen. Somit kann ein solches nur existieren, wenn  $\rho = 1$  gilt. Ist  $\rho > 1$  ( $< 1$ ), so verbessert sich die Verteilungsseite fortwährend für den Faktor Kapital (Arbeit). Vgl. auch Peters (1987), S. 87.



sind diese mit dem Anteil der Generation  $L_t$  am gesamtwirtschaftlichen Arbeitsangebot  $N_t$  zu multiplizieren, so daß

$$(4.49) \quad k_t = \frac{s_{t-1}^1}{[(1+g)n_t^1 + n_{t-1}^2]}$$

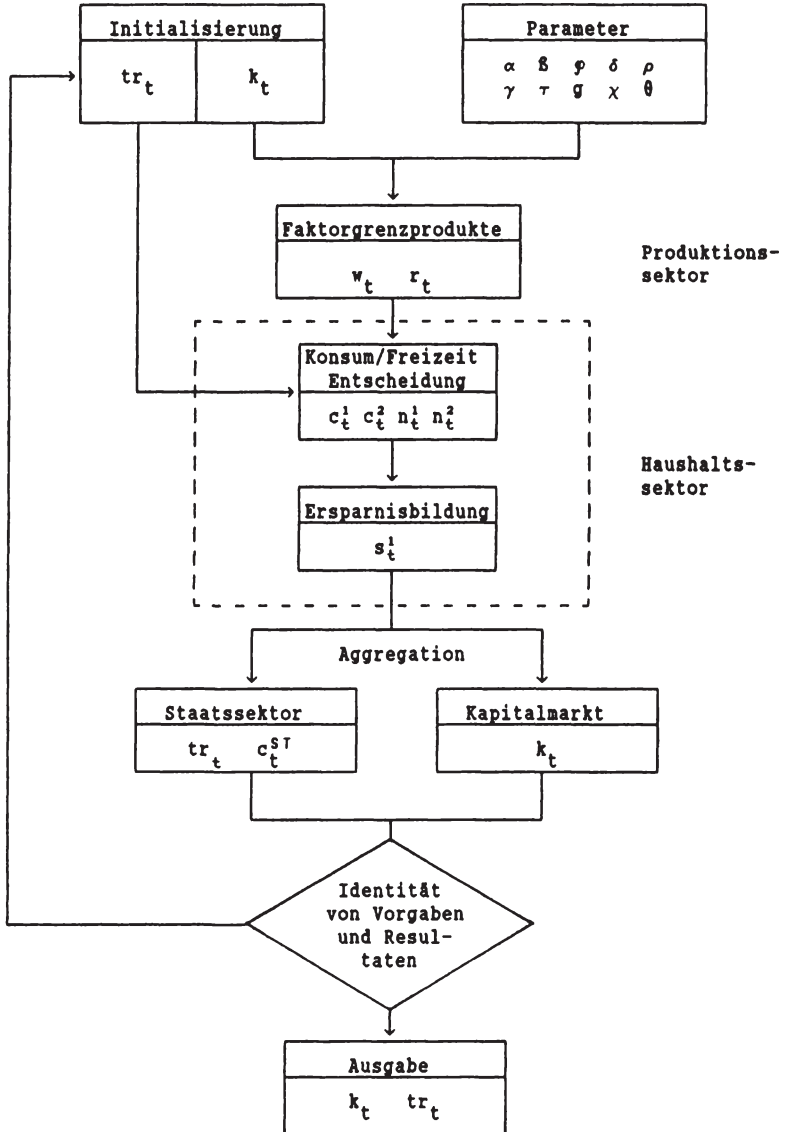
die Kapitalmarktgleichgewichtsbedingung in Einheiten effektiven Arbeitsangebotes ist.

Die zweite weitreichende Konsequenz der Einbeziehung des flexiblen Arbeitsangebotsverhaltens in das Simulationsmodell besteht darin, daß sowohl Steady-State-Gleichgewichte als auch Transitionspfade weder direkt noch - wie im reinen Konsumgütermodell - durch einfache rekursive Iterationsverfahren lösbar sind. Stattdessen muß die Simulation des Systemwechsels in der sozialen Alterssicherung dreistufig erfolgen. Die ersten beiden Stufen bestehen in der Ermittlung der Steady-States für das im Ausgangs- (Basissimulation) bzw. Endgleichgewicht bestehende reife Umlageverfahren bzw. fundierte System. In der gleichen Weise wird daraufhin unter Zuhilfenahme zuvor ermittelter Steady-States in der dritten Stufe der Transitionsfad einer Ablösung des bestehenden Umlageverfahrens entweder durch ein anderes Umlageverfahren oder durch ein Kapitaldeckungsverfahren (Politiksimulationen) bestimmt. Die in allen Stufen verwendete Iterationstechnik basiert auf dem in Abb. 4.11 skizzierten Gauss-Seidel-Algorithmus zur Lösung des simultanen Gleichgewichtssystems.<sup>69</sup>

Dabei werden zunächst die Parameter vorgegeben, die aus ökonomischen Schätzungen der Produktionsfunktion, der Konsumnachfrage- und Arbeitsangebotsfunktion und den institutionellen Regelungen des Sozialversicherungssystems resultieren. In der Er-

<sup>69</sup>Der Algorithmus entspricht weitgehend der erstmals von Auerbach/Kotlikoff/Skinner (1983) entwickelten Lösungstechnik. Eine ausführliche Darstellung findet sich in Auerbach/Kotlikoff (1987), S. 46-50.

**Abb. 4.11 : Gauss-Seidel-Algorithmus zur Lösung des simultanen Gleichgewichts im OLG-Modell**



mittlung dieser Werte liegt der empirische Kern des Simulationsansatzes. Der eigentliche Algorithmus beginnt dann mit der Vorgabe von Initialschätzungen zur Kapitalausstattung und zum Transferriveau. Für die Lösung von Steady-States sind dies einfach zwei beliebige Werte, im Fall der Iteration des Übergangs zwei ebenfalls beliebige Vektoren.

Auf der Grundlage der im Produktionsbereich [Gleichungen (3.10) und (3.11)] ermittelten Faktorgrenzprodukte und des geschätzten Transfers treffen die repräsentativen Individuen ihre Entscheidungen bezüglich Konsumtion [Gleichungen (4.41) und (4.43)], Arbeitsangebot [Gleichungen (4.42) und (4.44)] und - daraus hervorgehend - Ersparnisbildung [Gleichungen (4.45)]. Aus diesem mikroökonomischen Verhalten folgen durch einfache Aggregation das Kapitalangebot [Gleichungen (4.49)] und die Staatseinnahmen [Gleichungen (4.46) und (4.47)] im Fall des Umlageverfahrens. Beide Werte, d. h. sowohl die Kapitalausstattung als auch das Transferriveau stimmen in aller Regel nicht mit den ursprünglichen Schätzungen überein, so daß diese als "updated guesses" neu initialisiert werden. Erst wenn Vorgaben und Resultate übereinstimmen, wenn also Mikro- und Makrogleichgewicht miteinander konsistent sind, handelt es sich um den gesuchten "wahren" Steady-State bzw. um den "wahren" Transitionsvektor.

In den folgenden Iterationen wurde der Übergang auf maximal 20 Perioden begrenzt, die Lösungsvektoren hatten mithin die Dimension 20. In aller Regel waren alle Anpassungsvorgänge eines Systemwechsels in der Sozialversicherung bereits nach etwa 10-15 Perioden abgeschlossen, so daß obige Begrenzung als ausreichend anzusehen ist. Die Anzahl der Schleifendurchläufe, die notwendig sind, um von den Schätzungen zur Näherungslösung zu gelangen, ist typischerweise für die Steady-States gering bzw. für die Transitionspfade relativ hoch (ca. 10-25 Iterationen).

#### 4.3.4.2 Parametrisierung

Der empirische Gehalt einer Simulationsanalyse "steht und fällt" mit der Realitätsnähe der Parameterangaben. Bezüglich der Produktionselastizität des Faktors Kapital im Fall linear homogener Produktionstechnologien liegen für die Bundesrepublik mehrere Untersuchungen vor. Bergson (1979) und Ihlau/Rau (1970) schätzen beide den Wert auf  $\varphi=0.27$ . Dieser liegt auch im Variationsrahmen von Felderer (1983), der allerdings in seiner Untersuchung die Annahme konstanter Skalenerträge verworfen hat. Alle bislang vorliegenden Simulationsanalysen fixieren die Produktionselastizität zwischen 0.25 und 0.3<sup>90</sup>, so daß im folgenden die Bergsonsche Schätzung übernommen werden soll.

Weitaus schwieriger, weil ökonometrisch für die Bundesrepublik nicht belegt, ist die Parametrisierung der unterstellten Nutzenfunktion. Zwar kann für die intertemporale Substitutionselastizität auf eine Vielzahl von Schätzungen angelsächsischer Autoren zurückgegriffen werden<sup>91</sup>, allerdings beziehen sich diese Untersuchungen meist auf das reine Konsumgütermodell und zeigen zudem eine Variationsbreite von annähernd 0 bis über 1. Nur zwei Untersuchungen, McCurdy (1981) und Ghez/Becker (1975), beziehen das flexible Arbeitsangebotsverhalten mit ein. Letztere ist die wohl breiteste Analyse des intertemporalen allokativen Verhaltens, die im wesentlichen auf Querschnittsdaten von über 13.000 Haushalten, gesammelt vom "Bureau of Labor Statistics", und 180.000 Individuen des amerikanischen Mikrocensus' basiert.

Ghez/Becker (1975) kommen dabei zu dem Ergebnis, daß sowohl die inter- als auch die intratemporale Substitutionselastizität stark vom Bildungsniveau abhängen. Im Durchschnitt des gesamten

<sup>90</sup>Z. B. Seidman (1986) und Jaeger/Keuschnigg (1988): 0.3 oder Auerbach/Kotlikoff (1987):0.25.

<sup>91</sup>Allein Goulder (1985), S. 13 ff, und Auerbach/Kotlikoff (1987), S. 50 ff, verweisen auf insgesamt 12 verschiedene Schätzungen.

Samples ergibt sich eine intertemporale Substitutionselastizität im Konsum von  $\gamma=0.28$  und eine intratemporale Substitutionselastizität von  $\rho=0.83^{92}$ . Obgleich die einfache Übertragung dieser Schätzung für das spezifische amerikanische Konsum- und Freizeitverhalten der 60er Jahre auf hiesige Verhältnisse äußert fragwürdig ist, muß einfach aus Mangel an Alternativen genau dieser Weg beschritten werden, will man ad-hoc-Lösungen nach der "Daumenmethode" vermeiden.

Während die Niveaus der Intensitätsparameter  $\alpha$  und  $\beta$  für die Simulationsergebnisse allein Niveauverschiebungen implizieren, beeinflußt deren Relation die Arbeitsangebotsentscheidung des repräsentativen Individuums erheblich. In den folgenden Simulationen wurden die Parameter so gewählt, daß der Anteil der Arbeitszeit an der maximal zur Verfügung stehenden Zeit während der Erwerbstätigkeit bei etwa 70 % und während des Ruhestandes bei 4 % liegt<sup>93</sup>. Hieraus folgt ein 8,4 Stunden-Tag der erwerbstätigen, jungen Generation und ein durchschnittlicher 0,5 Stunden-Tag der alten Generation, wenn man die maximal mögliche Arbeitszeit bei 12 Stunden täglich ansetzt.

Auch die institutionell gegebenen Parameter des umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems sind für das Arbeitsangebotsverhalten der alten Generation von entscheidender Bedeutung. Der Beitragssatz  $\tau$  wurde auf 20 % festgesetzt, da neben den eigentlichen Beiträgen im gegenwärtigen System weitere Mittel aus dem allgemeinen Steueraufkommen in die Haushalte der Sozialversicherungspartafisci fließen. Den Bestimmungen zur marginalen Beitragsäquivalenz entsprechen die bereits oben fixierten Belegungen von  $\theta=0.02$  und  $\chi=0.9$ .

<sup>92</sup>Vgl. Ghez/Becker (1975), S. 133 ff, insb. Tab. 4.2.

<sup>93</sup>In ähnlicher Weise verfährt beispielsweise Goulder (1985), S. 14 f.

#### 4.3.4.3 Gesamtwirtschaftliche Anpassungsvorgänge im Simulationsverlauf

Ausgangspunkt der Simulationen (Basissimulation) ist das gesamtwirtschaftliche Gleichgewicht, welches sich im reifen, durch  $\tau$ ,  $\theta$  und  $\chi$  institutionell fixierten Umlageverfahren ergibt. Wie ein Vergleich der Tabellen 4.2 und 4.3 zeigt, unterscheiden sich die Anfangswerte bezüglich der gesamtwirtschaftlichen Variablen nicht wesentlich von denjenigen des Modells bei fixem Arbeitsangebot. Kapitalausstattung, Outputniveau, Lohn- und Zinssatz des Ausgangsgleichgewichts zeichnen ein gleichermaßen realistisches Bild. So liegt beispielsweise der dimensionslose Kapitalkoeffizient per annum mit 4.04 relativ nah an der Realität ( $k/y$  (1986) = 4,8). Das Nettorentenniveau beträgt im Ausgangsgleichgewicht etwa 26 %. Transfereinkommen stellen allerdings auch nur 38,8 % der gesamten, im Alter zur Verfügung stehenden, Ressourcen dar (vgl. Tab. 4.3 i. V. m. Gleichung 4.46).

Weitaus gewichtiger ist die private Vorsorge durch Bildung von Ersparnissen, die zusammen mit den daraus fließenden Zinserträgen über 52 % der Altersressourcen ausmachen, während die Arbeitseinkommen im Alter nur einen bescheidenen Anteil von etwa 8 % abdecken. Arbeitseinkommen spielt also, obgleich die alte Generation immerhin 4 % der maximal möglichen Zeit arbeitet, bei der Existenzsicherung im Alter eine untergeordnete Rolle. Die Begründung liegt sowohl in der durch die Zusatzsteuer ( $\theta=0.02$ ) diskriminierenden Nettolohnstruktur als auch in den im Alter aufgrund gesundheitlicher oder anderer Faktoren erhöhten Präferenzen für Freizeit. Letzteres dokumentiert sich in der um 50 % höheren Intensität, mit der Altersfreizeit in die Präferenzfunktion der Generationen eingeht.

Die Ersetzung des bestehenden Umlageverfahrens durch ein fundiertes System im Zeitpunkt  $t=0$  belastet in erheblichem Maß die in der Vorperiode geborene Übergangsgeneration ( $L_{t-1}$ ), die den

Tab. 4.3: Simulationsergebnisse bei Ersetzung des Umlageverfahrens durch eine fundierte Altersvorsorge unter Berücksichtigung flexiblen Arbeitsangebotsentscheidungen in  $t=0$ ; Parameter: vgl. Kap. 4.3.4.2

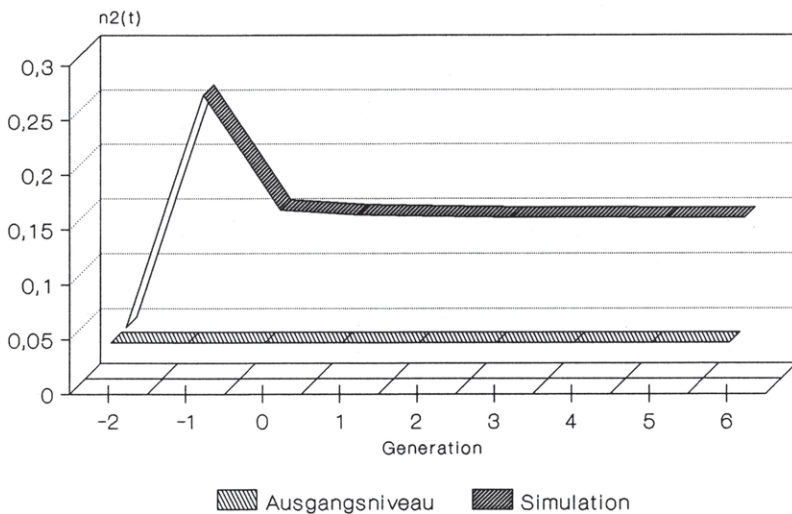
Periode	k(t)	y(t)	k/y p.a.	r(t) p.a.	w(t)	Nettolohn der	
						Jungen	Alten
-2	0.06417	0.47641	4.04099	3.66699	0.34778	0.27823	0.27127
-1	0.06417	0.47641	4.04099	3.66699	0.34778	0.27823	0.27127
0	0.08575	0.51519	4.99313	3.21342	0.37609	0.37609	0.37609
1	0.09615	0.53137	5.42832	3.04385	0.38790	0.38790	0.38790
2	0.10058	0.53787	5.60984	2.97864	0.39264	0.39264	0.39264
3	0.10238	0.54045	5.68284	2.95324	0.39453	0.39453	0.39453
4	0.10309	0.54146	5.71179	2.94330	0.39527	0.39527	0.39527
5	0.10337	0.54186	5.72319	2.93940	0.39556	0.39556	0.39556
6	0.10348	0.54202	5.72768	2.93787	0.39568	0.39568	0.39568
7	0.10353	0.54208	5.72945	2.93727	0.39572	0.39572	0.39572
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
unendl.	0.10354	0.54211	5.73014	2.93703	0.39574	0.39574	0.39574

Generation	c1(t)	l1(t)	s1(t)	c2(t)	l2(t)	Gesamtw. Konsum	Nutzen- niveau
-1	0.12397	0.29787	0.07138	0.28373	0.74325	0.32261	83.58
0	0.15628	0.29240	0.10984	0.33242	0.84874	0.35895	119.12
1	0.16013	0.29202	0.11449	0.33750	0.85306	0.39758	122.84
2	0.16167	0.29187	0.11637	0.33953	0.85478	0.40275	124.33
3	0.16228	0.29181	0.11712	0.34033	0.85546	0.40481	124.92
4	0.16253	0.29179	0.11741	0.34065	0.85573	0.40562	125.16
5	0.16262	0.29178	0.11753	0.34077	0.85584	0.40594	125.25
6	0.16266	0.29177	0.11757	0.34082	0.85588	0.40606	125.28
7	0.16267	0.29177	0.11759	0.34084	0.85589	0.40611	125.30
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
unendl.	0.16268	0.29177	0.11760	0.34084	0.85590	0.40613	125.31

Systemwechsel aufgrund der unterstellten vollkommenen Voraussicht antizipiert. Analog zum simulierten Systemwechsel im Konsumgüterfall erhält sie in ihrer Altersperiode ( $t=0$ ) keine Transfers, muß aber während der Erwerbsperiode zum Alterskonsum der in  $t=-1$  alten Generation ( $L_{t-2}$ ) beitragen. Grundsätzlich werden bei Ausfall einer Säule der Alterssicherung die anderen nach Maßgabe der unterstellten Nutzenfunktion gestärkt. Für die Übergangsgeneration heißt dies konkret die Förderung der alternativen Standbeine ihrer Altersvorsorge, indem sie den intertemporalen Ressourcentransfer durch private Ersparnisbildung und das Arbeitsangebot im Alter erheblich ausweitet. Zwar gehen vom Transferausfall starke Anreizeffekte in Richtung eines erhöhten Arbeitsangebotes in beiden Lebensabschnitten aus, weil die Wirtschaftssubjekte die Verschärfung der Lebensbudgetrestriktion zu konterkarieren suchen. Jedoch steigt das Arbeitsangebot der alten Generation, wie Abb. 4.12 veranschaulicht, in

**Abb. 4.12: Arbeitsangebot der alten Generation bei Ablösung des UV in  $t=0$**





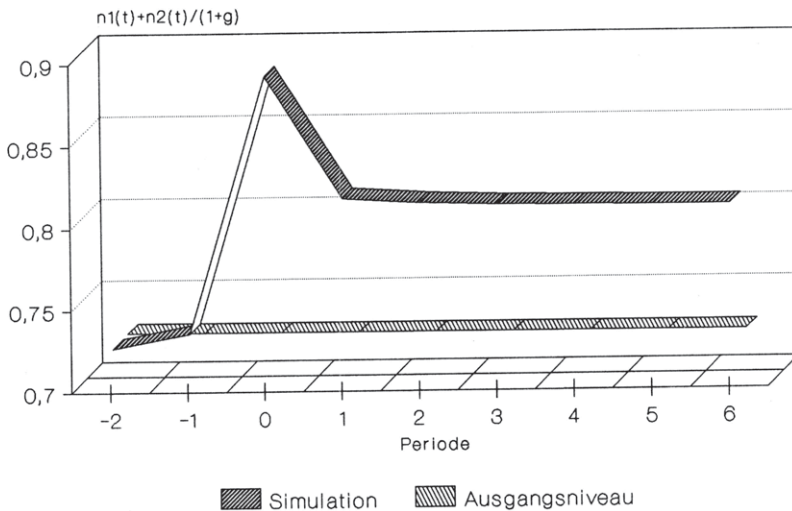
extrem hohem Maße, so daß der im Umlageverfahren wirksame relative Preiseffekt durch den Wegfall der versicherungsfremden Hinzuverdienstgrenzen und Teilanrechnungen von Alterseinkünften vollkommen abgebaut wird. Mit Ablösung des Umlageverfahrens findet keine weitere Diskriminierung der Arbeit in der Altersperiode statt. Wie stark dieser Effekt wirkt, zeigt sich an der relativen Veränderung zur Basissimulation. Während die Übergangsgeneration das Arbeitsangebot ihrer Jugendperiode nur um einen Prozentpunkt, d. h. vom 69,3 % auf 70,2 % der maximal möglichen Arbeitszeit erhöht, beträgt der Anstieg in ihrem Alter über 21 Prozentpunkte. Damit geht sie von einer 2,5-Stunden-Woche auf eine 14-Stunden-Woche über.

Doch selbst dieser erhebliche Gesamtarbeitseffekt kann den Ausfall der Ansprüche an das nun auslaufende, umlagefinanzierte Sozialversicherungssystem nicht vollständig kompensieren. Unter den gegebenen Annahmen verstärkt die Übergangsgeneration auch die zweite und wichtigste Komponente zur Alterssicherung, ihre Ersparnisbildung. Allerdings fällt diese forcierte Sparentscheidung im Verhältnis relativ bescheiden aus, weil insgesamt stark zu Lasten der Altersfreizeit substituiert wird, beträgt aber immerhin ca. 9,5 % gegenüber 35 % im reinen, nur Konsumverwendungen substituierenden Konsumgüterfall (vgl. Tab. 4.2). Die optimale Verteilung der verminderten Konsummöglichkeiten von Gütern und Freizeit über den Lebenszyklus verwirklicht die Übergangsgeneration, wie aus Tab. 4.3 hervorgeht, durch Reduktion der Freizeitnachfrage beider Lebensabschnitte und der Güternachfrage in der Erwerbsperiode, respektive durch Erhöhung jener Güternachfrage, die sie im Alter entfaltet.

Diese substitutiven Beziehungen implizieren via erhöhter Kapitalbildung und erhöhtem gesamtwirtschaftlichen Arbeitsangebot (vgl. Abb. 4.13) bereits für die im Ersetzungszeitpunkt  $t=0$  geborenen Generationen  $L_0$  eine Ausweitung der Lebensbudgetrestriktion. Denn diese trägt ausschließlich ihre eigene Alters-

sicherung durch private oder staatlich organisierte Akkumulation produktiven Kapitals oder durch ebenfalls produktives, gegenüber dem Status-quo gestiegenes Arbeitsangebot. Letztere sind jedoch

**Abb. 4.13: Gesamtwirt. Arbeitsangebot bei Ablösung des UV in  $t=0$**

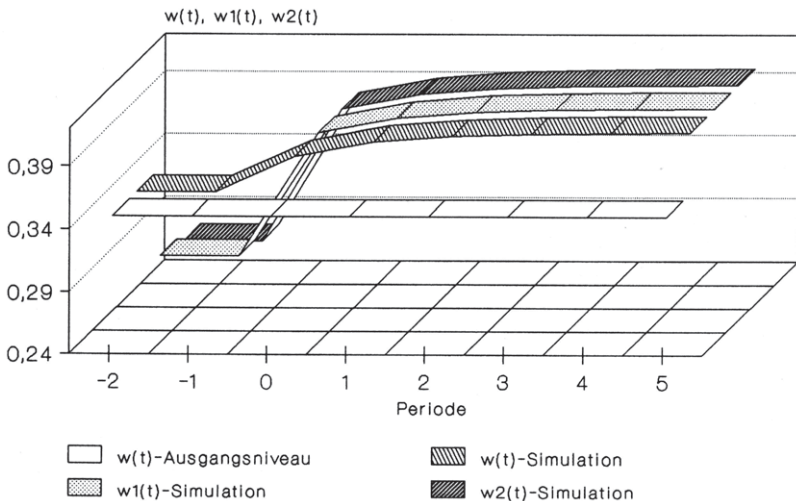


bei weitem nicht so hoch wie die der Übergangsgeneration, denn obwohl Incentives aufgrund des erhöhten Nettolohnsatzes (vgl. Abb. 4.14) wirken, entfällt der Aufholeffekt aus dem Transferausfall, so daß das Arbeitsangebot der alten Generation sich auf einem Niveau zwischen Ausgangswert und dem der Übergangsgeneration einpendelt (vgl. Abb. 4.12). Die gesamtwirtschaftlichen Möglichkeiten zur Güterkonsumtion, die für die Wirtschaftssubjekte der  $L_{-1}$ -Generation um nur 1,2 % (gegenüber 11,4% im Fall des fixierten Arbeitsangebots) sinken, erhöhen sich für die  $L_0$ -Generation bereits um über 23 %. Gleichzeitig vermindert sich ihr Freizeitkonsum nur um durchschnittlich 8,1 %, während diese Wohlfahrtskomponente bei Betrachtung der ersten Übergangs-

generation eine 12,5prozentige Reduktion aufweist.

Bei Ersetzung des Umlageverfahrens durch ein fundiertes System und gleichzeitiger Doppelbelastung der im davorliegenden Zeitraum jungen Generation  $L_{-1}$ , wird dieser insgesamt eine, wie aus Tab. 4.3 hervorgeht, erhebliche Reduktion ihres Wohlfahrts-

**Abb. 4.14: Entwicklung des Lohnniveaus bei Ablösung des UV in  $t=0$**



niveaus zugemutet. Auf der einen Seite ist die Reduktion stärker als diejenige, die bei fixem Arbeitsangebot auftritt (vgl. Tab. 4.2), andererseits sind die langfristig zu erwartenden Wohlfahrtsgewinne im Beispielfall relativ höher. Nach Ablauf aller gesamtwirtschaftlichen Anpassungsvorgänge (ca. 5–8 Perioden) belaufen sich diese auf über 180 % der Status-quo-Lösung (116 % im reinen Konsumgüterfall).

Betrachtet man das Steady-State-Gleichgewicht, das sich rein quantitativ bereits nach 3–6 Perioden (Generationsen) einstellt, und vergleicht dieses mit den Simulationsergebnissen des

Cobb-Douglas-Falls, so zeigt sich, daß die Ersetzung des Umlageverfahrens einen expansiven Effekt in relativ gleichem Ausmaß (bezogen auf Effizienzeinheiten) induziert. Der Kapitalkoeffizient steigt vom vierfachen auf das 5,7fache des damit erstellten Sozialproduktes. Brutto- und Nettolöhne steigen trotz zunehmenden Arbeitsangebotes, da der Faktor Arbeit relativ zum Faktor Kapital knapper wird. Die private oder staatlich fundierte Alterssicherung ist effizienter, weil sowohl die demographischen Komponenten ( $r > n$ ) als auch die versicherungsmathematisch äquivalente Ausgestaltung eine entsprechend vorteilhafte Basis bilden. In allen intertemporalen Verwendungen können dadurch die Konsummöglichkeiten ausgedehnt werden. Allerdings ist der Preis, der im Übergang gezahlt werden muß, hoch, obwohl die langfristigen Wohlfahrtsgewinne steigen und die entsprechenden Wohlfahrtseinbußen der Übergangsgeneration geringer ausfallen, wenn man flexible Freizeitentscheidungen einbezieht. Angesichts der auch in diesem Fall starken Reduktion des Wohlfahrtsniveaus im Übergang erscheint eine Analyse der intertemporalen Lastverteilung über die grobe Annäherung durch das Zwei-Generationen-Modell hinaus dringend geboten. Vorher muß jedoch untersucht werden, ob die erzielten Ergebnisse nicht nur quantitativ, sondern bereits qualitativ durch die Vorgabe der entsprechenden Parameter determiniert sind.

#### 4.3.4.4 Sensitivitätsanalyse

Prinzipiell kann die Robustheit von Simulationsmodellen durch eine mathematische Differentialbetrachtung oder durch Sensitivitätsanalysen getestet werden. Da das rein analytische Vorgehen bereits bei einfachen 2-Generationen-Modellen trotz hohen mathematischen Aufwands nicht immer zweifelsfreie Aussagen erlaubt, wird letzterem der Vorzug gegeben. Ziel der Sensitivitätsanalyse ist es, die Verlaufsreaktion ausgewählter endogener Variablen auf

Veränderungen des Vorgabewertes eines oder mehrerer Parameter zu untersuchen. Dabei reagiert ein Modell desto sensitiver, je größer die Abweichungen vom Basisverlauf bei geringfügig veränderter(n) Vorgabe(n) sind. Im allgemeinen werden die unterschiedlichen dynamischen Verläufe diagrammatisch oder mittels sogenannter Sensitivitätsmaße dargestellt. Letztere sind Flächenquotienten des Zeit/Variablen-Koordinatensystems<sup>94</sup>. Ein alternativer Weg zur Sensitivitätsmessung besteht darin, "kritische Werte" zu bestimmen, die zur Verwerfung einer Testhypothese führen. Diese kann darauf abzielen, daß ein bestimmter Schwellenwert der endogenen Variablen nicht überschritten wird, oder ein bestimmtes Vorzeichen annimmt.<sup>95</sup>

Die im folgenden vorgenommene Sensitivitätsanalyse ist keine im eigentlichen Sinne dynamische, denn es sollen alternative Steady-States bei differentiellen Annahmen bezüglich des Sozialversicherungssystems unter alternativen Parameterkonstellationen untersucht werden. Auch die Veränderungen der exogen Variablen sind nicht geringfügig, sondern spiegeln extreme, aber dennoch mögliche Realitäten wieder. Eine Zusammenfassung der verschiedenen Simulationsläufe zeigt Tab. 4.4. Dort sind die Gleichgewichtswerte des Kapitalkoeffizienten und des Arbeitsangebots im Kapitaldeckungsverfahren, im marginal äquivalenten und im marginal diskriminierenden Umlageverfahren bei Variation jeweils eines Parameters angegeben<sup>96</sup>.

Demnach sind die (realistischen) Ergebnisse der Ausgangssimulation selbst gegenüber extremen Änderungen der intertemporalen Substitutionselastizität und der Zeitpräferenzrate ver-

<sup>94</sup>Beispielsweise der Theilsche Ungleichheitskoeffizient, der analog dem Gini-Koeffizienten gebildet wird. Vgl. Zwicker (1981), S. 137 f.

<sup>95</sup>Vgl. Zwicker (1981), S. 444 ff.

<sup>96</sup>Auf die Darstellung kombinierter Veränderungen exogener Variablen wird verzichtet. Synergien treten in diesem dynamischen System nicht auf.

Tab. 4.4: Sensitivitätsanalyse des OLG-Modells mit flexiblem Arbeitsangebot

PARAMETER							Fundiertes System			Umlageverfahren - äquivalent -			Umlageverfahren kappa=.9; theta=.02		
gamma	rho	alpha	beta	delta	phi	g	k/y	n1	n2	k/y	n1	n2	k/y	n1	n2
Ausgangssimulation															
.28	.83	.8	1.2	.015	.27	.4	5.7	70.6	14.4	4.0	69.2	5.3	4.0	69.3	4.5
.10	.83	.8	1.2	.015	.27	.4	5.8	70.9	14.2	3.6	68.5	6.5	3.7	68.6	5.7
1.00							5.6	70.6	14.8	4.6	70.5	3.2	4.7	70.6	2.3
.28	.95	.8	1.2	.015	.27	.4	17.2	94.0	-	15.5	93.3	-	15.8	93.3	-
	.50						1.6	72.5	42.5	0.7	76.1	38.7	0.7	76.0	38.5
.28	.83	1.20	1.20	.015	.27	.4	1.7	56.1	28.9	1.0	56.4	19.1	1.0	56.4	18.6
		.80	1.40				8.4	75.3	2.8	6.3	73.5	-	6.4	73.5	-
		.96	1.44				6.7	69.2	7.9	4.9	67.4	-	5.0	67.5	-
		.80	.80				1.4	63.9	38.7	0.7	64.4	28.8	0.8	64.4	28.4
.28	.83	.8	1.2	.0	.27	.4	5.8	70.9	14.3	4.0	69.3	5.2	4.1	69.4	4.4
				.2			5.4	70.1	15.5	3.6	68.6	6.4	3.7	68.7	5.6
.28	.83	.8	1.2	.015	.15	.4	6.9	70.5	20.3	4.8	68.1	11.2	4.8	68.3	10.5
				.40			4.1	71.7	8.9	2.8	71.0	0.2	2.8	71.0	0.0
.28	.83	.8	1.2	.015	.27	1.0	4.1	70.6	9.2	2.7	68.7	-	2.8	69.8	-
						0.0	7.6	70.9	17.8	5.4	69.6	11.0	5.5	69.7	10.3
						-4	10.8	70.9	21.2	8.1	69.9	16.6	8.2	70.1	16.1

hältnismäßig robust. Der Kapitalkoeffizient verbleibt in einem Rahmen von  $\pm 10\%$ , und das Arbeitsangebot der jungen (alten) Generation verändert sich um maximal 1,3 (2,2) Prozentpunkte. Sehr viel stärker reagiert das System auf Variationen der Bevölkerungswachstumsrate und der Produktionselastizität des Faktors Kapital.

Sinkt beispielsweise die Lohnquote von 85 % auf 60 %, so stellt die alte Generation im diskriminierenden Umlageverfahren ihr zuvor etwa 10,5 prozentiges Arbeitsangebot zur Gänze ein. Zwar verstärkt die junge Generation ihr Angebot um fast 3 %, dennoch sinkt die Kapitalausstattung auf ein Niveau von 2,8. Das marginal äquivalente Umlageverfahren zeigt ähnliche, das fundierte System etwas moderatere Schwankungen. Solche Ergebnisse liegen - ähnlich wie die von Bevölkerungszuwächsen zwischen 0 und 2,3 % p.a. - immer noch in Bereichen, die im Prinzip akzeptabel sind. Dies ist für Bevölkerungsschrumpfung von über 1 % p.a. bereits nicht mehr der Fall<sup>97</sup>. Obgleich das Arbeitsangebotsverhalten noch in denselben Größenordnungen liegt, ist ein Kapitalkoeffizient von über 8 als vollkommen unrealistisch einzustufen. Bezüglich des Bevölkerungszuwachses bestätigen sich die bereits in Kap. 3.4 getroffenen Aussagen. Das fundierte System reagiert sowohl mit Blick auf die Sparentscheidung als auch mit Blick auf die Arbeitsangebotsentscheidung relativ robuster<sup>98</sup>.

Den höchsten Grad an Sensitivität zeigen die Ergebnisse bezüglich der intratemporalen Substitutionelastizität und der Frei-

---

<sup>97</sup>Wie man an diesem Beispiel sieht, existieren im Gegensatz zu neoklassischen Wachstumsmodellen bei OLG-Modellen stabile Gleichgewichte selbst bei negativen Bevölkerungswachstumsraten. In diesem Fall schrumpfen alle Größen mit der Schrumpfrate der Bevölkerung, mithin bleibt jede in Effizienzeinheiten gemessen konstant. Vgl. auch Felderer (1988) und Ritschl (1988).

<sup>98</sup>Vgl. die in 3.4 vorgestellte Simulationsanalyse bei fixem Arbeitsangebot. Auch die dort erzielten wohlfahrtstheoretischen Ergebnisse bestätigen sich. Auf eine Darstellung soll an dieser Stelle verzichtet werden.

zeitintensitätsparameter. Schon die sukzessive Annäherung an den Cobb-Douglas-Fall mit einer Substitutionselastizität von Eins bringt exponentiell wachsende Kapitalkoeffizienten hervor, die bereits für  $\rho = 0.95$  eine so hohe Sparneigung implizieren, daß das Anlagevermögen ca. dem 17fachen des damit erzeugten Outputs entspricht. Eine dermaßen hohe Kapitalausstattung dürfte dem Bereich Utopias angehören. Andererseits induziert eine intratemporale Substitutionselastizität von beispielsweise  $\rho = 0.5$  eine extreme Präferenz für Freizeit. Diese reduziert die Ersparnis auf ein vorindustrielles, mithin vollkommen unrealistisches Niveau. Allerdings ist eine solch hohe Freizeitpräferenz, wie Ghez/Becker (1975) gezeigt haben, nur in Bevölkerungsschichten mit sehr hohem Bildungsniveau vorzufinden<sup>99</sup>. Über die Bevölkerungsgesamtheit gesehen liegt die intratemporale Substitutionselastizität nach ihrer Einschätzung mit hoher Signifikanz innerhalb eines Schwankungsintervalls von 0.65 bis 0.9.

Auch die Variationen der Freizeitintensitätsparameter zeitigen eine deutliche Reaktion der modellendogenen Variablen bei alternativen Systemen der sozialen Alterssicherung. Ganz allgemein ist mit einer Angleichung des Intensitätsprofils immer zugleich eine Angleichung des intertemporalen Arbeitsangebotsprofils und damit die abnehmende Notwendigkeit zur Ersparnisbildung verbunden. Umgekehrt nimmt das Arbeitsangebot der alten Generation im fundierten System bei gleichzeitiger Zunahme des Angebotes der jungen Generation ab, wenn die Intensität der Altersfreizeit c.p. steigt (vgl. Tab. 4.4). Die damit verbundene Ersparnisbildung läßt den Kapitalkoeffizienten im komparativ-dynamischen Vergleich von 5,7 auf 8,4 anwachsen. Wie aus Tab. 4.4 hervorgeht, kommt es vor allem bei Strukturverschiebungen zu deutlichen Veränderungen der

<sup>99</sup>So schätzen Ghez/Becker (1975), S. 138, die intertemporale Substitutionselastizität in Abhängigkeit vom Bildungsniveau auf: Collage-Absolventen: 0,56; High-School: 0,65; Grade-School: 0,68; Bevölkerungsgesamtheit: 0,83. Dieses Ergebnis dürfte stark mit dem Einkommensniveau korrelieren.



Modellendogenen. Bewahrt man die Relation des Intensitätsprofils, so zeigt sich eine stärkere Robustheit der Ausgangsergebnisse.

Als ein erstes Ergebnis der Sensitivitätsanalyse bleibt festzuhalten, daß der Realitätsgehalt der Modellstruktur bei flexiblem Arbeitsangebot im wesentlichen nicht von einer eingeschränkten Spezifikation der Parameter abhängt. Nur sehr extreme Belegungen rücken das totale Wachstumsgleichgewicht in ferne Realitäten bzw. induzieren Instabilitäten. Dies wiederum spricht aber eher für das Modell.

Ebenfalls unabhängig von der Parametervorgabe sind die differentiellen Kernaussagen der Simulationsanalyse. Anhand des direkten Vergleichs der Sozialversicherungssysteme wird deutlich, daß unabhängig von der Vorgabe der Modellexogenen

- (a) mit der Ablösung eines bestehenden Umlageverfahrens immer eine Erhöhung der Kapitalausstattung in Effizienzeinheiten einhergeht<sup>100</sup>,
- (b) das Arbeitsangebot der alten Generation im marginal äquivalenten Umlageverfahren eindeutig größer ist als im Fall des zu Lasten der alten Generation diskriminierenden,
- (c) die Ablösung eines diskriminierenden Umlageverfahrens durch ein marginal äquivalentes eine Senkung der Kapitalausstattung zur Folge hat.

Die dritte differentielle Kernaussage ist dann unmittelbar einsichtig, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Ersparnis im diskriminierenden Fall das einzig störungsfreie und damit auch verstärkt in Anspruch genommene Medium zur intertemporalen Allokation ist. Allerdings ist die Absenkung der Kapitalintensität

---

<sup>100</sup>Die Vergrößerung des Kapitalstocks beläuft sich im Durchschnitt der in Tab. 4.4 vorgenommenen Simulationen auf 48,1 % (51,3 %) des Wertes, der in der diskriminierenden (marginal-äquivalenten) Ausgangssituation erzielt wurde.

in diesem Fall, im Gegensatz zur Arbeitsangebotswirkung (durchschnittlich 11,3 %), relativ gering und beläuft sich auf durchschnittlich 1,9 %.

#### 4.3.5 Endogenität der Ruhestandsentscheidung im Lebenszyklus

Die in der Simulation betrachteten, repräsentativen Individuen sind in ihrer Arbeitsangebotsentscheidung vollkommen frei. Beispielsweise wäre es denkbar, daß die Struktur der Freizeitintensitätsparameter einen "echten" Ruhestand unter völliger Aufhebung eines Altersarbeitsangebotes implizieren. In aller Regel wird jedoch ein zwar geringes, aber dennoch positives Arbeitsangebot aufrechterhalten. Die Ruhestandsperiode ist mithin nicht durch die Aufgabe der Erwerbstätigkeit überhaupt, sondern allein durch die institutionelle Gewährung eines Alterstransfers determiniert. Der Übergang vom ersten in den zweiten Lebensabschnitt, verbunden mit der Veränderung der subjektiven ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) und objektiven ( $\theta$ ,  $\chi$ ) Rahmenbedingungen ist mit dem objektiven Ablauf der Kalenderzeit verknüpft und bleibt ein Datum, an das sich die Individuen entsprechend anpassen.

Im überwiegenden Teil der Literatur zum Lebenszyklusmodell unter Einbeziehung des flexiblen Arbeitsangebots wird im Gegensatz zur obigen Vorgehensweise eine "echte" endogene, d.h. zeitlich variable Ruhestandsentscheidung eingeführt.<sup>101</sup> Dabei geht man üblicherweise von institutionell gegebenen Arbeitszeiten aus, indem mit der Erwerbstätigkeit ein Zwang zur Vollzeitbeschäftigung einhergeht und gleichzeitig der Eintritt in den Ruhestand weitere Teilzeitbeschäftigung ausschließt. Statt also die Arbeitszeit - in jeder Periode auf's Neue - flexibel wählen zu können, stehen die

---

<sup>101</sup>Erstmals wurde eine solche Endogenisierung von Sheshinski (1978) in einer kontrolltheoretischen Analyse vorgenommen. Einen Überblick über die darauf folgenden Entwicklung gibt Lazear (1986).

repräsentativen Individuen vor einer Alles-oder-Nichts-Entscheidung. Ihre Wahlhandlung besteht darin, den für sie optimalen Pensionierungszeitpunkt bei gleichzeitiger Festlegung des Konsumpfades zu bestimmen. Unter Abwandlung der Nutzenfunktion (4.11) wäre somit im Fall intertemporaler und intratemporaler Separabilität die Wohlfahrt eines in  $t$  geborenen Individuums gegeben durch:<sup>102</sup>

$$(4.50) \quad u_t = \sum_{v=1}^T u(c_t^v) + (T-E) u(1)$$

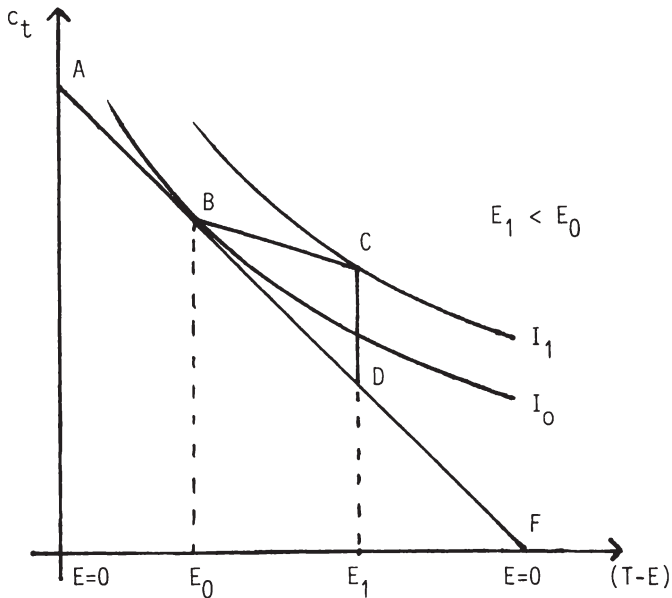
Diesen Nutzen maximiert es nun hinsichtlich der Entscheidungsvariablen ( $c_t^1, c_t^2, \dots, c_t^E$ ;  $E$ ), wobei  $E$  die zu wählende Dauer der Erwerbstätigkeit darstellt. Nebenbedingung dieses Maximierungsansatzes ist die entsprechend dem bestehenden Sozialversicherungssystem modifizierte Budgetrestriktion (4.12). Ohne auf alle denkbaren Fälle an dieser Stelle einzugehen, sei beispielhaft die Wirkung der bereits oben erläuterten flexiblen Altersgrenze auf ein so institutionalisiertes Arbeitsangebotsverhalten der davon betroffenen Altersstufen anhand der Budgetrestriktionen ABCDF in Abb. 4.15 verdeutlicht.

Die Budgetrestriktion weist im Bereich  $E_0E_1$ , die für diese Regelung typische "Delle" auf, d.h. ein Individuum, welches nach Ablauf von  $FE_1 < FE_0$  Jahren in den Ruhestand tritt, erfährt eine Ausweitung seiner lebenszeitlichen Ressourcen, indem ihm in diesem Punkt eine höhere interne Ertragsrate auf die eingezahlten Beiträge gewährt wird. Arbeitet es über die Mindestaltersgrenze hinaus, so vermindert sich die Ertragsrate, bis sie ab Erreichen der "Normalgrenze"  $E_0$  wieder auf dem ursprünglichen Niveau verharret. Ohne die diskriminierende Wirkung dieser institutionellen Ausgestaltung würde das betrachtete Individuum nach  $FE_0$  Jahren der Erwerbstätigkeit in den Ruhestand treten (vgl. Punkt B in

<sup>102</sup>Vgl. auch Crawford/Lilien (1981), S. 507, oder Genosko (1985), S. 84.

Abb. 4.15). Führt man jedoch die Altersgrenze  $FE_1$  ein, ab der man ohne versicherungsmathematische Abschläge bzw. unter unvollkommenen Abschlägen freiwillig in den Ruhestand treten kann, so erhält das Wirtschaftssubjekt bereits nach Ablauf von  $FE_1$  Erwerbstätigenjahren kein positives Arbeitsangebot mehr aufrecht. Je nach Lage der Indifferenzkurven wäre eine mehr oder weniger starke Vorverlagerung des Ruhestandszeitpunkts möglich.

Abb. 4.15: Variable Ruhestandsentscheidung im Lebenszyklusmodell



Ähnlich wie im skizzierten Fall des flexiblen Arbeitsangebotes bei fixiertem Ruhestandszeitpunkt könnten alle institutionellen Regelungen wie Hinzuverdienstgrenzen, unterschiedliche Anrechnungen von Alterseinkünften oder auch aufgrund demographischer

Faktoren variierende interne Ertragsraten in ein solches Modell integriert werden. Zwar ist in einem modellierten Zusammenhang das Arbeitsangebot bimodal fixiert, jedoch über die endogene Ruhestandsentscheidung flexibilisiert. Das Problem einer Endogenisierung der Ruhestandsentscheidung liegt darin, daß man einerseits gezwungen wäre, eine nicht lineare Budgetbeschränkung in das Simulationsmodell einzuführen, und andererseits vom Konzept des repräsentativen Individuums abrücken müßte.

Obgleich der Zugewinn an Realitätsgehalt erheblich wäre, soll dennoch von einer solchen Vorgehensweise Abstand genommen werden, denn die damit verbundenen Schwierigkeiten sind erheblich<sup>103</sup>. Stattdessen wird weiterhin über die Ausgestaltung der die marginale Äquivalenz widerspiegelnden Parameter  $\chi$  und  $\theta$  eine grobe, aber dennoch hinreichend aussagefähige Annäherung an die Realität angenommen.

---

<sup>103</sup>So auch Auerbach/Kotlikoff (1987), S. 146: "The impact of social security on retirement is not considered ... because of the difficulty of including nonlinear budget constraints in what is already a fairly complex simulation model."

#### 4.4 Die erweiterte Lebenszyklushypothese

##### 4.4.1 Zur Einbeziehung intergenerativer Transfers

Mißt man die empirische Evidenz der Lebenszyklustheorie durch die Überprüfung des Glockenprofils der Wertpapierhaltung, so offenbart sich das Dilemma der einfachen Modellvariante. Denn die Konsumtion aller zur Verfügung stehenden Ressourcen über die gesamte Lebenszeit impliziert einen signifikanten Abbau der Ersparnisse während der Ruhestandsphase. Diese Kapitaldekumulation ist empirisch nicht evident. Während King/Dicks-Mireaux (1982), wie bereits erwähnt, nur einen mäßigen Abbau der Vermögensbestände in den letzten Lebensabschnitten eines kanadischen Datensatzes konstatieren, kommt beispielsweise Mirer (1979) auf der Grundlage von Daten der "Social-Security-Administration" zu dem Schluß, daß "the aged do not run down their wealth during their lifetime", sondern im Gegenteil, "wealth clearly increases with age."<sup>104</sup>

Auch in der Bundesrepublik unterscheiden sich die Sparquoten der Rentner- und Erwerbstätigenhaushalte nur unwesentlich. Sie ist für Haushalte, deren Vorstand älter als 55 Jahre ist, wie Tab. 4.5 zeigt, eindeutig positiv und liegt teilweise über der der Erwerbstätigenhaushalte. Rechnet man die Ansprüche an das Sozialversicherungssystem nicht als Vermögensbestandteil, so ist hieraus eine relativ konstante Akkumulation des über den Lebenszyklus gebildeten Kapitalbestandes ersichtlich, die in allen Lebensphasen nicht wesentlich von ca. 10 Prozent abweicht. Allerdings kommen im Gegensatz zu den meisten solcher Querschnittsanalysen Hurd (1987) ebenso wie bereits zuvor Diamond/Hausman (1980) auf der Grundlage von Längsschnittdaten zu einer Verifikation des "hump-shaped-profils".

Prinzipiell können die aus der Altersersparnis resultierenden

---

<sup>104</sup>Mirer (1979), S. 442.

Hinterlassenschaften auf bewußte Intentionen des Erblassers oder auf stochastische Einflüsse zurückgeführt werden. Letztere stehen

Tabelle 4.5: Sparquoten der privaten Haushalte

Alter des Haushalts- vorstandes	Sparquote in v. H.	
	EVS (1978)	EVS (1983)
25 - 35 Jahre	11,0	9,1
35 - 45 Jahre	12,2	10,6
45 - 55 Jahre	11,4	10,3
55 - 65 Jahre	12,0	10,6
65 - 70 Jahre	10,1	9,5
70 und älter	11,2	10,2

Quellen: Statistisches Bundesamt, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1978, S. 308, und 1983, Heft 4.

in Einklang mit der einfachen Lebenszyklushypothese, denn allein die Unsicherheit bezüglich der Lebenszeit impliziert ein "precautionary saving", selbst für den Fall einer langen und kostspieligen Pflegezeit, wenn keine Versicherungsmärkte existieren, die ein Risiko-Pooling vornehmen könnten. Obwohl ein solches Individuum kein eigentliches Vererbungsmotiv hat, hinterläßt es seinen Nachfahren Ressourcen in einem Ausmaß, welches zufällig ist und allein durch den Todeszeitpunkt und die Risikoaversität determiniert wird. Derartige Hinterlassenschaften sind unfreiwillig und akzidentiell, d. h. sie sind ausschließlich einem Vorsichtsmotiv zuzuordnen.<sup>105</sup>

Da auch im folgenden ein rein deterministischer Modellzusammenhang simuliert werden soll, müssen akzidentielle Erb-

<sup>105</sup>Ohne den intertemporalen Aspekt in einen Generationenzusammenhang zu bringen, hat Yaari (1965) als erster den Effekt von unsicheren Lebenserwartungen auf das individuelle Sparverhalten analysiert.

schaften ausgeklammert bleiben.<sup>106</sup> Dieses Vorgehen legitimiert sich daraus, daß die Hinterlassenschaft allein der Nicht-Existenz bzw. Unvollkommenheit der Versicherungsmärkte zugeschrieben wird und es a priori gerade im Bereich der Rentenversicherung keine zwingenden Gründe asymmetrischer Informationsverteilung geben dürfte. Die hier vorgenommene Analyse alternativer Sozialversicherungssysteme soll deshalb auf den Fall bewußt intendierter, intergenerationaler Transfers zwischen den Generationen ausgedehnt werden.

Dabei umfaßt der Begriff intergenerationaler Transfer eine Fülle möglicher, vollkommen substituierbarer Ausgestaltungsformen wie beispielsweise Erbschaften, Schenkungen, Unterstützungszahlungen während der Ausbildung in ein- oder wechselseitiger Richtung. Wenn im folgenden also von Erbschaften gesprochen wird, so ist immer die "Nettoerbschaft", d. h. der unter Einbeziehung aller Formen resultierende monetäre Nettotransfer von der alten an die junge Generation gemeint. Ausgeschlossen sind dadurch alle Formen des Humankapitaltransfers, dem zwar in der Realität das größte Gewicht zukommen dürfte,<sup>107</sup> der jedoch aufgrund erheblicher Bewertungsspielräume sowohl empirisch als auch theoretisch nur schwer in den Griff zu bekommen ist.

Wie groß das Gewicht schon allein der monetären intergenerationalen Transfers im Verhältnis zur Vermögensbildung für den Konsumausgleich über den Lebenszyklus ist, zeigt eine Untersuchung von Kotlikoff/Summers (1981), die die Rolle dieser Transfers für den gesamtwirtschaftlichen Akkumulationsprozeß

<sup>106</sup>Zu den Implikationen eines Sozialversicherungssystems in stochastischen Modellen bei asymmetrischer Information bezüglich der bedingten Lebenserwartung vgl. Eckstein/Eichenbaum/Peled (1985), Abel (1985) und Schwödauer/Wenig (1988).

<sup>107</sup>So auch Blinder (1976), S. 88: "Intergenerational transfers of human capital are no doubt much more important quantitatively than are financial inheritances." Dabei umfaßt der Begriff Humankapitaltransfer alle Formen der Förderung von Humankapitalbildung einer Generation durch deren Vorfahren.



empirisch abzuschätzen versuchten. Dabei gingen sie davon aus, daß die gesamte Vermögenshaltung teilweise aus einem Transfermotiv, teilweise aus dem Lebenszyklusmotiv resultiert. Fraglich ist dann, ob bzw. in welchem Ausmaß die Ersparnisbildung für den reinen intertemporalen Ausgleich der Konsum- und Arbeitsangebotsprofile zur Erklärung des gesamtwirtschaftlichen Kapitalbestandes ausreicht. Auf der Basis von amerikanischen Haushaltsdaten der Jahre 1925-1975 kommen sie zu dem Ergebnis, "that life-cycle savings cannot explain the capital stock in an accounting sense and that in the absence of intergenerational transfers the U.S. capital stock would be substantially smaller".<sup>108</sup>

Abhängig vom Verhältnis zwischen Zinssatz und Bevölkerungswachstumsrate schwankt nach ihren Berechnungen der prozentuale Anteil der aus dem Transfermotiv resultierenden Vermögenshaltung nur unerheblich um einen Wert von 80 %.<sup>109</sup> Die Einbeziehung des Transfermotivs in die Analyse der Sozialversicherung, die das größte staatliche, intergenerationale Umverteilungsprogramm ist, erscheint angesichts dieser Größenordnung, die von einer Reihe weiterer Untersuchungen bestätigt werden,<sup>110</sup> zwingend geboten. Fraglich ist jedoch, welchen Transfer- bzw. Erbschaftsmotiven in der Realität die größte Bedeutung zukommt.

Prinzipiell sind zunächst eine Vielzahl alternativer Beweggründe denkbar. Das inzwischen bekannteste, gleichzeitig aber auch extremste Motiv ist der von Barro (1974) zur Bestätigung des Ricardianischen Äquivalenztheorems herangezogene vollkommene

<sup>108</sup>Kotlikoff/Summers (1981), S. 707.

<sup>109</sup>Ebenda, S. 715.

<sup>110</sup>Einen Überblick zu diesen, von Blinder (1976, S. 91) etwas pointiert als "guesstimates" bezeichneten, Untersuchungen gibt Kotlikoff (1988), S. 42 f. Anders hingegen Blinder/Gorden/Wise (1983), S. 116: "Though some weak evidence (not statistically significant) was turned up for the existence of a bequest motive, there is nothing ... to suggest, that the desire to leave a bequest is an important motive for saving."

Altruismus. Durch die Verknüpfung der Nutzenfunktionen aufeinanderfolgender Generationen wird gewährleistet, daß "each person is presumed to derive satisfaction from the consumption by people to whom bequests are made and to equalize the marginal personal satisfaction of the last dollar spent on personal consumption with that of the last dollar devoted to bequests."<sup>111</sup> Diese Ultra-rationalität ist Gegenstand des folgenden Abschnitts.

Weitaus moderatere Wirkungen zeigen Erbschaftsmotive, die nicht den Nutzen begünstigter Generationen in das Kalkül des Erblassers eingehen lassen, sondern die Erbschaft selbst. Solche strategischen Erbschaften zielen im Gegensatz zum vollkommenen Altruismus der Barro-Welt darauf ab, das Verhalten der Begünstigten oder auch potentiell Begünstigter zu beeinflussen.<sup>112</sup> Beispielsweise wäre es denkbar, daß ein potentieller Erblasser durch die Aussicht auf eine positive Erbschaft die jüngeren Familienmitglieder dazu veranlassen will, ihm Zuwendung und fürsorgliche Aufmerksamkeit im Alter zu schenken. Ein ebenfalls mögliches Motiv wäre die mit der Erbschaft verbundene Erhaltung eines Familienbetriebes oder einer Unternehmenskontinuität schlechthin. In der gleichen Weise wie solche strategischen Erbschaftsmotive wirkt auch ein Transferanreiz, der allein auf der "Freude am Geben" basiert, indem die Befriedigung direkt aus dem Akt der Schenkung resultiert. Gemeinsam ist all diesen Bedürfnissen, daß sie durch ein Gut "Erbschaft" befriedigt werden können, dessen "Konsum" unabhängig ist vom ökonomischen Status der Begünstigten und damit allein dem Nutzenkalkül des Erblassers entspringt.

Im folgenden soll der Verfahrensvergleich zwischen dem fundierten und dem umlagefinanzierten Sozialversicherungssystem

<sup>111</sup>Aaron (1982), S. 21.

<sup>112</sup>So auch Bernheim/Shleifer/Summers (1985), S. 1046: "The central premise underlying our formulation [of strategic bequests] is that testators use bequests to influence the behavior of potential beneficiaries."

auf die beiden alternativen Berücksichtigungen des Erbschaftsmotivs ausgedehnt werden. Dies geschieht zunächst in der vollkommenen altruistischen Barro-Welt, daran anschließend in einer Welt mit strategischen Erbschaften, wie sie erstmals von Bernheim/Shleifer/ Summers (1985) analysiert wurde. Die theoretische Analyse erfolgt im Zwei-Generationen-Modell. Auf eine Simulation des um die Erbschaft erweiterten Modells wird verzichtet, da das Sieben-Generationen-Modell des 5. Kapitels alle sukzessiven Erweiterungen, mithin auch das Transfermotiv, umfaßt.

#### 4.4.2 Ultrarationalität in der Barro-Welt

Sowohl die Staatsverschuldung als auch die intragenerationalen Umverteilungen des Sozialversicherungssystems haben keinen Einfluß auf die Kapitalausstattung und das gesamtgesellschaftliche Wohlfahrtsniveau, wenn Individuen aufeinanderfolgender Generationen durch gleichgerichtete, operationale Transfers miteinander verknüpft sind. Dies ist die Kernaussage, die sich im Rahmen einer sogenannten Barro-Welt<sup>113</sup> mit "ultrarational" handelnden Individuen ableiten läßt. Barro ging dabei von einer spezifischen Nutzenfunktion der folgenden Art aus:<sup>114</sup>

$$(4.51) \quad U_t = U_t(c_t^1, c_t^2, U_{t+1}^*)$$

Ein für die in  $t$  geborene Generation repräsentatives Individuum bezieht demnach in seine eigene Wohlfahrt die erreichbare Wohlfahrt der folgenden Generation mit ein. Obwohl der Planungs-

<sup>113</sup>In Anlehnung an die Literatur wird von einer "Barro-Welt" gesprochen, obwohl zeitgleich Barro (1974), Miller/Upton (1974), Becker (1974) und v. Weizsäcker (1974) die Bedeutung von Erbschaften im Rahmen einer Ökonomie mit begrenzter Lebenszeit der Individuen analysierten.

<sup>114</sup>Vgl. Barro (1974), S. 1100. Im folgenden sei auf eine reine Konsumgüterwelt ohne Berücksichtigung von Arbeitsangebotseffekten zurückgegriffen.

horizont des Individuums aufgrund der eigenen Lebenserwartung begrenzt ist, berücksichtigt es in seinem Maximierungskalkül auf der Grundlage von (4.51) alle nachfolgenden Generationen. Durch Einsetzen der Funktionsargumente von  $U_{t+1}^*$ ,  $U_{t+2}^*$  u.s.w. ergibt sich nämlich ein unendlicher Regress. Miller/Upton (1974) bringen diesen Sachverhalt auf den Punkt, indem sie schreiben: "That is, the bachelor acts as if he were planning a consumption stream to last forever. In other words, he plans his consumption as if he were an *Immortal Consumer*."<sup>115</sup>

Vehikel des Grenznutzenausgleichs über die eigene Lebenszeit hinaus ist der Ressourcentransfer an die nachfolgende Generation  $t+1$ , der umso höher ausfällt, je größer das Gewicht ist, welches das in  $t$  geborene Individuum dem Wohlfahrtsniveau seiner Nachfahren einräumt. Ist das Gewicht des eigenen Güterbündels gleich dem des Güterbündels des nachfolgenden Individuums, so existiert, wie Buitter (1979) und Carmichael (1982) gezeigt haben, kein sensibles Optimierungsproblem, weil die Zielfunktion nicht begrenzt ist.<sup>116</sup> Führt man einen Diskontfaktor  $\delta$  und eine Bevölkerungswachstumsrate  $g$  ein, so läßt sich die altruistische Nutzenfunktion (4.51) umformulieren zu:

$$(4.52) \quad u_t = u_t(c_t^1, c_t^2) + \frac{1+g}{1+\delta} u_{t+1}^*$$

<sup>115</sup>Miller/Upton (1974), S. 178. Vgl. auch zur Berücksichtigung des unsterblichen Konsumenten in Generationenmodellen Kitterer (1986), S. 276 ff.

<sup>116</sup>Vgl. Buitter (1979), S. 418, und Carmichael (1982), S. 205. So auch Bösch (1988), S. 176: "Eine Barro-Welt ist nur möglich, wenn Individuen den Konsum ihrer Nachkommen gemäß des Abdiskontierungsfaktors geringer einschätzen als ihren eigenen. Wenn man so will: Ein Mindestmaß an Egoismus zwischen den Generationen ist notwendig in der Barro-Welt altruistischer Eltern."

Aus dem unendlichen Regress folgt dann unmittelbar:<sup>117</sup>

$$(4.53) \quad U_t = \sum_{v=0}^{\infty} \left( \frac{1+g}{1+\delta} \right)^v u_t(c_{t+v}^1, c_{t+v}^2)$$

Die Lebensbudgetrestriktion des betrachteten, repräsentativen Individuums erhöht sich um die während der Jugendperiode erhaltenen Transfers  $b_{t-1}^2$ , d. h. einer Erbschaft in Höhe von  $b_{t-1}^2/1+g$  in Pro-Kopf-Einheiten der empfangenden Generation. Andererseits bildet es ein Vermögen aus dem Transfermotiv und hinterläßt eine Erbschaft  $b_t^2$  an die nachfolgende Generation  $L_{t+1}$ :

$$(4.54) \quad c_t^1 + \frac{c_t^2}{(1+r_{t+1})} + \frac{b_t^2}{(1+r_{t+1})} = w_t + \frac{b_{t-1}^2}{(1+g)}$$

Aus der Maximierung der altruistischen Nutzenfunktion (4.53) unter der Nebenbedingung der Lebensbudgetrestriktion (4.54) ist zu erkennen, daß das repräsentative Individuum nicht nur die individuelle Grenzrate der Substitution zwischen  $c_t^1$  und  $c_t^2$ , sondern darüber hinaus auch die intergenerationale Grenzrate der Substitution  $d c_t^1/d c_{t+1}^1$ , welche den Nutzen der Generation  $L_{t+1}$  mit dem Faktor  $(1/1+\delta)$  diskontiert, im Optimum nach dem intertemporalen Preisverhältnis  $1+r_{t+1}$  ausrichtet. Es gilt:

$$(4.55) \quad \frac{\frac{\partial U}{\partial c_t^1}}{\frac{\partial U}{\partial c_t^2}} = 1 + r_{t+1}$$

<sup>117</sup>Vgl. Burbidge (1983), S. 233. Gleichung (4.53) ist analog dem obigen Problem nur dann begrenzt, wenn  $g < \delta$  gilt. Für den umgekehrten Fall wächst das Wohlfahrtsniveau mit jeder berücksichtigten Generation immer weiter ins Unendliche.

$$(4.56) \quad \frac{\partial u(c_v^1, c_v^2)}{\partial c_v^1} = \frac{1+r_{v+1}}{1+\delta} \frac{\partial u(c_{v+1}^1, c_{v+1}^2)}{\partial c_{v+1}^1}$$

Damit folgt aus dem Nutzenkalkül der ultrarationalen Individuen sowohl

- eine optimale Verteilung der Ressourcen zwischen den einzelnen Generationen durch die aus dem Altruismus resultierende Ersparnis zu Transferzwecken
- als auch eine optimale Aufteilung des Konsums im Zeitablauf durch die aus dem eigentlichen Lebenszyklusmotiv resultierende Ersparnis.

Welche Implikation hat nun eine so beschriebene Barro-Welt für die beiden alternativ zu analysierenden Alterssicherungssysteme? Die Antwort auf diese Frage für den Fall der fundierten Altersvorsorge lautet: Keine. Setzt man nämlich die Transferbestimmungsgleichung des institutionalisierten Kapitaldeckungsverfahrens (4.26) in (4.54) unter Berücksichtigung positiver, lohnabhängiger Prämienzahlungen ein, so zeigt sich wiederum, daß das Kalkül unverändert bleibt, da die Lebenseinkommensposition nicht tangiert wird. Im Fall der umlagefinanzierten Alterssicherung gilt dies nicht. Anhand der individuellen Lebensbudgetrestriktion

$$(4.57) \quad c_t^1 + \frac{c_t^2}{(1+r_{t+1})} + \frac{b_t^2}{(1+r_{t+1})} = w_t - \frac{(r_{t+1}-g)}{(1+r_{t+1})} \tau w_{t+1} + \frac{b_{t-1}^2}{(1+g)}$$

wird deutlich, daß zwar für den Fall  $r_{t+1} < g$  ( $r_{t+1} > g$ ) die Konsummöglichkeiten im Steady-State ausgeweitet (vermindert) werden. Allerdings bleibt es auch bei der Möglichkeit. Tatsächlich wird jede so tangierte Generation  $L_t$  diesen "lifetime wealth increment", der im Prinzip einen Anreiz zur Erhöhung der Konsumkomponenten des Lebenszyklus ausübt und damit die gesamtwirtschaftliche Vermögensbildung dämpft, vollständig in die transfer-

abhängige Vermögenshaltung überführen. Dies geht direkt aus der Maximierung der modifizierten Nutzenfunktion (4.53) unter der Nebenbedingung (4.57) hervor, woraus weiterhin die Optimalbedingungen (4.55) und (4.56) gelten. Damit bleibt dann aber die Summe der privaten, aus beiden Sparmotiven zusammengesetzten Ersparnis ebenso wie die aggregierte, gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung konstant.

Deutlicher wird dieser Mechanismus, wenn man ihn anhand der Allegorie des Kettenbriefes veranschaulicht.<sup>118</sup> Würde nämlich die durch die Einführung des Kettenbriefes begünstigte Generation die dadurch gewonnenen Ressourcen vollständig an die nächste Ebene und diese wiederum an die übernächste etc. weitergeben, so wären für diejenigen, die den Kettenbrief beenden, keine Ressourceneinbußen zu befürchten. Über eine Kette von intergenerativen Transfers wären "Erst-" und "Letztgeneration" direkt miteinander verbunden, es sei denn, die Verbindung reißt aufgrund einer hohen Zeitpräferenzrate.

Die zentralen Aussagen einer Barro-Welt für die alternativen Systeme der Altersvorsorge liegen damit auf der Hand: "Da über private intergenerationale Transfers zwischen den einzelnen Generationen stets das optimale Ausmaß an intergenerationaler Umverteilung erzielt wird, kann kein staatlicher Eingriff den Nutzen einzelner Generationen verbessern. ... Staatliche Rentenversicherungen sind nicht nur überflüssig, sondern auch wirkungslos: Kapitalgedeckte Versicherungsbeiträge werden von den Wirtschaftssubjekten als vollkommene Substitute zur privaten Ersparnisbildung angesehen. Intergenerationale Umverteilungen in Umlage- oder Mischsystemen werden von den privaten Wirtschafts-

---

<sup>118</sup>Vgl. Abschnitt 3.1.

subjekten durch Erbschaften vollständig korrigiert."<sup>119</sup>

Da im folgenden auf eine Modellierung eines perfekten altruistischen Transfermotivs verzichtet wird, soll an dieser Stelle der Geltungsbereich der Neutralitätshypothese nur kurz umrissen werden. Schon Barro (1974) räumte ein, daß wechselseitige Transfermotive mit alternierenden Richtungen, Transaktionskosten oder auch unvollkommene Kapitalmärkte die Neutralität der Sozialversicherung erheblich einschränken. Dagegen ist es, wie Becker (1974) gezeigt hat, unerheblich, ob die "chain of operative intergenerational transfers" geschlossen ist, denn "if a head exists, other members also are motivated to maximize family income and consumption, even if their welfare depends on their own consumption alone. This is the *rotten kid theorem*".<sup>120</sup>

Wichtig ist allein, daß die Transfers operational sind, mithin nur in Abhängigkeit vom tatsächlich determinierten oder erwarteten Wohlfahrtsniveau bestimmt werden. Im Fall der im folgenden zu behandelnden strategischen Erbschaften trifft dies nicht zu, so daß die Ergebnisse bezüglich der vergleichenden Analyse der Sozialversicherungssysteme differieren.

#### 4.4.3 Strategische Erbschaften

Wesensmerkmal strategischer Erbschaften ist, wie bereits erwähnt, das offene oder versteckte Eigeninteresse des Erblassers, indem er versucht, Verhaltensänderungen bei den Begünstigten zu induzieren. Stellvertretend für diese Verhaltensänderung wird die Erbschaft selbst in die Nutzenfunktion des Erblassers einbezogen,

<sup>119</sup>Bösch (1988), S. 179. Selbst bei unsicheren Lebenserwartungen sind diese Ergebnisse nicht zu modifizieren, wenn, wie Sheshinsky/Weiss (1981) gezeigt haben, private Versicherungsmärkte existieren, die den Ausfall einer Erbschaft versichern. Vgl. ebenda, S. 203: "It is only in the presence of an operative private annuities market that social security has no real effect."

<sup>120</sup>Becker (1974), S. 1080.



denn die Erbschaft selbst hat damit eine eigene, direkt nutzensteigernde Qualität.

Das betrachtete repräsentative Individuum ist zu Einbußen in den intertemporalen Konsumverwendungen bereit, wenn es im Gegenzug über den Nachlaß die Begünstigten beispielsweise zu einer entsprechenden Fürsorge bewegen kann. Somit bezieht sich der subjektive Wahlhandlungsansatz auf drei alternative Ressourcenverwendungen:

$$(4.58) \quad u_t = u_t(c_t^1, c_t^2, b_t^2)$$

Ein entsprechend optimierendes Individuum, welches sich der Lebensbudgetrestriktion (4.54) gegenübergestellt sieht, wird nun allein die individuelle Grenzrate der Substitution zwischen  $c_t^1$  und  $c_t^2$  sowie  $c_t^1$  und  $b_t^2$  an das intertemporale Preisverhältnis anpassen.

Eine intergenerative Grenzrate der Substitution kann im Gegensatz zur "Barro-Welt" nicht existieren, da die Erbschaft nicht altruistisch am Wohlergehen der nachfolgenden Generation orientiert ist. Mit anderen Worten, es existiert kein Austauschverhältnis zwischen dem Konsum des Erblassers und dem Konsum der Erben, wie es Gleichung (4.56) für den Fall des vollkommenen Altruismus, ausdrückt.

Trotzdem sind die Generationen intertemporal über eine Kette von intergenerationalen Transfers miteinander verknüpft, allerdings richtet sich ihr ganzes Interesse dabei allein auf ihr eigenes Wohlergehen. Zwar muß die Erbschaft notwendigerweise die Wohlfahrt der begünstigten Generation erhöhen, damit diese überhaupt reagiert, jedoch ist es für den Erblasser unerheblich, wie stark das Nutzenniveau tangiert wird.

Wie in der vollkommen altruistischen "Barro-Welt" soll auch für den Fall des strategischen Erbschaftsmotivs der Frage nachgegangen werden, welche Wirkungen auf die private bzw. gesamt-

wirtschaftliche Kapitalbildung mit der Einführung eines fundierten oder umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems einhergehen. Wiederum zeigt sich die Neutralität eines institutionellen Kapitaldeckungsverfahrens. Ungeachtet dessen, ob die private Ersparnis sich aus dem reinen Lebenszyklusmotiv allein oder in Zusammenhang mit der Ersparnis aus dem Vererbungsmotiv zusammensetzt, wird die junge Generation genau um die eingezahlten Beiträge weniger Kapital akkumulieren. Da die Rendite des Kapitaldeckungsverfahrens aber dem Marktzins entspricht und das Kapital dem Markt auch zugeführt wird, bleibt sowohl der theoretische Wahlhandlungsansatz als auch die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung unberührt.<sup>121</sup>

Die partialanalytischen Auswirkungen eines beitragsäquivalenten Umlageverfahrens sind ebenfalls unabhängig von der Existenz eines strategischen Erbschaftsmotivs. Weder das staatliche Umlageverfahren noch der private Erbschaftstransfer induzieren in diesem Fall eine Ausweitung der lebenszeitlichen Ressourcen. Dies geht unmittelbar aus der Einsetzung der Restriktion des umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems in die individuelle Lebensbudgetrestriktion hervor.<sup>122</sup> Der interne Ertragssatz des Umlageverfahrens entspricht dem Marktzins, so daß kein Vermögenseffekt durch die Einführung des "pay-as-you-go"-Systems entsteht. Auch der Zugewinn, der durch das periodische Auseinanderfallen von Erbe und Nachlaß auftritt, wird vollständig kompensiert, da die begünstigte Generation um jeweils  $g \cdot 100\%$  größer ist als die Erblassergeneration.

Für den Fall  $r > g$  ( $r < g$ ) ist jedoch die Veränderung der Konsummöglichkeiten bei Einführung des Umlageverfahrens aufgrund der gegenläufigen Vermögenseffekte unbestimmt. Aus Gleichung (4.57)

---

<sup>121</sup>Der Nachweis ist analog dem obigen Vorgehen durch Einsetzen der Transferbestimmungsgleichung des fundierten Sozialversicherungssystems in (4.54) zu führen.

<sup>122</sup>Vgl. Gleichung (4.57).

folgt, daß diese dann ausgeweitet (vermindert) werden, wenn die demographisch bedingte Reduktion (Erhöhung) via umlagefinanzierter Sozialversicherung durch einen entgegengesetzten Vermögenseffekt via privatem Transfersystem überkompensiert wird. Im Steady-State gilt mithin:

$$(4.59) \quad c^1 + \frac{c^2}{(1+r)} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} w \quad \text{wenn gilt,}$$

$$\frac{(r-g)}{(1+r)} \tau w \begin{matrix} < \\ > \end{matrix} \frac{(r-g)}{(1+g)(1+r)} b^2$$

Für die differentielle Betrachtung einer vollständigen oder teilweisen Ersetzung der Alterssicherungsverfahren ist die Frage, ob bzw. in welcher Höhe neben dem eigentlichen "asset-substitution-effect" auch Vermögenseffekte auftreten, nur von untergeordneter Bedeutung. Wesentlich ist, ob die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung auch bei Einbeziehung des intergenerativen Transformativs in allen Perioden geringer ist als bei Beibehaltung der fundierten Alterssicherung. Das modifizierte Kalkül bei Einführung des Umlageverfahrens ist nicht eindeutig:

- 1.) Die Mitglieder der zum Ersetzungszeitpunkt jungen Generation verringern ihre Ersparnisse, da sie für die geleisteten Beiträge eine mehr oder weniger äquivalente Rentenzahlung erwarten können.
- 2.) Hierzu entgegengesetzt werden die Mitglieder der alten Generation  $L_{t-1}$ , die zum Ersetzungszeitpunkt eine Rente erhalten, ohne dafür Beiträge gezahlt zu haben, diese "windfalls" nach Maßgabe ihrer Nutzenfunktion konsumieren oder an die Generation  $L_t$  via erhöhter Erbschaft transferieren.

Während in der Barro-Welt des vollkommenen Altruismus' die "windfall's" ausschließlich in die Transferverwendung fließen und damit die Neutralität begründen, ist dies bei strategischem Erbschaftsverhalten nicht der Fall. "Auch bei Erbschaften und daraus folgender Ersparnis der Rentner wird, ausgehend von einem beliebigen Zustand der Wirtschaft, ein Übergang vom Kapitaldeckungs- zum Umlageverfahren notwendig, der den gesamtwirtschaftlichen Kapitalbestand vermindert. Sofern das Umlageverfahren beibehalten wird, ist der Kapitalbestand in allen folgenden Perioden geringer."<sup>123</sup>

Dieser Gesamteffekt ist intuitiv leicht zu erfassen, denn unabhängig vom Erbschaftskalkül wird die zum Ersetzungszeitpunkt alte Generation immer dann einen Teil der unerwarteten Rentenzahlung in die konsumtive Verwendung überführen, wenn Alterskonsum und Altersersparnis (sprich: Erbschaft) superiore Güter sind. Dieser Teil ist dann aber für die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung, wie sie in Gleichung (4.60) zum Ausdruck kommt,

$$(4.60) \quad k_t = \frac{s_{t-1}^1 + b_{t-1}^2}{[(1+g) n_t^1 + n_{t-1}^2]}$$

mit der Folge mehr oder weniger großer Wachstumseinbußen verloren. Jene quantitativen Auswirkungen sind schwer zu erfassen und hängen im wesentlichen von der Intensität ab, mit der die Erbschaften in die individuelle Wahlhandlung eingehen.

Natürlich sind die zu erwartenden Gesamtwirkungen einer partiellen oder vollständigen Ersetzung des Umlageverfahrens ganz entscheidend davon abhängig, ob synergetische Wirkungen bei Ausweitung des Entscheidungskalküls auftreten. Beispielsweise ist unbestimmt, ob das Zusammenspiel von "induced-retirement"-Effekt

---

<sup>123</sup>Homburg (1988), S. 108. An der gleichen Stelle führt Homburg den analytischen Nachweis, auf dessen Darstellung hier verzichtet werden soll.

und "Altersersparnis" aufgrund der Transformation nicht die Aussagen bezüglich des Verfahrensvergleichs in Frage stellt. Dem Gesichtspunkt soll im Rahmen dieser Arbeit nicht analytisch, sondern abschließend durch eine Simulation des Modells unter Berücksichtigung von sieben überlappenden Generationen bei gleichzeitig endogenem Arbeitsangebots- und Erbschaftsverhalten Rechnung getragen werden.

Zuvor soll jedoch die aus dem Verfahrensvergleich abgeleitete Strategie des partiellen Systemwechsels in der Altersvorsorge in eine systematische Skizze der diskutierten wirtschaftspolitischen Reformansätze eingebettet werden. Diesen für die Erfassung und Einordnung der Ablösungsstrategie wichtigen Ausführungen folgt ein kurzer Abriß der in den Vereinigten Staaten von Auerbach/Kotlikoff (1985, 1987) und Seidman (1986) simulierten Wirkungen abnehmender Bevölkerungswachstumsraten auf alternative Sozialversicherungssysteme.

## 5. Numerische Simulation der Reform des Alterssicherungssystems

### 5.1 Systematisierung der Reformansätze: Ein Überblick

Angesichts der zu erwartenden Bevölkerungsentwicklung verwundert es nicht, daß die Frage der langfristigen Finanzierbarkeit des gegenwärtig bestehenden Systems der sozialen Alterssicherung zu einem der zentralen Themen der sozial- und wirtschaftspolitischen Diskussion avancierte. Nach der im Kapitel 2.4 vorgestellten einfachen, weil ausschließlich auf demographische Faktoren abstellenden Projektion müßte entweder

- der zur Aufrechterhaltung des gegenwärtigen Rentenniveaus notwendige Beitragssatz von derzeit 18,5 % auf über 40 % angehoben werden oder
- bei konstantem Beitragssatz eine Senkung des Rentenniveaus in Kauf genommen werden, die nur noch etwa die Hälfte des derzeitigen Niveaus garantiert (24 % statt 45 %).

Selbst weitaus komplexere Projektionen, die neben den demographischen auch die ökonomischen Determinanten einbeziehen, gelangen nur zu geringfügig abweichenden Ergebnissen.<sup>1</sup> Der hieraus erwachsende wirtschaftspolitische Handlungsbedarf ist immens. Dies dokumentiert sich in der kaum noch zu überschauenden Vielzahl unterschiedlicher Reformvorschläge, welche man prinzipiell zwei völlig entgegengesetzten Kategorien zuordnen kann. Während der überwiegende Teil der gegenwärtig diskutierten Reformansätze allein auf systemkonforme Modifikationen und Anpassungen abstellt, will ein kleinerer Kreis von Sachverständigen das System in seiner bestehenden Form weitgehend aufgeben. Konstituierende Merkmale sind dabei das Prinzip der Zwangsversicherung und die Umlagefinanzierung.<sup>2</sup>

Die vorgeschlagenen systemkonformen Ansätze stellen in aller

<sup>1</sup>Vgl. die entsprechenden Ausführungen in Kapitel 2.4.

<sup>2</sup>Vgl. Helberger (1984), S. 145.

Regel ganze Pakete möglicher Veränderungen auf Einnahmen- und Ausgabenseite dar,<sup>3</sup> was insgesamt zu einer mehr oder weniger weitgehenden Schließung zukünftiger Finanzierungslücken führt. Zielrichtung ist die möglichst "gerechte" Lastverteilung zwischen der Erwerbs- und Ruhestandsgeneration, wobei sowohl die Belastungsentwicklung selbst als auch ihre zeitliche Verteilung als Datum angesehen wird. Konkrete Instrumente sind auf der Einnahmenseite

- die Anhebung der Beitragsbemessungsgrenze,
- die Anhebung des Beitragssatzes,
- die Erhöhung des (steuerfinanzierten) Bundeszuschusses und
- die Erhöhung des Rentenzugangsalters.

Entsprechend ist auf der Ausgabenseite

- die Besteuerung der Renten,
- die Nettolohn- bzw. modifizierte Bruttolohnanpassung,
- die Nichtanrechnung der Ausbildungsersatzzeiten,
- die Anhebung des Rentenzugangsalters und
- die Einführung versicherungsmathematischer Zu-/Abschläge  
bei aufgehobenem/vorzeitigem Ruhestand

zu nennen. Die Entlastungswirkung dieser Instrumente ist teilweise temporär (z. B. Anhebung der Beitragsbemessungsgrenze), teilweise anhaltend (z. B. Erhöhung des Rentenzugangsalters). Ohne auf die Reformvorschläge im einzelnen einzugehen, sei angemerkt, daß ihr Wesenszug darin liegt, ausschließlich die primäre Entlastungswirkung zu untersuchen. Damit möglicherweise verbundene Anreizwirkungen auf die Ersparnisbildung und das Arbeitsangebot sowie die daraus resultierenden gesamtwirtschaftlichen Rückwirkungen

---

<sup>3</sup>Vgl. z. B. Bossert (1984), Helberger (1984), Sozialbeirat (1981, 1986), Kommission des VDR (1987) oder Albers (1988). Auch die in den USA durchgeführten '83-amendments stellen eine solche Palette von Korrekturen dar. Vgl. Harrison/Raffelhüschen (1989).

werden weder expliziert noch quantifiziert.<sup>4</sup> Ebenfalls werden in den systemkonformen Ansätzen die dem Umlageverfahren immanenten, negativen Anreizeffekte entweder nicht hinterfragt oder als bedeutungslos angesehen, d. h. letztendlich hingenommen.

Im Rahmen der hier entwickelten dynamischen Analyse der sozialen Alterssicherung kann ein solches Vorgehen nicht befriedigen, zumal in der Lebenszyklustheorie relativ starke "disincentives" der "pay-as-you-go"-Finanzierung auf das Arbeitsangebot und die gesamtwirtschaftliche Ersparnis evident sind. Folgt man einer solchen Argumentation, so liegt unmittelbar der Schluß nahe, daß durch eine stärkere Gewichtung der kapitalbildenden Altersvorsorge

- die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung erhöht werden könnte
- und daß das somit verstärkte Wirtschaftswachstum neue Verteilungsspielräume eröffnen könnte, die zur Bewältigung der zukünftigen demographischen Probleme erheblich beitragen.

Hierin liegt die Quintessenz einer partiellen oder vollständigen Ablösung des umlagefinanzierten, weder marginal noch "demographisch" äquivalenten Systems durch ein beitragsäquivalentes Kapitaldeckungsverfahren. Wenn ertragreiche Anlagemöglichkeiten bestehen,<sup>5</sup> dann könnte die durch die Altersstrukturveränderung ausgelöste Spitzenbelastung der Erwerbstätigen in den ersten drei

---

<sup>4</sup>Allein die Einführung versicherungsmathematisch äquivalenter Zu- bzw. Abschläge bei aufgeschobenem bzw. vorzeitigem Ruhestand führt in der Simulationsanalyse des vorangegangenen Kapitels zu einer erheblichen Erhöhung des Arbeitsangebots der alten Generation. Vgl. Tab. 4.4.

<sup>5</sup>"Even if the evidence showed conclusively that the creation of a pay-as-you-go Social Security system has reduced post savings and capital formation, it does not necessarily follow that altering the retirement income system to increase the saving rate is a desirable policy today ... Clearly additional saving will have a positive effect on economic activity only in conjunction with adequate instrument incentives and opportunities." Thompson (1983), S. 1443. Insbesondere Auslandsinvestitionen könnten hier eine Abhilfe schaffen. Vgl. zu diesem auch weiterhin ausgeklammerten Bereich Homburg (1988), S. 101ff.



Jahrzehnten des kommenden Jahrhunderts via erhöhter gegenwärtiger Ersparnisbildung gemildert werden. Zwar gilt und wird auch in Zukunft gelten, "daß aller Sozialaufwand immer aus dem Volkseinkommen der laufenden Periode gedeckt werden muß"<sup>6</sup>, allerdings wären die absehbaren Verteilungskonflikte durch ein höheres zukünftiges Sozialprodukt beträchtlich zu entschärfen. Dieser Gedankengang schlägt sich, teil mehr, teils weniger stark, in den Reformvorschlägen der "Nonkonformisten" nieder.<sup>7</sup>

Die wohl stärkste Betonung des wachstumspolitischen Arguments findet sich bei Neumann (1986, 1987). Er kommt auf der Grundlage eines neoklassischen Wachstumsmodells der optimalen Kapitalakkumulation zu dem Ergebnis, daß "die Aufteilung der Gesamtversorgung in eine durch Umlagefinanzierung gesicherte Grundversorgung und eine Kapitalbildung gewährleistende Individualversorgung"<sup>8</sup> erhebliche Vorteile aufweist. Dabei wird die Rollenverteilung durch die alloкатive und wachstumspolitische Effizienz des Kapitaldeckungsverfahrens und den sozialpolitischen Gestaltungsspielraum des Umlageverfahrens determiniert. Dem Übergangsproblem, daß nämlich die bestehenden Ansprüche nach dem geltenden Recht erfüllt werden müssen, soll durch die Ausgabe von Staatsbonds Rechnung getragen werden, deren Zinsverpflichtungen ausschließlich aus den laufenden Steuereinnahmen zu finanzieren wären: "Von einem bestimmten Zeitpunkt an könnten

<sup>6</sup>Mackenroth (1952), S. 42.

<sup>7</sup>In der Öffentlichkeit werden zwar derzeit die Vorschläge von Miegel/Wahl (1985) und dem Kronberger Kreis (1987), die beide eine Reduktion der umlagefinanzierten Altersvorsorge auf eine Grundsicherung in Höhe des Sozialhilfeniveaus fordern, stark diskutiert. Allerdings stehen bei beiden nicht primär wachstumspolitische Intentionen im Vordergrund. Vielmehr sei das System der sozialen Sicherung überzogen, zu stark mit Umverteilungselementen belastet und in Zeiten, in denen das Individuum aufgrund seines gestiegenen Wohlstandes selbst Vorsorge treffen könne, als Vollsicherung nicht notwendig. Diese Aspekte spielen in dem hier dargestellten Argumentationsrahmen keine oder nur eine untergeordnete Rolle.

<sup>8</sup>Neumann (1987), S. 63.

dazu Zahlungen der Erwerbstätigen, die sie zur Alterssicherung aufbringen, nicht mehr als Beiträge eingezogen, sondern als Kaufpreis für neu emittierte Staatsobligationen (bzw. Obligationen der Rentenversicherungsträger) entgegengenommen werden. Wenn die Generation derjenigen, die an dem Stichtag [Übergangszeitpunkt] ins Erwerbsleben eingetreten sind, das Renteneintrittsalter erreicht hat, wäre der Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren vollständig vollzogen. Die tatsächlich existierende Staatsschuld, die durch den Generationenvertrag begründet ist, wäre vollständig durch die emittierten Staatsobligationen verbrieft."<sup>9</sup>

Mit einer solchen Verbriefung der im Umlageverfahren schwebenden, immanenten Staatsschuld ist jedoch, wie bereits gezeigt, noch kein Übergang vom "pay-as-you-go"-Prinzip zur Kapitalfundierung bewerkstelligt, denn die für die zusätzliche Schuld anfallenden laufenden Verpflichtungen stellen in gleicher Weise wie die soziale Alterssicherung einen intergenerativen Transfer und damit keine Lösung dar.<sup>10</sup> Kitterer (1988a) beschreibt dieses essentielle Problem folgendermaßen: "Die vollständige Verbriefung der "Generationenschuld" reicht jedoch für die Etablierung des Kapitaldeckungsverfahrens nicht aus ... Die Emission neuer Wertpapiere und damit die Ausdehnung der Staatsverschuldung ist keine Vermögensbildung und hat keinerlei Ähnlichkeit mit dem Kapitaldeckungsverfahren ... Solange die Staatsverschuldung besteht, hat sie für sich genommen und wegen der erforderlichen Zinssteuern negative Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung, die mit denen eines bloßen

<sup>9</sup> Neumann (1987), S. 67. Auch Buchanan (1968) und Friedman (1972) fordern die Ablösung des Umlageverfahrens und die Abfindung aller bestehenden Ansprüche durch Emission staatlicher Bonds. Während Friedman die gesamte zukünftige Alterssicherung dem Markt überlassen will, schlägt Buchanan eine Zwangsversicherung durch den wahlweisen Erwerb staatlicher oder privater "retirement bonds" vor.

<sup>10</sup>Vgl. Abschnitt 4.2.3 oder auch Raffelhüschen (1988), S. 12ff.

Transfers zwischen den Generationen im Sinne des Umlageverfahrens identisch sind."<sup>11</sup>

Erst die Aufbringung von Zinszahlungen aus unveränderten Steuereinnahmen<sup>12</sup>, also beispielsweise unter Rückführung konsumtiver Staatsausgaben, oder die Tilgung von Teilen der dann ausstehenden Staatsschuld reduziert den Teil der Ersparnisbildung, den der Staat beansprucht und der damit der produktiven Verwendung im privaten Bereich entzogen wird. Allein dies begründet eine gesamtwirtschaftliche Vermögensbildung.

Nochmals: Jeder Übergang vom Umlageverfahren zum Kapitaldeckungsverfahren ist mit einem Konsumverzicht in der Gegenwart verbunden, denn nicht allein der Sozialaufwand, sondern gleichfalls jede zusätzliche Ersparnis kann nur aus dem laufenden Sozialprodukt und somit auf Kosten des Konsums der in dieser Periode lebenden Wirtschaftssubjekte gebildet werden. Hierin liegt das eigentliche Problem einer wie auch immer gestalteten Systemveränderung. Die damit verbundene Last kann quasi stufenlos zwischen der erwerbstätigen und der sich im Ruhestand befindenden Generation umgelegt werden. Zwei extreme Übergangsformen mögen dies verdeutlichen:

Zum einen könnten die Erwerbstätigen von der Beitragszahlung entlastet werden. Unterstellt man ein beitragsäquivalentes Umlageverfahren im Ausgangszeitpunkt und abstrahiert von den gesamtwirtschaftlichen Rückwirkungen, so verwendeten die Wirtschaftssubjekte die Erhöhung des verfügbaren Einkommens ausschließlich

<sup>11</sup>Kitterer (1988a), S. 400. Nur die unter Umständen erhöhte Sicherheit verbriefter Forderungen oder auch die Marktgängigkeit der Papiere im Fall der Kreditrationierung könnte die Gültigkeit dieser Aussage einschränken.

<sup>12</sup>Die Erhebung zusätzlicher, zur Deckung der Zinsausgaben erhobener Steuern, wie sie Neuman (1987), S. 69, vorschlägt, verringert daher nicht nur den gesamtwirtschaftlichen Vorteil des "Kapitaldeckungsverfahrens", sondern sie beseitigt ihn und beläßt "alles beim Alten", d. h. manifestiert die ausschließliche Verbriefung. Vgl. auch Kitterer (1988a), S. 400.

zur Vermögensbildung. Da jedoch gleichzeitig keine Rentenzahlungen mehr getätigt werden könnten, müßten die Alten den notwendigen Konsumverzicht leisten. Der Kettenbrief "Umlageverfahren" wäre damit beendet.

Das andere Extrem der Ausgestaltung eines Übergangs liegt, wie in den Politiksimulationen unterstellt, in der "fristgerechten Kündigung" des Generationenvertrages. Hierbei muß die erwerbstätige Generation doppelt belastet werden, denn sie trägt über ihre Beiträge die finanzielle Last für die gegenwärtig Alten, ohne gleichzeitig damit eigene Ansprüche zu erwerben.<sup>13</sup> Die eigene Altersvorsorge müssen sie entweder freiwillig durch private Ersparnisbildung<sup>14</sup> (individuelles Kapitaldeckungsverfahren) oder durch die mit Hilfe zusätzlicher Zwangsabgaben induzierte staatliche Vermögensbildung (institutionelles Kapitaldeckungsverfahren) betreiben.

Letzteres wurde von Feldstein (1976) vorgeschlagen. Er fordert die Anhebung der Beitragszahlungen über das zur Aufrechterhaltung des finanziellen Gleichgewichts notwendige Maß hinaus. Die damit verbundenen Überschüsse des Social-Security-Systems sollten dann in einem Rentenfonds akkumuliert werden.<sup>15</sup> "The fund would invest the Social Security tax receipts in excess of

---

<sup>13</sup>Eine so extreme Lastverteilung ist bei Existenz privater, intergenerativer Transfers, wie aus den Ausführungen des vorangegangenen Kapitels deutlich wurde, nicht notwendig, da das private Transfersystem den Ausfall des staatlichen teilweise kompensiert. Vgl. Abschnitt 4.4.

<sup>14</sup>Dagegen argumentiert Albers (1988), S. 126: "Es ist illusorisch anzunehmen, daß der Wegfall der Zwangsabgaben durch eine freiwillige Ersparnis kompensiert wird ... Angesichts der starken Konkurrenz mit der Befriedigung anderer Bedürfnisse und der perspektivischen Verkleinerung von zukünftigen Bedürfnissen ist besonders bei der jüngeren Generation damit zu rechnen, daß sie die Wichtigkeit der Vorsorge für das Alter unterschätzt." Vgl. auch Thompson (1983), S. 1443.

<sup>15</sup>Vgl. Feldstein (1976), S. 45. Vgl. auch die Ergebnisse der hierauf aufbauenden Simulationsanalyse von Auerbach/Kotlikoff (1987) in den folgenden Ausführungen.

benefits in *previously outstanding* government debt by purchasing government bonds from private investors. The net interest received by the Social Security fund would also be reinvested by purchasing such existing privately held government debt. When the demographic bulge finally arrives, the fund could be run down by paying benefits in excess of tax receipts."<sup>16</sup>

Weil dann nicht neue Bonds emittiert, sondern ausschließlich bereits bestehende Schuldverpflichtungen in den Händen der Sozialversicherung gebündelt werden, führt diese Strategie zu einer Umschichtung in den Portfolios der Privaten, denn diese substituieren Staatsschuld gegen verbrieftes, privates Kapital. "The Social Security fund therefore not only mitigates the long-run financial problem but also offsets the adverse effect of Social Security on private capital accumulation."<sup>17</sup> Allerdings muß sichergestellt sein, daß die Entlastung des Kapitalmarktes nicht mit einer verstärkten Neuemission staatlicher Bonds einhergeht, sondern diese tatsächlich der privaten Kreditnachfrage zugute kommt. Ob und wie das Kontrollproblem zu lösen ist, wird weder von Feldstein noch von anderen Verfechtern einer verstärkten Fundierung des Alterssicherungsverfahrens diskutiert.

Die im folgenden dargestellten Simulationsanalysen allgemeiner Wachstumsgleichgewichtsmodelle veranschaulichen die zeitlichen Auswirkungen einer solchen Fundierungsstrategie in qualitativer und quantitativer Hinsicht. Nur Auerbach/Kotlikoff richten ihr Hauptaugenmerk dabei auf das von Feldstein (1976) vorgeschlagene institutionelle Kapitaldeckungsverfahren. Sowohl die Seidmansche als auch die in Kapitel 5.3 vorgestellte Analyse basieren auf der bereits erörterten Gleichsetzung von institutionellem und individuellem Kapitaldeckungsverfahren im Falle einer ausschließlichen Belastung der erwerbstätigen Generation.

Derartige Simulationsanalysen sind nicht eindeutig der

<sup>16</sup>Feldstein (1976), S. 45 f.

<sup>17</sup>Feldstein (1976), S. 46.

empirischen oder theoretischen Methodik zuzuordnen, sondern können eher als Projektionen eines in hohem Grad abstrakten Modellzusammenhangs mit stark illustrativem Charakter gekennzeichnet werden. Sie stellen einen fruchtbaren Mittelweg zwischen Theorie und Empirie dar, der es erlaubt, auch über die komparative Dynamik hinauszugehen und numerische Beispielrechnungen über mögliche Transitionsabläufe durchzuführen. Sowohl das theoretische Fundament als auch die Parametrisierung der Modellspezifikation sollten durch empirische Untersuchungen abgesichert werden. Dies ist für das in Kapitel 5 vorgestellte disaggregierte Generationenmodell im wesentlichen bereits erfolgt. Daneben ist prinzipiell die Abhängigkeit der Ergebnisse von der Wahl der Parameter durch Sensitivitätstests zu überprüfen.

Hierin liegt der Vorteil des Simulationsansatzes, dem immer dann der Vorzug gegeben werden sollte, wenn Politikstrategien in einem Modell untersucht werden sollen, das sich einfachen analytischen Lösungen verschließt.<sup>16</sup> Dabei – und das sei an dieser Stelle nochmals betont – ist nicht intendiert, die Realität sozusagen maßstabsgetreu abzubilden, sondern diese steht vielmehr "Pate" für ein Beispiel, wie man sich die dynamischen Wirkungen einer partiellen Ersetzung des bestehenden Umlageverfahrens durch eine fundierte Alterssicherung vorstellen könnte.

## 5.2 Simulationsanalysen zur Reform des Social-Security-Systems in den Vereinigten Staaten

Oggleich bereits Diamond (1965) das von Samuelson (1958) begründete Generationenmodell um einen neoklassischen Produktionssektor erweiterte und so ein behavioristisches Grundmodell für die dynamische Simulation alternativer fiskalischer Politikstrategien schuf, wurden numerische Beispielrechnungen auf der Grundlage

<sup>16</sup>Vgl. Auerbach/Kotlikoff (1987), S. 7.

solcher Modelle erst zu Beginn der 80er Jahre publiziert. Anfangs beschränkten sich diese auf die dynamische Analyse von Steuerwirkungen auf den gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprozeß.<sup>19</sup>

Bereits Mitte der 80er Jahre wurde das Instrumentarium dann auch auf die Untersuchung des Sozialversicherungssystems in den Vereinigten Staaten übertragen. Pionierarbeiten auf diesem Gebiet sind die Veröffentlichungen von Auerbach/Kotlikoff (1985/1987) und Seidman (1986), deren Ergebnisse sowohl aufgrund der fundamentalen Bedeutung, die ihnen zukommt, als auch zu Vergleichszwecken mit der im folgenden bzw. im vorangegangenen Kapitel dargestellten Simulationsanalyse an dieser Stelle kurz umrissen werden sollen.

Seidman (1986) analysiert die Reduktion des umlagefinanzierten sozialen Sicherungssystems im Rahmen eines deterministischen Kohortenmodells (55-Generationen-Modell), das ausschließlich intertemporale Konsumententscheidungen umfaßt. Dabei geht er insbesondere den Fragestellungen nach, welche Auswirkungen auf Ersparnisbildung und Kapitalausstattung zu erwarten sind, inwieweit das Wohlfahrtsniveau des repräsentativen Wirtschaftssubjekts betroffen wird und welche Kohorten während der gesamtwirtschaftlichen Anpassungsprozesse Wohlfahrtsgewinne/-verluste hinnehmen müssen. Während die Fragestellungen weitestgehend mit der in Kapitel 4.2 durchgeführten Simulationsanalyse des reinen Konsumgütermodells übereinstimmen, unterscheiden sich die Spezifikationen der verwendeten Generationenmodelle erheblich. Seidman verwendet zwar ebenfalls eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion (mit einer Produktionselastizität des Faktors Kapital von  $\varphi = 0.3$ ), jedoch geht er von einer log-linearen Nutzenfunktion des Typs

---

<sup>19</sup>Einen Überblick hierzu gibt Kitterer (1988c). Vgl. auch Feldstein (1983).

$$(5.1) \quad U_t = \sum_{v=1}^{55} \frac{\ln C_t^v}{(1+\delta)^v}$$

aus. Das Arbeitsangebot ist für die ersten 45 Lebensabschnitte exogen auf 1, für die sich anschließenden zehn Ruhestandsperioden auf 0 fixiert. Bevölkerungszuwachs und technische Fortschrittsrate summieren sich zu einem Lohnsummenwachstum von 3 % in den Wachstumsgleichgewichten. Tabelle 5.1 zeigt die auf Grundlage dieses Modells erzielten Steady-State-Resultate bei alternativen Beitragssätzen  $\tau$  und Zeitpräferenzraten  $\delta$ .

Tab. 5.1: Kapitalintensität, Zinssatz und Veränderung des Wohlfahrtsniveaus im Steady-State nach Seidman (1986)

$\delta = 0.0001$				
$\tau$	k	r	$\Delta k$	$\Delta U$
20 %	10,90	5,6 %	- 8,0 %	- 3,1 %
15 %	11,85	5,3 %	0 %	0 %
10 %	12,91	5,0 %	9,0 %	2,8 %
5 %	14,11	4,7 %	19,0 %	5,4 %
0 %	15,45	4,4 %	30,4 %	7,7 %
$\delta = 0.08$				
20 %	3,50	12,5 %	- 3,8 %	- 6,1 %
15 %	3,64	12,1 %	0 %	0 %
10 %	3,79	11,8 %	4,1 %	6,2 %
5 %	3,95	11,5 %	8,4 %	12,5 %
0 %	4,11	11,1 %	13,0 %	18,9 %

Quelle: Seidman (1986), S. 99.

Demnach ist erwartungsgemäß die Kapitalausstattung desto größer, je geringer die Zeitpräferenzrate, d. h. je geringer die Gegenwartsvorliebe des repräsentativen Individuums ist. Reduziert man den Beitragssatz - und damit das endogene Transfer-



niveau - für  $\delta = 0.0001$  ( $\delta = 0.008$ ) ausgehend vom derzeit in den USA geltenden Satz  $\tau = 15\%$  auf  $2/3$  seines ursprünglichen Wertes, so erhöht sich die Kapitalintensität um  $9\%$  ( $4,1\%$ ). Damit verbunden ist ein Anstieg des Wohlfahrtsniveaus um  $2,8\%$  ( $6,2\%$ ).<sup>20</sup>

Wesentlich drastischer fällt die vollkommene Ablösung des Umlageverfahrens aus. Sie impliziert eine Steigerung der Kapitalintensität von über  $30\%$  ( $13\%$ ) bei gleichfalls stärkeren Wohlfahrtsgewinnen in Höhe von  $7,7\%$  ( $18,9\%$ ). Trotz geringerer Kapitalintensitätszunahme ist der Nutzenzuwachs bei höherer Zeitpräferenzrate vergleichsweise größer, weil die Abflachung des Konsumprofils den früheren Konsumverwendungen ein stärkeres Gewicht zuweist.

Ein direkter Vergleich mit den Ergebnissen der in Kapitel 4.2 dargestellten Simulation ist nur unter Vorbehalt möglich, da die Spezifikationen der Konsumgütermodelle bezüglich der intertemporalen Nutzenfunktion voneinander abweichen. So steht dann auch der  $42\%$ -igen Erhöhung der Kapitalausstattung im Fall der Seidmanschen Vorgaben<sup>21</sup> eine  $77\%$ -ige Erhöhung im Fall der Vorgaben des Kapitels 4.2 gegenüber<sup>22</sup>. Die Abweichungen gehen teilweise auf unterschiedliche Annahmen bezüglich der Produktionselastizität des Kapitals, im wesentlichen jedoch auf die differierenden intertemporalen Substitutionselastizitäten zurück. Nicht ganz so stark differieren die Wohlfahrtsgewinne, die sich in der Seidman-Variante auf  $11,2\%$  und in der Cobb-Douglas-Spezifikation des Kapitels 4.2 auf  $15,8\%$  belaufen. Seidman (1986) beschränkt sich jedoch nicht ausschließlich auf die komparativ-

<sup>20</sup>Auch Seidman geht in seinem Modell von einer unterkapitalisierten Ökonomie aus, denn sowohl im Ausgangs- als auch im sich langfristig ergebenden "Steady-State"-Gleichgewicht liegt das Lohnsummenwachstum unterhalb der Grenzproduktivität des Faktors Kapital.

<sup>21</sup>Die Werte beziehen sich auf einen Beitragssatz im Ausgangsgleichgewicht in Höhe von  $\tau = 0.2$  für beide Simulationen.

<sup>22</sup>Vgl. Tab. 4.2.

dynamische Analyse eines partiellen Systemwechsels in der sozialen Alterssicherung, sondern betrachtet darüber hinaus auch die lebenszeitlichen Wohlfahrtswirkungen auf die Übergangsgeneration, die, wie bereits gezeigt, mehr oder weniger starke Nutzeneinbußen hinnehmen müssen.

Ein partieller Systemwechsel bedeutet in diesem Fall eine Absenkung des Beitragssatzes auf  $2/3$  seines ursprünglichen Niveaus, d. h. von 15 auf 10 Prozent. Seidman simuliert drei unterschiedliche Anpassungsvorgänge. In der ersten Variante wird der Beitragssatz ohne Ankündigung sofort in voller Höhe gekürzt, so daß sich die im Kalenderzeitpunkt  $t=0$  im Ruhestand befindlichen Kohorten bzw. diejenigen, die im Laufe der darauf folgenden Jahre in den Ruhestand treten, starke Nutzeneinbußen erleiden.<sup>23</sup> Diese betragen 16,2 % für den ältesten und (maximal) 17,8 % für den zum Ersetzungszeitpunkt gerade in den Ruhestand getretenen Jahrgang. Alle Kohorten, die weniger als 28 Jahre im Erwerbsleben stehen, verbessern ihre Situation erheblich aufgrund der mit steigender Kapitalausstattung zunehmenden Konsumspielräume.

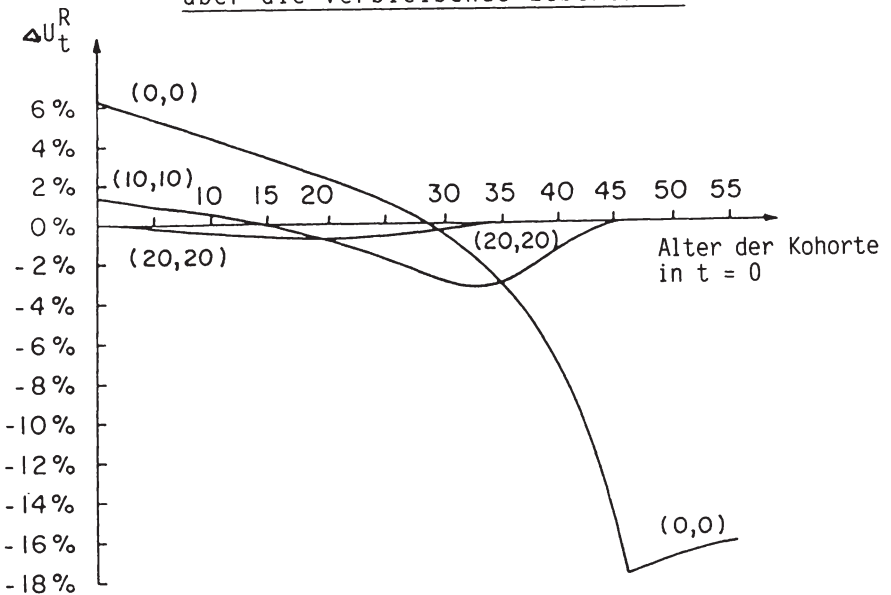
Abb. 5.1 zeigt neben dieser sofortigen, unangekündigten Kürzung der Beitragssätze bzw. des Transferrniveaus auch die Veränderung des Wohlfahrtsniveaus über die verbleibende Lebenszeit ( $U_{\xi}$ ) bei alternativen Vorankündigungen (10 bzw. 20 Jahre) und gradueller Absenkung über einen Zeitraum von jeweils 10 bzw. 20 Jahren. So sind beispielsweise die maximalen Wohlfahrts-einbußen der zehn Jahre im voraus angekündigten und über gleichfalls zehn Jahre vollzogenen Absenkung weitaus moderater (maximal 3,2 %), allerdings sind damit auch weniger starke bzw. zeitlich gestrecktere Anreizwirkungen auf die private Ersparnis-

<sup>23</sup>Dabei geht er davon aus, daß nicht die erwerbstätigen Beitragszahler im Übergang belastet werden, sondern der Transfer entsprechend der Budgetrestriktion des Sozialversicherungssystems gekürzt wird. Vgl. Seidman (1986), S. 104 ff.

und Kapitalbildung verbunden.

In der (10,10)-Variante erzielen nur Jahrgänge, die weniger als 15 Jahre erwerbstätig sind, Wohlfahrtsgewinne, in der (20,20)-Variante werden solche von keiner zum Ankündigungszeitpunkt lebenden Kohorte realisiert. Andererseits sind die

Abb. 5.1: Veränderungen des Wohlfahrtsniveaus über die verbleibende Lebenszeit



Quelle: Seidman (1986), S. 102

Einbußen bei 20jähriger Vorankündigung auch äußerst gering (maximal 0,8 %). In allen Varianten, also unabhängig vom Ankündigungs- und Absenkungszeitraum, werden jedoch langfristig, d. h. von zum Kalenderzeitpunkt  $t=0$  noch nicht lebenden Kohorten, Wohlfahrtsgewinne von 6,2 % erzielt. "Gradualism, (10,10) or greater succeeds in significantly limiting the harm to

losing cohorts, while eventually achieving a significant steady-state gain for all future cohorts."<sup>24</sup>

Im Gegensatz zu Seidman (1986) gehen Auerbach/Kotlikoff (1985/ 1987) nicht von einem exogen vorgegebenen Arbeitsangebot aus, sondern beziehen die Anreizwirkungen des sozialen Sicherungssystems auf das Arbeitsangebot explizit in ihre Analyse ein. Das von ihnen entwickelte Simulationsmodell geht mithin bezüglich der Komplexität des individuellen Wahlhandlungsansatzes weit über den Ansatz von Seidman hinaus. So entspricht die Nutzenfunktion des repräsentativen Individuums weitestgehend der CES-Nutzenfunktion in Gleichung (4.40) die jedoch auf 55 Erwerbs- und 20 Kindheitsperioden erweitert wurde. Jeder Erwachsene hat mit Eintritt in die Erwerbstätigkeit, d. h. im Alter von 21 Jahren genau  $(1+g)$  Kinder. Deren Güter und Freizeitkonsum geht allein in die Nutzenfunktion

$$(5.2) \quad U_t = \frac{1}{1-\frac{1}{\gamma}} \left[ \sum_{v=21}^{75} \left( \frac{1}{1+\delta} \right)^{v-1} \left[ (c_t^v)^{1-\frac{1}{\rho}} + \alpha (l_t^v)^{1-\frac{1}{\rho}} \right]^{1-\frac{1}{\rho}} \right]^{\frac{1-\frac{1}{\gamma}}{\frac{1}{\rho}}} \\ + \frac{(1+g)}{(1-\gamma)} \left[ \sum_{v=21}^{40} f_{(v-20)} \left( \frac{1}{1+\delta} \right)^{v-21} \right. \\ \left. * \left[ (c_t^{v-20})^{1-\frac{1}{\rho}} + \alpha (l_t^{v-20})^{1-\frac{1}{\rho}} \right]^{1-\frac{1}{\rho}} \right]^{\frac{1-\frac{1}{\gamma}}{\frac{1}{\rho}}}$$

<sup>24</sup>Seidman (1986), S. 102.

mit  $f_{(v-20)}$  = Nutzwertgewicht des (v-20)jährigen Kindes am Wohlfahrtsniveau der im Kalenderzeitpunkt t geborenen Elterngeneration

und Budgetrestriktion ihrer Eltern ein.<sup>25</sup> Der Produktionsbereich ist auch in diesem Modell durch eine linear-homogene Technologie mit der Produktionselastizität des Faktors Kapital in Höhe von  $\phi = 0.25$  gegeben.

Auerbach/Kotlikoff (1985, 1987) untersuchen in diesem - hier nur grob skizzierten - "life-cycle-growth-model",

- welche Auswirkungen ein plötzliches und andauerndes Absinken der Fertilitätsrate von 3 % per annum auf Stationaritätsniveau bezüglich der Kapitalausstattung und dem gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtsniveau hat und
- inwieweit bzw. mit welchen Politikstrategien das System der sozialen Sicherung auf den demographischen Übergang reagieren kann.

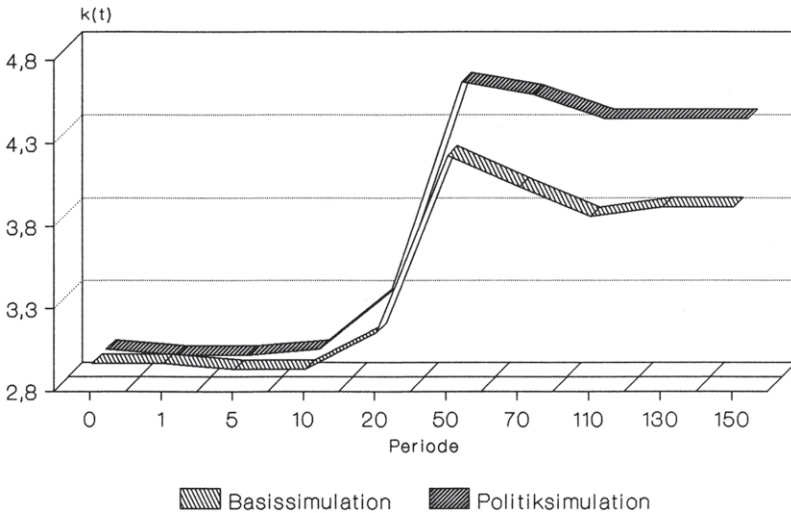
In ihrer Basissimulation, die ein umlagefinanziertes Bruttorenten-niveau von 60 % unterstellt, wird die Kapitalintensität pro Effizienzeinheit, wie aus Abb. 5.2 hervorgeht, zunächst leicht abfallen und nach Eintritt der kleineren Kohorten in die Erwerbstätigkeit ab Periode 20 stark ansteigen. Während die langfristige Zunahme um über 47 % zum größten Teil dem in Kap. 3.4 erläuterten "capital-deepening"-Prozeß einer selbst bei

---

<sup>25</sup>Auf eine genaue Spezifikation des in Hinblick auf das amerikanische Sozialversicherungssystem formulierten Modell-zusammenhangs wird verzichtet. Vgl. hierzu Auerbach/Kotlikoff (1987), S. 166 ff. Die intra- bzw. intertemporale Substitutionselastizität geben sie mit den Werten  $\rho = 0.8$  und  $\gamma = 0.25$  vor.

konstantem Kapitalstock aufgrund der sinkenden Bezugsgröße<sup>26</sup> steigenden Ausstattung pro Effizienzeinheit zuzurechnen ist, hat die leichte Abnahme zu Beginn der Transition keine primär demographischen Ursachen. Sie resultiert aus den antizipierten Effektivlohnsteigerungen und den damit verbundenen negativen

**Abb. 5.2: Entwicklung der Kapitalintensität bei abnehmender Fertilität**



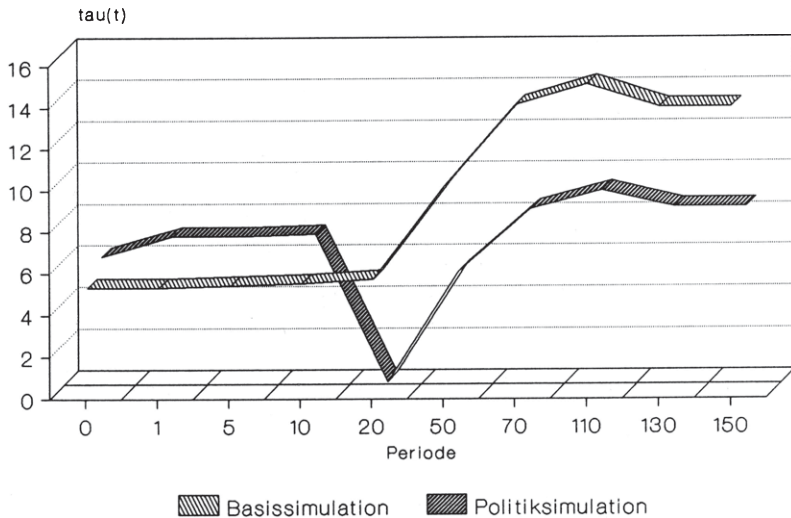
Quelle: Auerbach/Kotlikoff(1987)

Sparanreizen. Trotz Lohnanstieg und steigendem Arbeitsangebot verbleibt ein erheblicher Beitragserhöhungsbedarf, der langfristig fast eine Verdreifachung des zur Aufrechterhaltung des Renten-niveaus notwendigen Beitragssatzes von 5,2 auf annähernd 14 %

<sup>26</sup>Analog dem obigen Vorgehen messen Auerbach/Kotlikoff die Kapitalintensität in Einheiten des effektiven Arbeitsangebots. Trotz steigenden Arbeitsangebots pro Kopf sinkt die Effizienzeinheit über die Zeit, da die Reduktion der Erwerbstätigen stärker wirkt und die Arbeitsangebotseffekte damit überkompensiert. Vgl. Auerbach/Kotlikoff (1985), S. 162.

erfordert (vgl. Abb. 5.3).<sup>27</sup> Diese allein aus der demographischen Verschlechterung der Alterslastquote resultierende Verminderung der Lebenszyklusressourcen wirkt sich zwar negativ

**Abb. 5.3: Entwicklung des Beitragssatzes bei abnehmender Fertilität**



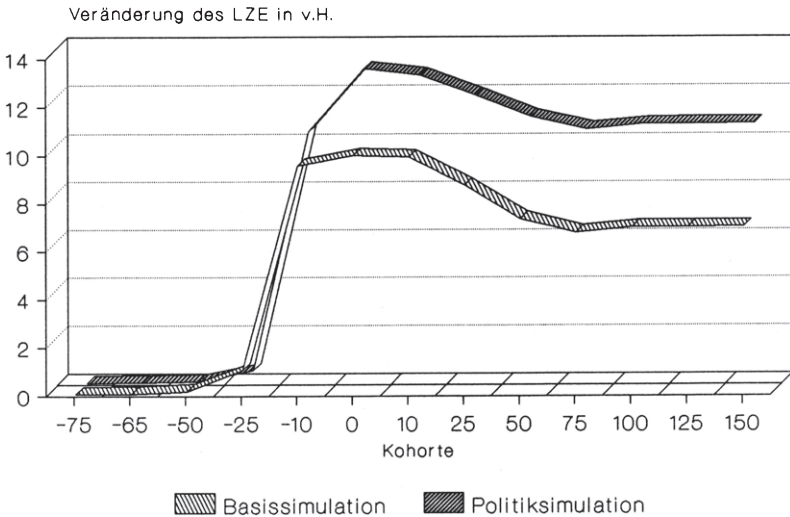
Quelle: Auerbach/Kotlikoff(1987)

auf das Wohlfahrtsniveau der davon betroffenen Generation aus (vgl. Abb. 5.4 für  $t < -21$ ), jedoch vermag dieser Effekt den starken Anstieg des Nutzenniveaus aufgrund der sinkenden Jugendlastquote nur zu reduzieren. Jene reduzierte Belastung mit dem Konsum der Nachfahren verzeichnen alle Generationen, die weniger als 21 Jahre vor dem demographischen Umbruch geboren

<sup>27</sup>Die hierbei unterstellten Größenordnungen des Beitragssatzes sind selbst für amerikanische Verhältnisse zu gering. Beispielsweise wird die "payroll-tax-rate" insgesamt (Arbeitgeber- und Arbeitnehmeranteil) im Jahre 1989 15,2 % ausmachen. Vgl. zur aktuellen Entwicklung Harrison/Raffelhüschen (1989), S. 8.

wurden. Spätere Generationen, d. h. solche, die sich nicht mehr aufgrund der sinkenden Jugendlastquote verbessern, ziehen aus der dann wirksamen starken Erhöhung der Produktion und des Einkommens Nettowohlfahrtsgewinne (ca. 7 %), die allerdings, wie Abb. 5.4 zeigt, weit unterhalb der während der Transition für alle

**Abb. 5.4: Entwicklung des Wohlfahrtsniveaus bei abnehmender Fertilität**



Quelle: Auerbach/Kotlikoff(1987)

nach  $t=0$  geborenen Kohorten möglichen Nettowohlfahrtsgewinne in Höhe von annähernd zehn Prozent liegen. Dabei werden die möglichen Wohlfahrtsgewinne/-verluste in der prozentualen Veränderung des während des ursprünglichen Steady-State-Gleichgewichtes erzielten Lebenszykluseinkommens gemessen.

Neben der positiven Analyse des demographischen Übergangs simulieren Auerbach/Kotlikoff eine Reihe unterschiedlicher Politik-



reaktionen des sozialen Sicherungssystems auf den Übergangsprozeß.<sup>28</sup> Die in diesem Kontext interessanteste Politikoption besteht in einer Teilfundierung des ehemals reinen Umlageverfahrens durch Anhebung der Beitragssätze über das zur Aufrechterhaltung des finanziellen Gleichgewichts erforderliche Niveau hinaus. Über einen Zeitraum von 20 Jahren werden dabei zunächst Überschüsse in Höhe von 30 % der Rentenausgaben p.a. erzielt. Die dazu notwendige Beitragssatzentwicklung geht aus Abb. 5.3 hervor. Sie liegt um etwa zwei Prozentpunkte ( $\approx 40\%$ ) über der reinen Haushaltsausgleichsvariante (Basissimulation). Nach Ablauf einer 20jährigen Aufbauphase werden der bis dahin akkumulierte Kapitalstock des Sozialversicherungssystems (in Effzienseinheiten) konstant gehalten und nur die hierfür erforderlichen Beitragssätze erhoben.

In allen zukünftigen Perioden erzielt dann das Sozialversicherungssystem neben dem Aufkommen aus der "payroll-tax" Zinseinnahmen in absolut fixierter Höhe.<sup>29</sup> Diese decken in der Periode 20 fast die gesamten Leistungsausgaben, da erst beginnend mit diesem Zeitraum das demographische Wellental die Erwerbstätigenzahlen erheblich sinken läßt. Parallel zur Basissimulation muß aber selbst bei Teilfundierung der Beitragssatz auch über das Ausgangsniveau hinaus erhöht werden, um den Sozialversicherungshaushalt auszugleichen. Allerdings liegt das Niveau des Beitragssatzes im Fall der Teilfundierung immer um fünf bis sechs Prozentpunkte unter dem zur Aufrechterhaltung des reinen Umlageverfahrens notwendigen (vgl. Abb. 5.3).

Die Politiksimulation weist ebenfalls erhebliche Unterschiede

<sup>28</sup>Die Politikoptionen reichen dabei u. a. von der graduellen Absenkung des Rentenniveaus über mögliche Erhöhungen des Rentenzugangsalters hin zu sofortiger Besteuerung der Rentenzahlungen. Vgl. Auerbach/Kotlikoff (1987), S. 174 ff.

<sup>29</sup>Demographisch oder vom Arbeitsangebotsverhalten induzierte Variationen des absoluten Kapitalstocks zur Aufrechterhaltung der relativen Konstanz werden dabei außer Acht gelassen.

bezüglich des erreichten Wohlfahrtsniveaus und der gesamtwirtschaftlichen Kapitalintensitätsentwicklung auf. Zwar fällt zunächst die Kapitalausstattung unterhalb des Basisniveaus, weil die private Ersparnisbildung durch die erhöhten Beiträge stark absinkt, jedoch kompensiert die direkte Akkumulation staatlichen Kapitals diesen Effekt bereits nach fünf bis sechs Jahren. Die Umkehrung der Beitragsdifferenz in den Simulationen fällt dann zeitlich zusammen mit dem Eintritt der schwach besetzten Kohorten in das Erwerbsleben. Positive Sparanreize und die Bereitstellung von Kapital seitens des Sozialversicherungssystems sorgen jedoch für eine vergleichsweise stärkere Ausdehnung der Kapitalausstattung pro Effizienzeinheit.

Auerbach/Kotlikoff zufolge beläuft sich die Kapitalintensität bei Teilfundierung auf einen Betrag, der um mehr als 11 % über dem der Basissimulation liegt. Ein ähnliches Bild zeichnet sich auch bei der vergleichenden Betrachtung des erreichten Wohlfahrtsniveaus im Zeitablauf ab. Während jene Kohorten, deren Erwerbsphase hauptsächlich in Zeiten hoher Beitragssätze liegt<sup>30</sup> gegenüber der Basissimulation Nutzeneinbußen, d. h. weniger starke Ausdehnungen ihrer Lebenseinkommensposition, hinnehmen müssen, wird das Wohlfahrtsniveau aller nach dem Zeitpunkt der Politikvariationen geborenen Jahrgänge erheblich gesteigert. Langfristig wird das Lebenszykluseinkommen bei Teilfundierung um 10,8 %, im Fall des reinen Umlageverfahrens nur um 6,9 % ansteigen. Die Differenz von über vier Prozentpunkten verdeutlicht die enormen Wohlfahrtsspielräume, die in der Fundierungsstrategie langfristig liegen.

Allerdings: "The potential long-run welfare gain is not, however, freely obtained; rather, such long-run welfare gains come at the price of reductions in the welfare of transition cohorts, typically those alive at the time of the demographic change as

<sup>30</sup>Dies sind die zwischen  $t=21$  und  $t=41$  geborenen Jahrgänge.

well as those born within 25 years of the initial date of the change. Hence the choice of social security ... is of considerable importance to the intergenerational distribution of welfare."<sup>31</sup>

### 5.3 Teilfundierung der Alterssicherung im disaggregierten Generationenmodell

Die nunmehr abschließend vorzustellende Simulationsanalyse zur "Reform" des bestehenden, umlagefinanzierten Alterssicherungssystems stellt im wesentlichen eine Ausweitung des bereits in Kapitel 4 diskutierten Ansatzes unter Einbeziehung des gesamtwirtschaftlichen Arbeitsangebotes dar. Neben der endogenen Arbeitsangebotsentscheidung wird gleichfalls ein intergeneratives Erbschaftsmotiv modelliert, welches jedoch im Gegensatz zu den Ausführungen in Kapitel 4.4.2 einem rein privaten Transfer zwischen den Generationen entspricht, mithin nicht explizit zur Kapitalbildung beiträgt.

Dieses Vorgehen ist notwendig, weil die Berücksichtigung zinsbringender Hinterlassenschaften in dieser Modellspezifikation zu unrealistischen Ergebnissen führt, die wiederum sozialversicherungsfremde Anpassungen des Modellrahmens erforderlich machen. Da jene Anpassungen die Auswirkungen der Sozialversicherungsreform überlagern, soll im Rahmen der hier vorliegenden Analyse das Transfermotiv der Vererbung stärker berücksichtigt werden. Auf die dahinterstehende Fragestellung, inwieweit ein existierendes "privates Transfersystem" bezüglich einer Teilablösung des "staatlichen Transfersystems" reagiert, wird weiter unten ausführlich eingegangen.

Die Struktur des Simulationsmodells beinhaltet also sowohl ein Erbschaftsmotiv als auch eine endogene Arbeitsangebotsent-

---

<sup>31</sup>Auerbach/Kotlikoff (1985), S. 168.

scheidung. Insofern geht der Ansatz über die bislang vorliegenden hinaus, denn verschiedene Autoren verzichteten, wie im vorangegangenen Kapitel gezeigt, auf die Einbeziehung des Erbschaftsmotiv, andere berücksichtigen wiederum kein variables Arbeitsangebot. Während die Spezifikation des Haushaltssektors an die Analysen von Auerbach/Kotlikoff (1985, 1987) bzw. Goulder (1985) anknüpft und sie teilweise erweitert, stellt die Modellierung insgesamt stark auf die institutionellen Verhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland ab. Deutlich wird dies an der Behandlung des Sozialversicherungssektors, der zumindest ein grobes Abbild der gesetzlichen Rentenversicherung ist. Auch die Belegung aller in der Simulation unterstellten Parameter orientiert sich an den für die Bundesrepublik vorliegenden empirischen Untersuchungen.

Die Fundierungsstrategie folgt dem Ansatz von Seidman (1986). Implizit wird damit, wie bereits in allen vorangegangenen Simulationen, die Gleichheit von institutionellem (staatlichem) und individuellem (privatem) Kapitaldeckungsverfahren unterstellt.<sup>32</sup> Zwar kann dann nicht explizit die Höhe des im institutionellen Verfahren notwendigen Kapitalstocks bestimmt werden, jedoch erschließen sich gleichwohl die im Rahmen dieser Analyse im Vordergrund stehenden makroökonomischen Implikationen des Übergangs.

Um die Übergangsproblematik in ihrer zeitlichen Dimension genauer zu erfassen bzw. darstellen zu können, wird das Generationenmodell, welches im allgemeinen nur zwei überlappende Generationen unterscheidet, relativ stark disaggregiert. Die Notwendigkeit zu einem solchen Vorgehen ist unmittelbar ein-

---

<sup>32</sup>Der Nachweis ist analog der bereits oben durchgeführten Vorgehensweise zu erbringen. Auch im disaggregierten Generationenmodell mit endogenen Arbeitsangebots- und Erbschaftentscheidungen hätte die Einführung eines institutionellen Kapitaldeckungsverfahrens in einer Welt, die zuvor auf rein privater Basis Alterssicherung betrieben hat, keinerlei gesamtwirtschaftliche Auswirkungen.

sichtig, bedenkt man, daß die Periodenlänge des Zwei-Generationen-Modells etwa 30 Jahre beträgt und die darauf aufbauende Analyse damit nur recht grobe Aussagen bezüglich des Übergangsprozesses erlaubt.

Allerdings soll entgegen der üblichen Vorgehensweise auch nicht auf ein Kohortenmodell mit einer Periodizität von ca. einem Jahr zurückgegriffen werden, denn der a priori gegebene, restriktive Annahmerahmen des neoklassischen Wachstumsmodells stützt eine solch kurzfristige Betrachtungsweise in aller Regel nicht. Im folgenden Simulationsmodell sei die verbleibende Lebenszeit des repräsentativen Individuums nach Eintritt in die Erwerbstätigkeit in sieben gleich lange Abschnitte gegliedert. Die Dauer einer Periode liegt in Abhängigkeit von den Annahmen bezüglich der Vorerwerbs- und der durchschnittlichen Lebenszeit bei etwa sieben bis neun Jahren.<sup>33</sup> Hierin ist - wie bei jedem "goldenen Mittelweg" - eine gewisse Willkür zu sehen, die als Preis der Kompromißlösung akzeptabel erscheint.

### 5.3.1 Modellzusammenhang und Parametrisierung<sup>34</sup>

#### 5.3.1.1 Das mikroökonomische Kalkül der privaten Haushalte

Der Kern des unterstellten, mikroökonomischen Wahlhandlungsansatzes liegt in einer Nutzenfunktion, deren Argumente aus den konsumierten Güter- bzw. Freizeitmengen und einer am Lebensende gewährten Erbschaft bestehen:

<sup>33</sup>Beträgt beispielsweise die durchschnittliche Lebenszeit eines repräsentativen Wirtschaftssubjekts 76 Jahre bei einem Vorerwerbs- bzw. Ausbildungszeitraum von 20 Jahren, so beläuft sich die Periodenlänge im Sieben-Generationen-Modell auf  $(56/7 =) 8$  Jahre.

<sup>34</sup>Darstellung und Parametrisierung der Simulation bleiben, insoweit sie bereits im Kapitel 4.3 aufgezeigt wurden, auf ein Minimum beschränkt.

$$(5.3) \quad u_t = u_t(c_t^1, c_t^2, \dots, c_t^7; l_t^1, l_t^2, \dots, l_t^7; b_t^7)$$

Die Spezifikation dieser Nutzenfunktion ist der Gleichung (A-1) im Anhang zu entnehmen. Sie besteht aus zwei Komponenten.

Die erste Komponente ist eine Ausweitung der CES-Formulierung des Generationenmodells mit endogenem Arbeitsangebot auf den Sieben-Generationen-Fall. Sowohl die Interpretation als auch die Belegung mit empirisch fundierten Werten sind im Fall der Zeitpräferenzrate, der intertemporalen und der intratemporalen Substitutionselastizität deckungsgleich.<sup>35</sup> Eine Erweiterung erfährt das disaggregierte Generationenmodell bezüglich der unterschiedlichen Intensitäten, mit denen die Freizeitnachfrage in das Nutzenkalkül des betreffenden Lebensabschnitts eingeht. Mit den Parametern  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_7$  stehen nunmehr sieben Größen zur Modellierung eines altersspezifischen Freizeitnachfrageprofils zur Verfügung. Damit ist es möglich, wesentlich differenziertere und realistischere Verhaltensweisen in Hinsicht auf das Arbeitsangebotsverhalten über den gesamten Lebenszyklus abzubilden. Diese Verhaltensweisen sind inhaltlich weiterhin durch den Gesundheitszustand, die Humankapitalbildung oder auch die im Alter abnehmende Grenzproduktivität der Arbeit bestimmt.<sup>36</sup>

Die zweite Komponente der Nutzenfunktion des repräsentiven Wirtschaftssubjekts (A-1) spiegelt das strategische Transfermotiv wider, das als Nettogröße, also nach Abzug der Erbschaftssteuer ( $\tau_B \cdot b_t^7$ ), mit einer Nutzenintensität in Höhe von  $\Delta$  eingeht. Beide Komponenten sind additiv verknüpft; mithin gehört die so spezifizierte Funktion zur Gruppe der sogenannten "Nested-utility-

<sup>35</sup>Vgl. Kapitel 4.3.4.1, Gleichung (4.40) und die entsprechenden Ausführungen.

<sup>36</sup>Denkbar sind nunmehr auch - im Gegensatz zum Zwei-Generationen-Modell - zunächst aufgrund der Humankapitalbildung steigende, später jedoch wegen der abnehmenden Produktivität des repräsentativen Wirtschaftssubjekts fallende Profile des Arbeitsangebots.

functions" (NES-Funktionen). Zur Vermeidung der bereits angesprochenen dynamischen Inkonsistenzen weisen alle Funktionsargumente einschließlich der strategischen Erbschaft eine gleiche und konstante intertemporale Substitutionselastizität auf. Auch die aus der Minderschätzung zukünftiger Ressourcenverwendungen resultierende Diskontierung der strategischen Erbschaft erfolgt nach Maßgabe der für alle Argumente geltenden, konstanten Zeitpräferenzrate.

In jedem Lebensabschnitt entfaltet das betrachtete Wirtschaftssubjekt ein Arbeitsangebot in Höhe von  $n_j^j$ , wobei gilt  $1 < n_j^j < 0$  für alle  $j=1,2,\dots,7$  gilt. Es erzielt so nach Abzug der Sozialversicherungsbeiträge in Höhe von  $(\tau+\theta_j)w_t$ <sup>37</sup> ein Arbeitseinkommen von  $n_j^j(1-\tau-\theta_j) \cdot w_t$ . Während Güterkonsum und Ersparnisbildung des ersten Lebensabschnitts ausschließlich aus dem Arbeitseinkommen bestritten werden, kann in allen weiteren Lebensabschnitten sowohl auf Arbeits- als auch Kapitaleinkommen zurückgegriffen werden. Wie aus den Budgetrestriktionen der einzelnen Lebensabschnitte

$$(5.4) \quad c_t^1 = n_t^1 (1-\tau-\theta_1) w_t - s_t^1$$

$$(5.5) \quad c_t^2 = n_t^2 (1-\tau-\theta_2) w_{t+1} + (1+r_{t+1}) s_t^1 - s_t^2$$

$$(5.6) \quad c_t^3 = n_t^3 (1-\tau-\theta_3) w_{t+2} + (1+r_{t+2}) s_t^2 - s_t^3$$

$$(5.7) \quad c_t^4 = n_t^4 (1-\tau-\theta_4) w_{t+3} + (1+r_{t+3}) s_t^3 + \frac{(1-\tau_B) b_{t-3}^7}{(1+g)^3} - s_t^4$$

$$(5.8) \quad c_t^5 = n_t^5 (1-\tau-\theta_5) w_{t+4} + (1+r_{t+4}) s_t^4 - s_t^5$$

<sup>37</sup>Die Ausweisung einer Zusatzbesteuerung  $\theta_j$  für alle Lebensabschnitte ist durch die einfachere formale Darstellung bedingt. In allen Simulationen werden die Parameter  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_5$  gleich Null gesetzt, so daß es sich faktisch auch an dieser Stelle um eine reine, aus den Ruhensbestimmungen resultierende Zusatzbesteuerung von Alterseinkommen handelt.

$$(5.9) \quad c_t^6 = n_t^6 (1-\tau-\theta_6) w_{t+5} + (1+r_{t+5}) s_t^4 + tr_t^6 - s_t^6$$

$$(5.10) \quad c_t^7 = n_t^7 (1-\tau-\theta_7) w_{t+6} + (1+r_{t+6}) s_t^6 + tr_t^7 - (1-\tau_B) b_t^7$$

hervorgeht, ist es nicht ausgeschlossen, daß das repräsentative Individuum auch zeitweise über seine periodischen Einnahmen hinaus Konsumnachfrage entfaltet, indem es bereits in Vorperioden akkumuliertes Vermögen auflöst oder auf sonstige Einnahmekomponenten zurückgreift. Letztere bestehen aus

- der im vierten Lebensabschnitt von dem drei Perioden ( $\hat{=}$  einer Generation) vorher geborenem Individuum der Generation  $L_{t-1}$  erhaltenen Nettoerbschaft<sup>38</sup> und
- den Transfers des staatlichen, umlagefinanzierten Alterssicherungssystems während der "Ruhestandszeit" der beiden letzten Lebensabschnitte.<sup>39</sup>

Während der Ruhestandszeit erzielt das betrachtete Individuum nur noch relativ geringe Arbeitseinkommen, so daß der Konsum sowohl durch Kapital- bzw. Transfereinkommen als auch durch Auflösung des Vermögens finanziert werden muß.

Im siebenten und letzten Lebensabschnitt werden dann alle zur Verfügung stehenden Ressourcen entweder konsumiert oder an die eine Generationenlänge jüngere Generation  $L_{t+3}$  transferiert. Die Zusammenfassung der Budgetrestriktionen aller einzelnen Lebens-

<sup>38</sup>Da die Bevölkerung mit dem Faktor  $(1+g)$  wächst, muß die Erbschaft durch den Ausdruck  $1/(1+g)^3$  auf das Pro-Kopf-Niveau der Generation  $L_t$  umgerechnet werden.

<sup>39</sup>Geht man von einer durchschnittlichen Lebenszeit von 76 Jahren bei 20jähriger Vorerwerbsphase aus, so resultiert aus dem unterstellten Verhältnis von 5 Erwerbs- zu 2 Ruhestandsperioden ein Rentenzugangsalter von 60 Jahren. Das durchschnittliche Rentenzugangsalter im Jahre 1986 betrug für männliche (weibliche) Versicherte 60,5 (60,7) Jahre. Vgl. VDR (1987), S. 311f., und Kapitel 4.3.3, Abbildung 4.10.



abschnitte ergibt die Lebensbudgetrestriktion (A-9).<sup>40</sup> Unter perfekter Voraussicht determiniert das betrachtete, repräsentative Individuum sowohl seine Konsum-, Spar- und Arbeitsangebotsprofile als auch die zu hinterlassende Erbschaft in der ersten Erwerbsperiode. Diese Planungen werden nur dann revidiert und für die restliche Lebenszeit neu optimiert, wenn exogene Variationen auftreten, auf die sich alle davon betroffenen Individuen/Generationen neu einstellen. Das inzwischen hinlänglich bekannte Optimierungskalkül ist dem Anhang zu entnehmen. Es ist aufgrund des nunmehr 15 Variablen umfassenden Entscheidungsproblems relativ komplex und soll an dieser Stelle nur bezüglich einiger Hauptaspekte diskutiert werden. Diese sind durch Umformungen der aus dem Optimierungsansatz resultierenden Bedingungen 1. Ordnung [Gleichungen (A-10) bis (A-12)] zu entwickeln.

Bei einem über der Zeitpräferenzrate liegenden Zinssatz ist im Steady-State tendenziell ein steigendes Konsumprofil über den Lebenszyklus zu erwarten, da "Arbitragegewinne" aus der Konsumverschiebung realisiert werden können. Dieser Effekt kann sich, wie aus Gleichung (A-11) hervorgeht, umkehren, wenn entweder hohe Zusatzsteuern auf Alterseinkommen erhoben werden oder die Intensität der Freizeitnachfrage sehr stark ansteigt. Beides vermindert das Arbeitsangebot und führt zu tendenziell sinkendem Konsum bzw. steigender Freizeitnachfrage. Im Steady-State ist der Anstieg des Konsumprofils positiv mit dem Zins und der intertemporalen Substitutionselastizität und negativ mit der Zeitpräferenzrate korreliert.

Die intertemporale Relation zwischen Freizeitnachfrage und Konsum verdeutlicht die im Optimum geltende Gleichung (A-10). Demnach steigt c. p. das Arbeitsangebot, das Pendant zur Freizeitnachfrage, mit steigendem Lohn und sinkender Beitrags-

---

<sup>40</sup>Vgl. Anhang, Abschnitt (C).

bzw. Zusatzsteuerlast für den Fall einer positiven intratemporalen Substitutionselastizität. Mit anderen Worten: Es wird dann eine "normale" Arbeitsangebotsreaktion unterstellt. Gleichung (A-12) zeigt die Abhängigkeit der optimalen Nettoerbschaft von exogenen und endogenen Variablen des Systems. Sie fällt umso höher aus, je größer die positive Differenz von Zinssatz und Zeitpräferenzrate bzw. das der Nettoerbschaft in der Nutzenfunktion beigemessene Gewicht ist. Diese Korrelationen bedürfen nach den obigen Ausführungen keiner weiteren Erörterung.

Aus der Zusammenfassung der hier diskutierten modifizierten Bedingungen 1. Ordnung folgen in Verbindung mit den Budgetrestriktionen (5.4)-(5.10) die Konsumnachfrage-, Arbeitsangebots- und Sparfunktionen der einzelnen Lebensabschnitte:

$$(5.11) \quad c_t^i = c_t^i(w_t, w_{t+1} \dots w_{t+6}; r_{t+1}, r_{t+2}, \dots, r_{t+6}; tr_t^6, tr_t^7; b_{t-3}^7)$$

$$(5.12) \quad s_t^i = s_t^i(w_t, w_{t+1} \dots w_{t+6}; r_{t+1}, r_{t+2}, \dots, r_{t+6}; tr_t^6, tr_t^7; b_{t-3}^7)$$

$$(5.13) \quad n_t^i = n_t^i(w_t, w_{t+1} \dots w_{t+6}; r_{t+1}, r_{t+2}, \dots, r_{t+6}; tr_t^6, tr_t^7; b_{t-3}^7)$$

für  $i=1,2,\dots,7$

Diese sind sowohl abhängig von allen für das/die in  $t$  geborene Individuum/Generation relevanten Löhnen und Zinssätzen als auch von den erhaltenen Transfers, ungeachtet dessen, ob es sich dabei um private oder staatliche Transfers handelt. Da die Transfers wiederum von vergangenen bzw. künftigen Löhnen und Zinsen abhängen, ergibt sich, wie im folgenden noch gezeigt wird, ein unendlicher Regress. Die obigen Nachfrage- bzw. Angebotsfunktionen sind in ihrer spezifischen Ausprägung im Anhang dargestellt. Um ihre Grundstruktur herauszuarbeiten wurde jeweils das Lebenszykluseinkommen der betrachteten, in  $t$  geborenen

Generation ausgeklammert. Jenes Lebenszykluseinkommen ist dabei der Barwert aller zukünftigen Einkünfte bezogen auf den Zeitpunkt des Eintritts in das Erwerbsleben. Es zeigt sich, daß der Konsum und damit ebenfalls die Ersparnis einer Periode jeweils einem bestimmten, allerdings recht komplex zu berechnenden Anteil am Lebenszykluseinkommen entspricht. Diese Grundstruktur kann prinzipiell in jedem OLG-Modell abgeleitet werden. Mit den Gleichungen (5.11) bis (5.13) sind alle aus den individuellen Verhaltensweisen resultierenden Wahlhandlungen vollständig zu beschreiben.

### 5.3.1.2 Der Staatssektor

Bei Berücksichtigung der im bundesdeutschen Alterssicherungssystem verankerten Ruhensbestimmungen muß analog zu dem Vorgehen im Zwei-Generationen-Modell<sup>41</sup> der gesamte Staatshaushalt wiederum in seine realen und transferbezogenen Komponenten aufgegliedert werden. Betrachtet sei zunächst die gesamte Budgetrestriktion zu einem beliebigen Zeitpunkt  $t$ :

$$(5.14) \quad \frac{Tr_t}{L_t} + \frac{C_t^{ST}}{L_t} = \sum_{j=1}^7 (\tau + \theta_j) w_j n_{t+1-j}^j \frac{1}{(1+g)^{j-1}} + \tau_B b_{t-6}^7 \frac{1}{(1+g)^6}$$

Sie setzt sich von der Einnahmenseite her aus den lohnabhängigen Beiträgen der jungen bzw. alten Erwerbstätigen und den Steuern auf die Hinterlassenschaften der zu diesem Zeitpunkt  $t$  ältesten, im Zeitpunkt  $t-6$  geborenen Generation, zusammen. Der Steuersatz auf Erbschaften beträgt konstant  $\tau_B \cdot 100$  Prozent, wohingegen der

<sup>41</sup>Vgl. Kap. 4.3.3.

Beitragssatz in Abhängigkeit vom Alter des Zensiten variiert.

Während die jungen Generationen  $\tau \cdot 100$  Prozent ihres Einkommens an den Fiskus abführen, unterliegen die alten Generationen der aus den Hinzuverdienstgrenzen resultierenden Zusatzbesteuerung in Höhe von  $\theta_j \cdot 100$  Prozent (für  $j=6,7$ ). Als Abgrenzungskriterium zwischen jungen und alten Generationen dient allein der Tatbestand des Transfererhalts. Der Teil der Altersbeiträge, der dem allgemeinen Beitragssatz  $\tau$  zugerechnet werden kann, erhöht die Rentenleistung des umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems nur um  $\chi$  Prozent. Sowohl zusätzliche Altersbeiträge als auch Erbschaftssteuern gehen nicht in die Transferzahlung ein, sondern fließen in den staatlichen Konsum:

$$(5.15) \quad c_t^{ST} = \sum_{j=6}^7 \left[ (1-\chi_j)\tau + \theta_j \right] w_t \quad n_{t+1-j}^j + \frac{\tau_B b_{t-6}^7}{(1+g)^6}$$

mit  $\chi_1, \chi_2 \dots \chi_5 = 1$  und  $\chi_6, \chi_7 < 1$ .

Bezüglich der Verteilung der gesamten Transferausgaben in einem Zeitpunkt  $t$  ( $Tr_t$ ) auf die im Sieben-Generationen-Modell unterstellten zwei Rentnergenerationen muß eine zusätzliche Annahme getroffen werden. Wenn, wie im folgenden angenommen, alle Transferempfänger, unabhängig davon, ob sie sich in ihrem vorletzten oder letzten Lebensabschnitt befinden, eine Rentenleistung in gleicher Höhe empfangen, dann ist

$$(5.16) \quad tr_{t-6}^7 = tr_{t-5}^6 = \frac{\sum_{j=1}^7 \chi_j \tau w_{t+6} n_{t+7-j}^i (1+g)^{7-j}}{\left[ \frac{1}{(1+g)^5} + \frac{1}{(1+g)^6} \right]}$$

mit  $\chi_1, \chi_2 \dots \chi_5 = 1$  und  $\chi_6, \chi_7 < 1$

die Bestimmungsgleichung für das Leistungsniveau des umlage-

finanzierten, marginal nicht äquivalenten Alterssicherungssystemen.<sup>42</sup> Im gesamtwirtschaftlichen Gleichgewicht sind damit nicht nur die Rentenzahlungen innerhalb einer Periode an verschiedene Generationen, sondern gleichfalls die Leistungen an ein beliebiges repräsentatives Individuum über die Ruhestandszeit identisch. Allein Übergangsprozesse implizieren zeitlich differierende Transferprofile einer dann betroffenen Generation, die diese antizipiert und in ihr mikroökonomisches Entscheidungsproblem einbezieht.

### 5.3.1.3 Produktionsbereich und Kapitalmarkt

Auch in der abschließenden Simulationsanalyse sei auf die Ausweitung der unterstellten Produktionsverhältnisse zu komplexeren und realistischeren Modellierungen verzichtet. Weiterhin wird damit von einer Cobb-Douglas-Technologie ausgegangen, um das ohnehin recht komplexe Modell überschaubar zu halten bzw. dessen Stabilität zu gewährleisten.<sup>43</sup> Für die Bezugsgröße der gesamtwirtschaftlichen Aggregate ergibt sich durch die Disaggregation eine leichte Modifikation, denn das gesamte Arbeitsangebot zum Zeitpunkt  $t$  setzt sich nunmehr aus dem Angebot von fünf jungen und zwei alten Generationen unterschiedlicher Mächtigkeit zusammen:

$$(5-17) \quad N_t = \sum_{j=1}^7 n_{t-j+1}^j L_{t-j+1}$$

Qualitativ liegen hierin keine Neuerungen gegenüber dem bisherigen Vorgehen. Alle gesamtwirtschaftlichen Variablen bemessen sich in Effizienzeinheiten nach Maßgabe der Gleichung (5.17), d. h. pro Einheit des gesamtwirtschaftlichen Arbeitsangebotes der ent-

<sup>42</sup>Vgl. Anhang, Abschnitt (B).

<sup>43</sup>Vgl. die ausführliche Argumentation in Kap. 4.3.4.1.

sprechenden Periode. Zinssätze und Lohnsätze entsprechen dem jeweiligen Faktorgrenzprodukt.<sup>44</sup>

Der Kapitalstock einer beliebigen Periode  $t$  wird im Sieben-Generationen-Modell durch die Ersparnisse der sechs jüngsten überlappenden Generationen gebildet, wobei jede einzelne Größe durch einen Korrekturfaktor von jeweiligen Pro-Kopf-Einheiten auf Effizienzeinheiten umgerechnet werden muß. Dieser spiegelt das relative Gewicht der betreffenden Generation am gesamtwirtschaftlichen Arbeitsangebot wider:

$$(5.18) \quad k_t = \frac{\sum_{j=1}^6 s_{t-j}^j [1+g]^{6-j}}{\sum_{j=1}^7 n_{t-j+1}^j [1+g]^{7-j}}$$

Gleichung (5.18) beschreibt die so modifizierte Gleichgewichtsbedingung des Kapitalmarktes. Sie verdeutlicht, daß die Hinterlassenschaft nicht dem Kapitalmarkt zur Verfügung gestellt, sondern direkt an die jeweilige Empfängergeneration übertragen wird.<sup>45</sup> Produktives Kapital stellen weiterhin ausschließlich diejenigen Generationen zur Verfügung, die sich noch nicht in ihrem letzten Lebensabschnitt befinden.

Die bisherigen Ausführungen zielten auf eine Strukturbeschreibung des Simulationsansatzes zur Reform des umlagefinanzierten Alterssicherungssystems, nicht jedoch auf eine vollständige Darlegung des notwendigen simultanen Gleichgewichtsmodells. Eine konzise, geschlossene Formalisierung findet sich im Anhang.

<sup>44</sup>Vgl. Anhang, Abschnitt (C).

<sup>45</sup>Vgl. Gleichung 4.60 in Kapitel 4.4.3.

### 5.3.1.4 Parametrisierung und Iterationstechnik

Soweit möglich, werden die Parameterbelegungen aus dem Zwei-Generationen-Modell bei Einbeziehung der endogenen Arbeitsangebotsentscheidung direkt in das disaggregierte Generationenmodell übernommen. Dies betrifft die intertemporale und intratemporale Substitutionselastizität der Nutzenfunktionen ( $\gamma=0.28$ ,  $\rho=0.83$ ), die Zeitpräferenzrate ( $\delta=0.015$ ), die Produktionselastizität des Faktors Kapital ( $\varphi=0.27$ ) und die Bevölkerungswachstumsrate ( $g=0.094$ ).<sup>46</sup> Deren empirischer Gehalt ist a priori gegeben und muß damit an dieser Stelle nicht nochmals aufgezeigt werden.<sup>47</sup> Notwendig ist dies allein für die Ausgestaltung der Ruhensbestimmungen der Freizeit- und Erbschaftsintensitätsparameter. Ihre Spezifikation sei im folgenden kurz erläutert.

Entsprechend den institutionellen Regelungen der gesetzlichen Rentenversicherung werden die für 59 bis 65jährige geltenden Hinzuverdienstgrenzen durch einen 2 %igen Beitragsaufschlag<sup>48</sup> während des 6. Lebensabschnitts modelliert ( $\theta_6=0.02$ ). Unterstellt man wiederum eine 20jährige Vorerwerbsphase und eine Lebenserwartung von insgesamt 76 Jahren, so trifft dieser Lebensabschnitt die Realität hinreichend genau. Nach Vollendung des 65. Lebensjahres kann ein Versicherter entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen Einkommen in beliebiger Höhe erzielen, ohne daß der Transfer in irgendeiner Weise davon beeinflusst wird. Diesem Tatbestand trägt das Simulationsmodell insofern Rechnung, als der Zusatzbeitrag auf Alterseinkommen im 7. Lebensabschnitt

<sup>46</sup>Sowohl die Wachstumsrate von  $g=0.4$  im Zwei-Generationen-Modell als auch die von  $g=0.094$  im Sieben-Generationen-Fall entsprechen einem jährlichen Zuwachs des Arbeitspotentials von 1,1 % per annum.

<sup>47</sup>Vgl. Kapitel 4.3.4.2 und die dort angegebenen empirischen Untersuchungen.

<sup>48</sup>Vgl. die Ausführungen hierzu in Kap. 4.3.3.

zur Gänze entfällt ( $\theta_7=0$ ). Die Durchbrechung der marginalen Äquivalenz des gegenwärtigen Systems aufgrund der flexiblen Altersgrenze und der Regelungen bei Weiterbeschäftigung über das 65. Lebensjahr hinaus wird mit Hilfe der Anrechnungsfaktoren  $\chi_6$  und  $\chi_7$  abgebildet.

Während des 6. Lebensabschnittes greifen die Bestimmungen der flexiblen Altersgrenze, so daß dieser Sachverhalt sich wiederum in einer Parameterbelegung von  $\chi_6=0.9$  widerspiegelt. Weitaus weniger gewichtig sind die Weiterbeschäftigungsbestimmungen, die im Modell den 7. Lebensabschnitt betreffen. Zwar müßte der Anrechnungsfaktor realistischerweise auf einen Wert von etwa  $\chi_7=0.25$  gesetzt werden, da nur 2 Jahre nach Vollendung des 65. Lebensjahres rentensteigernd anrechenbar sind, jedoch ist eine Weiterbeschäftigung in der Realität vernachlässigbar gering. Diesem Sachverhalt muß auch im Simulationsansatz entsprochen werden.

Der Belegung der Freizeitintensitätsparameter kommt hierbei eine ausschlaggebende Bedeutung zu, denn sie beeinflussen Niveau und Struktur der altersspezifischen Arbeitsangebotsentscheidung. Bei ihrer numerischen Spezifikation wurde darauf abgestellt, daß für die Basissimulation mit einem Beitragssatz von  $\tau=0.2$  Arbeitsangebotsprofile resultieren, die einer realistischen Einschätzung standhalten. Wie aus Tabelle (A-3) im Anhang hervorgeht, ist dies im wesentlichen gelungen. Bei einer konstanten Freizeitintensität über alle Jugendperioden ( $\alpha_1=\alpha_2=\dots=\alpha_5=2,1$ ) sinkt das Arbeitsangebot von etwa 50 % im ersten auf etwa 30 % der maximal zur Verfügung stehenden Arbeitszeit<sup>49</sup> im 5. Lebensabschnitt. Diese moderate Abnahme erfolgt nach Maßgabe der intertemporalen Substitutionselastizität und der Zeitpräferenzrate. Im 6. Lebensabschnitt wurde die Nutzenintensivität der entsprechenden Freizeitnachfrage nur leicht ( $\alpha_6=2,2$ ), im letzten stark angehoben ( $\alpha_7=3$ ). Trotz der zunächst geringen Zunahme der Freizeitintensität

<sup>49</sup>Vgl. Kap. 4.3.4.2.



sinkt das Arbeitsangebot drastisch (auf ca. 8 %), da die Transferzahlung die Notwendigkeit des Einkommenserwerbs mindert und spürbare "disincentives" durch die Ruhestandsbestimmungen wirksam werden. Die hohe Freizeitintensität des 7. Lebensabschnittes führt im Ausgangsgleichgewicht in Übereinstimmung mit der Realität dazu, daß überhaupt kein positives Arbeitsangebot mehr aufrechterhalten wird.

Ähnlich wie im Fall der Freizeitintensitäten wurde auch bei der Wertzuweisung für die Intensität, mit der die Erbschaft in das Nutzenkalkül des Erblassers eingeht, verfahren. Die Belegung stellt sicher, daß die vererbende Generation ihre Ersparnisse im Ausgangsgleichgewicht nur zum geringsten Teil (ca. 25 %) konsumiert und damit den weitaus größten Anteil ihren Nachfahren hinterläßt.<sup>50</sup> Von einer Besteuerung dieser Erbschaft wurde in allen durchgeführten Simulationen abgesehen.

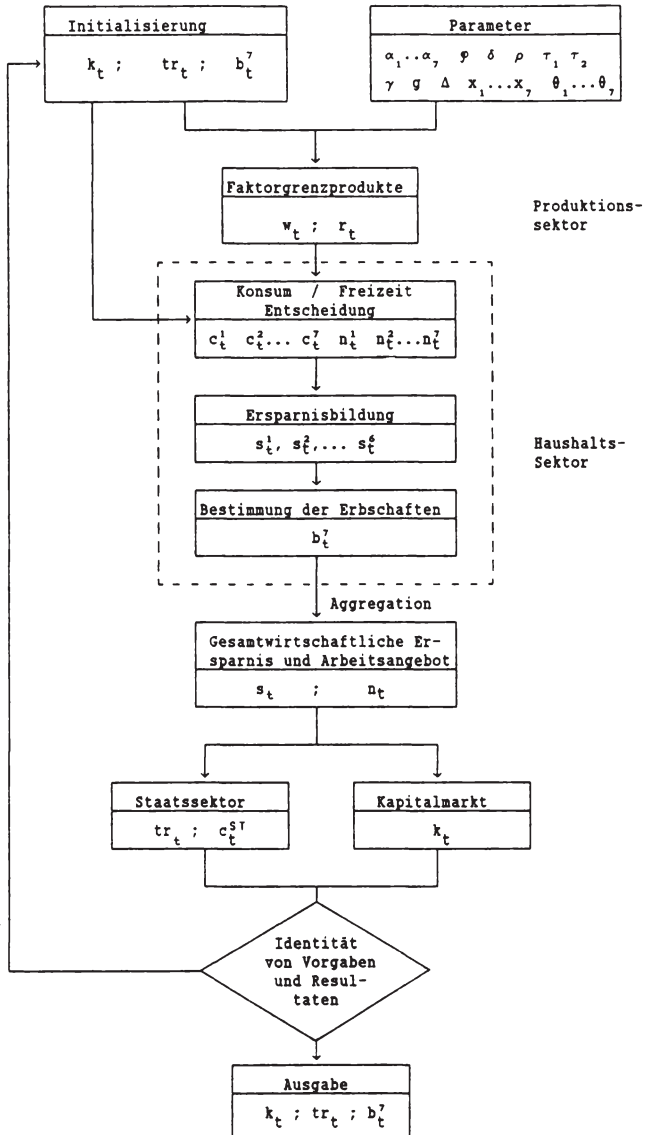
Auch die Lösung des im Anhang beschriebenen simultanen, disaggregierten Gleichgewichtsmodells lehnt sich, wie Abb. 5.5 verdeutlicht, stark an die Vorgehensweise im Zwei-Generationen-Modell an. Wiederum wird die Iteration nach der Gauss-Seidel-Methode durchgeführt, deren Grundstruktur bereits in Kapitel 4.3.4.1 erläutert wurde. Die Komplexität des Sieben-Generationen-Modells bei endogener Arbeitsangebots- und Erbschaftsentscheidung erfordert jedoch einige Modifikationen, die im folgenden kurz ausgeführt werden sollen.

Neben der Parametrisierung muß für alle drei Stufen des Verfahrens<sup>51</sup> ebenfalls die Initialisierung aufgrund der Disaggregation und des privaten Transfersystems ausgedehnt werden. Sie umfaßt nunmehr drei Variablen bzw. Vektoren: die Kapitalintensität, das gesamtwirtschaftliche Transferniveau und

<sup>50</sup>Vgl. Tab. (A-4) im Anhang.

<sup>51</sup>Die ersten beiden Stufen bestehen aus der Bestimmung von Ausgangs- und Endgleichgewicht, die dritte aus der Iteration des Anpassungspfades. Vgl. Kap. 4.3.4.1.

Abb. 5.5: Gauss-Seidel-Algorithmus zur Lösung des simultanen Gleichgewichts im disaggregierten Generationenmodell



den privaten Transfer. Während der Produktionssektor, abgesehen von der modifizierten Effizienzeinheit, unverändert bleibt, bezieht sich der Iterationsalgorithmus auf nunmehr sieben Konsum- bzw. Freizeitentscheidungen, sechs simultane Sparentscheidungen und eine Erbschaftsverwendung innerhalb des privaten Sektors. Aus der Aggregation der mikroökonomischen folgen die gesamtwirtschaftlichen Größen, so daß ein Vergleich von Vorgaben und Resultaten erfolgen kann. Ihre Identität bildet, wie bereits erläutert, das Abbruchkriterium der relativ komplexen Iterationsschleife. Die gegebenenfalls notwendige Neuinitialisierung darf jedoch aus rechentechnischen Gründen nicht, wie bislang praktiziert, mit den Resultaten des vorangegangenen Schleifendurchlaufs vorgenommen werden.<sup>52</sup> Stattdessen wurde jeweils das geometrische Mittel aus Vorgaben und Resultaten neu initialisiert. Dies stellt sicher, daß der Algorithmus die "wahren" Werte, sofern sie existieren, auch tatsächlich findet.

Ein weiteres Problem bei der Lösung komplexer simultaner Gleichgewichtsmodelle besteht in der Korrektur zwar numerisch richtiger, aber ökonomisch unplausibler Werte. Beispielsweise ist ein negatives Arbeitsangebot ebenso wie ein negativer Konsum widersinnig. Treten solche Werte auf, so restringieren begleitende Abfragen innerhalb der Iterationsschleife diesen Wert auf das definitionsgemäße Minimum und gewährleisten somit, daß der Haushalt seine gesamten Entscheidungen hierauf aufbaut. Der Umfang und die Konsequenzen dieser Anpassung sind jedoch vernachlässigbar geringfügig und betreffen in den folgenden Beispielrechnungen ausschließlich das Arbeitsangebot der siebten Generation ( $n_7$ ).

---

<sup>52</sup>Der Grund hierfür liegt darin, daß oszillierende Anpassungen im hinter dem Gleichgewichtsmodell stehenden Differenzgleichungssystem den Bereich der reellen Zahlen bei ungünstigen Parameterkonstellationen und Vorgabewerten verlassen.

### 5.3.2 Die Übergangsproblematik: Ergebnisse des dynamischen Prozesses

Zielsetzung der im disaggregierten Modell überlappender Generationen durchgeführten dynamischen Analyse ist die Darstellung eines partiellen Systemwechsels im Bereich der sozialen Alterssicherung. Eine solche Politikstrategie kann unabhängig davon, ob einer Stärkung der privaten Vorsorge oder einer zusätzlichen Bildung institutioneller Ersparnisse der Vorzug zu geben wäre, allein durch eine Absenkung des Beitragssatzes im umlagefinanzierten Sicherungssystem erfolgen. Kennzeichnend für das gesamtwirtschaftliche Ausgangsgleichgewicht ist ein lohnabhängiger Beitragssatz in Höhe von 20 Prozent, der angekündigt<sup>53</sup> und somit für die repräsentativen Individuen voraussehbar um 40 Prozent auf 12 Prozent im Ersetzungszeitpunkt  $t=0$  reduziert wird. Daneben sind in der Politiksimulation alle verzerrenden Effekte, die aus den Ruhensbestimmungen resultieren ausgeschaltet, d. h. die Alterseinkommen werden nicht diskriminiert<sup>54</sup>. Die hieraus resultierenden gesamtwirtschaftlichen Anpassungsvorgänge sollen im folgenden ausführlich erörtert werden.

Die auf dem geltenden Recht beruhende Basissimulation spiegelt bei Vorgabe der beschriebenen Parameter einen insgesamt realistischen "state of the world" wider (vgl. Tabellen (A-1) bis (A-6) im Anhang). Darauf deuten sowohl die gesamtwirtschaftlichen als auch die mikroökonomischen Größen hin. So produziert die betrachtete Ökonomie einen Output, der etwa 1/5 der bestehenden Kapitalausstattung entspricht ( $k/y$  p.a. = 4,7; 1986:

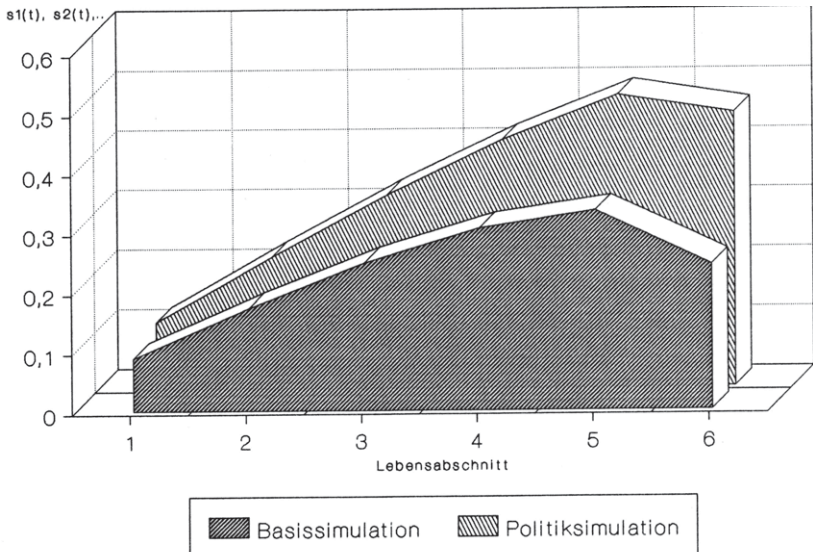
<sup>53</sup>Die Ankündigung der Reform bezieht sich auf alle davon direkt betroffenen Generationen, d.h. solche, die im Ersetzungszeitpunkt  $t=0$  noch leben.

<sup>54</sup>Bezüglich der Ruhensbestimmungen entspricht diese Vorgehensweise damit im wesentlichen den Regelungen, die im "Diskussions- und Referentenentwurf eines Rentenreformgesetzes 1992" von der Bundesregierung vorgesehen sind. Vgl. Höpfinger (1989), S. 8.

4,8). Jene Kapitalisierung impliziert einen (Real-)Zins in Höhe von 4,2 % p.a., der, wie ein Blick auf Abb. 3.1 zeigt, gleichermaßen wirklichkeitsgetreu ist.

Das Bruttorentenniveau des Ausgangsgleichgewichts beläuft sich auf 38,4 % (gegenüber 45,2 % im Jahre 1987)<sup>55</sup> und deckt mithin 46 % (56 %) des Alterskonsums im sechsten bzw. siebten Lebensabschnitt. Damit stellt die umlagefinanzierte Alterssicherung wie in der Realität einen erheblichen Beitrag zur Aufrechterhaltung des Lebensstandards in den letzten Lebensabschnitten dar. Im Gegensatz zu den bislang durchgeführten Simulationsanalysen im Zwei-Generationen-Modell können im disaggregierten Fall auch Ersparnis, Arbeitsangebots- und Konsumprofile über die Lebenszeit untersucht werden. Sie sind ein weiteres Instrument zur Überprüfung des Realitätsgehalts.

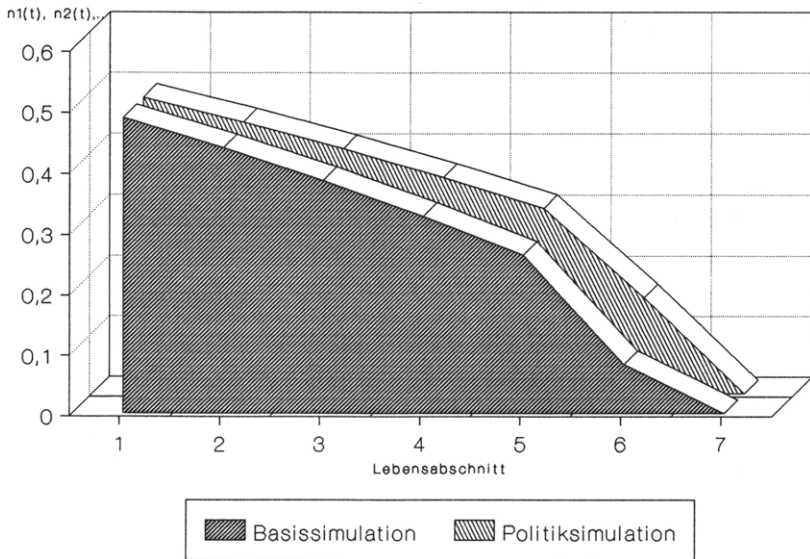
**Abb. 5.6** Ersparnisprofile im Gleichgewicht bei Teilablösung des Umlageverfahrens



<sup>55</sup>Vgl. VDR (1988), S. 42f.

Das Ersparnisprofil weist im Ausgangsgleichgewicht, wie Abb. 5.6 zeigt, das für die Lebenszyklustheorie typische Glockenprofil auf. Die Sparfähigkeit wächst mit steigendem Kapitaleinkommensanteil über die gesamte Lebenszeit, allerdings nimmt dabei die Sparquote bezogen auf das verfügbare Einkommen kontinuierlich von 14 % auf etwa 4 % ab (vgl. Tab. (A-1) und (A-4) im Anhang), denn die Notwendigkeit zur Ersparnisbildung verringert sich

**Abb. 5.7** Arbeitsangebotsprofile im Gleichgewicht bei Teilablösung des Umlageverfahrens



aufgrund der zunehmenden Vermögensbestandes. In den beiden letzten Lebensabschnitten entspart das repräsentative Individuum trotz vorhandenen Vererbungsmotivs, da Zinseinkommen und Transfereinkommen zusammen mit den geringen Arbeitseinkünften nicht zur Aufrechterhaltung des gewünschten Konsumniveaus ausreichen.

Da im Laufe der Lebenszeit des repräsentativen Individuums durch die Ersparnisbildung zunehmend Kapitaleinkommen zur Verfügung steht, nimmt die Notwendigkeit zum Arbeits-einkommenserwerb kontinuierlich nach Maßgabe der Substitutions-elastizitäten ab (vgl. Abb. 5.7). Anders ausgedrückt: Der Preis zukünftiger Freizeit sinkt aufgrund der Existenz eines positiven Zinssatzes. Während jedoch die Abnahme des Arbeitsangebotes in den eigentlichen Erwerbszeiten (1.-5. Lebensabschnitt) moderat ausfällt, sinkt der Anteil am maximal möglichen Arbeitsangebot im 6. Lebensabschnitt auf 8 % gegenüber immerhin noch knapp 30 % während des vorangegangenen (vgl. Tab (A-3) im Anhang). Dies ist weniger auf den nur leicht erhöhten Parameter der Freizeitintensität zurückzuführen, sondern vielmehr der Lohnersatzfunktion des Transfers und der im Ausgangsgleichgewicht bestehenden 2-%igen Zusatzsteuer zuzurechnen.

Weitaus weniger kontinuierlich verläuft das Konsumprofil im Ausgangsgleichgewicht (vgl. Tab. (A-2) im Anhang). Sowohl der Empfang des privaten Transfers in der vierten als auch die staatlichen Rentenzahlungen in der sechsten und siebten Lebensperiode erhöhen den Konsum über das Niveau hinaus, welches sich ohne jegliches Transfersystem ergeben hätte. Den Unstetigkeiten im Konsumprofil sollte jedoch keine große Aufmerksamkeit geschenkt werden, da diese bei weiterer Disaggregation bzw. gleichmäßigerer Verteilung der Erbschaften im wesentlichen gedämpft werden würden. Prinzipiell liefert auch die Profilanalyse der mikro-ökonomischen Entscheidungsvariablen ein einigermaßen wirklichkeitsnahes Bild.

Im Zeitpunkt  $t=-6$  (Ankündigungszeitpunkt) wird nun die partielle Ablösung des Umlageverfahrens durch Reduktion des Beitragssatzes für den Zeitpunkt  $t=0$  (Ersetzungszeitpunkt) angekündigt. Zweckmäßigerweise seien die davon betroffenen Übergangsgenerationen in drei Gruppen unterteilt, deren spezifische Kalküle die gesamtwirtschaftliche Transition

determinieren.

Die erste Gruppe bilden Generationen, die vor dem Ankündigungszeitpunkt geboren wurden [ $L_t$  mit  $(-12) < t < (-6)$ ] und deren Altersperiode in Zeiträume fällt, die zwar von den gesamtwirtschaftlichen Anpassungsprozessen beeinflusst werden, jedoch noch keine Variation des herrschenden Beitragssatzes aufweisen. Annahmegemäß verändern diese Generationen ihre Spar- und Arbeitsangebotsentscheidungen nicht (vgl. Tab. (A-4) und (A-3) im Anhang), selbst dann nicht, wenn sie aufgrund veränderter Rahmenbedingungen dazu Anlaß hätten. Stattdessen behandeln sie die auftretenden Erweiterungen ihrer Lebens- einkommensposition durch erhöhte Lohneinkommen und, wie aus Abb. 5.8 hervorgeht, erhöhte Transferleistungen<sup>56</sup> des Sozialversicherungssystems wie "windfalls", die sie sofort und in voller Höhe in Konsum umsetzen (vgl. Tab. A-2). Da keine dieser Generationen Anlaß hat ihre Spar- und Arbeitsangebotsentscheidungen erheblich zu revidieren, ist die hierin liegende Unschärfe vernachlässigbar gering.

Alle Generationen, die im Ersetzungszeitpunkt leben und vor diesem geboren wurden [ $L_t$  mit  $0 > t > (-6)$ ], bilden die zweite Gruppe der Generationen, die eigentlichen Übergangsgenerationen. Sie sind direkt von der Teilfundierung betroffen, da sich ihr Rentenniveau ganz oder teilweise nach Maßgabe des reduzierten Beitragssatzes verringert. Zwar antizipieren sie diese zukünftige Entwicklung und stellen sich in ihrem Entscheidungsprozeß darauf ein, gleichzeitig müssen sie jedoch über mehr oder weniger lange Zeiträume den im Verhältnis zu ihrem Rentenniveau "überhöhten" Beitragssatz zahlen, um so die aus dem Generationenvertrag abgeleiteten "Altlasten" zu bedienen. Das modifizierte Entscheidungskalkül der

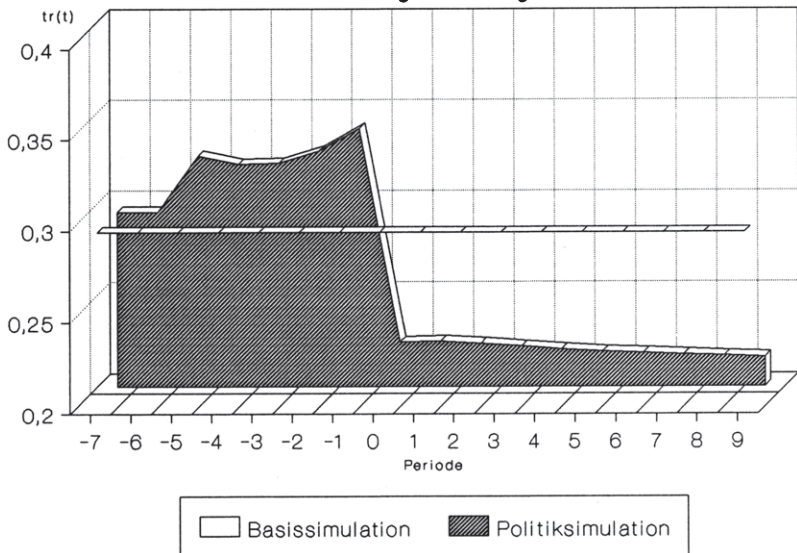
<sup>56</sup>Die Steigerungen von Lohn- und Transferkomponenten des Lebenszykluseinkommens schon im Ankündigungszeitraum resultieren dabei aus dem erhöhten Grenzprodukt des Faktors Arbeits und daraus folgenden Mehreinnahmen des Sozialversicherungssystems.



Übergangsgenerationen legt, wie im folgenden noch ausführlich für die einzelnen Generationen gezeigt wird, das Fundament für die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung.

Auch die dritte Gruppe von Generationen entscheidet über ihr allokatives Verhalten auf der Grundlage der veränderten gesamtwirtschaftlichen Situation. Es sind dies die Generationen, die im Ersetzungszeitpunkt oder später geboren wurden [ $L_t$  mit  $t > 0$ ]. Im Gegensatz zu den eigentlichen Übergangsgenerationen der zweiten Gruppe kalkulieren sie jedoch mit dem über

**Abb 5.8** Gesamtwirtschaftliches Transferriveau  
bei Teilablösung des Umlageverfahrens



ihren gesamten Lebenszyklus konstanten, verringerten Beitragssatz. Ihr Optimierungskalkül beeinflusst damit bis zum Erreichen des neuen Steady-State-Gleichgewichts der Politiksimulation allein die sich über ihre Lebenszeit allmählich abschwächenden makroökonomischen Rückwirkungen.

Schlüssel zum Verständnis des Transitionspfades sind die mikroökonomischen Entscheidungen der eigentlichen Übergangsgenerationen, deren Wirkungen sich in den gesamtwirtschaftlichen Aggregaten gegenseitig sowohl verstärken als auch abschwächen, ja sogar in ihr Gegenteil verkehren können. Eine Interpretation muß bei der Ersparnisbildung und dem Arbeitsangebot dieser Übergangsgenerationen ansetzen. Jede einzelne von ihnen wird aufgrund des voraussehbaren Ausfalls von staatlichen Rentenzahlungen den freiwilligen intertemporalen Ressourcentransfer durch Bildung erhöhter privater Ersparnisse zu konterkarieren suchen, und zwar desto stärker, je näher der Zeitpunkt des reduzierten Transferempfangs liegt ( $\Delta s_t^i \approx 12\%$  und  $s_t^i \approx 30\%$ ). Dies gilt ausnahmslos für alle Übergangsgenerationen in allerdings leicht unterschiedlicher Intensität (vgl. Tab. A-4).

Aber nicht nur die Ersparnisbildung, sondern gleichfalls das Arbeitsangebot in den letzten Lebensabschnitten (vornehmlich im 5. und 6.) wird ausnahmslos zu diesem Zweck ausgedehnt (vgl. Tab. A-5). Im sechsten Lebensabschnitt, der direkt von der Reduktion betroffen ist, führt dies im Durchschnitt der Übergangsgenerationen zu einer Verdoppelung des Angebotes von 8 % auf ca. 16 % der maximal möglichen Arbeitszeit.

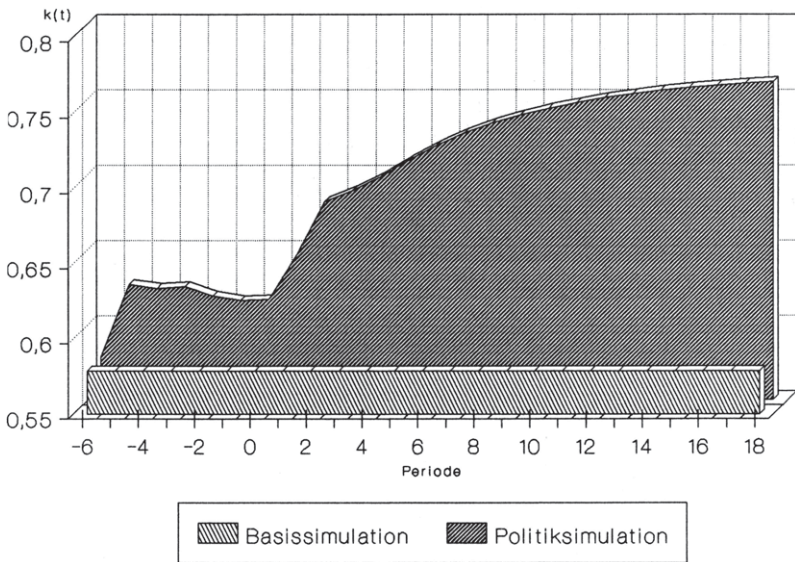
Die unterschiedlichen Nuancen, mit denen die einzelnen Übergangsgenerationen auf den Transferausfall im Alter reagieren, sind aus dem jeweils spezifischen Kalkül zu erklären, das für jede von ihnen anders formuliert ist, weil

- sich die gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen verschieben (vgl. Tab. A-1),
- die privaten Transfers nach Maßgabe der Substitutionselastizitäten variieren (vgl. Tab. A-4),
- die im Zeitpunkt  $t=-6$  geborene Generation nur einen reduzierten Transfer im letzten bei gleichzeitig erhöhtem Transferniveau im vorletzten Lebensabschnitt realisiert.

Wichtiger als die ohnehin facettenreiche Klärung der leichten

Schwankungen im allokativen Verhalten der eigentlichen Übergangsgeneration ist die Frage, wie sich Ersparnis und Arbeitsangebot im Aggregat über den Ankündigungszeitraum hinweg verändern. Aus beiden Komponenten resultiert die in Abb. 5.9 graphisch veranschaulichte Entwicklung der Kapitalintensität.

**Abb. 5.9**                    **Entwicklung der Kapitalintensität  
bei Teilablösung des Umlaueverfahrens**



Demnach steigt die Kapitalausstattung bereits im Vorfeld der Teilablösung um durchschnittlich 7 %. Der steile Anstieg im Ankündigungszeitpunkt ist auf die gleichgerichtete, der spätere leichte Abfall auf die entgegengerichtete Entwicklung von Spar- und Arbeitsangebotseffekten zurückzuführen.

Mit der Senkung des Beitragssatzes entfällt die partielle Doppelbelastung für alle Generationen, die im oder nach dem Ablösungszeitpunkt geboren wurden. Für diese Generationen besteht ein starker Anreiz, Ressourcen in ihre Altersperiode zu

transferieren, da das Transferriveau um ca. 26 % gegenüber der Basissimulation absinkt (vgl. Abb. 5.8)<sup>57</sup>. Im Gegensatz zu den eigentlichen Übergangsgenerationen können sie diese Ersparnisbildung aus einem verfügbaren Einkommen bilden, welches sowohl durch die a priori höhere Grenzproduktivität der Arbeit als auch durch die Beitragssenkung stark angestiegen ist. Der Einkommensminderung durch die leichte Reduktion der Hinterlassenschaften kommt dabei keine quantitative Bedeutung zu<sup>58</sup>.

Neben der Altersvorsorge durch Ersparnisbildung dient gleichfalls die Erhöhung des Arbeitsangebotes kurz vor und nach Eintritt in die Ruhestandsphase zur Sicherung des Alterskonsums. Dennoch steigt die Kapitalintensität auch nach dem Ablösungszeitpunkt kräftig, weil die agierenden Generationen weit mehr Gewicht auf die Ersparnisbildung legen als auf das Arbeitsangebot. Während nämlich das gesamtwirtschaftliche Arbeitsangebot langfristig um 11 % wächst, verdoppelt sich die gesamtwirtschaftliche Ersparnis.

Womit die repräsentativen Individuen in der langen Frist hauptsächlich reagieren, zeigt ein Blick auf die Ersparnis- bzw. Arbeitsangebotsprofile des langfristigen Wachstumsgleichgewichts. Wie aus Abb. 5.6 hervorgeht, ist das Sparprofil in allen Perioden steiler als im Ausgangsgleichgewicht, d. h. die Reaktion fällt umso stärker aus, je älter das betreffende Individuum ist. Analog hierzu fällt das Arbeitsangebotsprofil in den ersten sechs Lebensabschnitten weniger steil ab als in der Basissimulation (vgl. Abb. 5.7). Die sich dadurch öffnende Schere erreicht ihren maximalen Abstand im vorletzten Lebensabschnitt, d. h. die Individuen

<sup>57</sup>Hier zeigt sich deutlich, wie stark die Ausnutzung der bestehenden Wachstumsspielräume wirkt. Obgleich der Beitragssatz um 40 % abgesenkt wird, bedeutet dies nur eine Abnahme des Transferriveaus von 26 % in der mittleren Frist.

<sup>58</sup>Während die eigentlichen Übergangsgenerationen noch mit Hilfe einer 4-%igen Hinterlassenschaftszunahme reagieren, liegt die langfristige Reduktion weit unter einem Prozent.

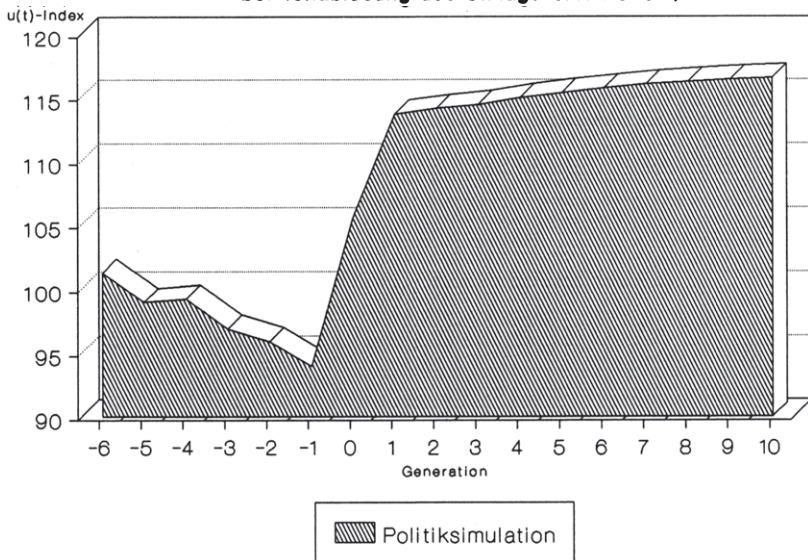
reagieren am stärksten mit dem Arbeitsangebot in der Periode, in der die Transferreduktion unter Aufhebung der Zusatzbesteuerung stattfindet. Das Arbeitsangebot des siebten Lebensabschnitts bleibt dabei sowohl in den Steady-States als auch im Transitionsfad aufgrund der hier wirksamen hohen Freizeitnachfrage unverändert, mithin wird keine Generation in ihrem letzten Lebensabschnitt ein positives Angebot bereitstellen.

Auch im Fall der Teilablösung des Umlageverfahrens im Rahmen des disaggregierten Generationenmodells bestätigen sich damit die bereits in den einfacheren Simulationsmodellen aufgezeigten positiven Anreizeffekte. Diese induzieren eine 32-%ige Erhöhung der Kapitalintensität in der langen Frist. Damit produziert die Modellökonomie mit einem Kapitalstock, der dem 5,8fachen des gestiegenen Sozialprodukts entspricht und dessen Grenzproduktivität einen Realzinssatz von 3,5 % (gegenüber 4,2 % in der Basissimulation) impliziert. Der Bruttolohnanstieg beläuft sich auf 5,3 %, der entsprechende Anstieg des verfügbaren Einkommens der jungen (alten) Generationen auf 19,1 % (18,9 %). Allerdings zeigt sich gerade im disaggregierten Generationenmodell, wie die Anpassungsprozesse langfristig laufen könnten. So sind annähernd 100 Jahre nach Ankündigung der Reform nur ca. 60 % der notwendigen Anpassungen vorgenommen worden.

Entscheidender als die Fragestellung, ob bzw. wie schnell ein neues Wachstumsgleichgewicht erreicht wird, ist die Analyse der im Übergangsprozeß auftretenden Wohlfahrtswirkungen. Zwar sinkt der Freizeitkonsum aller Generationen in allen Lebensabschnitten, dem stehen jedoch zumindest für die im bzw. nach dem Ablösungszeitpunkt geborenen Wirtschaftssubjekte stark ausgeweitete Spielräume im Konsumgüterbereich (vgl. Tab. A-2) bei weitgehend konstantem Erbschaftsniveau gegenüber. So steigt denn auch langfristig, wie Abb. 5.10 zeigt, das Nutzenniveau im Falle der Beitragssenkung um über 17 %. Für alle im Übergang lebenden Generationen ergeben sich allerdings stark divergierende Wohlfahrtseffekte. Mit

Ausnahme der im Ankündigungszeitpunkt Geborenen<sup>59</sup> müssen alle eigentlichen Übergangsgenerationen mehr oder weniger starke Nutzeneinbußen hinnehmen. Diese bewegen sich in Abhängigkeit von der Anpassungsfähigkeit und der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung zwischen einem und sechs Prozent.

**Abb. 5.10** Entwicklung des Nutzenniveaus bei Teilablösung des Umlageverfahrens +)



+ ) Nutzenindex der Basissimul.  $u(t)=100$

Nach erfolgter Absenkung des Beitragssatzes im Zeitpunkt  $t=0$  erreichen die dann geborenen Generationen trotz der noch andauernden erheblichen gesamtwirtschaftlichen Anpassungsvorgänge binnen zwei bis drei Perioden (16–24 Jahren) ein relativ nah am langfristigen Gleichgewichts liegendes, stark ausgeweitetes

<sup>59</sup>Die in  $t=-6$  geborene Generation kann die Reduktion nur eines Alterstransfers ( $tr_{-6}$ ) durch die von allen eigentlichen Übergangsgenerationen induzierte positive Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Rahmendaten vollständig kompensieren.

Wohlfahrtsniveau (vgl. Abb. 5.10), das sich im darauffolgenden Zeitraum nur noch moderat erhöht. Rechnet man Wohlfahrtsgewinne und -verluste der zum bzw. nach dem Ankündigungszeitpunkt geborenen Generationen gegeneinander auf, so kompensieren die Nutzengewinne bereits acht Perioden nach Ankündigung der Reform die Einbußen der schlechter gestellten Generationen. Dies sind allerdings immerhin 64 Jahre, d. h. selbst für langfristige Projektionen kein geringer Zeitraum.

Prinzipiell müßten die obigen Ergebnisse einer Sensitivitätsanalyse bezüglich der Parametervorgaben unterzogen werden. Auf eine solche Analyse des disaggregierten Generationenmodells unter Einbeziehung des intergenerationalen Transfermotivs wird jedoch verzichtet, da die Ergebnisse im wesentlichen mit den in Kapitel 4.3.4.4 für das Zwei-Generationen-Modell abgeleiteten übereinstimmen. Ergänzend ist allerdings anzumerken, daß

- das Modell gegenüber selbst extremen Variationen der Nutzenintensität des Erbschaftsniveaus äußerst robust ist und
- sich die schon oben aufgezeigte Sensitivität (vgl. Kapitel 4.3.4.4) gegenüber der intratemporalen Substitutionselastizität und dem Niveau bzw. der Struktur der Freizeitintensitätsparameter tendenziell verstärkt.

Zum Zweck eines allgemeinen Überblicks seien abschließend sowohl die komparativ-dynamischen Resultate des disaggregierten Generationenmodells bzw. der im Vorfeld durchgeführten Simulationsanalysen als auch die Ergebnisse der von Seidman (1986) und Auerbach/Kotlikoff (1987) entwickelten Modelle tabellarisch zusammengefaßt. Ein direkter Vergleich der langfristigen Entwicklung des Wohlfahrtsniveaus und der Kapitalintensität verbietet sich schon aufgrund der unterschiedlichen Modellspezifikation und Parametrisierung. Aber auch die unterstellten Politikstrategien weichen erheblich voneinander ab. Während in den hochaggregierten Zwei-Generationen-Modellen mit bzw. ohne Einbeziehung der Arbeitsangebotsentscheidung eine

vollständige Ablösung des bestehenden umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems simuliert wurde, wird in allen anderen Fällen von einer - allerdings unterschiedlich starken - Teilablösung ausgegangen. Tendenziell werden in den im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Simulationen der Fundierungsstrategie stärkere Kapitalisierungs- und Wohlfahrtseffekte ausgewiesen. Das Hauptaugenmerk sollte jedoch weniger auf diesen quantitativen Unstimmigkeiten als vielmehr auf den qualitativen Übereinstimmungen aller in Tab. 5.2 erfaßten Simulationen liegen.

Tab. 5.2: Wohlfahrtseffekte und Entwicklung der Kapitalintensität in ausgewählten Simulationsmodellen

	Politikstrategie	Modellspezifikationen der Nutzenfunktion	$\Delta k \%$	$\Delta u \%$
Reines Konsumgütermodell (Kap. 4.2.2)	vollständige Ablösung des Umlageverfahren	Cobb-Douglas	77,6	15,8
Zwei-Generationen-Modell mit endogenem Arbeitsangebot (Kap. 4.3.4)	vollständige Ablösung des Umlageverfahren	CES-Funktion	61,3	25,3
Disaggregiertes Generationenmodell (Kap. 5.3.2)	Teilablösung	NES-Funktion	32,5	17,1
Seidman (1986) <sup>+</sup>	Teilablösung (Vollablösung)	Log-lineare-Funktion	9,0 (30,4)	2,8 (7,7)
Auerbach/Kotlikoff <sup>+</sup> (1987)	Teilablösung	CES-Funktion	11,0	3,9

+ vgl. Kap. 5.2

Mit dem Abbau des umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems geht immer zugleich eine Reduktion der diesem System



immanenten "disincentives" bezüglich der gesamtwirtschaftlichen Ersparnisbildung und des Arbeitsangebots einher. Dies impliziert eine zunehmende Kapitalausstattung und über das vermehrte Wirtschaftswachstum erweiterte Verteilungsspielräume, die langfristig unter realistischen Vorgaben das Wohlfahrtsniveau aller Generationen erhöhen.

Daß sich bei einem Wechsel vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren im Übergang Wohlfahrtseinbußen ergeben, bedarf an dieser Stelle keiner weiteren Betonung. In allen Simulationen zeigt sich jedoch, daß durch eine rechtzeitige Reform schon für die Übergangsgenerationen aufgrund der verbesserten gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen unterproportionale Belastungen resultieren. Indem sich die Generationen auf die ihnen zugemutete Doppelbelastung einstellen und ihre wirtschaftlichen Handlungen darauf abzielen, kann eben diese "Doppelbelastung" erheblich reduziert werden. Je frühzeitiger die ohnehin notwendigen wirtschaftspolitischen Maßnahmen Platz greifen, desto größer wird die Partizipation der Übergangsgenerationen an den Früchten ihres eigenen Konsumverzichts.

## 6. Zusammenfassung

Im Problemaufriß wurde gezeigt, daß die Bevölkerungsentwicklung in den kommenden Jahrzehnten eine steigende Alterslastquote erwarten läßt. Dies stellt das System der gesetzlichen Alterssicherung in der Bundesrepublik vor erhebliche Finanzierungsprobleme. Insbesondere bei sich weiter abschwächenden Wachstumsraten der Bevölkerung dürfte diese Entwicklung zu Verteilungskonflikten zwischen den Generationen führen.

Fraglich ist, ob die auf dem Umlageverfahren beruhende soziale Alterssicherung, wie sie zur Zeit in der Bundesrepublik besteht, ausschließlich systemkonform reformiert werden kann (und sollte), oder ob nicht die Brisanz der anstehenden Probleme einen zumindest partiellen Systemwechsel erforderlich macht. Ein solcher Systemwechsel liegt in der stärkeren Betonung einer fundierten Alterssicherung durch kapitalbildende Vorsorgemaßnahmen im Rahmen eines privaten oder staatlich organisierten Kapitaldeckungsverfahrens. Theoretisch stellt sowohl der Bevölkerungsrückgang als auch die Wahl eines optimalen Alterssicherungssystems ein Problem der intertemporalen Allokation und intergenerationalen Distribution dar.

Um diesen Kerngedanken und die darin implizit enthaltenen Lösungsmöglichkeiten zur Entschärfung der demographisch bedingten Belastung aufzuzeigen, wurden die beiden alternativen Organisationsprinzipien der Alterssicherung, Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren, begrifflich abgegrenzt und ausführlich in ihren Funktionsweisen beschrieben. Ein erster Verfahrenvergleich verdeutlichte, daß unter statischen Bedingungen die Wahl des optimalen Sicherungsverfahrens allein durch die Relation dreier Schlüsselvariablen determiniert wird: Ist die Summe aus biologischer (Bevölkerungswachstums) und technologischer (technischer Fortschritt) Ertragsrate größer als die Eigenertragsrate des Kapitals (Zinssatz), dann ist aus wohlfahrtstheoretischen

Erwägungen ein Umlageverfahren effizienter als ein fundiertes System. In diesem Fall wird die Lebenseinkommensposition aller zukünftigen Generationen erweitert. In Umkehrung hierzu liegt der zur Aufrechterhaltung des finanziellen Gleichgewichts notwendige Beitragssatz im Kapitaldeckungsverfahren unter dem des Umlageverfahrens, wenn der Zinssatz größer ist als die Summe von Bevölkerungszuwachs- und technischer Fortschrittsrate.

Dieses als Sozialversicherungsparadoxon bekannte Theorem wurde gerade im Hinblick auf die unterstellten äußerst restriktiven Annahmen ausführlich beschrieben. Ein Illustrationsbeispiel ließ erkennen, daß selbst vorübergehend abnehmende biologische oder technologische Ertragsraten die Effizienz des "Kettenbriefes Umlageverfahren" in Frage stellen können. Angesichts der Größe des im fundierten System notwendigen Kapitalstocks wurde die Stationaritätsannahme fallengelassen, denn die Rentabilität des Faktors Kapital ist vom Kapitalisierungszustand der Wirtschaft abhängig. Jener wiederum wird gerade durch die Wahl des Alterssicherungssystems beeinflusst.

Einen Rahmen für die theoretische Systemanalyse der gesamtwirtschaftlichen Rückwirkungen bei stationärer Wirtschaftsentwicklung bietet die neoklassische Wachstumstheorie. Mit ihrer Hilfe wurde die aus dem Sozialversicherungsparadoxon resultierende "Entweder-oder-Entscheidung" modifiziert und die Effizienz von Mischlösungen verdeutlicht. Demnach ist ein Wachstum nach der goldenen Regel, d. h. die intertemporale Konsummaximierung, durch die Wahl eines optimalen Fundierungsgrades zu gewährleisten. Weichen die Ertragsraten der beiden Komponenten aufgrund der demographischen und ökonomischen Rahmenbedingungen voneinander ab, so entstehen Arbitragemöglichkeiten durch die stärkere Betonung des jeweils effizienteren Systems. Dies wiederum bedingt Rückwirkungen auf die Kapitalausstattung und die hieraus unmittelbar folgende Grenzproduktivität des Faktoreinsatzes. In der Tendenz ergibt sich eine Angleichung der Ertragssätze beider

Alterssicherungsverfahren, die erhöhte Konsumspielräume erschließt. Bereits an dieser Stelle zeigte sich das Dilemma einer solchen Politikstrategie: Die Erhöhung der Kapitalintensität ist, ausgehend von einem stärker umlagebetonten Verfahren, immer zugleich mit einem temporären Konsumverzicht verbunden.

Zwar verdeutlicht die makroökonomische Analyse alternativer Alterssicherungsverfahren die grundsätzlichen Übergangs- und Effizienz Aspekte, überzeugen kann ein solches eindimensionales Vorgehen jedoch nicht. Denn die Abhängigkeit der gesamtwirtschaftlichen Kapitalbildung von der Organisation der Altersvorsorge steht in enger Beziehung zu den mikroökonomischen individuellen Entscheidungen bezüglich Ersparnisbildung und Arbeitsangebot. Mit Hilfe der Lebenszyklustheorie wurde verdeutlicht, daß gerade die Ausgestaltung der Rentenversicherung jeweils spezifische Anreizwirkungen im Rahmen der wahlhandlungstheoretischen Nutzenmaximierung eines sterblichen Individuums hat. Jene Anreizwirkungen standen im Mittelpunkt der vorliegenden Simulationsanalyse alternativer Alterssicherungssysteme.

Zunächst wurde der Verfahrensvergleich auf ein einfaches Modell überlappender Generationen ausgedehnt, welches ausschließlich die intertemporale Verteilung der Güternachfrage über zwei Lebensabschnitte, Jugend- und Altersperiode, berücksichtigt. Theoretisch eindeutig tritt in diesem Zusammenhang ein stark negativer Effekt auf die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung auf, sollte die Ökonomie sich für ein umlagefinanziertes System entscheiden. Unabhängig vom Ausgangsniveau der Schlüsselvariablen, Bevölkerungszuwachs und Zinssatz, folgt aus der Ersetzung eines umlagefinanzierten Systems durch eine fundierte Altersvorsorge eine verstärkte private und gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung.

Zur Illustration von Ausmaß und zeitlicher Verteilung der makroökonomischen Implikationen wurde eine erste dynamische Simulation des vergleichsweise überschaubaren totalen Gleich-

gewichtsmodells durchgeführt. Sie offenbarte bereits alle grundlegenden Transitionsverläufe jedes noch so komplex gestalteten Modells überlappender Generationen: Obgleich die verstärkte Kapitalbildung bei Ablösung des Umlageverfahrens eine beträchtliche Ausweitung der Verteilungsspielräume und des langfristigen Wohlfahrtsniveaus aller Generationen induziert, muß die erhöhte Ersparnisbildung mit Einschränkungen der Konsummöglichkeiten im Übergang lebender Generationen einhergehen.

Im Anschluß an eine Darstellung der Äquivalenz von Staatsschuld und sozialer Alterssicherung wurde das Arbeitsangebotsverhalten endogenisiert. Im Rahmen dieser erweiterten Lebenszyklustheorie sind die Anzeizeffekte des Sozialversicherungssystems auf die private Ersparnisbildung theoretisch und empirisch unbestimmt. Der von Feldstein (1974) und Munnell (1974) konstatierte duale Effekt einer umlagefinanzierten Alterssicherung wurde theoretisch aufgezeigt und einem Simulationstest unterworfen. Die Modellspezifikation dieser dynamischen Analyse beinhaltet bereits eine weitgehend realistische Formulierung der im deutschen Sozialversicherungssystem wirksamen Ruhensbestimmungen. Trotz der teilweise erheblichen "disincentives" auf das Arbeitsangebot der alten Generation und den durch die verlängerte (bzw. intensivierete) Ruhestandszeit induzierten positiven Sparanreizen bestätigt sich dennoch die von Feldstein vertretene These, daß das Umlageverfahren insgesamt negative Anreizwirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung hat. Bei vollständiger Ersetzung des bestehenden Umlageverfahrens durch eine private oder institutionell fundierte Altersvorsorge ergab sich in der erweiterten Simulationsanalyse ein allgemein günstigeres Bild. Während die langfristigen Wohlfahrtsgewinne höher waren als im reinen Konsumgüterfall, fielen die Einbußen der Übergangsgeneration vergleichsweise niedrig aus.

Da die aus der Lebenszyklustheorie unmittelbar folgende Kapitaldekumulation in den Altersperioden empirisch nicht evident

ist, mußte der Planungshorizont der Wirtschaftssubjekte in einer abschließenden Modellerweiterung über ihre eigene Lebenszeit hinaus verlängert werden. Nach ausführlicher Diskussion alternativer Erbschaftsmotive wurde ein strategisches Vererbungsverhalten in ein disaggregiertes, sieben überlappende Generationen umfassendes totales Wachstumsgleichgewichtsmodell integriert.

Obgleich der Realitätsgehalt des in seiner Komplexität "exponentiell" wachsenden Simulationsmodells immer noch bescheiden ausfällt, können die daraus resultierenden Ergebnisse, wenn auch nur mit starken Vorbehalten, zur Darstellung alternativer Reformansätze des Alterssicherungssystems herangezogen werden<sup>1</sup>. Nach einer systematischen Skizzierung der in der gegenwärtigen Diskussion stehenden Reformbestrebungen und der Zusammenfassung zweier in den Vereinigten Staaten von Seidman (1986) und Auerbach/Kotlikoff (1985,1987) durchgeführten Simulationsanalysen zur Fundierung des Social-Security-Systems wurde ein Versuch in dieser Richtung unternommen. Die Zielsetzung der dynamischen Simulation eines partiellen Übergangs zum Kapitaldeckungsverfahren bestand darin,

- die zeitliche Verteilung der Anreizwirkungen auf das Arbeitsangebot und die gesamtwirtschaftliche Ersparnisbildung,
- die Verteilungswirkungen zwischen den Generationen und
- die Wohlfahrts- bzw. Effizienzaspekte des Übergangs

herauszuarbeiten. Dabei zeigte sich, daß die aus der Teilablösung des umlagefinanzierten Sozialversicherungssystems resultierende Stärkung der gesamtwirtschaftlichen Kapitalbildung und die Er-

<sup>1</sup>Allerdings sei an dieser abschließenden Stelle nochmals darauf hingewiesen, daß einige Kernpunkte der wirtschaftspolitischen Diskussion, wie beispielsweise die Einbeziehung des Auslandes (Investitionsmöglichkeiten, Migration), die Entwicklung der Frauenerwerbsquote, monetäre Probleme etc., ausgeklammert werden mußten.

höhung des gesamtwirtschaftlichen Arbeitsangebotes einen wichtigen Beitrag zur Lösung der zu erwartenden, demographisch bedingten Verteilungskonflikte leisten können, vorausgesetzt, daß trotz abnehmender Bevölkerung Chancen auf Erweiterungsinvestitionen bestehen.

Allerdings stehen den langfristig erheblich ausgeweiteten Verteilungsspielräumen trotz Existenz eines intergenerativen Transfermotivs dennoch spürbare Doppelbelastungen der Übergangsgeneration gegenüber. Diese fallen jedoch vergleichsweise moderat aus und sind darüberhinaus desto geringer, je langfristiger eine solche Reform angekündigt wird. Denn der Ankündigungszeitpunkt gibt den vom Übergang betroffenen Wirtschaftssubjekten die Möglichkeit, zu reagieren und an den Früchten ihres eigenen Konsumverzichts zu partizipieren. Gleichzeitig wäre es möglich, die durch die Altersstrukturveränderung ausgelöste Spitzenbelastung der Erwerbstätigen in der mittleren Frist erheblich zu mildern.

Demnach wäre ein rasches und gezieltes wirtschafts- und sozialpolitisches Handeln zu fordern. Eine "Vogel-Strauß-Politik" würde die für effiziente Lösungsansätze ohnehin knapp bemessene Zeit unnötig verstreichen lassen.

Anhang: Das simultane Gleichgewichtsmodell mit endogenem  
Arbeitsangebots- und Erbschaftsverhalten

(A) Das mikroökonomische Kalkül der privaten Haushalte

$$(A-1) \quad u_t = \frac{1}{1-\frac{1}{\gamma}} \sum_{j=1}^T \left[ \frac{1}{1+\delta} \right]^{j-1} \left[ (c_t^j)^{1-\frac{1}{\rho}} + \alpha_j (1_t^j)^{1-\frac{1}{\rho}} \right]^{\frac{1-\frac{1}{\gamma}}{1-\frac{1}{\rho}}} \\ + \Delta \left[ \frac{1}{1-\frac{1}{\gamma}} \right] \left[ \frac{1}{1+\delta} \right]^{T-1} \left[ (1-\tau_B) b_t^j \right]^{1-\frac{1}{\gamma}}$$

Für  $T=7$  ist (A-1) die intertemporale Nutzenfunktion des 7-Generationenmodells hinsichtlich des simultanen Konsum-Arbeitsangebots- und Erbschaftsverhaltens der privaten Haushalte. Aus der Zusammenfassung der Budgetrestriktion der einzelnen Lebensabschnitte (vgl. auch Gleichungen 5.4 -5.10 in Kapitel 5.3.1.1)

$$(A-2) \quad c_t^1 = n_t^1 (1-\tau-\theta_1) w_t - s_t^1$$

$$(A-3) \quad c_t^2 = n_t^2 (1-\tau-\theta_2) w_{t+1} + (1+r_{t+1}) s_t^1 - s_t^2$$

$$(A-4) \quad c_t^3 = n_t^3 (1-\tau-\theta_3) w_{t+2} + (1+r_{t+2}) s_t^2 - s_t^3$$

$$(A-5) \quad c_t^4 = n_t^4 (1-\tau-\theta_4) w_{t+3} + (1+r_{t+3}) s_t^3 + \frac{(1-\tau_B) b_{t-3}^7}{(1+g)^3} - s_t^4$$

$$(A-6) \quad c_t^5 = n_t^5 (1-\tau-\theta_5) w_{t+4} + (1+r_{t+4}) s_t^4 - s_t^5$$

$$(A-7) \quad c_t^6 = n_t^6 (1-\tau-\theta_6) w_{t+5} + (1+r_{t+5}) s_t^5 + tr_t^6 - s_t^6$$

$$(A-8) \quad c_t^7 = n_t^7 (1-\tau-\theta_7) w_{t+6} + (1+r_{t+6}) s_t^6 + tr_t^7 - (1-\tau_B) b_t^7$$



folgt die Lebensbudgetrestriktion:

$$\begin{aligned}
 \text{(A-9)} \quad c_t^1 &+ \sum_{j=2}^7 \frac{c_t^j}{\prod_{v=t+1}^{t+j-1} (1+r_v)} + \frac{(1-\tau_B) b_t^7}{\prod_{v=t+1}^{t+6} (1+r_v)} \\
 &= n_t^1 (1-\tau-\theta_1) w_t + \sum_{j=2}^7 \frac{n_t^j (1-\tau-\theta_j) w_{t+j-1}}{\prod_{v=t+1}^{t+j-1} (1+r_v)} \\
 &+ \sum_{j=6}^7 \frac{tr_t^j}{\prod_{v=t+1}^{t+j-1} (1+r_v)} + \frac{b_{t-3}^7}{(1+g)^3 \prod_{v=t+1}^{t+3} (1+r_v)}
 \end{aligned}$$

mit  $\theta_1, \theta_2 \dots \theta_5, \theta_7 = 0; \theta_6 > 0$

Aus der Maximierung von (A-1) s. t. (A-9) folgen die Bedingungen 1. Ordnung. Deren Zusammenfassung ergibt:

$$\text{(A-10)} \quad l_t^j = \left[ \frac{\alpha_j}{(1-\tau-\theta_j) w_{t+j-1}} \right]^\rho c_t^j$$

für  $j = 1, 2, \dots, 7$

$$\text{(A-11)} \quad c_t^i = \left[ \frac{\left[ \prod_{v=t+j}^{t+i-1} (1+r_v) \right]}{(1+\delta)^{i-j}} \right]^\gamma \left[ \frac{1+\alpha_i^\rho [(1-\tau-\theta_i) w_{t+i-1}]^{1-\rho}}{1+\alpha_j^\rho [(1-\tau-\theta_j) w_{t+j-1}]^{1-\rho}} \right]^{\frac{\rho-\gamma}{1-\rho}} c_t^j$$

für  $i = 2, 3, \dots, 7$  und  $j = 1, 2, \dots, 6$  bei  $i > j$

$$(A-12) \quad (1-\tau_B) b_t^\gamma = \Delta^\gamma \left[ \frac{\prod_{v=t+1}^{t+6} (1+r_v)}{(1+\delta)^{7-j}} \right]^\gamma$$

$$* \left[ \frac{1}{1+\alpha_j^\rho [(1-\tau-\theta_j) w_{t+j-1}]^{1-\rho}} \right]^{\frac{\rho-\gamma}{1-\rho}} c_t^j$$

Die jeweiligen Konsumnachfragefunktionen folgen aus den Gleichungen (A-10), (A-11) und (A-12) in Verbindung mit der Lebensbudgetrestriktion (A-9). Nach einigen Umformungen ergibt sich die Konsumnachfrage des  $i$ -ten Lebensabschnitts,

$$(A-13) \quad c_t^i = \left[ \frac{\prod_{v=t+1}^{t+i-1} (1+r_v)}{a_i} \right] LZE_t$$

mit

$$a_i = \left[ \sum_{j=1}^{i-1} [1+\alpha_j^\rho [(1-\tau-\theta_j) w_{t+j-1}]^{1+\rho}] * \left[ \frac{(1+\delta) (i-j)^\gamma}{\left[ \prod_{v=t+1}^{t+i-1} (1+r_v) \right]^{\gamma-1}} \right] \right]$$

$$+ \left[ 1 + \alpha_i^\rho [(1-\tau-\theta_i) w_{t+i-1}]^{1-\rho} \right] + \sum_{j=i+1}^7 [1 + \alpha_j^\rho [(1-\tau-\theta_j) w_{t+j-1}]^{1-\rho}]$$

$$* \left[ \frac{\left[ \prod_{v=t+i}^{t+j-1} (1+r_v) \right]^{\gamma^{-1}}}{(1+\delta)^{(j-i)\gamma}} \right] \left[ \frac{1 + \alpha_j^\rho [(1-\tau-\theta_j) w_{t+j-1}]^{1-\rho}}{1 + \alpha_i^\rho [(1-\tau-\theta_i) w_{t+i-1}]^{1-\rho}} \right]^{\frac{\rho-\gamma}{1-\rho}}$$

$$+ \left[ \frac{\left[ \prod_{v=t+i}^{t+6} (1+r_v) \right]^{\gamma^{-1}}}{(1+\delta)^{(\gamma-i)\gamma}} \right] \left[ \frac{1}{1 + \alpha_i^\rho [(1-\tau-\theta_i) w_{t+i-1}]^{1-\rho}} \right]^{\frac{\rho-\gamma}{1-\rho}} \Delta^\gamma$$

die Arbeitsangebotsfunktion des i-ten Lebensabschnitts,

$$(A-14) \quad n_t^i = 1 - \left[ \frac{(1-\tau-\theta_i) w_{t+i-1}}{\alpha_i} \right]^{-\rho} \left[ \frac{\prod_{v=t+1}^{t+i-1} (1+r_v)}{a_i} \right] \quad \text{LZE}$$

mit  $a_i = s. o.$

bzw. das Lebenszykluseinkommen der Generation  $t$ , definiert als:

$$(A-15) \quad LZE_t = \sum_{j=1}^7 \frac{(1-\tau-\theta_j) w_{t+j-1}}{\prod_{v=t+1}^{t+j-1} (1+r_v)} + \frac{tr_t^6}{\prod_{v=t+1}^{t+5} (1+r_v)} \\ + \frac{tr_t^7}{\prod_{v=t+1}^{t+6} (1+r_v)} + \frac{b_{t-3}^7 / (1+g)^3}{\prod_{v=t+1}^{t+3} (1+r_v)}$$

### (B) Die staatliche Budgetrestriktion

Der Staat erzielt Einnahmen aus den lohnabhängigen Beiträgen ( $\tau \cdot w$ ) und der Schenkungs- und Erbschaftssteuern ( $\tau_B \cdot b$ ). Diese Einnahmen dienen zur Deckung der Transfer- und Realausgaben:

$$(B-1) \quad \frac{Tr_t}{L_t} + \frac{C_t^{ST}}{L_t} \\ = \sum_{j=1}^7 (\tau + \theta_j) w_t n_{t+1-j}^j \frac{1}{(1+g)^{j-1}} + \tau_B b_{t-6}^7 \frac{1}{(1+g)^6}$$

$$(B-2) \quad tr_t = \frac{tr_{t-6}^7}{(1+g)^6} + \frac{tr_{t-5}^6}{(1+g)^5}$$

Der reale, staatliche Konsum ist wiederum die Auffangvariable, resultiert damit aus den institutionellen Ruhebestimmungen und den Erbschaftssteuern:

$$(B-3) \quad c_t^{ST} = \sum_{j=6}^7 \left[ (1-\chi_j) \tau + \theta_j \right] w_t n_{t+1-j}^j + \frac{\tau_B b_{t-6}^7}{(1+g)^6}$$

mit  $\chi_1, \dots, \chi_5 = 1$  und  $\chi_6, \chi_7 < 1$ .

Die Zusammenfassung von (B-1), (B-2) und (B-3) ergibt das Transfervniveau für die in  $t-6$  respective  $t-7$  geborenen Generationen:

$$(B-4) \quad tr_{t-6}^7 = \frac{\sum_{j=1}^7 \chi_j \tau w_{t+6} n_{t+7-j}^i (1+g)^{7-j}}{\left[ \frac{1}{(1+g)^5} + \frac{1}{(1+g)^6} \right]}$$

$$(B-5) \quad tr_{t-5}^6 = tr_{t-6}^7$$

Mit (B-5) ist gewährleistet, daß alle Empfänger von Renten in einer Periode unabhängig vom Alter den gleichen Transferbetrag erhalten.

### (C) Produktionsverhältnisse

Die Gleichung

$$(C-1) \quad y_t = k_t^\varphi$$

ist die Produktionsfunktion in Effizienzeinheiten, wobei gilt:

$$(C-2) \quad N_t = \sum_{j=1}^7 n_{t-j+1}^j L_{t-j+1}$$

Zinssatz und Lohnsatz bestimmen sich nach dem jeweiligen Faktorrenzprodukt:

$$(C-3) \quad r_t = \varphi k_t^{\varphi-1}$$

$$(C-4) \quad w_t = (1-\varphi) k_t^\varphi$$

### (D) Gleichgewichtsbedingung

Der Kapitalstock in der Periode  $t$  setzt sich aus den Ersparnissen der sechs jüngsten, überlappenden Generationen zusammen:

$$(D-1) \quad k_t = \frac{\sum_{j=1}^6 s_{t-j}^j [1+g]^{6-j}}{\sum_{j=1}^7 n_{t-j+1}^j [1+g]^{(7-j)}}$$

Dieses Gleichungssystem determiniert das allgemeine Gleichgewichtsmodell vollständig. Es besteht aus jeweils sieben Nachfragefunktionen für Konsumgüter und Freizeit, einer Nachfragefunktion für das Gut "Hinterlassenschaft", den staatlichen Budgetrestriktionen des Transfer- und Realausgabenhaushalts, den Bestimmungsgleichungen der Faktorgrenzprodukte und der Gleichgewichtsbedingung.

#### (E) Tabellarische Zusammenfassung der Simulationsergebnisse

Die Ergebnisse einer Teilfundierung mittels Reduktion des Beitragsatzes von  $\tau=0.2$  auf  $\tau=0.12$  sind in den Tabellen (A-1) bis (A-6) zusammengefaßt. Sie basieren dabei auf den Parameterangaben entsprechend den Ausführungen in Kapitel 5.3.1.

Tab. (A-1): Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Variablen bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell unter flexiblem Arbeitsangebot und Berücksichtigung des Erbschaftsmotivs in  $t=0$ ; Parameter:  
Vgl. Kap. 5.3.1

Periode	$k(t)$	$y(t)$	$k(t)/y(t)$	$r(t)$	$r(t)$ p.a.	$w(t)$	$(1-\tau_u)w(t)$	$(1-\tau_u-\tau_e)w$
-8	0.57868	0.86270	4.69545	0.40252	4.22836	0.62977	0.50381	0.49122
-7	0.57868	0.86270	4.69545	0.40252	4.22836	0.62977	0.50381	0.49122
-6	0.57868	0.86270	4.69545	0.40252	4.22836	0.62977	0.50381	0.49122
-5	0.62707	0.88161	4.97897	0.37960	4.02239	0.64357	0.51486	0.50199
-4	0.62442	0.88060	4.96359	0.38077	4.03304	0.64284	0.51427	0.50141
-3	0.62575	0.88111	4.97133	0.38018	4.02767	0.64321	0.51457	0.50170
-2	0.61949	0.87872	4.93496	0.38298	4.05302	0.64146	0.51317	0.50034
-1	0.61632	0.87750	4.91650	0.38442	4.06602	0.64058	0.51246	0.49965
0	0.61693	0.87773	4.92003	0.38414	4.06352	0.64075	0.56386	0.55104
1	0.64689	0.88904	5.09334	0.37107	3.94492	0.64900	0.57112	0.55814
2	0.68225	0.90191	5.29512	0.35693	3.81533	0.65840	0.57939	0.56622
3	0.68944	0.90447	5.33580	0.35421	3.79024	0.66026	0.58103	0.56783
4	0.69866	0.90772	5.38781	0.35079	3.75864	0.66264	0.58312	0.56987
5	0.70989	0.91164	5.45087	0.34673	3.72102	0.66549	0.58563	0.57232
6	0.71958	0.91498	5.50513	0.34332	3.68927	0.66794	0.58778	0.57443
7	0.72753	0.91770	5.54942	0.34058	3.66374	0.66992	0.58953	0.57613
8	0.73426	0.91998	5.58687	0.33829	3.64244	0.67159	0.59100	0.57757
9	0.73949	0.92175	5.61589	0.33655	3.62610	0.67288	0.59213	0.57867
10	0.74392	0.92323	5.64042	0.33508	3.61241	0.67396	0.59309	0.57961
11	0.74771	0.92450	5.66137	0.33384	3.60079	0.67489	0.59390	0.58040
12	0.75096	0.92558	5.67933	0.33279	3.59089	0.67568	0.59460	0.58108
13	0.75362	0.92647	5.69400	0.33193	3.58285	0.67632	0.59516	0.58164
14	0.75582	0.92720	5.70614	0.33122	3.57622	0.67685	0.59563	0.58210
15	0.75766	0.92781	5.71627	0.33064	3.57071	0.67730	0.59602	0.58248
16	0.75920	0.92832	5.72475	0.33015	3.56610	0.67767	0.59635	0.58280
17	0.76048	0.92874	5.73181	0.32974	3.56228	0.67798	0.59662	0.58306
18	0.76155	0.92909	5.73770	0.32940	3.55910	0.67824	0.59685	0.58328
19	0.76244	0.92938	5.74260	0.32912	3.55646	0.67845	0.59704	0.58347
20	0.76318	0.92963	5.74667	0.32889	3.55426	0.67863	0.59719	0.58362
21	0.76380	0.92983	5.75007	0.32869	3.55244	0.67878	0.59732	0.58375
22	0.76431	0.93000	5.75289	0.32853	3.55092	0.67890	0.59743	0.58385
.	.	.	.	.	.	.	.	.
unendl.	0.76687	0.93084	5.76691	0.32773	3.54340	0.67951	0.59797	0.58438

Tab. (A-2): Entwicklung des Konsumniveaus bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell unter flexiblem Arbeitsangebot und Berücksichtigung des Erbschaftsmotivs in  $t=0$ ; Parameter: Vgl. Kap. 5.3.1

Generation	c1(t)	c2(t)	c3(t)	c4(t)	c5(t)	c6(t)	c7(t)
-8	0.15706	0.17194	0.18824	0.34568	0.22174	0.52735	0.42895
-7	0.15706	0.17194	0.18854	0.34578	0.22164	0.53837	0.44354
-6	0.14463	0.16531	0.19067	0.35753	0.24532	0.59903	0.43555
-5	0.15420	0.16808	0.18462	0.35289	0.24124	0.50268	0.40226
-4	0.15426	0.17052	0.18480	0.34586	0.25566	0.50199	0.40069
-3	0.15570	0.17226	0.19121	0.37774	0.25873	0.50121	0.37321
-2	0.15635	0.17481	0.21581	0.39379	0.26921	0.50490	0.35692
-1	0.15795	0.19931	0.22978	0.40371	0.28697	0.52250	0.33030
0	0.17351	0.20153	0.22879	0.40353	0.28826	0.52813	0.42203
1	0.17260	0.19278	0.21675	0.39190	0.27631	0.51505	0.55682
2	0.17598	0.19364	0.21451	0.38841	0.27343	0.51185	0.55508
3	0.17765	0.19525	0.21500	0.38336	0.26637	0.50270	0.55609
4	0.18013	0.19687	0.21289	0.37769	0.25918	0.49128	0.56270
5	0.18363	0.19554	0.21034	0.37512	0.25614	0.48289	0.56733
6	0.18295	0.19397	0.21131	0.37386	0.25521	0.48000	0.57405
7	0.18040	0.19510	0.21170	0.37271	0.25396	0.47747	0.58107
8	0.18107	0.19515	0.21110	0.37114	0.25189	0.47367	0.58386
9	0.18142	0.19504	0.21086	0.37042	0.25045	0.47068	0.58589
10	0.18134	0.19505	0.21080	0.37000	0.24944	0.46847	0.58794
11	0.18123	0.19503	0.21069	0.36941	0.24861	0.46663	0.59014
12	0.18116	0.19500	0.21062	0.36897	0.24791	0.46514	0.59180
13	0.18108	0.19502	0.21057	0.36863	0.24732	0.46389	0.59312
14	0.18106	0.19503	0.21051	0.36834	0.24681	0.46282	0.59418
15	0.18104	0.19502	0.21046	0.36810	0.24639	0.46192	0.59507
16	0.18102	0.19502	0.21042	0.36790	0.24605	0.46119	0.59582
17	0.18099	0.19502	0.21039	0.36774	0.24577	0.46059	0.59646
18	0.18097	0.19502	0.21037	0.36760	0.24553	0.46009	0.59699
19	0.18096	0.19501	0.21035	0.36749	0.24533	0.45967	0.59742
20	0.18094	0.19501	0.21033	0.36739	0.24517	0.45932	0.59778
21	0.18093	0.19501	0.21031	0.36732	0.24503	0.45903	0.59808
22	0.18092	0.19501	0.21030	0.36725	0.24492	0.45879	0.59833
.	.	.	.	.	.	.	.
unendl.	0.18088	0.19501	0.21024	0.36693	0.24436	0.45759	0.59957



Tab. (A-3): Entwicklung des Arbeitsangebots bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell unter flexiblem Arbeitsangebot und Berücksichtigung des Erbschaftsmotivs in t=0; Parameter:  
Vgl. Kap. 5.3.1

Generation	n1(t)	n2(t)	n3(t)	n4(t)	n5(t)	n6(t)	n7(t)
-8	0.48640	0.43773	0.38444	0.32610	0.26224	0.08098	0.00000
-7	0.48640	0.43773	0.38444	0.32610	0.26224	0.08098	0.00000
-6	0.48444	0.43493	0.39684	0.34925	0.29857	0.14812	0.00000
-5	0.49054	0.43824	0.38245	0.33665	0.28670	0.15365	0.00000
-4	0.49094	0.44254	0.38244	0.32224	0.28738	0.16496	0.00000
-3	0.49017	0.44292	0.39083	0.33960	0.29778	0.17301	0.00000
-2	0.48871	0.44373	0.40503	0.36981	0.31946	0.18256	0.00000
-1	0.48614	0.45350	0.42390	0.38640	0.34712	0.21242	0.00000
0	0.48618	0.45671	0.42512	0.39070	0.35542	0.23294	0.00000
1	0.48778	0.44894	0.41540	0.38430	0.35172	0.23127	0.00000
2	0.48739	0.44852	0.41082	0.37764	0.34753	0.22939	0.00000
3	0.48707	0.44928	0.41100	0.37261	0.33926	0.22248	0.00000
4	0.48701	0.44904	0.41070	0.37110	0.33173	0.20965	0.00000
5	0.48701	0.44861	0.40960	0.36948	0.32846	0.19856	0.00000
6	0.48700	0.44833	0.40843	0.36733	0.32558	0.19308	0.00000
7	0.48701	0.44798	0.40747	0.36535	0.32232	0.18826	0.00000
8	0.48699	0.44778	0.40678	0.36390	0.31955	0.18335	0.00000
9	0.48697	0.44764	0.40630	0.36275	0.31737	0.17914	0.00000
10	0.48696	0.44753	0.40589	0.36183	0.31559	0.17576	0.00000
11	0.48695	0.44741	0.40550	0.36103	0.31413	0.17296	0.00000
12	0.48695	0.44731	0.40517	0.36036	0.31292	0.17069	0.00000
13	0.48694	0.44723	0.40491	0.35979	0.31190	0.16880	0.00000
14	0.48694	0.44717	0.40470	0.35933	0.31104	0.16720	0.00000
15	0.48694	0.44711	0.40453	0.35895	0.31033	0.16586	0.00000
16	0.48693	0.44707	0.40438	0.35864	0.30975	0.16476	0.00000
17	0.48693	0.44703	0.40425	0.35837	0.30926	0.16385	0.00000
18	0.48693	0.44700	0.40415	0.35815	0.30885	0.16309	0.00000
19	0.48693	0.44697	0.40406	0.35797	0.30852	0.16245	0.00000
20	0.48692	0.44695	0.40399	0.35782	0.30823	0.16193	0.00000
21	0.48692	0.44693	0.40393	0.35769	0.30800	0.16149	0.00000
22	0.48692	0.44692	0.40388	0.35758	0.30781	0.16112	0.00000
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
unendl.	0.48692	0.44684	0.40364	0.35706	0.30685	0.15932	0.00000

Tab. (A-4): Entwicklung der Ersparnis und des Erbschaftsniveaus bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell unter flexiblem Arbeitsangebot und Berücksichtigung des Erbschaftsmotivs in  $t=0$ ; Parameter: Vgl. Kap. 5.3.1

Generation	s1(t)	s2(t)	s3(t)	s4(t)	s5(t)	s6(t)	b7(t)
-8	0.08800	0.17201	0.24669	0.30421	0.33316	0.24227	0.18548
-7	0.08800	0.17201	0.24669	0.30421	0.33316	0.24227	0.18548
-6	0.09944	0.19581	0.28378	0.35551	0.39956	0.32175	0.19345
-5	0.09836	0.19311	0.27870	0.34697	0.38603	0.29996	0.19306
-4	0.09822	0.19275	0.27803	0.34584	0.38507	0.30210	0.19225
-3	0.09652	0.18852	0.27007	0.33530	0.37105	0.28326	0.19221
-2	0.09444	0.18333	0.26632	0.33001	0.36369	0.27310	0.19238
-1	0.09118	0.18260	0.26268	0.32344	0.35272	0.25541	0.19304
0	0.10062	0.19726	0.28520	0.35649	0.40054	0.32398	0.19194
1	0.10598	0.21114	0.31054	0.39860	0.46648	0.42320	0.18864
2	0.10641	0.21107	0.31017	0.39790	0.46534	0.42227	0.18755
3	0.10535	0.20905	0.30722	0.39495	0.46310	0.42306	0.18635
4	0.10386	0.20598	0.30522	0.39433	0.46460	0.42800	0.18532
5	0.10158	0.20459	0.30540	0.39519	0.46654	0.43167	0.18472
6	0.10330	0.20882	0.30954	0.39968	0.47149	0.43724	0.18469
7	0.10671	0.21246	0.31353	0.40411	0.47648	0.44296	0.18469
8	0.10674	0.21265	0.31407	0.40497	0.47786	0.44522	0.18440
9	0.10693	0.21321	0.31483	0.40592	0.47909	0.44694	0.18423
10	0.10747	0.21408	0.31587	0.40712	0.48050	0.44868	0.18414
11	0.10797	0.21490	0.31688	0.40831	0.48194	0.45049	0.18406
12	0.10838	0.21557	0.31768	0.40924	0.48305	0.45187	0.18400
13	0.10873	0.21610	0.31832	0.40998	0.48393	0.45298	0.18394
14	0.10898	0.21650	0.31881	0.41056	0.48463	0.45387	0.18389
15	0.10918	0.21684	0.31923	0.41105	0.48523	0.45462	0.18385
16	0.10936	0.21714	0.31959	0.41147	0.48573	0.45525	0.18382
17	0.10952	0.21739	0.31990	0.41184	0.48616	0.45579	0.18380
18	0.10965	0.21760	0.32015	0.41213	0.48652	0.45623	0.18377
19	0.10976	0.21777	0.32036	0.41237	0.48681	0.45659	0.18375
20	0.10984	0.21791	0.32053	0.41257	0.48705	0.45689	0.18374
21	0.10992	0.21803	0.32068	0.41274	0.48725	0.45714	0.18373
22	0.10998	0.21813	0.32080	0.41288	0.48742	0.45735	0.18372
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
unendl.	0.11028	0.21862	0.32140	0.41358	0.48825	0.45839	0.18367

Tab. (A-5): Entwicklung des Transforniveaus, Lebenszykluseinkommens u. Nutzenniveaus bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell unter flexibl. Arbeitsangebot und Berücksichtigung des Erbschaftsmotivs in  $t=0$ ; Parameter: Vgl. Kap. 5.3.1

Generation	LZE(t)	tr6(t-6)	tr7(t-6)	u(t)-Index
-8	1.71636	0.24177	0.24177	100.00
-7	1.71636	0.24177	0.24177	100.00
-6	1.88451	0.24177	0.26697	101.27
-5	1.89510	0.26697	0.26318	98.97
-4	1.90422	0.26318	0.26370	99.23
-3	1.92218	0.26370	0.26917	96.90
-2	1.94536	0.26917	0.27937	95.90
-1	1.97862	0.27937	0.29361	93.97
0	1.97621	0.29361	0.18365	105.57
1	1.95732	0.18365	0.18406	113.69
2	1.96347	0.18406	0.18302	114.13
3	1.97717	0.18302	0.18182	114.43
4	2.00272	0.18182	0.18041	114.95
5	2.04239	0.18041	0.17937	115.34
6	2.08022	0.17937	0.17877	115.69
7	2.10274	0.17877	0.17814	116.01
8	2.11964	0.17814	0.17751	116.22
9	2.13660	0.17751	0.17701	116.37
10	2.15154	0.17701	0.17661	116.50
11	2.16378	0.17661	0.17627	116.62
12	2.17387	0.17627	0.17600	116.72
13	2.18213	0.17600	0.17577	116.79
14	2.18899	0.17577	0.17557	116.86
15	2.19478	0.17557	0.17541	116.91
16	2.19964	0.17541	0.17527	116.95
17	2.20367	0.17527	0.17516	116.99
18	2.20701	0.17516	0.17507	117.02
19	2.20979	0.17507	0.17499	117.04
20	2.21211	0.17499	0.17493	117.06
21	2.21404	0.17493	0.17488	117.08
22	2.21565	0.17488	0.17483	117.10
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
unendl.	2.22361	0.17461	0.17461	117.17

Tab. (A-6): Entwicklung des/der gesamtw. Konsums, Arbeitsangebots, Ersparnis und Transfers bei Teilfundierung des Umlageverfahrens im disaggregierten Generationenmodell unter flexibl. Arbeitsangebot und Berücksichtigung des Erbschaftsmotivs in  $t=0$ ; Parameter: Vgl. Kap. 5.3.1

Periode/	tr(t)	Gesw. Konsum	Gesw. Erspar.	Gesw. Arb.
-8	0.29531	1.64594	1.16563	0.19623
-7	0.29531	1.64594	1.16563	0.19623
-6	0.29531	1.64594	1.16563	0.19623
-5	0.32608	1.68692	1.17293	0.19607
-4	0.32146	1.66453	1.18885	0.19632
-3	0.32209	1.66964	1.21520	0.19789
-2	0.32878	1.68687	1.25286	0.19931
-1	0.34124	1.72569	1.30162	0.20219
0	0.35863	1.79399	1.35600	0.20866
1	0.22432	1.77621	1.32719	0.21367
2	0.22481	1.76775	1.32297	0.22199
3	0.22355	1.77749	1.31907	0.22682
4	0.22209	1.76121	1.34512	0.23080
5	0.22036	1.75411	1.40368	0.23460
6	0.21909	1.72340	1.52609	0.23611
7	0.21836	1.79419	1.62041	0.23477
8	0.21758	1.91157	1.62217	0.23324
9	0.21682	1.89528	1.63078	0.23111
10	0.21620	1.88286	1.64455	0.22870
11	0.21571	1.87960	1.65758	0.22661
12	0.21531	1.87912	1.66995	0.22529
13	0.21497	1.88116	1.67935	0.22415
14	0.21469	1.88304	1.68520	0.22310
15	0.21445	1.88176	1.69035	0.22221
16	0.21425	1.88069	1.69507	0.22149
17	0.21409	1.88016	1.69924	0.22089
18	0.21395	1.88021	1.70255	0.22040
19	0.21384	1.88008	1.70524	0.21999
20	0.21374	1.87989	1.70748	0.21965
21	0.21367	1.87970	1.70936	0.21936
22	0.21360	1.87957	1.71093	0.21912
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
unendl.	0.21328	1.87898	1.71872	0.21795



Literaturverzeichnis

*Aaron, Henry J.:* The Social Insurance Paradox, in: Canadian Journal of Economics and Political Science, 32(1966), S. 371 - 374.

*Aaron, Henry J.:* Economic Effects of Social Security, Washington 1982.

*Abel, Andrew B.:* Operative Gift and Bequest Motives, in: American Economic Review, 77 (1987), S. 1037 - 1047.

*Albers, Willi:* Zur langfristigen Finanzierbarkeit der gesetzlichen Rentenversicherung, in: Zimmermann, Horst: Die Zukunft der Staatsfinanzierung, Stuttgart 1888, S. 123 - 141.

*Ando, A. und Modigliani, Franco:* The 'Life-Cycle' Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests, in: American Economic Review, 53(1963), S. 55 - 84.

*Atkinson, Anthony B. und Stiglitz, Joseph E.:* Lectures of Public Economics, Maidenhead u. a. O. 1980.

*Auerbach, Alan J. und Kotlikoff, Laurence:* Simulating Alternative Social Security Responses to the Demographic Transition, in: National Tax Journal, 38(1985), S. 153 - 168.

*Auerbach, Alan J. und Kotlikoff, Laurence:* Dynamic Fiscal Policy, Cambridge u. a. O. 1987.

*Auerbach, Alan J., Kotlikoff, Laurence und Skinner, J.:* The Efficiency Gains from Dynamic Tax Reform, in: International Economic Review, 24(1983), S. 83 - 100.

*Barro, Robert J.:* Are Government bonds net wealth?, in: Journal of Political Economy, 8(1974), S. 1095 - 1117.

*Becker, Bernd:* Probleme der Kapitalbildung durch die Altersvorsorge, Frankfurt 1981.

*Becker, Gary S.:* A Theory of Social Interactions, in: Journal of Political Economy, 8(1974).

*Bergson, Abram:* Notes on the Production Functions in Soviet Postwar Industrial Growth, in: Journal of Comparative Economics, 3(1979), S. 116 - 126.

*Bernheim, B. Douglas; Shleifer Andrei und Lawrence Summers:* The Strategic Bequest Motive, in: Journal of Political Economy, 93(1985), S. 1045 - 1076.

*Bernheim, B. Douglas:* The Economic Effects of Social Security, in: *Journal of Public Economics*, 33(1987), S. 273 - 304.

*Blinder, Alan S.:* Intergenerational transfers and life-cycle consumption, *American Economic Review, Papers and Proceedings of the American Economic Association* 66(1976), S. 87 - 93.

*Blinder, Alan S., Gordon R. H. und Wise, D. E.:* Rhetoric and reality in social security analysis - A Rejoinder, in: *National Tax Journal*, 34(1981), S. 473 - 478.

*Boadway, Robin W. und Wildasin, David E.:* *Public Sector Economics*, Toronto 1984.

*Bösch, Martin:* Umverteilung, Effizienz und demographische Abhängigkeit von Rentenversicherungssystemen, Berlin u.a.O. 1987.

*Bossert, Albrecht:* Notwendigkeit und Möglichkeiten der Reform der gesetzlichen Rentenversicherung - Einnahmenseite, in: Sampert, Heinz und Kühlewind, Gerhard (Hrsg.): *Das Sozialsystem in der Bundesrepublik Deutschland - Bilanz und Perspektiven*, Nürnberg 1984, S. 100 - 135.

*Bronstein, Ilja N. und Semendjajew, Konstantin A.:* *Taschenbuch der Mathematik*, 22. Auflage, Thun und Frankfurt 1985.

*Browning, Edgar K.:* Social Insurance and Intergenerational Transfers, in: *The Journal of Law and Economics*, 16(1973), S. 215 - 237.

*Buchanan, James M.:* Social Insurance in a growing Economy: A Proposal for Radical Reform, in: *National Tax Journal*, 21(4), 1968, S. 386 - 395.

*Buiter, Wilhelm H.:* Government Finance in an Overlapping Generations Model with Gifts and Bequests, in: v. Furstenberg, George M. (Hrsg.): *Social Security versus Private Saving*, Cambridge 1979, S. 395 - 429.

*Bundesversicherungsanstalt für Angestellte:* *Rente und Hinzuverdienst*, Berlin 1988.

*Burbidge, John B.:* Social Security and Saving Plans in Overlapping Generation Modells, in: *Journal of Public Economics*, 21(1983a), S. 79 - 92.

*Burbidge, John B.:* Government Debt in an Overlapping-Generations Model with Bequests and Gifts, in: *American Economic Review*, 73(1983b), S. 222 - 227.

*Butz, Wolfgang:* Gesetzliche Rentenversicherung - Eine stochastische Projektion, Göttingen 1985.

*Cagan, Phillip:* The Effect of Pensions Plans on Aggregate Saving: Evidence from a Sample Survey, New York und London 1965.

*Carmichael, Jeffrey:* On Barro's Theorem of Debt Neutrality: The Irrelevance of Net Wealth, in: *American Economic Review*, Vol. 72, 1982, S. 202 - 213.

*Crawford, Vincent and Lilien, David:* Social Security and the Retirement Decision, in: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 96(1981), S. 509 - 529.

*Danziger, Sheldom; Haveman, Robert und Plotnick, Robert:* How Income Transfers Affect Work, Savings and the Income Distribution, in: *Journal of Economic Literatur*, 19(1981), S. 975 - 1028.

*Diamond, Peter A.:* National Debt in a Neoclassical Growth Model, in: *American Economic Review*, 55 (1965), S. 1126 - 1150.

*Diamond, Peter A.:* Comment to King (1985), in: Arrow, Kenneth J. und Honkaphoja, Seppo (Hrsg.): *Frontiers of Economics*, Oxford und New York 1985.

*Diamond, Peter A. und Hausman, J... A.:* Individual retirement and savings behaviour, in: *Journal of Public Economics*, 23(1984), S. 81 - 114.

*Eckstein, Zvi, Eichenbaum, Martin und Peled, Dan:* Uncertain lifetimes and the welfare-enhancing properties of annuity markets and social security, in: *Journal of Public Economics*, 26(1985), S. 303 - 326.

*Ehrlich, I. und Becker, Gary S.:* Market Insurance, Self-Insurance, and Self-Protection, in: *Journal of Public Economics*, 80(1972), S. 623 - 648.

*Esenwein-Rothe, Ingeborg:* Einführung in die Demographie, Wiesbaden 1982.

*Famulla, Rainer und Spremann, Klaus:* Generationenverträge und Rentenversicherung als Ponzi GmbH, in: *Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen* 3(1980), S. 379 - 403.

*Feichtinger, Gustav:* Bevölkerung, in: Albers, Willi u. a. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft*, Bd. 1, Stuttgart 1977, S. 610 - 631.



*Feichtinger, Gustav:* Demographische Analyse und populationsdynamische Modelle, Wien und New York 1979.

*Felderer, Bernhard:* Wirtschaftliche Entwicklung bei schrumpfender Bevölkerung, Berlin u.a.O. 1983.

*Felderer, Bernhard (Hrsg.):* Beiträge zur Bevölkerungsökonomie, Berlin 1986.

*Felderer, Bernhard (Hrsg.):* Kapitaldeckungsverfahren versus Umlageverfahren - Demographische Entwicklung und Finanzierung von Alterssicherung und Familienlastenausgleich, Berlin 1987.

*Felderer, Bernhard:* The Existence of a Neoclassical Steady-State when Population Growth is negative, in: Zeitschrift für Nationalökonomie, 4(1988), S. 413 - 417.

*Feldstein, Martin S.:* Social Security, Induced Retirement, and Aggregate Capital Accumulation, in: Journal of Political Economy, 82(1974), S. 905 - 926.

*Feldstein, Martin S.:* Social Security and Saving: The Extended Life-cycle Theory, in: American Economic Review, 66(1976a), S. 77 - 86.

*Feldstein, Martin:* The Social Security Fund and National Capital Accumulation, in: Funding Pensions: Issues and Implications for Financial Markets, Federal Reserve Bank of Boston, Conference Series No. 16, 1976b, S. 32 - 71.

*Feldstein, Martin (Hrsg.):* Behavioral Simulation Methods in Tax Policy Analysis, Chicago 1983.

*Flaig, Gebhard:* Staatsausgaben, Staatsverschuldung und die makroökonomische Konsumfunktion, in: Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 107(1987), S. 337 - 359.

*Flaskämper, Paul:* Bevölkerungsstatistik, Hamburg 1962.

*Franz, Wolfgang:* Die Lebenszyklushypothese der Konsumfunktion: Eine empirische Überprüfung für die Bundesrepublik Deutschland, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 191(1976), S. 97 - 116.

*Friedman, Milton J.:* Second Lecture, in: Cohen, Wilbur J. und Friedman, Milton J.(Hrsg.): Social Security: Universal or Selective?, Washington 1972, S. 21 - 49.

*Fritzsche, Bernd:* Zur Bedeutung von Wirtschaftswachstum und Zinsen für die Stabilität der staatlichen Alterssicherung, in: Mitteilungen des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung, 36(1985), S.

*Gahlen, Bernhard:* Der Informationsgehalt der neoklassischen Wachstumstheorie für die Wirtschaftspolitik, Tübingen 1972.

*Genosko, Joachim:* Arbeitsangebot und Alterssicherung, Regensburg 1985.

*Ghez, Gilbert R. und Becker, Gary S.:* The Allocation of Time and Goods over the Life-cycle, New York 1975.

*Glaab, Peter:* Eine Modellrechnung zur langfristigen Entwicklung der finanziellen Situation der gesetzlichen Rentenversicherung, Frankfurt u.a.O. 1977.

*Goulder, Lawrence H.:* Intergenerational Efficiency Effects of Tax- and Bond-Financed Changes in Government Spending, in: Harvard Institute of Economic Research, Discussion Paper No. 1201, Cambridge (Mass.) 1985.

*Grohmann, Heinz:* Rentenversicherung und Bevölkerungsprognosen, Frankfurt/a. M., New York 1980.

*Grohmann, Heinz:* Demographische Entwicklung und Finanzierung der Alterssicherung, in: Hampe, Peter (Hrsg.): Renten 2000 - Längerfristige Finanzierungsprobleme der Alterssicherung und Lösungsansätze, München 1985.

*Grohmann, Heinz:* Probleme einer Abschätzung des für ein Kapitaldeckungsverfahren in der gesetzlichen Rentenversicherung notwendigen Deckungskapitals - Theoretische Überlegungen und empirische Ergebnisse, in: Felderer, Bernhard (Hrsg.): Kapitaldeckungsverfahren versus Umlageverfahren, Berlin 1987, S. 67 - 89.

*Hampe, Peter:* Renten 2000 - Längerfristige Finanzierungsprobleme der Alterssicherung und Lösungsansätze, München 1985.

*Harrison, M. Elizabeth und Raffelhüschen, Bernd:* Die Reform der staatlichen Alterssicherung in den Vereinigten Staaten, in: Die Versicherungswirtschaft, erscheint demnächst.

*Helberger, Christof:* Notwendigkeit und Möglichkeiten der Reform der gesetzlichen Rentenversicherung - Leistungsseite, in: Sampert, Heinz und Kühlewind, Gerhard (Hrsg.): Das Sozialsystem in der Bundesrepublik Deutschland - Bilanz und Perspektiven, Nürnberg 1984, S. 136 - 186.

*Hieber, Manfred*: Sozialversicherungssystem und volkswirtschaftliche Ersparnis, in: Beihefte zu Kredit und Kapital, Heft 9, Berlin 1985, S. 625 - 644.

*Homburg, Stefan*: Theorie der Alterssicherung, Berlin u. a. O. 1988.

*Höpfinger, Stefan*: Rentenreformgesetz 1992 - Erneuerung durch Anpassung und Weiterentwicklung, in: Wirtschaftsdienst, 1(1989), S. 7 - 10.

*Hurd, Michael D.*: Savings of the Elderly and Desired Bequests, in: American Economic Review, No. 3(1987), S. 298 - 312.

*Ihlaue, Toni und Rau, Lothar*: Die Messung des technischen Fortschritts, Tübingen 1970.

*Inada, K.*: On a Two-Sector Model of Economic Growth: Comments and a Generalisation, in: Review of Economic Studies, 1964, S. 119 - 127.

*Jaeger, Albert und Keuschnigg, Christian*: Adjusting Unsustainable Budget Deficits and Crowding Out, Discussion Paper, Wien 1988.

*Jaeger, Klaus*: Konsummaximierung, Bevölkerungswachstum und Sparquote, in: Felderer, Bernhard: Beiträge zur Bevölkerungsökonomie, Berlin 1986.

*Jaeger, Klaus*: Optimale Anpassung der Rentenfinanzierung bei abnehmenden Wachstumsraten der Bevölkerung, in: Felderer, Bernhard (Hrsg.): Kapitaldeckungsverfahren versus Umlageverfahren, Berlin 1987, S. 91 - 114.

*Jones, Hywel G.*: An Introduction to Modern Theories of Economic Growth, Letchworth 1975.

*Katona, G.*: Private Pensions and Individual Saving, Ann Arbor, 1965.

*Keyfitz, Nathan*: Applied Mathematical Demography, New York 1977a.

*Keyfitz, Nathan*: Introduction to the Mathematics of Population with Revisions, Reading, Mass. 1977b.

*Keynes, John Maynard*: The General Theory of Employment, Interest and Money, London 1936.

*King, Mervyn*: The Economics of Saving - A Survey of Recent Contributions, in: Kenneth J. Arrow und Seppo Honkaphoja (Hrsg.), *Frontiers of Economics*, Oxford und New York 1985, S. 227 - 327.

*King, Mervyn und Dicks-Mireaux, Louis*: Asset Holdings and the Life-cycle: *Economic Journal*, 92(1982), S. 247 - 267.

*Kitterer, Wolfgang*: Sind Steuern und Staatsverschuldung äquivalente Instrumente zur Finanzierung der Staatsausgaben?, in: *Kredit und Kapital*, 19(1986), S. 271 - 291.

*Kitterer, Wolfgang*: Der Einfluß der Alterssicherung auf die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung, in: *Kredit und Kapital*, 21(1988a), S. 383 - 406.

*Kitterer, Wolfgang*: Öffentliche Investitionen und gerechte Verteilung der Finanzierungslasten im Generationenmodell - ein Beitrag zur Lastverschiebungskontroverse, in: Seidl, Christian (Hrsg.): *Steuern, Steuerreform und Einkommensverteilung*, Berlin und Heidelberg 1988b, S. 73 - 96.

*Kitterer, Wolfgang*: Dynamische Simulationen der Steuerpolitik auf der Basis von Generationenmodellen, unveröffentlichtes Manuskript, Kiel 1988c.

*Kitterer, Wolfgang und Seidl, Christian*: Ausgestaltungsformen der Sozialversicherung und ihre ökonomischen Wirkungen, in: Holzmann, R. (Hrsg.): *Ökonomische Analysen der Sozialversicherung*, Wien 1988, S. 53 - 99.

*Kommission des Verbandes Deutscher Rentenversicherungsträger*: Zur langfristigen Entwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung, Juni 1987.

*Kotlikoff, Lawrence J.*: Intergenerational Transfers and Savings, in: *Journal of Economic Perspectives*, 2(1988), S. 41 - 58.

*Kotlikoff, Lawrence und Summers, Laurence*: Dividing capital accumulation into its life-cycle and intergenerational transfer components, in: *Journal of Political Economy*, 89(1981), S. 706 - 732.

*Kronberger Kreis*: Reform der Alterssicherung, in: Schriftenreihe des Frankfurter Instituts für wirtschaftspolitische Forschung e.V., Bd. 14, 1987.

*Kuné, Jan B.*: Studies on the Relationships between Social Security and Personal Saving, in: *Kredit und Kapital*, 16(1983), S. 371 - 380.

*Kurz, Mordecai:* Heterogeneity in Savings Behavior - Comment, in: Arrow, Kenneth J. und Honkaphoja, Seppo (Hrsg.): *Frontiers of Economics*, Oxford und New York 1985.

*Kurz, Rudi:* Wirtschaftswachstum bei stagnierender und schrumpfender Bevölkerung, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 197(1982), S. 235 - 250.

*Laskowski, Gerhard:* Lebensversicherung im System der Daseinsvorsorge, in: *Verband der Lebensversicherungsunternehmen* (Hrsg.): *Protokoll der Mitgliederversammlung des Verbandes der Lebensversicherungsunternehmen e. V. am 27.05.1975 in Berlin, Köln 1975.*

*Lazear, Edward P.:* Retirement From The Labour Force, in: Ashenfelter, Orley und Layard, Richard (Hrsg.): *Handbook of Labour Economics*, Amsterdam u.a.O. 1986, S. 305 - 355.

*Lerner; Abba P.:* Consumption-Loan Interest and Money, in: *Journal of Political Economy*, 67 (1959 a), S. 512 - 518.

*Lerner, Abba P.:* Rejoinder, in: *Journal of Political Economy*, 67(1959b), S. 523 - 525.

*Lexis, Wilhelm:* Einleitung in die Theorie der Bevölkerungsstatistik, Straßburg (1875), wieder abgedruckt in: Smith, David und Keyfitz, Nathan: *Mathematical Demography - Selected Papers*, Berlin u. a. O. 1977.

*Linke, Wilfried und Höhn, Charlotte:* Voraussichtliche Bevölkerungsentwicklung bis 1990, in: *Wirtschaft und Statistik*, 1975, S. 793 - 798.

*Löwe, H.:* Finanzielle Aspekte der deutschen gesetzlichen Rentenversicherung bis ins 21. Jahrhundert, in: *Die Rentenversicherung*, 15 (1974), S. 1 ff.

*Mackenroth, G.:* Die Reform der Sozialpolitik durch einen deutschen Sozialplan, in: Albrecht, Gerhard (Hrsg.): *Die Berliner Wirtschaft zwischen Ost und West - Die Reform der Sozialpolitik durch einen deutschen Sozialplan, Verhandlungen auf der Sondertagung des Vereins für Socialpolitik, NF, Band 4, Berlin 1952.*

*MaCurdy, Thomas E.:* An Empirical Modell of Labor Supply in a Life-Cycle Setting, in: *Journal of Political Economy*, 89(1981), S. 1059 - 1085.

*Malthus, Thomas R.:* Essay of the Principle of Population, London 1803, dt.: Eine Abhandlung über das Bevölkerungsgesetz oder eine Untersuchung seiner Bedeutung für die menschliche Wohlfahrt in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, 2 Bände, Jena 1924.

*Männer, Leonhard:* Überlegungen zum optimalen Finanzierungsverfahren in der gesetzlichen Rentenversicherung, in: Finanzarchiv, N. F. Bd. 32 (1973/74), S. 244 - 257.

*Maunz, Theodor und Dürig, Günther:* Kommentar zum Grundgesetz, 26. Lieferung (1987).

*Miegel, Meinhard und Wahl, Stefanie:* Private Vorsorge - Der Weg aus der Rentenkrise, Stuttgart 1985.

*Miller, Merton H. und Upton, Charles W.:* Macroeconomics - A Neo-classical Introduction, Homewood 1974.

*Mirer, Thad W.:* The Wealth Age Relation Among The Aged, in: American Economic Review, 3(1979), S. 435 - 443.

*Modigliani, Franco und Brumberg, R.:* Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section-Data, in: K. Kurikara (Hrsg.): Post Keynesian Economics, New Brunswick 1954.

*Modigliani, Franco:* Long-run Implications of Alternative Fiscal Policies and the Burden of the National Debt, in: Economic Journal, 71(1961).

*Moore, George R.:* Taxes, Inflation, and Capital Formation, in: Board of Governors of the Federal Reserve System: Publicity and Capital Formation, Washington 1981.

*Müller, Horst-Wolf:* Zur Herabsetzung der Altersgrenze, in: Deutsche Rentenversicherung (1983), S. 89 - 117.

*Müller, Horst-Wolf:* Zur langfristigen Finanzierung der Rentenversicherung unter demographischen und ökonomischen Aspekten, Teil I und II, in: Zeitschrift für die Sozialreform, 34 (1988), Heft 4/5, S. 189 - 209/270 - 284.

*Munnell, Alicia H.:* The Impact of Social Security on Personal Savings, in: National Tax Journal, 29(1974), S. 553 - 567.

*Munnell, Alicia H.:* The Future of Social Security, Washington 1977.

*Neumann, Manfred:* Theoretische Volkswirtschaftslehre III: Wachstum, Wettbewerb und Verteilung, München 1982.

*Neumann, Manfred:* Möglichkeiten zur Entlastung der gesetzlichen Rentenversicherung durch kapitalbildende Vorsorgemaßnahmen, Tübingen 1986.

*Neumann, Manfred:* Entlastung der gesetzlichen Rentenversicherung durch kapitalbildende Maßnahmen, in: Felderer, Bernhard (Hrsg.): Kapitaldeckungsverfahren versus Umlageverfahren, Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF, Bd. 163, Berlin 1987.

*Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD):* Ageing Populations: Implications for Public Finance and the Macroeconomy, Paris, 27. September 1988, (unveröffentlichtes Manuskript des Gutachtens von Lawrence J. Kotlikoff)

*Papier, Hans-Jürgen:* Kommentar zu Artikel 14 GG, in: Maunz-Dürig (Hrsg.): Kommentar zum Grundgesetz, München 1987.

*Pechstein, E.:* Quantitative Auswirkungen der Bevölkerungsentwicklung auf die Alterssicherung in der Bundesrepublik, Erlangen und Nürnberg 1982.

*Pechman, Joseph A.; Aaron, Henry J., und Taussig, Michael K.:* Social Security: Perspectives for Reform, Washington 1968.

*Pencavel, John:* Labour Supply of Men: A Survey, in: Ashenfelter, Orlay und Layard, Richard (Hrsg.): Handbook of Labour Economics, Amsterdam u. a. O. 1986, S. 3 - 102.

*Peters, Wolfgang:* Steady-State Growth Path in a Continuously Overlapping Generations Model, in: Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (ZWS) 107(1987), S. 581 - 594.

*Phelps, Edmund S.:* The Golden Rule of Accumulation, in: American Economic Review, 51(1961), S. 638 - 643.

*Phelps, Edmund S.:* Second Essay on the Golden Rule of Accumulation, in: American Economic Review, 55 (1965), S. 793 - 814.

*Raffelhüschen, Bernd:* Alterssicherung und Staatsverschuldung, in: Finanzarchiv, N. F., erscheint demnächst.

*Ritschl, Albrecht:* The Stability of the Steady State when Population is Decreasing, in: Zeitschrift für Nationalökonomie (Journal of Economics), 45(1985), S. 161 - 170.

*Ritschl, Albrecht:* The Stability of the Steady State in a One-Sector-Growth-Model with Overlapping Generations, in: Zeitschrift für Nationalökonomie, erscheint demnächst.

*Robinson, Joan*: A Neoclassical Theorem, in: Review of Economic Studies, 29(1962), S. 219 - 226.

*Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung*: Jahresgutachten 1988/89, Stuttgart und Mainz 1988.

*Samuelson, Paul A.*: An Exact Consumption - Loan Model with or without the Social Contrivance of Money, in: Journal of Political Economy, 66 (1958), S. 467 - 482.

*Samuelson, Paul A.*: Optimum Social Security in a Life-Cycle-Growth Model, in: International Economic Review, 16(1975), S. 539 - 544.

*Sandmo, Agnar*: The Effects of Taxation on Saving and Risk Taking, in: Auerbach, Alan J. und Feldstein, Martin (Hrsg.): Handbook of Public Economics, Vol. 1, Amsterdam u. a. O. 1985, S. 265 - 311.

*Schmähl, Winfried*: Systemänderung in der Altersvorsorge, Opladen 1974.

*Schmitt-Rink, Gerhard*: Demographische Variablen in der ökonomischen Wachstumstheorie, in: Felderer, Bernhard (Hrsg.): Beiträge zur Bevölkerungsökonomie, Berlin 1986.

*Schmitt-Rink, Gerhard*: Alterssicherung und Wachstumsgleichgewicht, in: Felderer, Bernhard (Hrsg.): Kapitaldeckungsverfahren versus Umlageverfahren, Berlin 1987, S. 55 - 66.

*Schreiber, Wilfried*: Existenzsicherheit in der industriellen Gesellschaft, Schriftenreihe des Bundes katholischer Unternehmer, N. F., Bd. 3, Köln 1955.

*Schwödiauer, Gerhard und Wenig, Alois*: Accidental Bequests, Social Security and the Distribution of Wealth, in: unveröffentl. Manuskript 1988.

*Seidl, Christian*: Theoretische Grundlagen der Sozialpolitik, in: Ruppe, H. G.: Sozialpolitik und Umverteilung, Wien 1981.

*Seidl, Christian*: Das Sozialversicherungsparadoxon, in: WiSt - Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 17(1988), S. 305 - 308.

*Seidman, Laurence S.*: A Phase Down of Social Security: The Transition in a Life-Cycle Growth Model, in: National Tax Journal, 39(1986), S. 97 - 107.



*Sharpe, F. R. und Lotka, Alfred J.:* A Problem in Age Distribution, in: *Philosophical Magazine*, Vol. 21 (1911), wieder abgedruckt in: *Smith, David und Keyfitz, Nathan (Hrsg.): Mathematical Demography - Selected Papers*, Berlin u. a. O. 1977

*Sheshinski, Eytan:* A model of social security and retirement decisions, in: *Journal of Public Economics*, 10(1978), S. 337 - 360.

*Sheshinski, Eytan und Weiss, Yoram:* Uncertainty and optimal social security systems, in: *Quarterly Journal of Economics*, 96(1981), S. 189 - 206.

*Smith, David und Keyfitz, Nathan:* *Mathematical Demography - Selected Papers*, Berlin u. a. O. 1977.

*Solow, Richard M.:* A Contribution to the Theory of Economic Growth, in: *Quarterly Journal of Economics*, 1956, S. 65 - 94.

*Sozialbeirat* beim Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung: Gutachten des Sozialbeirates über langfristige Probleme der Alterssicherung in der Bundesrepublik Deutschland, BT-Drucksache 9/632 vom 03.07.1981.

*Sozialbeirat* beim Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung: Gutachten über eine Strukturreform zur längerfristigen Konsolidierung und systematischen Fortentwicklung der gesetzlichen Rentenversicherung im Rahmen der gesamten Alterssicherung, BT-Drucksache 10/5332 vom 16.04.1986.

*Spremann, Klaus:* Generationenverträge bei instationärer Wirtschaftsentwicklung, in: *Felderer, Bernhard (Hrsg.): Kapitaldeckungsverfahren versus Umlageverfahren*, Berlin 1987, S. 15-25.

*Statistisches Bundesamt:* Bericht über die Bevölkerungsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland, 2. Teil: Auswirkungen auf die verschiedenen Bereiche von Staat und Gesellschaft, BT-Drucksache 10/863 vom 05.01.1984.

*Statistisches Bundesamt:* Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, lfd. Folge.

*Statistisches Reichsamt:* Neue Beiträge zum deutschen Bevölkerungsproblem, Sonderheft zu Wirtschaft und Statistik, Nr. 15, Berlin 1935.

*Steden, Werner:* Die Finanzierung der gesetzlichen Rentenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland - Vermögenstheoretische Implikationen, in: *Finanzarchiv N. F.*, Bd. 39, 1981, S. 408 - 461.

*Steindel, Charles:* The Determinants of Private Saving, in: Board of Governors of the Federal Reserve System (Hrsg.): Public Policy and Capital Formation, 1981, S. 101 - 114.

*Streißler, Erich:* Kapitalmarkt und Altersvorsorge, in: Dieter Schneider (Hrsg.): Kapitalmarkt und Finanzierung, München 1986, S. 444 - 463.

*Strotz, Robert H.:* Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximation, in: Review of Economic Studies, 13(1955/56), S. 165 - 180.

*Summers, Lawrence H.:* Capital Taxation in a Life-cycle Growth Model, in: American Economic Review, (71)1981, S. 533 - 544.

*Swan, T. W.:* Of Golden Ages and Production Functions, in: K. Berrill (Hrsg.): Economic Development with Special Reference to East Asia, New York 1964, S. 3 - 16.

*Tewinkel, Andreas:* Alterssicherung im Bevölkerungsrückgang - Eine theoretische und normative Analyse, München 1987.

*Thompson, Lawrence H.:* The Social Security Reform Debate, in: Journal of Economic Literature, Bd. 21 (1983), S. 1425 - 1467.

*Thullen, Peter:* Die Finanzierungsverfahren der sozialen Rentenversicherung aus alter und neuer Sicht, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswirtschaft, 69(1980), S. 89 - 109.

*Thullen, Peter:* Mathematische Methoden der Sozialen Sicherheit, Karlsruhe 1977.

*Tobin, James:* A Dynamic Aggregative Model, in: Journal of Political Economy, 1955, S. 103 - 115.

*Varian, Hal R.:* Microeconomic Analysis, New York und London 1984.

*Vaubel, Roland:* Reforming Social Security for Old Age, in: Giersch, Herbert (Hrsg.): Reassessing the Role of Government in the Mixed Economy, Tübingen 1983, S. 173 - 190.

*Verband Deutscher Rentenversicherungsträger:* Statistik Rentenzugang des Jahres 1986, Frankfurt 1987.

*Verband Deutscher Rentenversicherungsträger:* Rentenversicherung in Zahlen - Ausgewählte statistische Daten, Stand: Juni 1988.

*Wagner, Adolf*: Optimalität und Grenzen der Schrumpfung? Makro-ökonomische Aspekte eines Bevölkerungsrückgangs in entwickelten Volkswirtschaften, in: A. E. Ott und W. J. Mückel (Hrsg.), *Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik. Gedenkschrift für Erich Preiser*, Passau 1981, S. 459 - 474.

*v. Weizsäcker, Carl Christian*: Intergenerationale Einkommensverteilung: Einfache Beispiele für Wirkungen steuerlicher Maßnahmen und für die optimale Steuerstruktur, in: Bombach, G. u.a.: *Neue Aspekte der Verteilungstheorie*, Tübingen 1974.

*v. Weizsäcker, Carl Christian*: Das eherne Zinsgesetz, in: *Kyklos*, 32 (1979), S. 270 - 282.

*Yaari, Menahem E.*: Uncertain Lifetime, Life Insurance and the Theory of the Consumer, in: *Review of Economic Studies*, 32(1965), S. 137 - 150.

*Zimmermann, Hans Georg*: *Privates Sparen versus Sozialversicherung*, Berlin und Heidelberg 1988.

*Zwicker, Eckhart*: *Simulation und Analyse dynamischer Systeme in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, Berlin und New York 1981.

## FINANZWISSENSCHAFTLICHE SCHRIFTEN

- Band 1 Werner Steden: Finanzpolitik und Einkommensverteilung. Ein Wachstums- und Konjunkturmodell der Bundesrepublik Deutschland. 1979.
- Band 2 Rainer Hagemann: Kommunale Finanzplanung im föderativen Staat. 1976.
- Band 3 Klaus Scherer: Maßstäbe zur Beurteilung von konjunkturellen Wirkungen des öffentlichen Haushalts. 1977.
- Band 4 Brita Steinbach: "Formula Flexibility" - Kritische Analyse und Vergleich mit diskretionärer Konjunkturpolitik. 1977.
- Band 5 Hans-Georg Petersen: Personelle Einkommensbesteuerung und Inflation. Eine theoretisch-empirische Analyse der Lohn- und veranlagten Einkommensteuer in der Bundesrepublik Deutschland. 1977.
- Band 6 Friedemann Tetsch: Raumwirkungen des Finanzsystems der Bundesrepublik Deutschland. Eine Untersuchung der Auswirkungen der Finanzreform von 1969 auf die Einnahmenposition der untergeordneten Gebietskörperschaften und ihrer regionalpolitischen Zieladäquanz. 1978.
- Band 7 Wilhelm Pfähler: Normative Theorie der fiskalischen Besteuerung. Ein methodologischer und theoretischer Beitrag zur Integration der normativen Besteuerungstheorie in der Wohlfahrtstheorie. 1978.
- Band 8 Wolfgang Wiegand: Optimale Schattenpreise und Produktionsprogramme für öffentliche Unternehmen. Second-Best Modelle im finanzwirtschaftlichen Staatsbereich. 1978.
- Band 9 Hans P. Fischer: Die Finanzierung des Umweltschutzes im Rahmen einer rationalen Umweltpolitik. 1978.
- Band 10 Rainer Paulenz: Der Einsatz finanzpolitischer Instrumente in der Forschungs- und Entwicklungspolitik. 1978.
- Band 11 Hans-Joachim Hauser: Verteilungswirkungen der Staatsverschuldung. Eine kreislauftheoretische Inzidenzbetrachtung. 1979.
- Band 12 Gunnar Schwarting: Kommunale Investitionen. Theoretische und empirische Untersuchungen der Bestimmungsgründe kommunaler Investitionstätigkeit in Nordrhein-Westfalen 1965-1972. 1979.
- Band 13 Hans-Joachim Conrad: Stadt-Umland-Wanderung und Finanzwirtschaft der Kernstädte. Amerikanische Erfahrungen, grundsätzliche Zusammenhänge und eine Fallstudie für das Ballungsgebiet Frankfurt am Main. 1980.
- Band 14 Cay Folkers: Vermögensverteilung und staatliche Aktivität. Zur Theorie distributiver Prozesse im Interventionsstaat. 1981.
- Band 15 Helmut Fischer: US-amerikanische Exportförderung durch die DISC-Gesetzgebung. 1981.
- Band 16 Günter Ott: Einkommensumverteilungen in der gesetzlichen Krankenversicherung. Eine quantitative Analyse. 1981.
- Band 17 Johann Hermann von Oehsen: Optimale Besteuerung. (*Optimal Taxation*). 1982.
- Band 18 Richard Kössler: Sozialversicherungsprinzip und Staatszuschüsse in der gesetzlichen Rentenversicherung. 1982.
- Band 19 Hinrich Steffen: Zum Handlungs- und Entscheidungsspielraum der kommunalen Investitionspolitik in der Bundesrepublik Deutschland. 1983.

- Band 20 Manfred Scheuer: Wirkungen einer Auslandsverschuldung des Staates bei flexiblen Wechselkursen. 1983.
- Band 21 Christian Schiller: Staatsausgaben und crowding-out-Effekte. Zur Effizienz einer Finanzpolitik keynesianischer Provenienz. 1983.
- Band 22 Hannelore Weck: Schattenwirtschaft: Eine Möglichkeit zur Einschränkung der öffentlichen Verwaltung? Eine ökonomische Analyse. 1983.
- Band 23 Wolfgang Schmitt: Steuern als Mittel der Einkommenspolitik. Eine Ergänzung der Stabilitätspolitik? 1984.
- Band 24 Wolfgang Laux: Erhöhung staatswirtschaftlicher Effizienz durch budgetäre Selbstbeschränkung? Zur Idee einer verfassungsmäßig verankerten Ausgabengrenze. 1984.
- Band 25 Brita Steinbach-van der Veen: Steuerinzidenz. Methodologische Grundlagen und empirisch-statistische Probleme von Länderstudien. 1985.
- Band 26 Albert Peters: Ökonomische Kriterien für eine Aufgabenverteilung in der Marktwirtschaft. Eine deskriptive und normative Betrachtung für den Allokationsbereich. 1985.
- Band 27 Achim Zeidler: Möglichkeiten zur Fortsetzung der Gemeindefinanzreform. Eine theoretische und empirische Analyse. 1985.
- Band 28 Peter Bartsch: Zur Theorie der längerfristigen Wirkungen 'expansiver' Fiskalpolitik. Eine dynamische Analyse unter besonderer Berücksichtigung der staatlichen Budgetbeschränkung und ausgewählter Möglichkeiten der öffentlichen Defizitfinanzierung. 1986.
- Band 29 Konrad Beiwinkel: Wehrgerechtigkeit als finanzpolitisches Verteilungsproblem. Möglichkeiten einer Kompensation von Wehrgerechtigkeit durch monetäre Transfers. 1986.
- Band 30 Wolfgang Kitterer: Effizienz- und Verteilungswirkungen des Steuersystems. 1986.
- Band 31 Heinz Dieter Hessler: Theorie und Politik der Personalsteuern. Eine Kritik ihrer Einkommens- und Vermögensbegriffe. 1987.
- Band 32 Wolfgang Scherf: Die beschäftigungspolitische und fiskalische Problematik der Arbeitgeberbeiträge zur Rentenversicherung. Eine Auseinandersetzung mit der Kritik an der lohnbezogenen Beitragsbemessung. 1987.
- Band 33 Andreas Mästle: Die Steuerunion. Probleme der Harmonisierung spezifischer Gütersteuern. 1987.
- Band 34 Günter Ott: Internationale Verteilungswirkungen im Finanzausgleich der Europäischen Gemeinschaften. 1987.
- Band 35 Heinz Haller: Zur Frage der zweckmäßigen Gestalt gemeindlicher Steuern. Ein Diskussionsbeitrag zur Gemeindesteuerreform. 1987.
- Band 36 Thomas Kuhn: Schlüsselzuweisungen und fiskalische Ungleichheit. Eine theoretische Analyse der Verteilung von Schlüsselzuweisungen an Kommunen. 1988.
- Band 37 Walter Hahn: Steuerpolitische Willensbildungsprozesse in der Europäischen Gemeinschaft. Das Beispiel der Umsatzsteuer-Harmonisierung. 1988.
- Band 38 Ulrike Hardt: Kommunale Finanzkraft. Die Problematik einer objektiven Bestimmung kommunaler Einnahmemöglichkeiten in der gemeindlichen Haushaltsplanung und im kommunalen Finanzausgleich. 1988.
- Band 39 Jochen Michaelis: Optimale Finanzpolitik im Modell überlappender Generationen. 1989.
- Band 40 Bernd Raffelhüschen: Anreizwirkungen der sozialen Alterssicherung. Eine dynamische Simulationsanalyse. 1989.

Ulrich Bassier

## **Auswirkungen einer flexiblen Gestaltung des Rentenzugangsalters auf Beschäftigung und gesetzliche Alterssicherung**

Frankfurt/M., Bern, New York, 1987. 233 S.

Europäische Hochschulschriften: Reihe 5, Volks- und  
Betriebswirtschaft. Bd. 791

ISBN 3-8204-9567-3

br./lam. sFr. 50.--

In den letzten Jahren ist intensiv über eine Herabsetzung des Ruhestandsalters zur Verringerung der Arbeitslosigkeit diskutiert worden. Andererseits wird angeregt, das Rentenzugangsalter längerfristig wieder anzuheben, um die gesetzliche Rentenversicherung zu entlasten und eine erwartete Arbeitskräfteknappeheit abzuschwächen. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit den Auswirkungen dieser alternativen Veränderungen der Lebensarbeitszeit auf die Beschäftigung und die gesetzliche Alterssicherung. Ausgangspunkt der Untersuchungen ist die flexible Altersgrenze.

*Aus dem Inhalt:* Die Diskussion über die flexible Altersgrenze - Beschäftigungs- und Finanzeffekte einer Senkung/Anhebung des Rentenzugangsalters - Auswirkungen einer Anrechnung versicherungsmathematischer Abschläge/Zuschläge.



**Verlag Peter Lang Frankfurt a.M. · Bern · New York · Paris**  
Auslieferung: Verlag Peter Lang AG, Jupiterstr. 15, CH-3000 Bern 15  
Telefon (004131) 321122, Telex pela ch 912 651, Telefax (004131) 321131

Wolfgang Scherf

**Die beschäftigungspolitische und fiskalische  
Problematik der Arbeitgeberbeiträge  
zur Rentenversicherung**

Eine Auseinandersetzung mit der Kritik an der  
lohnbezogenen Beitragsbemessung

Frankfurt/M., Bern, New York, 1986. 274 S.

Finanzwissenschaftliche Schriften. Bd. 32

ISBN 3-8204-9575-4

br. sFr. 58.--

Unter dem Schlagwort «Maschinensteuer» werden seit Ende der siebziger Jahre alternative Bemessungsgrundlagen für die Arbeitgeberbeiträge zur Rentenversicherung diskutiert. Dabei dominieren beschäftigungspolitische und fiskalische Aspekte. Die Anhänger einer Umstellung des Arbeitgeberanteils auf die Wertschöpfung befürchten, daß lohnbezogene Beiträge verstärkte Rationalisierungsinvestitionen und damit eine Zunahme der Arbeitslosigkeit nach sich ziehen. Außerdem rechnen sie mit einer Destabilisierung der Rentenfinanzen aufgrund einer langfristig sinkenden Lohnquote und einer unzureichenden Akzeptanz demographisch bedingter Beitragserhöhungen. Der Verfasser setzt sich mit den theoretischen Grundlagen der Kritik an der lohnbezogenen Beitragsbemessung auseinander und zeigt, daß die vorgetragenen Einwände einer gesamtwirtschaftlichen Analyse nicht standhalten.



**Verlag Peter Lang Frankfurt a.M. · Bern · New York · Paris**

Auslieferung: Verlag Peter Lang AG, Jupiterstr. 15, CH-3000 Bern 15  
Telefon (004131) 321122, Telex pela ch 912 651, Telefax (004131) 321131