

# Kapitaldeckungsverfahren versus Umlageverfahren

Demographische Entwicklung und Finanzierung  
von Altersversicherung und Familienlastenausgleich

Von

Heinz Grobmann, Klaus Jaeger, Manfred Neumann,  
Ulrich Roppel, Gerhard Schmitt-Rink, Helmut Schneider,  
Hans-Jürgen Schniewind, Klaus Spremann

Herausgegeben von Bernhard Felderer



DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN

**Schriften des Vereins für Socialpolitik**  
**Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften**  
**Neue Folge Band 163**

**SCHRIFTEN DES VEREINS FÜR SOCIALPOLITIK**

**Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften**

**Neue Folge Band 163**

---

**Kapitaldeckungsverfahren  
versus Umlageverfahren**



**DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN**

# Kapitaldeckungsverfahren versus Umlageverfahren

**Demographische Entwicklung und Finanzierung  
von Altersversicherung und Familienlastenausgleich**

**Von**

**Heinz Grohmann, Klaus Jaeger, Manfred Neumann,  
Ulrich Roppel, Gerhard Schmitt-Rink, Helmut Schneider,  
Hans-Jürgen Schniewind, Klaus Spremann**

**Herausgegeben von Bernhard Felderer**



**DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN**



CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

**Kapitaldeckungsverfahren versus Umlageverfahren:**  
demograph. Entwicklung u. Finanzierung von Alters-  
versicherung u. Familienlastenausgleich / von Heinz  
Grohmann . . . Hrsg. von Bernhard Felderer. — Berlin:  
Duncker und Humblot, 1987.

(Schriften des Vereins für Socialpolitik,  
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissen-  
schaften; N. F., Bd. 163)  
ISBN 3-428-06164-0

NE: Grohmann, Heinz [Mitverf.]; Felderer, Bernhard  
[Hrsg.]; Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozial-  
wissenschaften: Schriften des Vereins . . .

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen  
Wiedergabe und der Übersetzung, für sämtliche Beiträge vorbehalten

© 1987 Duncker & Humblot GmbH, Berlin 41

Gedruckt 1987 bei Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin 61

Printed in Germany

ISBN 3-428-06164-0

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Zusammenfassung des Herausgebers .....	7
Generationenverträge bei instationärer Wirtschaftsentwicklung Von <i>Klaus Spremann</i> , Ulm .....	15
Entlastung der Gesetzlichen Rentenversicherung durch kapitalbildende Maßnahmen Von <i>Manfred Neumann</i> , Nürnberg .....	27
Alterssicherungssystem und Wachstumsgleichgewicht Von <i>Gerhard Schmitt-Rink</i> , Bochum .....	55
Probleme einer Abschätzung des für ein Kapitaldeckungsverfahren in der gesetzlichen Rentenversicherung notwendigen Deckungskapitals – Theoretische Überlegungen und empirische Ergebnisse Von <i>Heinz Grohmann</i> , Frankfurt/Main .....	67
Optimale Anpassung der Rentenfinanzierung bei abnehmenden Wachstumsraten der Bevölkerung Von <i>Klaus Jaeger</i> , Berlin .....	91
Ausgleich der Rentenlast zwischen den Generationen. Zur Wirkungsweise eines Ausgleichsfonds in einer offenen Volkswirtschaft Von <i>Helmut Schneider</i> , Zürich .....	115
Familienlastenausgleich und Alterssicherung im Zusammenhang von Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren Von <i>Ulrich Roppel</i> und <i>Hans-Jürgen Schniewind</i> , Hof/Saale und Freiburg i. Br. . .	149



## Vorwort und Zusammenfassung des Herausgebers

Die Thematik der Jahrestagung 1986 des Ausschusses für Bevölkerungsökonomie konzentrierte sich weitgehend auf die Frage des Vergleichs der beiden Finanzierungsverfahren der Alterssicherung: Umlage und Kapitaldeckung. Nur ein Referat beschäftigt sich mit dem Familienlastenausgleich. Aber auch in diesem Beitrag steht die Diskussion der Wirkungen der Finanzierungsform im Vordergrund.

Der Inhalt der Referate im einzelnen:

*K. Spremann* bietet in seinem Beitrag eine ganz allgemeine theoretische Grundlage zu diesem Thema. Er verwendet hierbei formale Ansätze, die er in seinem Aufsatz „Intergenerational Contracts and Their Decomposition“ in der Zeitschrift für Nationalökonomie (1984) veröffentlicht hat. Im Unterschied zum genannten Aufsatz werden Modellannahmen und Ergebnisse aber sehr einfach und ohne formalen Beweis dargestellt.

Trotz der Allgemeinheit der Annahmen gelangen dem Autor einige interessante Schlußfolgerungen. *Spremanns* Überlegungen stellen den wohl denkbar allgemeinsten Modellrahmen dar, in dem über Kapitaldeckungs- versus Umlageverfahren nachgedacht werden kann. Sein Beitrag ist deshalb als Einführung in das Thema besonders gut geeignet.

Die Diskussion des Beitrages war vergleichsweise kurz und beschränkte sich weitgehend auf Fragen zur Interpretation. Unter Hinweis auf verschiedene restriktive Annahmen wurde von einigen Teilnehmern der Tagung die Frage nach der empirischen Relevanz der von *Spremann* vorgetragenen Überlegungen aufgeworfen. Der Referent unterstrich den grundsätzlichen Charakter bzw. die einführende Funktion seines Referates im Rahmen der Tagung. Realitätsnähe sei nicht das Ziel gewesen, sondern der Beitrag sollte als Leitfaden für die weitere Diskussion dienen.

*M. Neumann* faßt das Problem Kapitaldeckungs- versus Umlageverfahren ganz direkt an. Zu diesem Zweck versucht er, die Eigenschaften der beiden Verfahren in einem Modell miteinander zu vergleichen. Dabei muß natürlich nicht nur der unterschiedliche Finanzierungsmechanismus der beiden Verfahren in einem Wachstumsmodell modelliert, sondern es müssen auch die Rückwirkungen dieser Mechanismen auf die Sparquote und damit auf die Kapitalakkumulation und das Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens berücksichtigt werden. Die wichtige Frage der Aufbau- und Abbauprozesse des Kapitalstocks bei Wachstum bzw. Schrumpfung der Bevölkerung sind formal und verbal sehr klar dargestellt.

Da auch die Sparentscheidung modelliert werden soll, geht das Modell von der Maximierung von gegenwärtigem und zukünftigem Nutzen in zwei verschiedenen Versionen aus und übernimmt diese Ergebnisse in ein neoklassisches Wachstumsmodell. Die Darstellung der formalen Ableitungen ist in dem Papier recht knapp gehalten, kann aber teilweise in einer 1986 erschienenen Schrift des Autors: „Möglichkeiten zur Entlastung der gesetzlichen Rentenversicherung durch kapitalbildende Vorsorgemaßnahmen“ nachgelesen werden.

Auf der Basis seiner Annahmen kommt *Neumann* zu eindeutigen Schlußfolgerungen: „Ceteris paribus führt das Umlageverfahren zu einem niedrigeren Kapitalstock je Erwerbstätigen und damit auch zu einem niedrigeren Niveau des Bruttosozialprodukts je Erwerbstätigen als das Kapitaldeckungsverfahren.“ Wenn die Annahmen des Modells ein sinnvolles und ausreichend realitätsnahes Abbild der Wirklichkeit darstellen, wäre es in der Tat das erste Mal, daß diese oft geäußerte Vermutung in einem formalen Modell bewiesen worden wäre. Wegen dieser pointierten Aussagen kam es bei der Tagung des bevölkerungsökonomischen Ausschusses zu einer lebhaften Diskussion, in der u. a. die Mitglieder *Schmähl* und *Meinhold* Zweifel an der Berechtigung der Schlußfolgerung äußerten. Die Ergebnisse, so wurde argumentiert, seien von teilweise problematischen Modellannahmen abhängig: So wird in vorliegendem Modell angenommen, für die Sparentscheidung sei beim Kapitaldeckungsverfahren das gesamte, beim Umlageverfahren aber nur das — um die Rentenversicherungsbeiträge verminderte — verfügbare Einkommen berücksichtigt (vgl. Gleichungen 1 und 9). Dies trage der Kompliziertheit des Unterschiedes zwischen beiden Finanzierungsverfahren nicht ausreichend Rechnung und nehme das Untersuchungsergebnis bereits vorweg. Dieses Vorgehen wegen des „verdünnten Eigentumsrechts“ auf die umlagefinanzierte Rente zu rechtfertigen, entspreche nicht den ökonomischen Fakten und sei auch juristisch angesichts der einschlägigen Urteile des Bundesverfassungsgerichts nicht haltbar.

Neben mehreren anderen interessanten Gesichtspunkten wurden auch Probleme eines Systemswechsels vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren diskutiert. *H. Grohmann* äußerte die Überzeugung, daß — unter Berufung auf die bekannten Überlegungen von *Bourgeois-Pichat* — ein umfassendes Kapitaldeckungsverfahren unter Beibehaltung des bisherigen Leistungsrechts wegen der Größe des erforderlichen Kapitalstocks schwer vorstellbar sei. Dem wurde vom Referenten und anderen Ausschußmitgliedern widersprochen, u. a. mit dem Hinweis auf zweifelhafte Annahmen bei *Bourgeois-Pichat* und auf die Unmöglichkeit des Vergleichs eines nach Umlageverfahren bestehenden mit einem bei Geltung des Kapitaldeckungsverfahrens wahrscheinlich größeren Kapitalstocks.

*K. Jaeger* wandte sich unter Hinweis auf seinen eigenen Vortrag gegen die von *Neumann* vertretene Auffassung, daß in Marktwirtschaften individuelles Handeln zumindest tendenziell zu gesamtwirtschaftlich optimalen Zuständen führe. Individuelle Nutzenmaximierung führe nicht notwendigerweise zu einer optima-

len aggregierten Sparquote, wie die Theorie des optimalen Wachstums gezeigt habe.

Die Diskussion des Papiers von *Neumann* hat einige Fragen vorweggenommen, wie sie in ähnlicher Form beispielsweise in den Papieren von *Schmitt-Rink*, *Jaeger*, *Grohmann* oder *Roppel/Schniewind* zutage getreten sind.

Auch das Referat von *G. Schmitt-Rink* untersucht ähnlich wie die Beiträge von *Neumann* und *Jaeger* Eigenschaften des Kapitaldeckungsverfahrens im Rahmen eines neoklassischen Wachstumsmodells: Es wird demonstriert, wie der Beitragssatz in diesem Alterssicherungssystem die Höhe der gesamtwirtschaftlichen Sparquote bzw. bei gegebener Gleichgewichtswachstumsrate den Zinssatz, den Lohnsatz, die Kapitalintensität und den Pro-Kopf-Konsum beeinflusst. Der Beitragssatz selbst hängt bei diesem Verfahren wiederum vom Zins ab.

Es werden im Rahmen dieses Modells verschiedene Zusammenhänge zwischen Beitragssatz, Rentenquote, partieller Sparquote der Lohneinkommensempfänger, partieller Sparquote der Gewinneinkommensempfänger etc. dargelegt. Teilweise wird unterstellt, das Versicherungssystem sei Eigentümer des gesamten Kapitalstocks und Empfänger des gesamten Zinseinkommens. Teilweise wird angenommen, daß außerhalb des Versicherungssystems private Sparer existieren, die einen Teil des Kapitalstocks besitzen, entsprechend Zinseinkommen beziehen und mit konstanter Sparquote sparen. Dabei wird geprüft, unter welchen Voraussetzungen der konsumoptimale Wachstumspfad erreicht, bzw. die „Golden Rule“ realisiert wird.

Der Beitrag von *H. Grohmann* untersucht die Frage, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang eine Kapitalbildung die künftige Alterssicherung erleichtern bzw. als Finanzierungsmethode an die Stelle des Umlageverfahrens in der gesetzlichen Rentenversicherung treten könne. Dieses Problem wurde während der Tagung immer wieder angesprochen. Daher spielt die Frage nach den realen Anlagemöglichkeiten des Kapitals eine wichtige und umstrittene Rolle. Da vom Umfang des zusätzlich zu bildenden Kapitals Wirkungen auf viele volkswirtschaftlich relevante Variablen ausgehen (beispielsweise die Kapitalintensität, das Pro-Kopf-Einkommen, den Zinssatz, die Einkommensverteilung etc.), scheint eine ausreichend genaue Schätzung des in der gesetzlichen Rentenversicherung notwendigen Deckungskapitals sehr wichtig.

Es wurde deshalb sehr begrüßt, daß *Grohmann* das Modell und die Ergebnisse einer umfangreichen Schätzung vorgetragen hat, in der er die Größenordnung des notwendigen Deckungskapitals zu ermitteln versucht. Dabei unterstellt er, daß das gesamte heute geltende Beitragsbemessungs- und Leistungsrecht unverändert bleibt, allerdings mit Ausnahme derjenigen Finanzierungsregelungen, die im Widerspruch zur Anwendung des Kapitaldeckungsverfahrens stehen.

Die Ergebnisse zeigen, daß ein von der gesetzlichen Rentenversicherung praktiziertes Kapitaldeckungsverfahren weitgehende Änderungen der Wirtschaftsordnung impliziert: Der größte Teil des bestehenden gesamtwirtschaftli-

chen Kapitalstocks müßte, so *Grohmann*, von der gesetzlichen Rentenversicherung verwaltet werden. Der Aufbau des Deckungskapitals in dieser Höhe ist nur in Zeiträumen von mehreren Jahrzehnten denkbar. *Meinhold* wies in der Diskussion darauf hin, daß insbesondere die Rentner der ersten beiden Jahrzehnte nach dem Zweiten Weltkrieg keine Zeit zum Aufbau eines Kapitalstocks gehabt hätten, und daß es deshalb wenigstens für diese Generation keine Alternative zur Einführung des Umlageverfahrens gegeben habe. *Grohmann* macht ferner deutlich, daß durch eine partielle Verwendung des Beitragsaufkommens das notwendige Deckungskapital nur sehr langsam aufgebaut werden kann: Wäre beispielsweise der Beitragssatz der gesetzlichen Rentenversicherung 1957 nicht auf 14 Prozent festgelegt und dann langsam auf 19,2 Prozent angehoben, sondern von Anfang an auf 20 Prozent festgesetzt worden, so hätte die Summe der verzinsten Überschüsse heute einen Wert von ca. einer Billion Deutsche Mark erreicht. Dies wäre aber nur etwa ein Fünftel des erforderlichen Deckungskapitals. Ein teilweise oder gänzlicher Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren würde eine Generation besonders benachteiligen, die gleichzeitig Beiträge für die in der Vergangenheit entstandenen Ansprüche an das Rentensystem zahlen und Beiträge zum Aufbau des eigenen Deckungskapitals aufbringen müßten.

Das Referat von *K. Jaeger* knüpft an bekannte Überlegungen zum Problem des optimalen Wachstums an, die insbesondere mit den Namen *Phelps* und *Samuelson* verbunden sind.

*Phelps* zeigte bekanntlich in den sechziger Jahren, daß die private Spartätigkeit den langfristigen Pro-Kopf-Konsum maximiert, wenn die Grenzproduktivität des Kapitals der natürlichen Wachstumsrate entspricht; und ähnlich zeigte *Samuelson* 1958 anhand seines „consumption-loan-models“, daß die Wohlfahrt eines repräsentativen Individuums in einem Modell ohne Realkapitalbildung maximiert wird, wenn der Zins mit der natürlichen Wachstumsrate übereinstimmt.

Entscheidend für die Beiträge dieser Autoren ist, daß individuelle Gewinn- bzw. Nutzenmaximierung nur zufällig die Übereinstimmung von Wachstumsrate und Zins (bzw. Grenzproduktivität des Kapitals) bewirkt. Es gibt keinen marktmanenten Mechanismus, der dies leistet. *Samuelson* konnte jedoch 1975 zeigen, daß die „Goldene Regel der Akkumulation“ in ihren beiden Teilen immer dann erfüllt ist, wenn die Wachstumsrate der Bevölkerung  $n$  einer bestimmten Rate  $n^*$  entspricht, die er die optimale Wachstumsrate nannte. Weiterhin bewies er, daß die „Goldene Regel“ bei von  $n^*$  abweichender Wachstumsrate durch die Einführung eines entsprechend ausgestalteten Umlageverfahrens realisiert werden kann. Man muß allerdings berücksichtigen, daß *Samuelsons* Ergebnisse 1976 von *Deardorff* in Frage gestellt wurden, der zeigte, daß  $n^*$  unter plausiblen Annahmen nicht die best-, sondern die schlechtestmögliche Wachstumsrate der Bevölkerung ist.



*Jaeger* analysiert das *Samuelsonsche* Mischsystem aus privater Altersvorsorge gemäß der Lebens-Zyklus-Hypothese („individuelles Kapitaldeckungsverfahren“) und einem im obigen Sinne intervenierenden Umlageverfahren weiter. Er stellt ihm ein anderes System gegenüber, in dem die Altersversorgung der Rentner ausschließlich durch das Umlageverfahren erfolgt.

Durch entsprechende Ausgestaltung der intervenierenden Umlageverfahren können beide Systeme in den Optimalzustand versetzt werden. Es besteht im Optimum eine Indifferenz hinsichtlich des gewählten Systems.

*Jaeger* betrachtet nun die Konsequenzen einer Variation des Datums „natürliche Wachstumsrate“ für die erforderlich werdenden Änderungen in beiden Systemen im Rahmen einer komparativen Analyse der Optima. Wie müssen die beiden intervenierenden Umlageverfahren modifiziert werden, um nach der Datenänderung neue Optima herzustellen, und wie sehen diese neuen Optima aus? In diesem Sinne ist der Term „Optimale Anpassung“ zu verstehen. Die Konsequenzen einer Anpassung bei Rückgang der Wachstumsrate der Bevölkerung sind u. a.:

in beiden Systemen

- a) sinkt der Pro-Kopf-Konsum eines Rentners  $Z$
- b) steigt der Pro-Kopf-Konsum eines Erwerbstätigen  $X$ , falls die Kreuzableitungen der Nutzenfunktion  $U_{XZ}$ ,  $U_{ZX} = 0$  sind; ansonsten ist das Ergebnis nicht eindeutig
- c) sinkt der Nutzenindex  $U(Z, X)$  und damit die gesellschaftliche Wohlfahrt.

*H. Schneider* prüft in seinem Beitrag, inwieweit die durch die demographischen Entwicklungen zu erwartenden Erhöhungen der Beiträge zur gesetzlichen Rentenversicherung, die nach Umlagesystemen funktioniert, durch den Aufbau eines „Ausgleichsfonds“ abgeschwächt werden kann. Dieser Fonds würde nach dem Kapitaldeckungsprinzip finanziert. Ausgehend von der Überlegung, daß eine Entlastung der Beitragszahler nur dann möglich ist, wenn sich ihr Konsum mit Hilfe des Ausgleichsfonds erhöhen läßt, wird postuliert, daß das nur dann möglich ist, wenn der optimale Wachstumspfad noch nicht erreicht ist. Da man davon ausgehen kann, daß in der Realität diese Optimalsituation i. d. R. nicht gegeben sein wird, läßt sich durch Beeinflussung der Sparquote das Konsumniveau erhöhen und auch eine intertemporale Verschiebung von Kaufkraft erreichen. *Schneider* ist besonders an der Situation einer kleinen offenen Volkswirtschaft interessiert, in der reale Kaufkraft dadurch in die Zukunft übertragen werden kann, daß Forderungen gegenüber dem Ausland erworben und später aufgelöst werden.

Wie der optimale Wachstumspfad aussieht, läßt sich nur bei Kenntnis der (intertemporalen) sozialen Wohlfahrtsfunktion beurteilen. *Schneider* nimmt eine Wohlfahrtsfunktion an, bei der die Regierung in irgendeiner Weise den Nutzen des Realkonsums der Erwerbstätigen und Rentner gewichtet. Mit Hilfe dieser Funktion kann der optimale Zeitpfad von Produktion, Kapitalstock und

Konsum festgelegt werden. In der angenommenen offenen Volkswirtschaft kann der Kapitalstock schon in der ersten Periode durch den Import der erforderlichen Kapitalgüter erreicht werden; die Importüberschüsse müssen nur durch Auslandskredite finanziert werden können.

Entlang des optimalen Wachstumspfad es wachsen Produktion und Kapitalstock mit der Wachstumsrate der Erwerbsbevölkerung. Bei Modellierung des Umlageverfahrens kann angenommen werden, daß in dieser offenen Volkswirtschaft der optimale Konsumpfad vom Zeitpfad der inländischen Produktion verschieden sein wird.

Um die Frage zu prüfen, ob mit einem Ausgleichsfonds die Belastung nachfolgender Generationen vermindert und damit möglicherweise die Existenz der Rente der heute erwerbstätigen Generation erst gesichert werden kann, werden noch verschiedene Annahmen gemacht, die Installation und Ende eines solchen Fonds betreffen. Wenn der nach Ansicht der Regierung optimale Zeitpfad bestimmt ist und dieser von dem Zeitpfad der Privaten abweicht, kann mit Hilfe der Variation der Beiträge zur Rentenversicherung eine geeignete Korrektur vorgenommen werden. Ist der Konsum der Privaten gegenwärtig beispielsweise höher als optimal, so scheint es sinnvoll, höhere Beiträge zu verlangen, um dadurch die Last künftiger Beitragszahler zu reduzieren und möglicherweise damit die Rente der heutigen Beitragszahler zu sichern.

Das Modell wird dann so ausgebaut, daß Gleichgewichte auf Güter- und Kapitalmarkt bestimmbar sind. Ferner wird die Wirkungsweise des Ausgleichsfonds unter verschiedenen Annahmen bezüglich der Mobilität der Produktionsfaktoren untersucht: Zunächst werden bei Annahme von immobilen Produktionsfaktoren nur die Folgen der Existenz von internationalen Gütern, dann auch von lokalen Gütern geprüft. Schließlich wird noch internationale Mobilität der Produktionsfaktoren angenommen.

Die Resultate sind vielfältig: Wird beispielsweise die nicht ganz unrealistische Annahme gemacht, der Faktor Arbeit sei immobil und Kapital mobil, so kann sich der mobile Faktor der Belastung durch Beitragserhöhungen immer entziehen. Der immobile Faktor, hier also der Faktor Arbeit, muß die Last tragen, auch dann, wenn die Beiträge durch eine stärkere Belastung des Faktors Kapital („Maschinensteuer“) aufgebracht werden.

Die intertemporale Übertragung von realer Kaufkraft ist in einer offenen Volkswirtschaft sehr viel leichter möglich als in einer geschlossenen. Damit hat die heutige Generation der Erwerbstätigen die Möglichkeit, im Hinblick auf die voraussehbare demographische Entwicklung eine übermäßige Belastung zukünftiger Generationen von Beitragszahlern zu vermeiden und damit zur Sicherung der eigenen Rente beizutragen.

*Roppel/Schniewind* beschäftigen sich in ihrem Referat mit Finanzierungsfragen des Familienlastenausgleichs. Dieser kann als Transfer der Erwerbstätigen an die Generation der Noch-nicht-Erwerbstätigen definiert werden und erfolgt

in der Realität weitgehend im Rahmen der einzelnen Familien. Die bekannten staatlichen Maßnahmen stellen Hilfen dar, die die durch diese Transfers entstehende Änderung der interpersonalen Verteilung teilweise kompensieren. *Roppel* und *Schniewind* machen in ihrem Papier den originellen Vorschlag, diese intergenerationellen Transferzahlungen von der erwerbstätigen zur jungen Generation einem Sondervermögen, einer sogenannten „Familienbank“, zu übertragen.

Zur Finanzierung des Familienlastenausgleichs kommen auch in diesem Fall das Umlageverfahren und das Kapitaldeckungsverfahren in Frage. Während das Kapitaldeckungsverfahren mit positivem oder negativem Kapitalstock praktiziert werden kann, bildet die Familienbank beim Umlageverfahren keinen Kapitalstock. Beim Kapitaldeckungsverfahren mit positivem Kapitalstock erhält die junge Generation von der Familienbank die Zinserträge des Kapitals plus denjenigen Anteil des Kapitalstocks, den die Jungen später als Erwerbstätige wieder zurückzahlen müssen. Die Zahlungen der erwerbstätigen Generation umfassen zunächst den durch die Auszahlung bedingten Kapitalabgang; darüber hinaus wird durch die Tatsache, daß jeder Erwerbstätige einen bestimmten Anteil seines Lohneinkommens an die Familienbank abführen muß, eine ständige Anpassung des Kapitalstocks der Familienbank an eine wachsende bzw. schrumpfende Bevölkerung erreicht. Im steady state wächst der Kapitalstock der Familienbank mit der Wachstumsrate der Bevölkerung bzw. bei Berücksichtigung von Harrod-neutralem technischen Fortschritt zusätzlich mit dieser Rate. Beim Kapitaldeckungsverfahren mit negativem Kapitalstock werden die Transfers an die junge Generation durch Verschuldung der Familienbank am Kapitalmarkt finanziert. Die erwerbstätige Generation zahlt die Zinsen und die Tilgung des Kapitaltransfers, den sie früher erhalten hat. Die Wachstumsrate der Bevölkerung und ihr Vorzeichen sowie das Finanzierungsverfahren der Familienbank beeinflussen die Höhe der Nettokapitalbildung der Wirtschaft. Die Autoren zeigen, daß eine von ihnen definierte optimale Rentabilität eines Finanzierungsverfahrens oder einer Kombination von Verfahren erreicht wird, wenn Kapitalverzinsung und natürliche Wachstumsrate übereinstimmen. Diese Bedingung läßt sich auch als „Goldene Regel der Kapitalakkumulation“ interpretieren.

Je nachdem, wo sich die Wirtschaft im Verhältnis zum konsumoptimalen Pfad befindet, empfiehlt es sich, die eine oder andere Finanzierungsform zu wählen bzw. bei schon bestehenden Institutionen auf andere Finanzierungsmethoden überzugehen: Für den Fall, daß der Zinssatz bzw. die Grenzproduktivität des Kapitals größer als die natürliche Wachstumsrate ist, ist die Kapitalintensität zu gering und vice versa. Im ersten Fall könnte ein Kapitaldeckungsverfahren mit positivem Kapitalstock, im letzteren mit negativem Kapitalstock helfen, den Wachstumspfad näher an den konsumoptimalen heranzuführen.

In einem zweiten Teil der Arbeit wird das Zwei-Generationen-Modell um die gesetzliche Rentenversicherung zu einem Drei-Generationen-Modell erweitert.

Die Argumentationslinie ist ähnlich wie im Zwei-Generationen-Modell. Ein zusätzliches Ergebnis ist, daß eine zur Erreichung des konsumoptimalen Wachstumspfades unterlassene Reform des Finanzierungsverfahrens der Rentenversicherung durch eine entsprechende Reform des Familienlastenausgleichs kompensiert werden kann.

In den Beiträgen werden zahlreiche bisher nicht bearbeitete Zusammenhänge und Aspekte untersucht, die man an keiner anderen Stelle der Literatur finden wird. Gleichwohl ist es nicht einfach, in diesem Stadium der Diskussion die Ergebnisse der einschlägigen Forschung bzw. dieser Tagung des Ausschusses für Bevölkerungsökonomie in kurzer Form zusammenzufassen. Was den Vergleich der beiden Finanzierungsverfahren betrifft, so scheint ein Teil der Mitglieder des Ausschusses das Kapitaldeckungsverfahren zu favorisieren. Am deutlichsten kam dies im Referat von *M. Neumann* zum Ausdruck. Ein anderer Teil der Mitglieder steht Änderungen des gegenwärtigen Finanzierungssystems skeptisch gegenüber. Insbesondere die Kollegen *H. Meinhold* und *W. Schmähl* wiesen darauf hin, daß keines der theoretischen Modelle, die gewisse Vorteile des Kapitaldeckungsverfahrens zu suggerieren scheinen, auf ausreichend allgemeinen und deshalb überzeugenden Annahmen basieren. Andererseits scheint es aufgrund der bisher zusammengetragenen Modellelemente und Gesichtspunkte durchaus möglich, daß ein solches Modell schließlich aus der gegenwärtigen Diskussion hervorgehen könnte. Insbesondere *K. Jaeger*, aber auch *H. Schneider* betonten, daß das optimale Finanzierungssystem wahrscheinlich eine Mischung der beiden idealtypischen Finanzierungsmethoden sein wird.

Für den Fall eines partiellen oder vollständigen Übergangs der Finanzierung der Alterssicherung zum Kapitaldeckungsverfahren hat *H. Grohmann* eindringlich darlegen können, daß ein solcher Systemwechsel in der Alterssicherung nur mit langen Übergangszeiten denkbar ist. Eine rasche Umstellung des Finanzierungssystems in einem Zeitraum von beispielsweise weniger als zehn Jahren scheint nicht durchführbar. Die Anhänger des Kapitaldeckungsverfahrens befürworten deshalb auch langfristig angelegte Änderungen der Finanzierungsform, etwa dergestalt, daß in Zukunft der Beitragssatz zur Rentenversicherung konstant und das Rentenniveau variabel gehalten wird. Daneben könnte das private System von konkurrierenden Versicherungen oder ein öffentlicher Fonds zusätzliche Altersversorgungsmöglichkeiten anbieten, die dann nach dem Kapitaldeckungsverfahren finanziert werden würden.

Köln, im Mai 1986

*Bernhard Felderer*

# Generationenverträge bei instationärer Wirtschaftsentwicklung

Von *Klaus Spemann*, Ulm

## 1. Einführung

Alle Gesellschaften haben verschiedene, differenzierte und aufeinander abgestimmte soziale Instrumente zur gegenseitigen Hilfe der Menschen entwickelt. Diese Instrumente leisten geistige oder materielle Unterstützung, wenngleich oftmals reduziert auf die Bewerkstelligung finanzieller Transfers. Die sozialen Mechanismen haben eine empathische, traditionelle, moralische oder gesetzliche Grundlage. Die Hilfe kann intrafamiliär, zwischen sozialen Schichten oder zwischen verschiedenen Generationen stattfinden. Häufig sind die sozialen Instrumente an objektiv feststellbare Kriterien oder, wenn die Moral Hazard Problematik verherrscht, an nur im familiären Umfeld beobachtbare Bedingungen geknüpft. Solche Bedingungen signalisieren dann die Bedürftigkeit des Empfängers des Transfers oder dokumentieren einen späteren Förderungsanspruch seitens des Transfergebers.

Das System der Altersversorgung bildet ein bedeutsames Portefeuille derartiger sozialer Instrumente. Dieses Portefeuille „Altersversorgungssystem“ könnte man so definieren: es umfaßt all diejenigen sozialen Instrumente, die eine kontinuierliche Versorgung der Familie mit realen Gütern gewährleisten, wenn ein dauernder Ausfall von Arbeitseinkommen eintritt, insbesondere im Altersruhestand, aber auch bei andauernder Krankheit, Invalidität sowie bei Arbeitslosigkeit gegen Ende des Arbeitslebens (*Spemann/Zink* 1986). In der Tat steht für den einzelnen nicht das finanzielle Gleichgewicht von Institutionen, sondern die Güterversorgung im Vordergrund. Zum Altersversorgungssystem gehören vor allem die gesetzliche Rentenversicherung einer generationenübergreifenden staatlichen Institution, die betrieblichen Altersversorgungswerke der einzelnen Unternehmen und die Maßnahmen der eigenverantwortlichen Vorsorge der Individuen im marktwirtschaftlichen System. Im Hinblick auf die Funktion und die prinzipielle Organisationsform lassen sich bei diesen Komponenten des Altersversorgungssystems strukturell zwei Verfahren unterscheiden: das Umlage- und das Kapitaldeckungsverfahren.

Immer wieder wurden Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren einander gegenübergestellt und verglichen, und auch der vorliegende Beitrag behandelt grundsätzliche Aspekte beider Verfahren im Vergleich. Zugegeben hängt das



Ergebnis eines jeden Vergleiches nicht nur von den eher prinzipiellen Eigenschaften der beiden Verfahren ab. Ebenso entscheidend sind die zahlreichen Details konkreter Ausgestaltung der Verfahren in der sozialen Gegenwart. Deshalb könnte es sogar sein, daß die in einer abstrahierenden Theorie begründbaren Vorteile des einen Verfahrens im Blickwinkel kontemporärer wirtschaftspolitischer Begleitumstände wieder zunichte werden. Gerade bei der ökonomischen Analyse von Altersversorgungssystemen haben parallele methodische Zugänge (*Thompson* 1983) gleiche Berechtigung. So sei vorweg bemerkt, daß sich die weitere Analyse auf die wirtschaftstheoretische Perspektive beschränkt; weder von empirisch-statistischen Methoden noch vom sozialpolitisch-institutionellen Forschungsansatz wird Gebrauch gemacht.

Hier soll ein allgemeiner Ansatz beschrieben und erläutert werden, mit dem die beiden Verfahren der Kapitaldeckung und der Umlage auch bei instationärer wirtschaftlicher und demografischer Entwicklung beurteilt werden können. Hauptmerkmal des Ansatzes ist also, daß die Wachstumsrate der in das Umlageverfahren einbezogenen Population, die Veränderung der Arbeitseinkommen und die Verzinsung des Kapitals nicht als über die Zeit hinweg konstant angesehen werden. Vielmehr können die drei Größen von Periode zu Periode unabhängig voneinander und in unterschiedlichen Veränderungen wachsen oder schrumpfen. Die folgenden Ausführungen beruhen auf der bereits erschienenen modelltheoretischen Untersuchung „Intergenerational Contracts and Their Decomposition“ (*Spremann* 1984) und stellen gleichsam eine erläuternde Beschreibung der dort formal bewiesenen Ergebnisse dar.

## 2. Ein klassisches Ergebnis

Zunächst betrachte man ein Umlageverfahren sowie ein daneben bestehendes Kapitaldeckungsverfahren in einer stationär wachsenden Ökonomie. Mit „stationär wachsend“ sind mehrere Voraussetzungen gemeint. Zunächst sei eine jährliche Betrachtung zugrundegelegt. Dann sollen die Alterspyramide der Bevölkerung homogen und die Wachstumsrate der Population konstant sein. Von zwischenindividuellen Unterschieden in der Population sei abgesehen, und zur Vereinfachung wird jedes Individuum als beitragspflichtiges Subjekt des Umlageverfahrens behandelt. Dieses Umlageverfahren sehe vor, daß ein Anteil des Jahresarbeitslohnes erhoben wird. Auch dieser Beitragssatz sei über die Jahre hinweg konstant. Es gebe keine Arbeitslosigkeit im Sinne eines Ausfalles von Beitragspflicht. Die Höhe der Jahresarbeitseinkommen, also die Bemessungsgrundlage, soll in konstanter Rate wachsen. Neben diesem Umlageverfahren werden die Individuen noch vom Kapitaldeckungsverfahren Gebrauch machen, um zu einer nutzenmaximalen Allokation ihrer Lebenseinkommen zu gelangen. Insbesondere bei niedrigem Beitragssatz und bei frühem Zeitpunkt des Eintritts in den Ruhestand wird gespart und später entspart. Auch der Zinssatz für die im Kapitaldeckungsverfahren angelegten Einkommensteile sei konstant.

In einer solchermaßen stationären Ökonomie ist die ohne Umlageverfahren allein durch Kapitaldeckung bewirkte Allokation genau dann effizient, wenn die Summe der Wachstumsraten von Population und Arbeitseinkommen unter dem Zinssatz liegt. Bei einer solchen Konstellation der Wachstumsraten würde ein Umlageverfahren zwar einzelne Individuen besser stellen, nämlich die Gründer. Die Mitglieder nachfolgender Generationen wären dagegen benachteiligt. Wenn aber die Summe der Wachstumsraten von Population und Arbeitseinkommen größer oder gleich dem Zinssatz ist, dann wird mit der Einführung eines Umlageverfahrens wenigstens eine Generation besser gestellt, keine aber schlechter gestellt. In der Tat hat die Generation der Gründer eines Umlageverfahrens, bei welcher Konstellation der Wachstumsraten auch immer, stets einen Vorteil. Denn die Gründer kommen sofort oder alsbald in den Genuß der Leistungen, sie müssen aber keine oder nur noch kurze Zeit lang Beiträge aufbringen. Gleiches gilt bei einer Verfahrensänderung für diejenige Generation, die den Beitragssatz erhöht. Wir sprechen auch vom Anfangsvorteil. Wenn die Summe der Wachstumsraten von Population und Arbeitseinkommen sogar echt größer als der Zinssatz ist, dann erhöht sich das Lebenseinkommen aller Generationen durch Einführung eines Umlageverfahrens mit konstantem, positivem Beitragssatz in der stationären Ökonomie.

Soweit das nun schon klassische Ergebnis. Angemerkt sei, daß dabei einer Frage nicht nachgegangen wurde: welche Rückwirkungen haben die finanziellen Transfers im Umlage- bzw. im Kapitaldeckungsverfahren auf die Produktion realer Güter in der Wirtschaft? Immerhin könnte es sein, daß die Größe des Umlageverfahrens, beschrieben durch die Höhe des Beitragssatzes, und der sich daraus ergebende Maßstab der Inanspruchnahme des Kapitaldeckungsverfahrens einen wesentlichen Einfluß auf das reale Wachstum und damit auf die Höhe der Arbeitseinkommen haben. Dieses Problem, inwieweit die Maßstäbe der beiden Finanzierungsverfahren zur Altersversorgung die reale Kapitalbildung beeinflussen, bleibt allerdings auch im folgenden ausgeklammert.

### 3. Die Modellierung von Instationaritäten

Die eben rekapitulierten Überlegungen zur Vorteilhaftigkeit eines Umlageverfahrens lassen sich auch auf Ökonomien übertragen, in denen die Population nicht stationär wächst, die Höhe der Arbeitseinkommen von Periode zu Periode unterschiedlich steigen oder stagnieren und in denen auch die Verzinsung sich über die Zeit hinweg verändert. Allerdings gerät man mit einer auf Jahre bezogenen Betrachtungsweise bald in die Schwierigkeit, daß für die Lebenseinkommen der Menschen Größen relevant sind, die kompliziert gebildete Aggregate über deren Gesamtheit von Lebensjahren darstellen. Selbst wenn man die Annahme der Homogenität der Population nicht fallen läßt, würden sich in jedem Jahr siebzig oder achtzig als verschieden zu betrachtende



Generationen überlappen. Vom methodischen Standpunkt ist es deshalb einfacher, die jahresbezogene Betrachtung aufzugeben.

Statt dessen sei die Ökonomie zu Zeitpunkten  $t = 0, 1, 2, \dots$  betrachtet, die jeweils gleichsam „eine Generation“ auseinander liegen, so daß jedes Individuum nur zu zwei aufeinanderfolgenden Zeitpunkten „lebt“. In dieser Ökonomie überlappen sich stets zwei Generationen (*Samuelson 1958*).

Jedes Individuum der sogenannten  $t$ -Generation lebe in den Perioden  $t$  und  $t + 1$ . Die  $t$ -Generation habe  $N_t$  Mitglieder, und wie zuvor werde von zwischen-individuellen Unterschieden abgesehen. Zum Zeitpunkt  $t$  stehen sich also die  $N_t$  noch „jüngeren“ Mitglieder der  $t$ -Generation und die  $N_{t-1}$  schon „älteren“ Mitglieder der  $(t - 1)$ -Generation gegenüber.

Weiter gebe es in dieser Modellökonomie zu jedem Zeitpunkt jeweils eine Güterart, die Numeraire. Insgesamt gibt es zwar unendlich viele Güter, die 0-Numeraire, die 1-Numeraire, usw. Für die Mitglieder der  $t$ -Generation ist natürlich nur relevant, wieviel sie von der  $t$ -Numeraire und der  $(t + 1)$ -Numeraire zu Konsumzwecken erhalten. Zur Anfangsausstattung: Jedes Mitglied der  $t$ -Generation erhalte zwar den Betrag  $A_t$  der  $t$ -Numeraire als „Arbeitseinkommen“ aber nichts von der  $(t + 1)$ -Numeraire: für den Konsum im Alter muß durch ein Umlage- bzw. das Kapitaldeckungsverfahren erst vorgesorgt werden.

Die Möglichkeit der Kapitaldeckung sei zunächst beschrieben. Es gebe eine Technologie, die es gestatte, jeden Betrag  $Q$  der  $t$ -Numeraire zu transformieren in den Betrag  $QR_t$  der  $(t + 1)$ -Numeraire und vice versa: eine jede Einheit der  $(t + 1)$ -Numeraire kann in den Betrag  $1/R_t$  der  $t$ -Numeraire transformiert werden. Hierbei denke man etwa an den Vorgang realer Investition und Produktion. Eine zweite Interpretation zielt auf die Finanzinvestitionen ab, die eine offene Wirtschaft auf dem „internationalen Kapitalmarkt“ vornehmen kann (*von Weizsäcker 1979*). Die zeitlich rückwärts gerichtete Transformation der  $(t + 1)$ -Numeraire in die  $t$ -Numeraire hätte man dementsprechend als Reduktion geplanter Investition oder sogar als Verschuldung auf dem internationalen Kapitalmarkt zu verstehen. Jedenfalls soll die Technologie eine marktoffene Möglichkeit der Zeittransformation von Gütern beschreiben. Jedes Individuum hat direkten Zugang oder kann über kostenlos vermittelnde Institutionen mit dieser Technologie oder Kapitaldeckung sein Lebenseinkommen nutzenmaximal auf die beiden Lebensperioden aufteilen. Da die Anfangsausstattung nur aus Arbeitseinkommen besteht, wird jedes Individuum „sparen“ und so das Kapitaldeckungsverfahren betreiben. Aufgrund dieser Interpretation wird man die Technologiekoeffizienten  $R_0, R_1, R_2, \dots$  auch als Zinsfaktoren bezeichnen.

Das bisherige zusammenfassend ist die Ökonomie im wesentlichen durch drei Sequenzen beschrieben: erstens die Entwicklung der Population  $N_0, N_1, N_2, \dots$ , zweitens die Höhen der Arbeitseinkommen  $A_0, A_1, A_2, \dots$  sowie drittens die Zinsfaktoren  $R_0, R_1, R_2, \dots$ . Dabei können sich die drei

Sequenzen beliebig über die Zeit hinweg verändern: Weder sind sie als konstant bzw. als einem stationären Prozeß gehorchend vorausgesetzt, noch müssen sie untereinander in irgendeinem gesetzmäßigen Zusammenhang stehen. Die ökonomische Existenz derartiger Zusammenhänge ist damit nicht in Frage gestellt. Vielmehr betrachte man die demografisch-wirtschaftliche Entwicklung als Ergebnis derartiger, interaktiver Zusammenhänge, die aber hier nicht weiter untersucht werden. Kurz gesagt sind die drei Sequenzen der Populationsgröße  $N_t$ , der Arbeitseinkommen  $A_t$  und der Zinsfaktoren  $R_t$  exogen.

#### 4. Generationenverträge

Für die intertemporale Allokation gibt es in der soeben beschriebenen Ökonomie neben dem Kapitaldeckungsverfahren, der Technologie also, mit der die Güter zweier aufeinanderfolgender Perioden  $t$  und  $t+1$  gegeneinander transformiert werden können, noch eine weitere Möglichkeit. Da sich je zwei aufeinanderfolgende Generationen überlappen, könnte man zu jedem Zeitpunkt  $t$  Transfers zwischen den lebenden „Jüngeren“ der  $t$ -Generation und den kontemporären „Älteren“ der  $(t-1)$ -Generation vorsehen. Ähnlich wie es bei einem Umlageverfahren üblich ist, schreibt auch ein Generationenvertrag die Transfers nicht in absoluter Höhe fest, sondern bezieht sie im Sinne eines Beitragssatzes auf die Höhe der Arbeitseinkommen als Bemessungsgrundlage. In Verallgemeinerung des Umlageverfahrens, wo dieser Beitragssatz über die Perioden hinweg konstant ist, soll jedoch der relative Transfer beim Generationenvertrag von Zeitpunkt zu Zeitpunkt unterschiedlich sein können. Der Grund für die gewählte Allgemeinheit der Formulierung wird im Abschnitt 6 deutlich.

Unter einem Generationenvertrag  $x$  wird eine Sequenz  $x = (x_1, x_2, x_3, \dots)$  verstanden mit der Bedeutung, daß jedes Mitglied der  $t$ -Generation den Anteil  $x_t$  von seinem Arbeitseinkommen  $A_t$  abtritt zu dem Zweck der (gleichen) Verteilung unter den Individuen der  $(t-1)$ -Generation.

Sind diese, jeweils von den „Jüngeren“ zu erbringenden relativen Transfers  $x_1, x_2, x_3, \dots$  positiv und über die Zeit hinweg als konstant festgesetzt, dann liegt ein Umlageverfahren vor. Wenn die relativen Transfers alle gleich Null sind,  $0 = x_1 = x_2 = \dots$ , wenn es sozusagen keinen Generationenvertrag gibt, dann verbliebe den Individuen für ihre nutzenmaximale intertemporale Güterallokation allein das Kapitaldeckungsverfahren. In diesem Sinn umfaßt der Begriff des Generationenvertrages sowohl das Umlageverfahren als auch das Kapitaldeckungsverfahren als Spezialfälle: bei ihnen sind die relativen Transfers über die Perioden hinweg konstant und nicht-negativ.

Darüber hinaus sind auch Generationenverträge möglich, bei denen die relativen Transfers  $x_1, x_2, x_3, \dots$  zwar noch positiv aber nicht konstant sind. Solche Generationenverträge, bei denen stets Jüngere an Ältere Transfers leisten, sollen als „junior“ klassifiziert werden. Des weiteren sind auch Verträge mit negativen relativen Transfers denkbar: Wenn in einem Generationenvertrag  $x$

für einen Zeitpunkt  $t$  der „Beitragssatz“  $x_t$  negativ ist, so erhalten die zum Zeitpunkt  $t$  jungen Mitglieder der  $t$ -Generation Transfers von ihren älteren Zeitgenossen. Sind sogar alle relativen Transfers  $x_1, x_2, x_3, \dots$  eines Generationenvertrages negativ, dann finden immer Transfers von den Älteren zu den Jüngeren statt. Dieser Vertragstyp sei als „senior“ bezeichnet. Beispiele für seniore Generationenverträge sind die materielle Fürsorge der Eltern für ihre Kinder sowie die tradierte intrafamiliäre Weitergabe von Wohlstand. Abgesehen davon stellt sich heraus, daß seniore Transferprogramme in solchen Ökonomien angezeigt sind, in denen, gemessen an der Kapitalverzinsung, die Population und die Höhe der Arbeitseinkommen laufend schrumpfen. Von dieser Bemerkung abgesehen soll auf seniore Verträge jedoch nicht weiter eingegangen werden.

## 5. Wohlfahrtswirkungen von Generationenverträgen

Eine besondere Rolle kommt den Mitgliedern der 0-Generation zu: wenn  $x_1$  positiv ist, sind sie nur Empfänger der 1-Numaire, müssen aber selbst keinen Beitrag leisten. Dagegen verringern die Gründer eines senioren Generationenvertrages ihr Lebenseinkommen durch den Stiftungsvorgang.

Für alle anderen nachfolgenden Generationen  $t = 1, 2, 3, \dots$  verändert der Generationenvertrag die Anfangsausstattung wie folgt: Jedes Mitglied der  $t$ -Generation behält noch  $(1 - x_t) A_t$  von der  $t$ -Numaire und erhält den Betrag  $x_{t+1} A_{t+1} N_{t+1}/N_t$  von der  $(t+1)$ -Numaire als Rente. In Anbetracht dieses Transferprogramms wird jedes Mitglied der  $t$ -Generation noch ein ergänzendes Kapitaldeckungsverfahren betreiben, um eine Allokation herbeizuführen, die den individuellen Nutzen über beide Lebenszeitpunkte maximiert. Als Vergleichsmaßstab für die Beurteilung von Generationenverträgen bietet sich hier das Lebenseinkommen an. Unter dem Lebenseinkommen verstehe man das Arbeitseinkommen abzüglich der Beitragsleistung im Generationenvertrag, also  $(1 - x_t) A_t$ , plus die diskontierte spätere Rente  $x_{t+1} A_{t+1} N_{t+1}/(N_t R_t)$ . Diskontierungsfaktor ist dabei der Zinsfaktor oder Technologiekoeffizient  $R_t$ . Das Lebenseinkommen als Kriterium der Beurteilung verschiedener Generationenverträge ermöglicht es, zu Ergebnissen zu gelangen, die von individuellen Nutzenfunktionen unabhängig sind.

Die Formel für das Lebenseinkommen ebenso wie die Darstellung der weiteren Ergebnisse vereinfacht sich mit einer Abkürzung: man setze den Zinsfaktor  $R_t$ , also das Wachstum des Kapitalstocks zwischen den Zeitpunkten  $t$  und  $t+1$ , in Relation zum Wachstum der über alle Individuen aggregierten Arbeitseinkommen  $(A_{t+1} N_{t+1})/(A_t N_t)$ . Der Quotient

$$r_t = R_t A_t N_t / A_{t+1} N_{t+1}$$

sei relativer Zinsfaktor genannt; er beschreibt den relativen Wachstumsgewinn eines Kapitalstocks gegenüber der aggregierten Lohnsumme. Wenn  $r_t$  größer als 1 ist, dann ist der Kapitalstock stärker als das Aggregat der Arbeitseinkommen

gewachsen; wenn  $r_t$  kleiner als 1 ist, dann ist das Kapital in Relation zum Aggregat der Arbeitseinkommen geschrumpft.

Dieser relative Zinsfaktor bildet gleichsam den Schlüssel der formalen Analyse. Beispielsweise beträgt das Lebens Einkommen  $W_t(x)$  beim Generationenvertrag  $x = (x_1, x_2, x_3, \dots)$  für die Mitglieder der  $t$ -Generation

$$W_t(x) = (1 - x_t + x_{t+1}/r_t) A_t, \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

Wie sich Lebens Einkommen  $W_t(x)$  und Arbeitseinkommen  $A_t$  unterscheiden, hängt wesentlich von zwei Daten ab: erstens von den Beitragsätzen  $x_t, x_{t+1}$ , die in der Jugend und im Alter herrschen, sowie zweitens vom relativen Zinsfaktor  $r_t$ . Man beachte, daß nicht das demografische Wachstum allein entscheidend ist. Statt dessen kommt es auf das Wachstum eines Kapitalstocks in Relation zur Veränderung des Aggregats der Arbeitseinkommen an.

Für ein Umlageverfahren, also für den Spezialfall eines Generationenvertrages mit konstanten, positiven Beitragsätzen  $x_1 = x_2 = x_3 = \dots$ , sind nun die wohlfahrtstheoretischen Implikationen besonders einfach abzulesen. Zunächst bedienen sich, unabhängig von den demografisch-wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die Mitglieder der 0-Generation mit dem Anfangsvorteil: ihre Lebens Einkommen erhöhen sich von  $A_t$  auf  $(1 + x_1/r_1) A_t$ . Für die nachfolgenden Generationen ist, bei konstant bleibendem Beitragssatz, sodann nur noch maßgeblich, ob ein Kapitalstock von Generation zu Generation schneller oder langsamer als das Aggregat der Arbeitseinkommen (die „Lohnsumme“) wächst. Beim Umlageverfahren sind im Vergleich zum bloßen Kapitaldeckungsverfahren genau diejenigen Generationen besser gestellt, bei denen zwischen Jugend und Alter das Wachstum der Lohnsumme das Wachstum eines Kapitalstocks übertrifft. Generationen, für die zwischen Arbeitsleben und Rentenalter die Lohnsumme langsamer wächst als ein Kapitalstock, wären dagegen mit der Altersversorgung auf alleiniger Basis des Kapitaldeckungsverfahrens besser gestellt als mit dem Umlageverfahren.

## 6. Die Frage der Effizienz bei Instationaritäten

Die Eigenschaft der Instationarität der Ökonomie kann man jetzt auch so ausdrücken: die relativen Zinsfaktoren  $r_0, r_1, r_2, \dots$  sind für manche  $t$  größer als 1 (ein Kapitalstock wächst zwischen  $t$  und  $t + 1$  stärker als die Lohnsumme), für andere Zeitindizes dagegen kleiner als 1 (relatives Schrumpfen eines Kapitalstocks im Vergleich zur Lohnsumme).

Betrachtet man in einer solchen instationären Ökonomie als Wege der intertemporalen Allokation das Kapitaldeckungsverfahren sowie ein Umlageverfahren (Generationenvertrag mit konstanten Beitragsätzen), dann gilt: die allein aufgrund des Kapitaldeckungsverfahrens zustandekommende Allokation ist effizient; jedes Umlageverfahren würde zwar einzelne Generationen besserstellen, aber andere dafür benachteiligen.

Daraus erhebt sich die Frage: könnte man in einer solchermaßen instationären Ökonomie nicht trotzdem ein Umlageverfahren einführen, es aber so modifizieren, daß die durch die Umlage besser gestellten Generationen die Nachteile der anderen Generationen durch geeignete intergenerationale Kompensationen ausgleichen? Intergenerationale Kompensationen können dadurch bewerkstelligt werden, daß die zeitliche Konstanz des Beitragssatzes als Merkmal des Umlageverfahrens aufgegeben und so der allgemeinere Rahmen der Generationenverträge zugelassen wird.

Mit einem nicht-konstanten und somit an die jeweiligen demografisch-wirtschaftlichen Wachstumsbedingungen anpaßbaren Generationenvertrag läßt sich in der Tat die Frage der Vorteilhaftigkeit von der vorliegenden Entwicklung der Population, der Arbeitseinkommen und der Kapitalverzinsung entkoppeln.

Diese Entkopplung wird durch das folgende Ergebnis verdeutlicht: Zu jeder Konstellation der Entwicklung von Population, Arbeitseinkommen und Zinsfaktoren, auf das wesentliche zusammengefaßt also zu jeder Folge  $r_0, r_1, r_2, \dots$  von relativen Zinsfaktoren, existiert ein (im allgemeinen nicht-konstanter) Generationenvertrag, der die Frage der Vorteilhaftigkeit in für jede Generation beliebig wählbarer Weise beantwortet. Genauer: man bezeichne die Differenz zwischen dem aufgrund eines Generationenvertrages  $x$  zustandekommenden Lebenseinkommens  $W_t(x)$  und dem Arbeitslohn  $A_t$  für die Mitglieder der  $t$ -Generation als ihr Benefit  $B_t$ , so daß

$$W_t(x) = A_t + B_t$$

gilt. Diese Benefits können je nach Generationenvertrag und Wachstumskonstellation positiv, negativ oder gleich null sein. Zu jeder beliebig wählbaren Sequenz  $B_0, B_1, B_2, \dots$  von Benefits, insbesondere auch zu jeder Folge positiver Benefits, existiert genau ein Generationenvertrag  $x$ , der diese Sequenz von Benefits zum Ergebnis hat. Ohne daß auf die Details eingegangen wird, sei soviel gesagt: dieser Vertrag  $x$  kann als Funktion  $f$  der vorgegebenen Benefits  $B_0, B_1, B_2, \dots$  so konstruiert werden,  $x = f(B_0, B_1, B_2, \dots)$ , daß

$$W_t(f(B_0, B_1, B_2, \dots)) = A_t + B_t$$

für alle Generationen  $t = 0, 1, 2, \dots$  gilt.

Genau wie der römische Lebemann *Ponzi* kann sich diesem Ergebnis zufolge jede Generation selbst bedienen, ohne daß dadurch, ungeachtet der wirtschaftlich-demografischen Konstellation, nachfolgende Generationen schlechter gestellt werden müßten.

## 7. Finales kumuliertes relatives Wachstum und das Eherne Gesetz

Allerdings könnte ein dermaßen konstruierter Generationenvertrag es erfordern, daß die relative Höhe der Transfers auf lange Sicht oder sogar dauernd zunimmt. Das Anwachsen der erforderlichen Beitragssätze ist um so deutlicher, je größer die Benefits  $B_t$  gewählt werden und je größer die relativen Zinsfaktoren  $r_t$  ausfallen. Bei zu unbescheidener Wahl der Benefits, und wenn zu oft die relativen Zinsfaktoren größer als 1 sind, das Wachstum der Lohnsumme also gegenüber dem des Kapitalstocks zurückbleibt, dann könnten die im Generationenvertrag  $x = f(B_0, B_1, B_2, \dots)$  vorzusehenden relativen Transfers  $x_1, x_2, x_3, \dots$  sogar so groß werden, daß eine in einem „Ehernen Gesetz“ vorgesehene Schranke verletzt würde.

Im Hinblick auf die Effizienz erreichter Allokationen lautet dieses Ergebnis: Betrachtet man jeden nicht-konstanten Generationenvertrag (wie große relative Transfers er auch immer vorsehen mag) als zulässig, dann ist auch in einer instationären Ökonomie die allein durch das Kapitaldeckungsverfahren herbeigeführte Allokation nicht effizient. Wenn man allerdings nur solche Generationenverträge  $x$  als zulässig betrachtet, bei denen die Größe der relativen Transfers  $x_1, x_2, x_3, \dots$  durch ein „Eherne Gesetz“ beschränkt ist, dann hängt es von der langfristigen Konstellation des kumulierten Wachstums eines Kapitalstocks einerseits und der über alle Individuen aggregierten Arbeitslöhne andererseits ab, ob die allein über das Kapitaldeckungsverfahren erreichte Allokation effizient ist oder nicht.

Ohne daß etwas über die genaue Höhe der durch das Eherne Gesetz auferlegten Beschränkung der relativen Transfers gesagt werden müßte, läßt sich in der Modellebene und mathematisch gesehen die relevante Wachstumsbedingung charakterisieren. Das Eherne Gesetz wird durch einen jeden Generationenvertrag, der das Kapitaldeckungsverfahren dominiert, genau dann verletzt, wenn das Infimum

$$K = \inf \{1/r_0, 1/r_0 r_1, 1/r_0 r_1 r_2, \dots\}$$

der Folge der Kehrwerte kumulierter relativer Zinsfaktoren gleich Null ist. Mit einer kleinen Zusatzüberlegung sieht man, daß es nicht auf die von Anfang an kumulierten relativen Zinsfaktoren ankommt, sondern nur auf die finale Wachstumskonstellation. Ausführlicher: wenn das finale, kumulierte Kapitalwachstum um ein beliebiges Maß das finale, kumulierte Wachstum der Lohnsummen übertrifft sofern man nur den Horizont hinreichend lang gewählt, dann gibt es keinen wie auch immer konzipierten Generationenvertrag, der die Schranke des Ehernen Gesetzes nicht verletzen würde und bei dem alle Generationen zumindest so gut wie beim Kapitaldeckungsverfahren gestellt wären.



Anders ausgedrückt bewirkt dann allein das Kapitaldeckungsverfahren, ohne zusätzliches zwischengenerationales Transferprogramm, eine effiziente intertemporale Allokation.

Ob aber die formulierte Relation finalen kumulierten Wachstums gilt oder nicht, ist aus heutiger Sicht nicht entscheidbar, sofern man nicht das finale Verhalten der kumulierten relativen Zinsfaktoren kennt. Mit anderen Worten: Ob es in der Menge der Generationenverträge, die das Eherne Gesetz erfüllen, wenigstens einen gibt, der das Kapitaldeckungsverfahren dominiert, kann in der Gegenwart nur geklärt werden, wenn für alle Zukunft schon im voraus bekannt ist, wie sich die Größe der beitragspflichtigen Population, die Höhen der Arbeitseinkommen als Bemessungsgrundlage, und die Kapitalverzinsung entwickeln werden.

## · 8. Der Übergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren

Übertragen wir die so nahegelegte Skepsis von der Modellebene auf die kontemporäre Wirtschaft. Angesichts der Beschränkung unseres heutigen Informationsstandes und der oft erhobenen Forderung, den Übergang vom bestehenden Umlage- zum reinen Kapitaldeckungsverfahren einzuleiten, erhebt sich so die Frage: In welcher Beziehung stünde das dazu nötige Deckungskapital zu der Geschichte des laufenden Umlageverfahrens?

Als Antwort auf diese Frage ergibt sich aus der Untersuchung des Modells eine Bilanzgleichung zwischen dem erforderlichen Deckungskapital und den Vorteilen oder Benefits, die frühere Generationen aus dem Umlageverfahren bis dato haben ziehen können. Diese Bilanzgleichung kann auf zwei Arten ausgedrückt werden.

Erstens gilt für einen jeden Generationenvertrag  $x = (x_1, x_2, x_3, \dots)$  und jeden Zeitpunkt  $t$ : der totale Transfer an  $t + 1$ -Numeraire,

$$x_{t+1} A_{t+1} N_{t+1},$$

den die dann jungen Mitglieder der  $(t + 1)$ -Generation an die dann alten Mitglieder der  $t$ -Generation zu leisten haben, ist gleich dem Gegenwartswert aller bis dahin erfolgten Benefits,

$$\begin{aligned} & (W_0(x) - A_0) N_0 R_0 R_1 \dots R_t + \\ & (W_1(x) - A_1) N_1 R_1 \dots R_t + \\ & \dots + (W_t(x) - A_t) N_t R_t. \end{aligned}$$

Was Aaron (1966) als social insurance paradox bezeichnete, den Sachverhalt nämlich, daß durch Transferprogramme unter gewissen Umständen die Lebens-einkommen erhöht würden, geht demnach nicht auf irgendeine dynamische Form produktiver Arbitrage zurück. Vielmehr ist es als Verschuldungsprozeß zu deuten, wobei die Benefits eines einzelnen Mitglieds der  $t$ -Generation ein



aufgenommenes Darlehen darstellt, was unter Verzinsung auf zukünftige Generationen weitergewälzt wird.

Die zweite Form der Bilanzgleichung betrifft endende Verträge. Bricht man einen Generationenvertrag  $x = (x_1, x_2, x_3, \dots)$  zum Zeitpunkt  $t$  in dem Sinne ab, daß für alle späteren Zeitpunkte  $s = t + 1, t + 2, \dots$  die Transfers des beendeten Programms verschwinden,  $x_s = 0$ , so gilt: die Summe aller (zu Vergleichszwecken auf irgendeinen Zeitpunkt diskontierten) Benefits ist gleich Null. Wird ein Vertrag beendet, so stimmen demnach die negativen Benefits der durch das beendete Transferprogramm benachteiligten Generationen genau überein mit den positiven Benefits, die manche Generationen aus dem Vertrag haben ziehen können.

Vielleicht kann man aus der theoretisch geführten Argumentation doch eine wirtschaftspolitische Implikation ziehen. Wenn die Überzeugung besteht, ein laufendes Umlageverfahren sollte reduziert werden, dann sind radikale Änderungsvorschläge oft wenig akzeptabel. Man könnte aber wenigstens damit beginnen, die Beitragssätze in der Zukunft so zu gestalten, daß im Vergleich zur Kapitaldeckung keine zusätzlichen positiven Benefits mehr realisiert werden. Interfunktionale Fairness liegt vor, wenn die einzelnen Komponenten des Altersversorgungsportefeuilles sich untereinander nicht dominieren. Dieses Kriterium würde bedeuten, daß in Jahren, in denen die Rate des Wachstums der über alle Individuen aggregierten Lohnsumme über dem Zinssatz liegt, der Beitragsatz der Gesetzlichen Rentenversicherung eher gesenkt wird als daß die Leistungen ausgeweitet werden.

## 9. Literatur

- Aaron, Henry J. (1966): The Social Insurance Paradox. *Canadian Journal of Economics and Political Science* 32 (3), 371-374.
- Famulla, Rainer und Klaus Spremann (1980): Generationenverträge und Rentenversicherung als Ponzi GmbH. *Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen* 3, 379-403.
- Samuelson, Paul A. (1958): An Exact Consumption-Loan Model with or without the Social Contrivance of Money. *Journal of Political Economy* 66, 467-482; und Reply: (1959) 67, 518-522.
- Spremann, Klaus (1984): Intergenerational Contracts and Their Decomposition. *Zeitschrift für Nationalökonomie – Journal of Economics* 44, 237-253.
- und Achim Zink (1986): Altersversorgung im Umbruch. Universität Ulm, 1-41.
- Thompson, Lawrence H. (1983): The Social Security Reform Debate. *Journal of Economic Literature* XXI, 1425-1467.
- von Weizsäcker, Carl Christian (1979): Das eherne Zinsgesetz. *Kyklos* 32, 270-282.



# Entlastung der Gesetzlichen Rentenversicherung durch kapitalbildende Maßnahmen

Von *Manfred Neumann*, Nürnberg

Angesichts der langfristigen Finanzierungsprobleme, die auf die gesetzliche Rentenversicherung infolge der voraussehbaren demographischen Entwicklung zukommen, fragt es sich, ob und in welchem Umfang kapitalbildende Vorsorgemaßnahmen zu einer Entschärfung des Problems beitragen können. Das offizielle Beratungsgremium der deutschen Sozialpolitik, der Sozialbeirat, hat bisher allein Lösungen im Rahmen des gegenwärtig praktizierten Umlageverfahrens ins Auge gefaßt, die darauf hinauslaufen, die Beiträge zu erhöhen, die Rentenleistungen zu mindern und die Lebensarbeitszeit zu verlängern. Anscheinend geschah das vor allem deshalb, weil man bei einem Übergang — auch einem partiellen Übergang — zum Kapitaldeckungsverfahren unübersteigbare Probleme sah. Nach meinem Eindruck fehlte es aber bisher an einer gründlichen Untersuchung der gesamtwirtschaftlichen Konsequenzen alternativer Finanzierungsverfahren der Altersversorgung (vgl. dazu neuerdings *Neumann* 1986). Aus diesem Grunde sollen einige Zusammenhänge hier näher analysiert werden.

Im ersten Abschnitt werden Aufbau- und Abbauprozesse des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks, die unter dem Einfluß der Bevölkerungsentwicklung auftreten, untersucht werden. Im zweiten Abschnitt wird die Frage des Einflusses der Finanzierungsverfahren der Altersversorgung auf das Niveau der Kapitalbildung analysiert, und im dritten Abschnitt wird geprüft, welche Probleme sich bei einem Übergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren ergeben würden.

## I. Bevölkerungsentwicklung und gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung

### 1. Modell der optimalen Kapitalakkumulation

Das Ziel der Analyse besteht darin, den Einfluß der Bevölkerungsentwicklung auf die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung herauszuarbeiten. Dabei soll eine Wirtschaft ohne außenwirtschaftliche Beziehungen unterstellt werden. Für diesen Fall gilt die These, daß aus dem Bruttosozialprodukt einer Periode Kapitalbildung, Kapitalerhaltung und der Konsum der Erwerbstätigen und der nicht Erwerbstätigen alimentiert werden müssen. Durch das in diesem Abschnitt

darzustellende Modell soll dargelegt werden, wie sich die Konsummöglichkeiten und die Kapitalbildung bei variabler Bevölkerung entwickeln.

### *Sozialprodukt und Kapitalbildung*

In einer Volkswirtschaft ohne Außenhandel, die hier vorausgesetzt wird, kann man das Bruttosozialprodukt  $Y = C + I$  als Summe aus Konsum  $C$  und der Bruttoinvestition  $I$  beschreiben. Dabei umfaßt der Konsum  $C$  den Konsum der Erwerbstätigen und der nicht Erwerbstätigen. Das Bruttosozialprodukt sei ferner als Funktion des Realkapitalstocks  $K$  und des Arbeitseinsatzes  $L$ , d. h. der Zahl der Erwerbstätigen, dargestellt. Technischen Fortschritt lassen wir dabei zunächst außer Betracht. Vereinfachend wird ferner eine konstante Erwerbsquote und unveränderte Arbeitszeit der Erwerbstätigen vorausgesetzt.

Die makroökonomische Produktionsfunktion  $Y = F(K, L)$ , durch die der Zusammenhang zwischen dem Einsatz an Produktionsfaktoren und dem Bruttosozialprodukt beschrieben wird, soll die üblichen neoklassischen Eigenschaften besitzen. Sie soll positive und abnehmende Grenzproduktivitäten der Produktionsfaktoren aufweisen und linear-homogen sein. Die Annahme der linearen Homogenität impliziert, daß das Bruttosozialprodukt bei einer Entlohnung der Produktionsfaktoren nach ihrer Grenzproduktivität vollständig ausgeschöpft wird.

Wegen der linearen Homogenität kann man die Produktionsfunktion auch in der Form  $y = f(k)$  schreiben, wobei  $y := Y/L$  das Bruttosozialprodukt je Erwerbstätigen und  $k := K/L$  den Kapitalstock je Erwerbstätigen darstellt. Das Grenzprodukt des Kapitals ist dann  $f'(k) > 0$ , und wegen der Annahme abnehmender Grenzproduktivität der Faktoren gilt  $f''(k) < 0$ . Werden die Produktionsfaktoren nach ihrer Grenzproduktivität entlohnt, so beträgt der Reallohn  $w = f(k) - kf'(k)$ .

Die Bruttoinvestition  $I = \dot{K} + \delta K$  setzt sich aus der Nettoinvestition  $\dot{K} := dK/dt$  und der zur Erhaltung des Kapitalstocks erforderlichen Ersatzinvestition  $\delta K$  zusammen. Dabei ist  $\delta$  ein Bruchteil des Kapitalstocks. Die Gleichung für das Bruttosozialprodukt kann man deshalb auch in der Form  $Y = C + \dot{K} + \delta K$  schreiben. Bezieht man alle Größen auf den Kopf eines Erwerbstätigen, so erhält man  $\dot{K}/L = Y/L - C/L - \delta K/L$ . Dabei ist  $Y/L = f(k)$  und  $\dot{K}/L = \dot{k} + nk$ , wenn mit  $n$  die Veränderungsrate der Zahl der Erwerbstätigen bezeichnet wird. Den Prozeß der Kapitalakkumulation (je Erwerbstätigen) kann man deshalb durch die Gleichung

$$\dot{k} = f(k) - C/L - (n + \delta)k$$

beschreiben. Darin ist  $C/L$  der gesamte Konsum der Volkswirtschaft, also sowohl der Konsum der Erwerbstätigen als auch der nicht Erwerbstätigen, bezogen auf einen Erwerbstätigen.

In der hier gewählten Betrachtungsweise, die auf langfristige Zusammenhänge abstellt, wird stets angenommen, daß Vollbeschäftigung herrscht und die gesamtwirtschaftliche Sparquote mit der von den jeweiligen Entscheidungsträgern geplanten Bruttoinvestitionsquote übereinstimmt. Eine solche Annahme wäre bei einer kurzfristigen Betrachtungsweise sicher nicht gerechtfertigt. Im Interesse einer Konzentration der Analyse auf langfristige Zusammenhänge kann jedoch auf die explizite Einbeziehung kurzfristig möglicher — konjunktureller — Ungleichgewichte verzichtet werden.

Man kann nun den Gesamtkonsum durch die Gleichung  $C = C_L + C_R$  aufteilen in  $C_L$ , den Konsum der Erwerbstätigen einschließlich des Konsums der von ihnen unterhaltenen Personen, und  $C_R$ , den Konsum der nicht mehr Erwerbstätigen einschließlich der von ihnen unterhaltenen Personen. Dividiert man durch  $L$  und bezeichnet mit  $A$  die Zahl der nicht mehr Erwerbstätigen, im folgenden kurz Rentner genannt, so erhält man den Ausdruck

$$\frac{C}{L} = \frac{C_L}{L} + \frac{C_R}{A} \frac{A}{L},$$

in dem  $A/L := \varphi$  die Alterslastquote darstellt. Definiert man  $c := C_L/L$  und  $C_R/A := c_R$ , so erhält man

$$\frac{C}{L} = c + c_R \varphi.$$

Im folgenden soll zur Vereinfachung der Darstellung angenommen werden, daß der Konsum je Erwerbstätigen mit dem Konsum der Rentner übereinstimmt, daß also  $c = c_R$  ist. Setzt man dies in die Gleichung der Kapitalakkumulation ein, so erhält man die Gleichung

$$(1) \quad k = f(k) - c(1 + \varphi) - (n + \delta)k.$$

### *Optimale Kapitalakkumulation*

Da die Kapitalbildung der Sicherung gegenwärtigen und zukünftigen Konsums dient, kann die Kapitalbildung einer Volkswirtschaft auf einen Kalkül zurückgeführt werden, in dem sowohl der gegenwärtige als auch der zukünftige Konsum ins Auge gefaßt wird. Die daraus folgenden Entscheidungen von Unternehmen, privaten Haushalten und staatlichen Organen kommen an den Märkten als Nachfrage und Angebot zum Ausdruck, an den Gütermärkten als Nachfrage und Angebot an Konsum- und Investitionsgütern, am Kapitalmarkt als Angebot und Nachfrage von Kapital. Unter der Voraussetzung, daß alle am Marktgeschehen Beteiligten ihre jeweiligen, auf gegenwärtigen und zukünftigen Konsum ausgerichteten Ziele rational verfolgen, kann man damit rechnen, daß durch das Marktergebnis tendenziell alle technologisch verfügbaren Möglichkeiten ausgeschöpft werden. Man kann deshalb das tendenziell zu erwartende

Marktergebnis auch als Nutzenmaximum der am Marktprozeß Beteiligten beschreiben, wobei der Nutzen vom gegenwärtigen und vom zukünftigen Konsum abhängig ist.

Sicher ist, daß ein solches Nutzenmaximum nicht immer erreicht wird, sicher ist, daß im Marktprozeß aus unterschiedlichen Gründen Störungen auftreten, durch die eine Verwirklichung eines Nutzenmaximums verhindert wird. Dennoch kann man davon ausgehen, daß sich langfristig die Rationalität der am Marktprozeß Beteiligten durchsetzt. Im Durchschnitt eines längeren Zeitraumes wird deshalb ein Ergebnis zustande kommen, das sich nicht allzuweit von einem theoretisch ableitbaren Nutzenmaximum entfernt. Die folgenden theoretischen Ableitungen sind deshalb *cum grano salis* zu verstehen. Sie führen zu Ergebnissen, von denen man annehmen kann, daß sie durch den Marktprozeß approximativ erreicht werden.

Auf welche Weise zukünftiger Konsum neben dem gegenwärtigen Konsum bei den Entscheidungen über die Kapitalbildung einer Volkswirtschaft berücksichtigt wird, bedarf einer näheren Spezifikation. Man unterscheidet hier den Fall der „Gleichbehandlung aller Individuen“ und den der „Gleichbehandlung von Generationen“ (Koopmans 1965; vgl. auch Neumann 1985). Gleichbehandlung aller Individuen läuft darauf hinaus, den Nutzen des Konsums der Gegenwart und Zukunft aller gegenwärtig und zukünftig lebenden Individuen zu maximieren. Dieses Kriterium schließt also den Nutzen kommender Generationen mit ein. Es läuft darauf hinaus, daß die zukünftig lebenden Individuen durch die gegenwärtig getroffenen Entscheidungen nicht gegenüber den heute Lebenden benachteiligt werden. Bei einer Zunahme der Wachstumsrate der Bevölkerung zum Beispiel werden die neu ins Erwerbsleben tretenden Individuen deshalb, wie weiter unten gezeigt wird, mit dem gleichen Kapitalstock pro Kopf ausgestattet wie die bereits im Erwerbsleben stehenden Individuen. Demgegenüber wird im Fall der Gleichbehandlung von Generationen nur das Wohlergehen der jeweils Lebenden berücksichtigt sowie ihrer Nachfahren. Bezüglich der Nachkommen wird vorausgesetzt, daß ihre Zahl genau gleich der Zahl der gegenwärtig Lebenden ist. Es handelt sich also um eine kurzfristigere Perspektive. Sie führt, wie unten gezeigt wird, bei einer Zunahme der Wachstumsrate der Bevölkerung zu einer Verdünnung der Kapitalausstattung pro Erwerbstätigen.

Die Zusammenhänge zwischen den beiden Konzeptionen können auf folgende Weise noch näher beschrieben werden. Bezeichnet man den individuellen Nutzen des Konsums in Periode  $t$  für ein repräsentatives Individuum mit  $u(c(t))$ , so bedeutet Gleichbehandlung aller Individuen, daß der Ausdruck

$$(2a) \quad \int_0^{\infty} L(t) u(c(t)) e^{-\rho t} dt$$

zu maximieren ist. Darin ist  $L(t) u(c(t))$  der Gesamtnutzen aller in Periode  $t$  Lebenden. Der jeweilige Gesamtnutzen aller Individuen wird mit einer Rate  $\rho$ ,

der sog. Zeitpräferenzrate, diskontiert. Zukünftiger Konsum und der daraus entspringende Nutzen wird danach also systematisch niedriger bewertet als gegenwärtiger Nutzen. Das Integral (2a) beschreibt also den unter Verwendung eines Diskontierungssatzes  $\varrho$  ermittelten Gegenwartswert des gegenwärtigen und zukünftigen Nutzens aller heute und in der Zukunft lebenden Individuen.<sup>1</sup>

Gleichbehandlung von Generationen bedeutet, daß der Ausdruck

$$(2b) \quad \int_0^{\infty} u(c(t)) e^{-\varrho t} dt$$

zu einem Maximum wird. Maximiert werden soll also der unter Verwendung der Diskontrate  $\varrho$  ermittelte Gegenwartswert des gegenwärtigen und zukünftigen Nutzens eines repräsentativen Individuums und seiner Nachkommen. Dieser Ansatz beinhaltet, daß bei den gegenwärtigen Entscheidungen über Konsum und Kapitalbildung allein das Wohlergehen der lebenden Generation und ihrer Nachkommenschaft insoweit berücksichtigt wird, als ihre Zahl nicht größer ist als die der lebenden Generation. Außer Betracht bleiben dagegen alle zukünftig durch Bevölkerungswachstum Hinzukommenden. Diesen Zusammenhang kann man sich am einfachsten für den Fall einer konstanten Wachstumsrate der Bevölkerung klar machen. Dann kann man den Ausdruck (2b) auch in der Form

$$\int_0^{\infty} u(c(t)) e^{-\varrho t} dt = \int_0^{\infty} L(t) u(c(t)) e^{-(\varrho+n)t} dt$$

schreiben. Die Nutzenfunktion (2b) ergibt sich deshalb dadurch, daß man in (2a) nicht nur mit der Rate  $\varrho$ , sondern mit  $(\varrho + n)$ , also zusätzlich mit der Wachstumsrate der Bevölkerung diskontiert.

In welchem Maße tatsächlich das Wohlergehen zukünftiger Generationen durch die Berücksichtigung einer veränderlichen Bevölkerungsgröße bei gegenwärtigen Entscheidungen über Konsum und Kapitalbildung in Betracht gezogen wird, ist nicht von vorn herein klar. Aus diesem Grunde soll im folgenden ein genereller Ansatz verwendet werden, der die Fälle der Gleichbehandlung aller Individuen und der Gleichbehandlung von Generationen als Sonderfälle enthält. Dazu soll die Nutzenfunktion

$$(3) \quad \int_0^{\infty} u(c(t)) e^{-[\varrho - (1-\mu)n]t} dt$$

dienen. Wenn  $\mu = 0$  ist, liegt der Fall der Gleichbehandlung aller Individuen vor und wenn  $\mu = 1$  ist, der Fall der Gleichbehandlung von Generationen. Dabei ist  $L(0) = 1$  gesetzt worden.

<sup>1</sup> Als technische Anmerkung sei angefügt, daß die Nutzenfunktion (2b) nur dann ein Maximum aufweist, wenn die Zeitpräferenzrate höher ist als die Zuwachsrate des Gesamtnutzens  $L(t) u(c(t))$ .



Maximiert man die Nutzenfunktion (3) unter der Nebenbedingung der Gleichung (1), so erhält man als Beschreibung der optimalen Zeitpfade für  $k(t)$  und  $c(t)$  die Differentialgleichungen<sup>2</sup>

$$(4a) \quad \dot{k} = f(k) - c(1 + \varphi) - (n + \delta)k$$

$$(4b) \quad \dot{c} = [\varrho + \mu n + \delta - f'(k)] u'(c)/u''(c).$$

Darin ist  $u'(c) > 0$  der Grenznutzen des Konsums einer Periode, von dem angenommen wird, daß er mit steigendem Konsum abnimmt, so daß  $u''(c) < 0$ .

Diese beiden Gleichungen dienen als Grundlage für die Analyse der Auswirkungen der Bevölkerungsentwicklung auf die Kapitalakkumulation und den Konsum. Die Modifikationen, die notwendig sind, um den Wirkungen des technischen Fortschritts Rechnung zu tragen, werden zu gegebener Zeit vorgenommen.

## 2. Bevölkerungsentwicklung und optimale Kapitalakkumulation

Die Auswirkungen der Bevölkerungsentwicklung auf die optimale Kapitalakkumulation werden in zwei Schritten analysiert. Im ersten Schritt nehmen wir Gleichgewichte an, in denen der Kapitalstock je Erwerbstätigen,  $k$ , und der Konsum je Erwerbstätigen,  $c$ , konstant sind. Man bezeichnet solche Zustände als „Steady State“-Gleichgewichte. Im zweiten Schritt wird dann untersucht, wie sich Änderungen der Zuwachs- bzw. Schrumpfrate der Zahl der Erwerbstätigen auf die Gleichgewichtswerte von  $k$  und  $c$  auswirken.

### *Steady State-Gleichgewichte*

Gleichgewichte, die bei konstantem  $k$  und  $c$  (also bei  $\dot{k} = 0$  und  $\dot{c} = 0$ ) eintreten, werden durch die aus (4a) und (4b) abgeleiteten Gleichungen

$$(5a) \quad f(k) - c(1 + \varphi) - (n + \delta)k = 0$$

$$(5b) \quad f'(k) = \varrho + \mu n + \delta$$

beschrieben.

Nach Gleichung (5b) hängt das Nettogrenzprodukt des Kapitals,  $f'(k) - \delta = r$ , der Realzins, von der Zeitpräferenzrate und bei  $\mu > 0$  auch von der Veränderungsrate der Zahl der Erwerbstätigen ab. Diese kann positiv oder negativ oder auch Null sein. Je höher die Zeitpräferenzrate und ggfs. (d. h. bei  $\mu > 0$ )  $n$  ist, um so höher ist der Realzins. In einem Steady State-Gleichgewicht ist dann der Kapitalstock pro Erwerbstätigen konstant. Der Kapitalstock entwickelt sich also parallel zur Zahl der Erwerbstätigen. Wenn die Zahl der

<sup>2</sup> Vgl. Neumann 1986.

Erwerbstätigen mit der Rate  $100n\%$  steigt, so steigt auch der Kapitalstock mit dieser Rate. Wenn die Zahl der Erwerbstätigen sinkt, so vermindert sich auch der Kapitalstock. In dem Maße, in dem die Zahl der Erwerbstätigen sinkt, verringert sich durch Liquidationen und andere Formen des Abbaus von Arbeitsplätzen der Kapitalstock.

Da in einem Steady State der Kapitalstock pro Erwerbstätigen,  $k$ , konstant bleibt, ergibt sich aus Gleichung (5a), daß auch der Konsum  $c(1 + \varphi)$  pro Erwerbstätigen unverändert ist. Bei der von der Veränderungsrate der Bevölkerung abhängigen Alterslastquote bleibt der Konsum je Erwerbstätigen und der Konsum je Rentner konstant.

Bei wachsender Zahl der Erwerbstätigen nimmt der Kapitalstock dadurch zu, daß mit zunehmender Zahl der Erwerbstätigen das Sozialprodukt wächst und daß ein konstanter Teil des wachsenden Sozialproduktes gespart und investiert wird. Aus Gleichung (5a) ergibt sich eine gesamtwirtschaftliche Bruttoinvestitionsquote von

$$(6) \quad 1 - \frac{c(1 + \varphi)}{f(k)} = s = \frac{(n + \delta)k}{f(k)} = (n + \delta) \frac{K}{Y}.$$

Bei abnehmender Zahl der Erwerbstätigen erfolgt der Abbau des Kapitalstocks in dem Maße, in dem Ersatzinvestitionen unterlassen werden, denn die Bruttoinvestitionen können (sieht man von dem wenig relevanten Fall des Verkaufs von Kapitalanlagen an das Ausland ab) allenfalls null, aber nicht negativ werden. Ein Abbau des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks kann also höchstens mit der Rate  $\delta$  erfolgen.

In der Bundesrepublik beträgt die Relation zwischen Ersatzinvestitionen und gesamtwirtschaftlichem Kapitalstock 2,5-3 v. H. Nur mit dieser Rate könnte also der gesamtwirtschaftliche Kapitalstock jährlich schrumpfen. Ein Blick auf Tabelle 1 zeigt, daß in den kommenden Jahrzehnten mit Schrumpfungsraten der Zahl der Erwerbstätigen von höchstens 2 v. H. zu rechnen ist. Im Prinzip wäre also ein Abbau des Kapitalstocks parallel zur sinkenden Zahl der Erwerbstätigen vorstellbar.

Tatsächlich braucht es dazu aber nicht zu kommen. Um das zu sehen, muß man den technischen Fortschritt einführen, der bisher aus der Analyse ausgeklammert wurde. Durch technischen Fortschritt verändert sich in einem Steady State-Gleichgewicht der Kapitalakkumulation die durchschnittliche Arbeitsproduktivität (vgl. *Neumann 1976*). Bezeichnet man die Zuwachsrate der durchschnittlichen Arbeitsproduktivität mit  $\varepsilon$ , so wächst in einem Steady State-Gleichgewicht der Kapitalstock mit der Rate  $\dot{K}/K = n + \varepsilon$ , und die Bruttoinvestitionsquote beträgt

$$(7) \quad s = (n + \varepsilon + \delta) \frac{K}{Y}.$$

*Tabelle 1*  
**Erwerbspersonen, Kapitalstock und Sparquote von 1980–2030**

Jahr	Erwerbs- personen in Mio.	Veränderungs- rate der Erwerbs- personenzahl	Kapitalstock pro Erwerbs- tätigen in 1000 DM	Kapitalstock insges. in Bill. DM	Zuwachsrate des Kapital- stocks im Jahresdurch- schnitt in v. H.	Brutto- investitions- quote und Sparquote in v. H. (vom BIP)
1980	27,750	+ 0,99	204,7	5,680		
1985	29,150	+ 0,23	231,6	6,751	3,5	27,9
1990	29,489	– 0,37	262,0	7,726	2,7	24,4
1995	28,962	– 0,66	296,5	8,587	2,1	21,7
2000	28,022	– 0,71	335,4	9,399	1,8	20,4
2005	27,051	– 0,63	379,5	10,266	1,8	20,2
2010	26,212	– 0,88	429,4	11,255	1,9	20,6
2015	25,080	– 1,38	485,8	12,184	1,6	19,4
2020	23,402	– 1,81	549,6	12,862	1,1	17,2
2025	21,358	– 1,92	621,9	13,283	0,6	15,3
2030	19,382		703,6	13,637	0,5	14,8

*Annahmen:* Jahresdurchschnittliche Zuwachsrate der Arbeitsproduktivität von 2,5 v. H., Abschreibungsrate 2,7 v. H., Kapitalkoeffizient 4,5.

*Quellen:* Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch 1984 für die Bundesrepublik Deutschland.

Bei einer Verringerung der Zahl der Erwerbstätigen mit der Rate  $n < 0$  bleibt die Bruttoinvestitionsquote positiv, solange  $n + \varepsilon + \delta > 0$  ist. Wenn  $n + \varepsilon$  positiv ist, kann auch bei abnehmender Zahl der Erwerbstätigen der Kapitalstock insgesamt steigen. Das wäre z. B. während der gesamten Zeit bis zum Jahre 2030 der Fall, sofern die Zuwachsrate der durchschnittlichen Arbeitsproduktivität, die durch technischen Fortschritt bedingt ist, den Wert von 2 v. H. übersteigt.

### *Variable Veränderungsrate der Zahl der Erwerbstätigen*

Wenn die Veränderungsrate der Zahl der Erwerbstätigen Schwankungen unterliegt, wie das in den kommenden Dekaden zu erwarten ist, müssen bei optimaler Kapitalakkumulation auch Änderungen der gesamtwirtschaftlichen Sparquote und der Bruttoinvestitionsquote eintreten. Welche Änderungen zu erwarten sind, wird im folgenden in einer komparativ-statischen Analyse untersucht. Gefragt wird also nach der Änderung der Gleichgewichtswerte der gesamtwirtschaftlichen Sparquote bzw. der mit ihr in der gewählten langfristigen Betrachtungsweise übereinstimmenden Bruttoinvestitionsquote, die bei einer Änderung der Rate  $n$  zu erwarten ist. Dabei wird zunächst der Fall der Gleichbehandlung aller Individuen ( $\mu = 0$ ) betrachtet. Ohne Beschränkung der Allgemeingültigkeit der Analyse kann dabei wieder vom technischen Fortschritt abstrahiert werden.

Man erhält folgendes Ergebnis: Wenn sich die Rate  $n$  erhöht, muß die gesamtwirtschaftliche Sparquote sowie die damit übereinstimmende Bruttoinvestitionsquote steigen. Der Beweis kann anhand der Gleichung (5 b) und der aus (5 a) abgeleiteten Gleichung (6) geführt werden. Da annahmegemäß  $\mu = 0$  ist, ist das Grenzprodukt des Kapitals,  $f'(k)$ , von der Rate  $n$  unabhängig. Deshalb wird auch das Durchschnittsprodukt des Kapitals,  $f(k)/k = Y/K$ , von einer Änderung der Rate  $n$  nicht berührt. Aus Gleichung (6) folgt dann unmittelbar, daß eine Erhöhung der Rate  $n$  zu einer größeren Sparquote  $s$  führen muß, wenn die Optimalität des Kapitalbildungsprozesses gewährleistet sein soll.

Dahinter steht folgender einleuchtender Zusammenhang: Wenn die Zuwachsrate der Zahl der Erwerbstätigen steigt, und wenn die neu ins Erwerbsleben Eintretenden mit der gleichen, optimalen Kapitalausrüstung pro Kopf versehen werden sollen wie alle übrigen Erwerbstätigen, so muß verstärkt Kapital gebildet werden. Dazu reicht die bisherige Sparquote nicht mehr aus. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei einem Sinken der Wachstumsrate der Zahl der Erwerbstätigen oder wenn die Rate  $n$  gar negativ wird. Da jetzt weniger Personen neu ins Erwerbsleben eintreten als vorher, sinkt der Kapitalbedarf, die gesamtwirtschaftliche Sparquote kann abnehmen, die gesamtwirtschaftliche Konsumquote kann steigen.

Diese für den Fall der Gleichbehandlung aller Individuen ( $\mu = 0$ ) hergeleiteten Resultate gelten mutatis mutandis auch für den Fall der Gleichbehandlung von Generationen ( $\mu > 0$ ). Hinreichend dafür ist, daß die Substitutionselastizität

zwischen Kapital und Arbeit kleiner als eins ist (vgl. *Neumann* 1985). Diese Bedingung kann in der Realität als erfüllt angesehen werden. Die Zusammenhänge sind allerdings etwas verwickelter, denn bei einer Zunahme der Rate  $n$  steigt nicht nur die Sparquote, vielmehr verringert sich gleichzeitig der Kapitalstock je Erwerbstätigen. Diese Zusammenhänge sollen im folgenden aber nicht weiter verfolgt werden, da sie die Substanz der folgenden Argumentation nicht berühren. Wir beschränken uns deshalb auf den Fall der Gleichbehandlung aller Individuen.

Zur Veranschaulichung der Beziehungen zwischen Zahl der Erwerbspersonen, Kapitalbildung und gesamtwirtschaftlicher Sparquote wird in Tabelle 1 das Ergebnis einer Modellrechnung wiedergegeben.

Angenommen wurde in der Modellrechnung der Tabelle 1, daß die durchschnittliche Arbeitsproduktivität jährlich um 2,5 v. H. als Folge des technischen Fortschritts zunimmt. Der Kapitalstock je Erwerbstätigen würde dann mit einer jahresdurchschnittlichen Rate von 2,5 v. H. zunehmen. Bei einer Abschreibungsrate von 2,7 v. H. vom Kapitalstock, wie sie im Jahre 1980 für den gesamtwirtschaftlichen Kapitalstock anzusetzen ist, und den durchschnittlichen Veränderungsraten der Zahl der Erwerbspersonen ergibt sich bis zum Jahre 2030 trotz der Schrumpfung der Zahl der Erwerbspersonen ein positives Wachstum des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks. Die Wachstumsrate nimmt jedoch von Dekade zu Dekade ab. Auch die gesamtwirtschaftliche Sparquote sowie die Bruttoinvestitionsquote vermindert sich trendmäßig. Zur Berechnung der Sparquote auf Grund von Gleichung (7) wurde ein Kapitalkoeffizient  $K/Y$  = Bruttoanlagevermögen in Preisen 1976 / Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1976 = 4,5 verwendet.<sup>3</sup>

Der tatsächliche Wert des Kapitalkoeffizienten belief sich im Jahre 1980 auf 4,3, im Jahre 1981 auf 4,4 und im Jahre 1982 auf 4,6 (vgl. Statistisches Jahrbuch 1984 für die Bundesrepublik Deutschland, S. 558). Hinzuweisen ist in diesem Zusammenhang noch auf einen Aspekt, der in der vorliegenden Studie nicht modellmäßig verarbeitet worden ist. Wegen der Verminderung des Anteils der Jugendlichen bei schrumpfender Bevölkerung nimmt auch die Humankapitalbildung relativ ab. Würde man die volkswirtschaftliche Kapitalbildung umfassender, d. h. unter Einbeziehung der Humankapitalbildung messen, so würde die Berücksichtigung des erwähnten Aspektes die aus der Modellrechnung folgenden Schlüsse verstärken.

Bei der Interpretation der Modellrechnung muß man freilich im Auge behalten, daß sie nicht mehr als ein Beispiel für die vorher durchgeführte theoretische Analyse darstellt. Berücksichtigen muß man vor allem, daß in den wachstumstheoretischen Modellen Vollbeschäftigung aller Ressourcen vorausgesetzt wird. Tatsächlich scheint die niedrige Investitionsquote die Hauptursa-

<sup>3</sup> Zum Beispiel ergibt sich für 1985 die Sparquote nach der Formel (Zuwachsrates des Kapitalstocks + Abschreibungsrate)  $\times$  Kapitalkoeffizient =  $(3,5 + 2,7) \times 4,5 = 27,9$ .

che für die gegenwärtig hohe Arbeitslosigkeit zu sein (vgl. Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft 1985). Solche Störungen des Wachstumsprozesses sind in den wachstumstheoretischen Modellen, die Vollbeschäftigung voraussetzen, nicht berücksichtigt. Die Modelle und die darauf aufbauende Modellrechnung können jedoch Anhaltspunkte über einen gegenüber einer optimalen Entwicklung eingetretenen Aufholbedarf liefern. Natürlich ist es auch unmöglich, für die kommenden Dekaden vorausszusagen, welche konjunkturellen oder sonstigen Störungen des Wirtschaftsablaufs eintreten werden. Mit dem verwendeten Wachstumsmodell können nur Trendaussagen getroffen werden. Nicht zuletzt aus diesem Grunde sind in der Tabelle Werte nur in Abständen von fünf Jahren aufgeführt.

## **II. Finanzierungsverfahren der Alterssicherung und gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung**

### **1. Niveau der Kapitalbildung**

Es ist nun zu untersuchen, wie sich die alternativen Finanzierungsverfahren der Alterssicherung auf die gesamtwirtschaftliche Kapitalbildung auswirken. Dabei soll das im vorigen Abschnitt III entwickelte Modell der optimalen Kapitalakkumulation als Referenzmodell dienen. Zwei Fragenkomplexe sind zu behandeln: Erstens geht es darum, den Einfluß der Finanzierungsverfahren auf das Niveau des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks und damit des Bruttosozialprodukts pro Erwerbstätigen herauszuarbeiten. Zweitens ist zu untersuchen, wie sich die Anpassung der Kapitalbildung an eine sich verändernde Größe der Erwerbsbevölkerung vollzieht.

Bei der Behandlung der Frage nach dem Einfluß des Finanzierungsverfahrens auf das Niveau des Kapitalstocks ist zunächst zu untersuchen, ob und ggf. auf welche Weise das Referenzmodell des vorigen Abschnitts abgewandelt werden muß.

Beim Umlageverfahren wird den Erwerbstätigen ein Beitrag bzw. eine Steuer auferlegt, so daß sich ihr verfügbares Einkommen, aus dem die Kapitalbildung gespeist werden kann, vermindert. Beim Kapitaldeckungsverfahren bleibt das verfügbare Einkommen vom Alterssicherungssystem unangetastet. Der einzelne Erwerbstätige muß aus dem verfügbaren Einkommen sparen, um seine Altersversorgung zu sichern. Um die Analyse nicht unnötig zu komplizieren, soll von der Existenz sonstiger Steuern abgesehen werden.

Auf den ersten Blick mag der Eindruck entstehen, es gäbe nur einen scheinbaren Unterschied zwischen dem Umlage- und dem Kapitaldeckungsverfahren, denn in beiden Fällen muß der Erwerbstätige einen Teil seines verfügbaren Einkommens zur Altersvorsorge aufgeben, im Umlageverfahren als Beitrag und im Kapitaldeckungsverfahren als Ersparnis. Tatsächlich besteht



jedoch ein gravierender Unterschied. Im Kapitaldeckungsverfahren erwirbt der Erwerbstätige durch das Altersvorsorgespargen wie durch jedes andere Sparen auch ein Eigentumsrecht, einen einklagbaren Anspruch. Demgegenüber zahlt der Erwerbstätige im Umlageverfahren zunächst nur eine Abgabe, die zur Finanzierung der laufenden Renten anderer Personen verwendet wird. Welchen Anspruch der Beitragszahler damit erwirbt, ist unbestimmt. Er wird zwar nach aller Erfahrung damit rechnen können, daß ihm irgendeine Altersversorgung gewährleistet wird, welche das aber sein wird, ist weitgehend in das Belieben des Gesetzgebers gestellt, der in der Vergangenheit nicht selten vermeintlich wohlerworbene Ansprüche durch einen Federstrich aufgehoben hat. Der Beitragszahler erwirbt im Umlageverfahren also gar kein oder höchstens ein stark verdünntes Eigentumsrecht.

Bezüglich der Sozialversicherungssteuer kann man zwei Varianten unterscheiden, eine allgemeine Steuer und einen Sozialversicherungsbeitrag allein der Lohn- und Gehaltsempfänger. Da es hier nur darauf ankommt, die grundsätzlichen Zusammenhänge aufzuzeigen, kann die Analyse auf den Fall einer allgemeinen Sozialversicherungssteuer beschränkt werden. Die Sozialversicherungssteuer wird dabei als Prozentsatz des Bruttosozialproduktes ausgedrückt. Zur Erhöhung der Transparenz der Analyse wird zunächst wieder vom technischen Fortschritt abstrahiert.

Wenn eine allgemeine Sozialversicherungssteuer in Höhe von  $100\tau\%$  erhoben wird, so betragen die Einnahmen der Sozialversicherung pro Erwerbstätigen  $\tau f(k)$ . Sie sind im Umlageverfahren gleich den Ausgaben für den Konsum der Rentner. Daher gilt die Gleichung

$$(8) \quad \tau f(k) = \varphi c.$$

Die Gleichung der Kapitalakkumulation (1) kann dann auch in der Form

$$k + (n + \delta)k = (1 - \tau)f(k) - c + [\tau f(k) - c\varphi]$$

geschrieben werden. Berücksichtigt man, daß beim Umlageverfahren die Gleichung (8) gilt, so läßt sich die Kapitalakkumulation beim Umlageverfahren durch die Gleichung

$$(9) \quad k = (1 - \tau)f(k) - c - (n + \delta)k$$

beschreiben. Demgegenüber gilt beim Kapitaldeckungsverfahren die Gleichung (1)

$$k = f(k) - c(1 + \varphi) - (n + \delta)k$$

In diesen beiden Gleichungen kommt der oben erläuterte fundamentale Unterschied zwischen dem Umlageverfahren und dem Kapitaldeckungsverfahren zum Ausdruck. Beim Umlageverfahren wird die Kapitalbildung aus dem verfügbaren Einkommen nach Steuern gespeist, während beim Kapitaldeckungsverfahren die Kapitalbildung aus einem durch Sozialversicherungsbeiträge nicht geschmälernten Einkommen vorgenommen wird.

Zur Beschreibung der beim jeweiligen Finanzierungsverfahren optimalen Kapitalakkumulation wird in beiden Fällen die Nutzenfunktion (3) angenommen. Beim Kapitaldeckungsverfahren ist die Nutzenfunktion unter der Nebenbedingung der Gleichung (1) zu maximieren. Man erhält deswegen für den Fall des Kapitaldeckungsverfahrens die in Abschnitt III dargestellten Resultate. Im Fall des Umlageverfahrens ist die Nutzenfunktion unter der Nebenbedingung der Gleichung (9) zu maximieren. Im Steady State-Gleichgewicht tritt dann an die Stelle der Gleichung (5b) die Gleichung

$$(10) \quad (1 - \tau) f'(k) = \varrho + \mu n + \delta.$$

Danach ist das Nettogrenzprodukt des Kapitals, der Realzins, nach Steuern gleich der Summe aus Zeitpräferenzrate  $\varrho$ ,  $\mu n$  und der Abschreibungsrate  $\delta$ . Durch diese Gleichung wird das beim Umlageverfahren optimale Niveau des Kapitalstocks je Erwerbstätigen determiniert. Das Umlageverfahren führt zu einem niedrigeren Kapitalstock je Erwerbstätigen und damit auch zu einem niedrigeren Niveau des Bruttosozialprodukts je Erwerbstätigen als das Kapitaldeckungsverfahren.

Das folgt aus einem Vergleich der Gleichung (10) und (5b). Bei einer gegebenen Summe  $\varrho + \mu n + \delta$  ist  $f'(k)$ , das (Brutto-)Grenzprodukt des Kapitals, um so größer, je höher der Steuersatz  $\tau$  ist. Da das Grenzprodukt des Kapitals mit steigendem Kapitaleinsatz je Erwerbstätigen sinkt, ist der Kapitalstock je Erwerbstätigen um so kleiner, je höher das Grenzprodukt des Kapitals ist. Je geringer der Kapitalstock pro Erwerbstätigen ist, um so niedriger ist auf Grund der Produktionsfunktion  $y = f(k)$  auch das Bruttosozialprodukt pro Erwerbstätigen.

#### *Vergleich von Steady State-Gleichgewichten bei alternativen Steuersätzen*

Die Auswirkungen einer partiellen Ersetzung des Umlageverfahrens durch ein Kapitaldeckungsverfahren lassen sich dadurch analysieren, daß durch einen Vergleich von Steady State-Gleichgewichten die Konsequenzen einer Veränderung der Steuersätze herausgearbeitet werden.

Die Auswirkungen einer marginalen Änderung des Steuersatzes auf den Kapitalstock und das Sozialprodukt pro Erwerbstätigen lassen sich auf folgende Weise bestimmen: Bei gegebener Summe  $\varrho + \mu n + \delta$  lautet das totale Differential der Gleichung (10)

$$-f'(k) d\tau + (1 - \tau) f''(k) dk = 0.$$

Unter Verwendung der Definition  $\alpha := kf'(k)/f(k)$  für den Anteil des Kapitaleinkommens (einschließlich der Abschreibungen) am Bruttosozialprodukt und der Substitutionselastizität zwischen Kapital und Arbeit

$$\sigma := \frac{f'(k) [f(k) - kf'(k)]}{-kf(k)f''(k)}$$

erhält man aus dem vollständigen Differential der Gleichung (10) den Ausdruck

$$(11) \quad \frac{\tau}{k} \frac{dk}{d\tau} = -\frac{\tau}{1-\tau} \frac{\sigma}{1-\alpha} < 0.$$

Er gibt an, um wieviel Prozent sich der Kapitalstock je Erwerbstätigen vermindert, wenn der Steuersatz um ein Prozent erhöht wird.

Die prozentuale Veränderung des Bruttosozialprodukts je Erwerbstätigen, die aus einer einprozentigen Erhöhung des Steuersatzes resultiert, wird durch

$$\frac{\tau}{y} \frac{dy}{d\tau} = \alpha \frac{\tau}{k} \frac{dk}{d\tau}$$

angegeben.

Zu beachten ist, daß diese Formeln nur für marginale Änderungen des Steuersatzes gültig sind. Die Formeln sind jedoch gut geeignet, die Faktoren zu identifizieren, durch die der Effekt einer Steuersatzänderung auf Kapitalstock und Bruttosozialprodukt je Erwerbstätigen bedingt ist. Aus Gleichung (11) ergibt sich, daß es sich neben dem Ausgangsniveau des Steuersatzes um die Kapitaleinkommensquote und die Substitutionselastizität zwischen Kapital und Arbeit handelt, durch die die Leichtigkeit der Substitution zwischen den Faktoren gemessen wird.

Um den Effekt nicht-marginaler Änderungen des Steuersatzes abzuschätzen, muß eine andere Methode verwendet werden. Dabei soll gleichzeitig das Modell um die Annahme eines technischen Fortschritts erweitert werden.

Die Erhöhung des Alterslastquotienten würde bei Beibehaltung des Umlageverfahrens und des gegenwärtigen Leistungsumfangs der gesetzlichen Rentenversicherung dazu zwingen, den Beitragssatz im Jahre 2030 auf 35 v.H. der Bruttolohn- und -gehaltssumme zu erhöhen (Sozialbeirat 1981, S. 10). Der Beitragssatz betrug bis zum 31. 12. 1983 18,5 v.H., wurde ab 1. 1. 1984 auf 18,7 v.H. und ab 1. 6. 1985 auf 19,2 v.H. heraufgesetzt. Da sich die Bruttolohn- und -gehaltssumme im Jahre 1980 auf 58 v.H. des Bruttosozialproduktes zu Faktorkosten belief, ist für die ins Auge gefaßte Abschätzung der Auswirkungen einer Steigerung des Beitragssatzes von 18,5 v.H. auf 35 v.H. mit einer Erhöhung des Steuersatzes (vom Bruttosozialprodukt zu Faktorkosten) von 9,6 v.H. auf 18,2 v.H. zu rechnen. Das Bruttosozialprodukt zu Faktorkosten (= Bruttosozialprodukt zu Marktpreisen – indirekte Steuern + Subventionen) wird hier verwendet, weil das zugrunde gelegte theoretische Modell ein Bruttosozialprodukt voraussetzt, das in der Verteilungsrechnung durch Arbeitseinkommen und Kapitaleinkommen einschließlich der Abschreibungen vollständig ausgeschöpft wird.

Um die Auswirkungen der genannten Erhöhung der Beitragssätze abzuschätzen, wird eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion (mit der Substitutionselastizität von  $\sigma = 1$ ) vorausgesetzt. Durch technischen Fortschritt soll sich die

durchschnittliche Arbeitsproduktivität in einem Steady-Gleichgewicht mit der jährlichen Rate von 100ε% erhöhen.

Die zugrunde gelegte Produktionsfunktion lautet

$$Y = K^\alpha (Le^{et})^{1-\alpha}$$

in der  $\alpha$  die als konstant vorausgesetzte Quote des Kapitaleinkommens (einschließlich der Abschreibungen) und  $1 - \alpha$  die Arbeitseinkommensquote darstellt.

Die Produktion je Erwerbstätigen ist dann

$$y = e^{(1-\alpha)et} k^\alpha,$$

und Gleichung (15) lautet

$$(1 - \tau) \alpha e^{(1-\alpha)et} k^{\alpha-1} = \varrho + \mu n + \delta.$$

Angenommen sei zunächst, daß  $\mu = 0$ . Dann kann die rechte Seite der vorstehenden Gleichung als konstant vorausgesetzt werden. Bezeichnet man nun den Steuersatz in der Gegenwart  $\tau_0$  und den zukünftigen Steuersatz mit  $\tau_1$ , so muß die Gleichung

$$(1 - \tau_0) \alpha e^{(1-\alpha)et_0} k_0^{\alpha-1} = (1 - \tau_1) \alpha e^{(1-\alpha)et_1} k_1^{\alpha-1}$$

erfüllt sein. Daraus folgt

$$\frac{k_1}{k_0} = e^{e(t_1 - t_0)} \left( \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_0} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

und

$$\frac{y_1}{y_0} = e^{e(t_1 - t_0)} \left( \frac{1 - \tau_1}{1 - \tau_0} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}.$$

Man erkennt zunächst, daß infolge des technischen Fortschritts das Niveau des Kapitalstocks und des Sozialprodukts pro Erwerbstätigen ständig zunimmt. Bei einer Rate des technischen Fortschritts von 2,5 v. H. würde das Sozialprodukt pro Erwerbstätigen in 50 Jahren auf das 3,4fache des Ausgangsniveaus ansteigen.

Die Auswirkung der angenommenen Erhöhung des Beitragssatzes (von 9,6 auf 18,2 v. H. des Bruttosozialproduktes zu Faktorkosten) kommt ausschließlich durch den Einfluß der Relation  $(1 - \tau_1)/(1 - \tau_0)$  auf die um den Fortschrittsfaktor deflationierte Relation  $\bar{k}_1/\bar{k}_0$  bzw.  $\bar{y}_1/\bar{y}_0$  zum Ausdruck. Dabei sei zur Abschätzung ihres Einflusses angenommen, daß die Kapitaleinkommensquote  $\alpha$  des Modells mit der Quote des Einkommens aus Unternehmertätigkeit und Vermögen zuzüglich der Abschreibungen am Bruttosozialprodukt zu Faktorkosten übereinstimmt. Diese Quote betrug im Jahre 1980 0,363 (Statistisches Bundesamt 1984, S. 528).

Tabelle 2

**Effekt der Beitragssatzerhöhung auf Kapitalstock und Sozialprodukt pro Erwerbstätigen:**  
 $\tau_{2030} = 0,182$ ;  $\tau_{1980} = 0,096$

$\bar{k}_{2030} / \bar{k}_{1980}$	0,855
$\bar{y}_{2030} / \bar{y}_{1980}$	0,945

Das Ergebnis lautet: Durch die Erhöhung des Beitragssatzes zur Sozialversicherung würde das Niveau des Kapitalstocks je Erwerbstätigen unter den getroffenen Annahmen um rund 14-15 v.H. und das des Sozialprodukts je Erwerbstätigen um rund 5-6 v.H. gegenüber dem ohne Beitragssatzerhöhung erreichbaren Niveau absinken. Es versteht sich, daß durch diese Abschätzung nur Größenordnungen ermittelt werden können.

Das Ergebnis hängt insbesondere von den Annahmen ab. Deshalb sollen diese kurz diskutiert werden. Keinen Einfluß auf das Ergebnis hat die Annahme, daß  $\mu = 0$  gesetzt wurde. Wäre  $\mu > 0$ , so würde sowohl beim Kapitaldeckungsverfahren als auch beim Umlageverfahren bei abnehmender Zahl der Erwerbstätigen  $\mu n < 0$  sein und der Kapitalstock je Erwerbstätigen größer sein als bei  $\mu = 0$ . Ein Einfluß auf das Ergebnis könnte von der Annahme einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit  $\sigma = 1$  ausgehen. Realistischer wäre die Annahme einer Substitutionselastizität  $\sigma < 1$ . Der dadurch bedingte Effekt ist aber schwer abzuschätzen. Man kann sich das anhand der Gleichung (11) klarmachen. Einerseits wird durch  $\sigma < 1$  der Effekt einer Steuersatzerhöhung auf den Kapitalstock pro Erwerbstätigen gegenüber dem Fall  $\sigma = 1$  abgeschwächt. Andererseits wird er verstärkt, denn eine Senkung von  $k$  führt bei  $\sigma < 1$  zu einer Erhöhung der Quote  $\alpha$ . Die Abschätzung mit Hilfe der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion scheint die Größenordnungen tendenziell richtig wiederzugeben.

Das bedeutet, daß in der Modellrechnung der Tabelle 1 der Kapitalstock beim Umlageverfahren und bei der angenommenen Beitragssatzerhöhung im Jahre 2030 um rund 14-15 v.H. niedriger anzusetzen wäre als beim Kapitaldeckungsverfahren. Das Sozialprodukt wäre um rund 5-6 v.H. niedriger. Analoge Korrekturen sind in den übrigen Jahren erforderlich.

Nimmt man realistischerweise an, daß die Substitutionselastizität zwischen Kapital und Arbeit kleiner als eins ist, führt die Verminderung des Niveaus des Kapitalstocks pro Erwerbstätigen zu einer Senkung der Lohnquote am Bruttosozialprodukt. Die ökonomische Belastung, die sich aus der Senkung des Kapitalstocks pro Erwerbstätige ergibt, wäre deshalb zunächst einmal in überproportionalem Maße von den Arbeitnehmern zu tragen.

Die beschriebene Verminderung der Kapitalbildung und die damit einhergehende Absenkung des Niveaus des Bruttosozialproduktes pro Erwerbstätigen könnte vermieden werden. Erforderlich dazu wäre eine Ergänzung des Umlageverfahrens durch kapitalbildende Vorsorgemaßnahmen.

## 2. Anpassung der Kapitalbildung an die Zahl der Erwerbstätigen

Wie oben gezeigt wurde, ist bei einer Zunahme der Wachstumsrate der Zahl der Erwerbstätigen eine Erhöhung und bei einer Abnahme der Zuwachsrate der Zahl der Erwerbstätigen eine Verminderung der gesamtwirtschaftlichen Sparquote sowie der Bruttoinvestitionsquote optimal. Das gilt sowohl für das Kapitaldeckungsverfahren als auch für das Umlageverfahren.

Für das Kapitaldeckungsverfahren ergibt sich dieser Schluß unmittelbar, beim Umlageverfahren ergibt sich die aufgestellte Behauptung aus folgender Überlegung.

Aus Gleichung (9) erhält man zunächst die Sparquote der Erwerbstätigen aus ihrem verfügbaren Einkommen als

$$s' := \frac{(1-\tau)f(k) - c}{(1-\tau)f(k)} = (n + \delta) \frac{k}{(1-\tau)f(k)}.$$

Da auf Grund von Gleichung (10) bei gegebener Zeitpräferenzrate  $\varrho$ , bei gegebener Abschreibungsrate  $\delta$  und bei  $\mu = 0(1-\tau)f'(k)$  eine Konstante ist, muß auch  $k/(1-\tau)f(k)$  konstant sein. Folglich muß bei steigender Rate  $n$  die Sparquote der Erwerbstätigen aus ihrem verfügbaren Einkommen steigen.

Weiter ist die gesamtwirtschaftliche Sparquote

$$s := \frac{f(k) - c(1 + \varphi)}{f(k)} = \frac{(1-\tau)f(k) - c + (\tau f(k) - c\varphi)}{f(k)}$$

oder

$$s = \frac{(1-\tau)f(k) - c}{(1-\tau)f(k)} \cdot \frac{(1-\tau)f(k)}{f(k)} + \frac{(\tau f(k) - c\varphi)}{f(k)}.$$

Da im Umlageverfahren  $\tau f(k) - c\varphi = 0$  ist; erhält man

$$s = s'(1 - \tau).$$

Wenn sich auf Grund einer Erhöhung der Wachstumsrate  $n$  die Sparquote der Erwerbstätigen aus ihrem verfügbaren Einkommen erhöht, so nimmt bei gegebenem Steuersatz  $\tau$  auch die gesamtwirtschaftliche Sparquote zu. Dieser Effekt wird verstärkt, wenn auf Grund der bei steigender Rate  $n$  fallenden Alterslastquote der Steuersatz  $\tau$  vermindert wird.

Es ist in der Tat bemerkenswert, daß bei einer Veränderung der Zuwachsrate der Zahl der Erwerbstätigen eine Änderung der gesamtwirtschaftlichen Sparquote und damit auch der gesamtwirtschaftlichen Konsumquote eintritt, unabhängig davon, welches Finanzierungssystem praktiziert wird.

Der common sense ist verhältnismäßig einfach. Bei einer Erhöhung der Zuwachsrate der Bevölkerung und einer dadurch bedingten Senkung der Alterslastquote nimmt die gesamtwirtschaftliche Konsumquote ab, sofern der



Konsum pro Kopf konstant bleibt oder — bei technischem Fortschritt — gerade mit der Rate des technischen Fortschritts erhöht wird. Auf Grund der steigenden volkswirtschaftlichen Sparquote und der entsprechend zunehmenden Bruttoinvestitionsquote kann im Fall gleichbleibender Technik der gesamtwirtschaftliche Kapitalstock parallel mit der Zahl der Erwerbstätigen zunehmen. Bei technischem Fortschritt steigt darüber hinaus auch noch die Kapitalausrüstung pro Erwerbstätigem. Wenn auf Grund einer abnehmenden Zahl der Erwerbstätigen die Alterslastquote steigt und deswegen mehr Menschen als bisher aus dem von den Erwerbstätigen erarbeiteten Bruttosozialprodukt ernährt werden sollen, muß bei gleichbleibender Höhe des Konsums pro Kopf die gesamtwirtschaftliche Konsumquote steigen, gleichgültig, ob ein Umlageverfahren oder ein Kapitaldeckungsverfahren praktiziert wird. Als Folge einer solchen Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Konsumquote und der dazu komplementären Verminderung der gesamtwirtschaftlichen Sparquote nimmt die Bruttoinvestitionsquote ab. Das bedeutet, daß der Umfang der Ersatzinvestitionen zurückgeht und der gesamtwirtschaftliche Kapitalstock schrumpft. Bei gegebener Technik, also ohne technischen Fortschritt, nimmt der Kapitalstock parallel mit der Zahl der Erwerbstätigen ab, bei technischem Fortschritt sinkt nur die Zuwachsrate des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks.

Der in Tabelle 1 beispielhaft dargestellte Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Zahl der Erwerbstätigen und der gesamtwirtschaftlichen Sparquote und der Konsumquote ist daher — abgesehen vom Niveauunterschied — unabhängig vom Finanzierungsverfahren der Altersversorgung. Auf jeden Fall ist allein wegen der demographisch bedingten Änderung der Altersstruktur ein Strukturwandel bezüglich der Zusammensetzung der gesamtwirtschaftlichen Produktion zu bewältigen. Ob und inwieweit die erforderlichen Anpassungen ohne schwerwiegende Störungen gelingen, hängt maßgeblich von der Flexibilität der Wirtschaft ab, namentlich von der Funktionsfähigkeit der Märkte. Wenn man sich die jahresdurchschnittlichen Änderungen, die in Tabelle 1 dargestellt sind, vor Augen führt, dürften allerdings unüberwindliche Anpassungsprobleme nicht vorliegen.

Zu untersuchen ist jetzt weiter, auf welche Weise die alternativen Finanzierungsverfahren auf Änderungen der Zuwachsrate der Zahl der Erwerbstätigen reagieren.

### *Zunahme der Wachstumsrate der Zahl der Erwerbstätigen*

In den späten siebziger und frühen achtziger Jahren nahm die Zahl der Erwerbstätigen auf Grund des Geburtenüberschusses der sechziger Jahre mit steigender Rate zu. Dementsprechend sank die Alterslastquote, und die gesamtwirtschaftliche Sparquote wie auch die Bruttoinvestitionsquote hätte sich erhöhen sollen. Tatsächlich ist sie gesunken. Es wäre nun sicher unzutreffend, dafür allein die Sozialversicherung verantwortlich zu machen. Sie hat aber vermutlich dazu beigetragen, denn das Umlageverfahren ist sehr schlecht

geeignet, Einnahmeüberschüsse für eine Erhöhung des Vermögensbestandes der Versicherungsträger zu nutzen. Wegen der Vermischung des Versicherungsprinzips mit verteilungspolitischen Aspekten laden Einnahmeüberschüsse, die auf Grund eines Sinkens der Alterslastquote auftreten, dazu ein, die verteilungspolitische Komponente zu verstärken. Tatsächlich wurde die relativ günstige Lage der gesetzlichen Rentenversicherung in der zurückliegenden Zeit dazu benutzt, den Bundeszuschuß durch die Koppelung an die allgemeine Bemessungsgrundlage der Renten relativ einzufrieren und gleichzeitig die verteilungspolitischen Komponenten zu vergrößern (Sozialbeirat 1981, S. 12). Zu einer Vermögensakkumulation, die an sich möglich gewesen wäre, kam es deshalb nicht.

Eine solche Entwicklung wäre im Rahmen des Kapitaldeckungsverfahrens nicht eingetreten. Die neu ins Erwerbsleben getretenen Personen hätten aus individueller Motivation heraus Vermögen zur Alterssicherung gebildet und auf diese Weise zur Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Sparquote sowie der Bruttoinvestitionsquote beigetragen. Während das Umlageverfahren dem Staat prinzipiell einen weiten Spielraum eröffnet, neue Leistungsansprüche zu begründen und ebenso früher gegebene Leistungsversprechen wieder zurückzunehmen, werden im Kapitaldeckungsverfahren Eigentumsrechte geschaffen, die staatlicher Manipulation weitgehend entzogen sind.

### *Verminderung der Wachstumsrate und Schrumpfung der Zahl der Erwerbstätigen*

Bei einer Verminderung der Wachstumsrate der Zahl der Erwerbstätigen kann auch die Wachstumsrate des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks sinken, und bei einer Verringerung der absoluten Zahl der Erwerbstätigen kann der gesamtwirtschaftliche Kapitalstock sogar kleiner werden. Da weniger Ersatzinvestitionen vorgenommen werden müssen, nimmt der für den Konsum verfügbare Teil des Bruttosozialproduktes zu, und die gesamtwirtschaftliche Konsumquote steigt. Ohne daß der Konsumstandard der Erwerbstätigen gesenkt werden muß, kann deshalb der Beitragssatz zur Sozialversicherung erhöht werden. Die dadurch vergrößerten Beitragseinnahmen können dann zur Finanzierung des bei gestiegener Alterslastquote zunehmenden Rentenvolumens verwendet werden. Ergänzt werden kann — und wird vermutlich — die Beitragserhöhung durch eine Reduzierung des Leistungsumfanges der gesetzlichen Rentenversicherung, nicht zuletzt dadurch, daß das Renteneintrittsalter hinausgeschoben wird.

Um die Anpassungsvorgänge im Rahmen des Kapitaldeckungsverfahrens zu erläutern, sei zunächst ein Fall ohne technischen Fortschritt betrachtet, in dem es bei sinkender Zahl der Erwerbstätigen zu einem Abbau des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks kommt. Die Verringerung des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks vollzieht sich durch Liquidation von Betriebsstätten in einem Rahmen, der durch das Unterlassen von Ersatzinvestitionen vorgegeben wird. Für den Einzelnen können dabei Probleme auftauchen, wenn der Liquidations-

erlös geringer ist als der Nennwert der Beteiligungen. Solche Risiken können für den Einzelnen durch Diversifikation seines Vermögensbestandes gemildert werden, wie sie im allgemeinen durch Finanzintermediäre vermittelt wird. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß der allein zur Erläuterung der Zusammenhänge hier angenommene Fall eines absoluten Abbaus des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks bei ausreichend hohem technischen Fortschritt nicht eintritt. Bei technischem Fortschritt kommt es vielmehr nur zu einer Verminderung der Zuwachsrate des Kapitalstocks, wie es in Tabelle 1 veranschaulicht wird.

Der eventuell eintretende Fall eines Zurückbleibens des Liquidationserlöses hinter dem Nennwert der Vermögenstitel beruht darauf, daß das Kapital in spezifischen Verwendungen irreversibel gebunden ist und deshalb in der vorliegenden Form an anderer Stelle der Volkswirtschaft nicht mit gleicher Ertragsfähigkeit genutzt werden kann. Die damit einhergehenden Probleme sind jedoch nicht für ein bestimmtes Finanzierungsverfahren der Alterssicherung eigentümlich. Wenn ein Problem dieser Art auftaucht, so wird unabhängig von dem Finanzierungsverfahren der Alterssicherung durch den Rückgang der Zahl der Erwerbspersonen und der dadurch bedingten Notwendigkeit des (relativen) Abbaus des Kapitalstocks ein Wertverlust eintreten, durch den der für den Konsum verfügbare Teil des Bruttosozialprodukts gemindert wird.

Ob die verhältnismäßig starke Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Konsumquote etwa vom Jahre 1915 ab zu inflatorischen Entwicklungen führt, wie *Meinhold* (1978) befürchtet, wird im wesentlichen von der Geldpolitik abhängig sein. Um das zu sehen, sei kurz auf das Anpassungsproblem eingegangen, das sich aus einer Verfehlung einer gleichgewichtigen Entwicklung ergeben würde. Es wird sich dabei zeigen, daß bei sinkender Zahl der Erwerbstätigen und einer Praktizierung des Kapitaldeckungsverfahrens eher mit einer Deflations- als mit einer Inflationsgefahr zu rechnen ist. Demgegenüber ist beim Umlageverfahren eher mit einer Inflationsgefahr zu rechnen.

Da bei schrumpfender Bevölkerung die in das Erwerbsleben eintretenden Generationen (Kohorten) sukzessive kleiner werden, ist beim Kapitaldeckungsverfahren das Angebot an Wertpapieren aus dem angesammelten Kapitalstock der in den Ruhestand Tretenden und der im Ruhestand Lebenden größer als die Nachfrage nach Wertpapieren der erwerbstätigen Generationen. Tendenziell könnte deshalb ein Überschußangebot an Wertpapieren in Erscheinung treten, so daß es zu Kurssenkungen an den Wertpapiermärkten und damit zu einer Erhöhung des Zinsniveaus käme. Dadurch würde die Investitionstätigkeit beeinträchtigt, so daß deflationäre Tendenzen entstünden.

Zu einer solchen Entwicklung kommt es bei gleichgewichtiger Entwicklung nicht, denn bei einem — zum Schrumpfen der Zahl der Erwerbstätigen parallelen — Abbau (bzw. bei technischem Fortschritt einer Verringerung der Wachstumsrate) des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks bleibt das Niveau des

Realzins konstant.<sup>4</sup> Das liegt daran, daß dem Überschußangebot an Wertpapieren, das durch die abnehmende Generationenstärke bedingt ist, ein (bei technischem Fortschritt relativer) Abbau des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks und damit eine Zunahme der Konsumgüterproduktion gegenübersteht. Mit dem Überschußangebot an Wertpapieren wird also bei gleichgewichtiger Entwicklung der Gesamtbestand an Wertpapieren in der Volkswirtschaft parallel zum gesamtwirtschaftlichen Realkapitalstock abgebaut. Bei technischem Fortschritt vermindert sich gleichzeitig die Wachstumsrate des gesamtwirtschaftlichen Realkapitalstocks und des Gesamtbestandes der Wertpapiere. Für die Sicherung einer solchen gleichgewichtigen Entwicklung kommt der Geldpolitik nun eine entscheidende Rolle zu. Durch Geldpolitik sollten temporäre Verwerfungen der Angebots- und Nachfrageentwicklung ausgeglichen werden, so daß der Realzins konstant bleiben kann und sowohl Deflations- als auch Inflationsgefahren gebannt werden.

Beim Umlageverfahren muß eine Erhöhung der Alterslastquote, wenn das relative Rentenniveau aufrechterhalten werden soll, zu einer Erhöhung der Beitrags- bzw. Steuersätze führen. Das wieder hat zur Folge, daß das Grenzprodukt des Kapitals vor Steuern steigen und deshalb der Kapitalstock pro Erwerbstätigen sinken muß. Über den parallel zum Sinken der Zahl der Erwerbstätigen ablaufenden Prozeß des Abbaues des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks hinaus kommt es also zu einem weiteren Sinken des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks, weil die Kapitalintensität geringer wird. Aus diesem Grunde steigt, wenn die Zahl der Erwerbstätigen zurückgeht, die gesamtwirtschaftliche Konsumquote beim Umlageverfahren stärker als beim Kapitaldeckungsverfahren. Der Umstrukturierungsbedarf zugunsten des Konsums ist beim Umlageverfahren also größer als beim Kapitaldeckungsverfahren. Dieser Anpassungsbedarf äußert sich an den Märkten zunächst als Zunahme der Konsumgüternachfrage. Auch beim Umlageverfahren ist freilich mit einer Inflation nur dann zu rechnen, wenn die Geldmengenentwicklung dies zuläßt. Man wird freilich nicht verkennen dürfen, daß eine anhaltende Nachfrageverschiebung zugunsten des Konsums für die Geldpolitik einen starken Anpassungsdruck auslösen kann.

### **III. Möglichkeiten und Probleme eines Übergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren**

#### **1. Rollenverteilung zwischen Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren**

Aus den Darlegungen des vorigen Abschnitts ergab sich, daß das Kapitaldeckungsverfahren im Vergleich zum Umlageverfahren nicht unerhebliche ökonomische Vorteile aufweist. Demgegenüber schlägt freilich der sozialpoliti-

---

<sup>4</sup> Sofern  $\mu = 0$  ist. Falls  $\mu > 0$  ist, würde der Realzins sinken.

sche Gestaltungsspielraum, den das Umlageverfahren bietet, zu seinen Gunsten zu Buche. Aus diesem Grunde wird das Umlageverfahren ein unverzichtbarer Teil des Gesamtsystems der sozialen Sicherung bleiben müssen. Es fragt sich allerdings, ob das Umlageverfahren im bisherigen Umfang beibehalten werden muß. Man könnte dabei daran denken, eine Grundversorgung — wie immer diese auch definiert und ausgestaltet sein mag — durch das Umlageverfahren zu sichern. Darüber hinausgehende Vorsorge müßte dann im Rahmen des Kapitaldeckungsverfahrens gewährleistet werden. In einem gewissen Maße geschieht das bereits heute durch betriebliche Altersversorgungsmodelle und durch private Lebensversicherungen. Offensichtlich sind die Anpassungserfordernisse, die sich aus einem Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren ergeben, um so niedriger, je größer der Anteil an der Gesamtversorgung ist, der auch weiterhin im Umlageverfahren finanziert wird. Dementsprechend sind allerdings auch die gesamtwirtschaftlichen Vorteile, die sich aus einem — solchen nur partiellen — Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren ergeben, geringer.

Für die Aufteilung der Gesamtversorgung in eine durch Umlagefinanzierung gesicherte Grundversorgung und eine durch Kapitalbildung gewährleistete Individualversorgung sprechen zwei weitere Gründe.

- Würde man die gesamte Altersversorgung vollständig freiwilligen, privaten Vorsorgemaßnahmen überlassen, so wäre es nicht unwahrscheinlich, daß häufig eine „free-rider“-Position bezogen wird: In der Zeit der Erwerbstätigkeit wird nicht in ausreichendem Maße gespart, weil man erwartet, daß der Staat im Alter schon irgendeine Versorgung sicherstellen werde. Wenn klargestellt ist, daß der Staat nur eine Grundversorgung gewährleistet, können Mißverständnisse über die Risiken einer „free-rider“-Haltung nicht aufkommen.
- Die Bedürfnisse für eine über eine Grundversorgung hinausgehende Altersversorgung sind individuell sehr unterschiedlich. Teilweise wird während der Erwerbstätigkeit Konsumkapital z.B. in Form von Wohnungseigentum gebildet, so daß der Bedarf an pekunärer Versorgung entsprechend geringer ist. Teilweise besteht die Möglichkeit einer Altersversorgung im Rahmen der Familie, teilweise ist das nicht der Fall. Für die Altersversorgung gibt es also einen großen Spielraum von Möglichkeiten, der individuell gestaltbar ist.

Wenn man daran denkt, die Rolle der kapitalbildenden Vorsorgemaßnahmen zu verstärken und dafür die des Umlageverfahrens entsprechend zurückzudrängen, taucht die zusätzliche Frage auf, wie der Übergang vom bisherigen System zu einer neuen Rollenverteilung zwischen den alternativen Finanzierungsmethoden herbeigeführt werden kann. Die zukünftige Rollenverteilung hängt deshalb auch von den Möglichkeiten des Übergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren ab.

Gegen eine — auch partielle — Ablösung des Umlageverfahrens durch das Kapitaldeckungsverfahren ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht der Einwand



erhoben worden, dadurch würden deflationäre Tendenzen ausgelöst (*Meinhold* 1978). Als Begründung wird angeführt, zusätzlich zu den Sozialversicherungsbeiträgen, die zur Finanzierung der laufenden Renten aufzubringen sind, müßten private Ersparnisse zum Aufbau des Kapitalstocks treten, aus dem später die Renten der jetzt Aktiven bestritten werden müssen. Dieses zusätzliche Sparen würde deflatorisch wirken und deshalb die Arbeitslosigkeit erhöhen.

Dieser Einwand ist außerordentlich ernst zu nehmen. Die möglicherweise eintretende Doppelbelastung und die daraus erwachsenden Deflationsgefahren könnten als so schwerwiegend eingeschätzt werden, daß ein Übergang zur Kapitaldeckung als Sicherung der Altersversorgung von vornherein als ausgeschlossen erscheint, so groß die ökonomischen Vorteile eines Kapitaldeckungsverfahrens an sich auch sein mögen. Aus diesem Grunde verdient das Problem eines — wenn auch nur partiellen — Übergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren besondere Aufmerksamkeit.

Im folgenden wird gezeigt, daß man sich unterschiedliche Wege des Übergangs vorstellen kann, auf denen sich die Probleme jeweils etwas anders stellen. Gewählt wird dabei eine instrumentelle Sicht, durch die grundsätzliche, bestehende Möglichkeiten aufgezeigt werden sollen. Die institutionelle Ausgestaltung soll dagegen nicht im einzelnen diskutiert werden.

## 2. Übergang durch Verbriefung der Ansprüche aus dem Generationenvertrag

Um die Probleme eines Übergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren zu analysieren, soll zunächst ein Weg beschrieben werden, auf dem eine Verbriefung der im Generationenvertrag begründeten Ansprüche stattfindet. Dazu sei im ersten Schritt eine stationäre Wirtschaft vorausgesetzt.

### *Modell der stationären Wirtschaft*

In einer stationären Wirtschaft besteht zwischen dem Kapitaldeckungsverfahren und dem Umlageverfahren hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den gesamtwirtschaftlichen Kreislauf kein Unterschied (vgl. *Neumann* 1986, S. 6 ff.). Die beiden Verfahren unterscheiden sich in dieser Hinsicht nur durch die Methode der Kaufkraftübertragung zwischen den Generationen. Beim Umlageverfahren vollzieht sich die Kaufkraftübertragung durch Beiträge und Transfers, beim Kapitaldeckungsverfahren durch den Eigentumswechsel von Wertpapieren.

Zweckmäßig ist es nun, den Prozeß des Umlageverfahrens noch in einem etwas anderen Lichte zu betrachten. In einem vom Staat organisierten Umlageverfahren sagt der Staat den heutigen Beitragszahlern eine künftige Altersversorgung zu mit der Maßgabe, daß von künftigen Generationen wiederum Beiträge erhoben werden. Das ist auch dann richtig, wenn — wie in Deutschland — Sozialversicherungsträger als Selbstverwaltungskörperschaften

öffentlichen Rechts eingeschaltet sind und die Verwaltung des Umlageverfahrens besorgen. Letztlich ist doch der Staat Gewährsträger des Sozialversicherungssystems. Er übernimmt insofern Verpflichtungen zu künftigen Leistungen und stellt gleichzeitig eine Forderung gegenüber zukünftigen Beitragszahlern auf. Der Staat übernimmt in dem sog. Generationenvertrag also eine Schuld, die durch künftige Beiträge und Steuern abgedeckt wird. Letztlich handelt es sich also beim Generationenvertrag um eine staatliche Dauerschuld.

Diese tatsächlich bestehende Dauerverschuldung des Staates wird freilich nirgendwo sichtbar. Im allgemeinen wird ihre Existenz übersehen, weil man bei der Analyse des Generationenvertrages gewöhnlich nur die Auswirkungen auf den volkswirtschaftlichen Kreislauf einer Periode ins Auge faßt. Dennoch existieren natürlich die Leistungsversprechen des Staates und stellen eine Staatsschuld dar.

Dieser Aspekt wurde in der Diskussion um die Vermögensverteilung in der Bundesrepublik durchaus gesehen. Man verwies darauf, daß die Forderungen der Erwerbstätigen an das Sozialversicherungssystem für den Einzelnen vermögenswerten Charakter besitzen und deshalb zum individuellen Vermögen gerechnet werden müssen (*Engels/Sablotny/Zickler* 1974, S. 71f.). Darüber hinaus hat sich zunehmend der Gedanke durchgesetzt, daß sozialversicherungsrechtliche Ansprüche Schutzobjekte der Eigentumsgarantie der Verfassung seien (vgl. *Häberle* 1984, S. 97). Die zukünftigen Generationen, die nach dem Konzept des Generationenvertrages als Vertragspartner der heute Erwerbstätigen gelten, können freilich von den Anspruchsberechtigten zu Leistungen nicht unmittelbar veranlaßt werden, sondern nur durch die Vermittlung der staatlichen Organe. Die eigentumsähnlichen Ansprüche, die aus dem Generationenvertrag erwachsen, richten sich deshalb unmittelbar an den Staat, der durch die Etablierung des Generationenvertrages insoweit eine Schuld übernommen hat. Aus der Sicht des Staates handelt es sich allerdings nicht um eine Nettoschuld, denn den übernommenen Verpflichtungen stehen äquivalente Beitragsforderungen an zukünftigen Generationen gegenüber.

Der einfachste, freilich auch radikalste Weg einer Übergangs vom Umlageverfahren zum Kapitaldeckungsverfahren würde darin bestehen, die tatsächlich existierende, im Generationenvertrag angelegte Staatsschuld durch die Emission von Wertpapieren manifest zu machen.

Von einem bestimmten Zeitpunkt an könnten 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 ins Erwerbsleben eingetreten sind, das Renteneintrittsalter erreicht hat, wäre der Übergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren vollständig vollzogen. Die tatsächlich existierende Staatsschuld, die durch den Generationenvertrag begründet ist, wäre vollständig durch die emittierten Staatsobligationen verbrieft.



Auf den ersten Blick könnte die Sichtbarmachung der im Generationenvertrag angelegten Staatsschuld erschrecken. In der Tat würde sich das Volumen der durch Wertpapiere verbrieften Staatsschuld beträchtlich vergrößern. Man sollte sich jedoch dabei vergegenwärtigen, daß eine neue Staatsschuld nicht entsteht. Es wird lediglich sichtbar gemacht, was seit langem existiert. Freilich werden damit auch die Möglichkeiten des Staates, sich beinahe nach Belieben durch einen Federstrich einmal übernommener Verpflichtungen zu entledigen, sehr stark beschnitten.

Durch den beschriebenen Übergangsprozeß treten weder Deflations- noch Inflationseffekte auf. Zwar müßte nach Maßgabe des Übergangs zum Kapitaldeckungsverfahren eine zur Verwirklichung eines höheren Niveaus des Kapitalstocks pro Erwerbstätigen notwendige Zunahme des gesamtwirtschaftlichen Sparens eintreten. Dem stehen aber auch größere Investitionschancen gegenüber, denn nicht zuletzt durch die vermehrte Ersparnis verbessern sich die Finanzierungsbedingungen am Kapitalmarkt. Deflatorische Gefahren können durch eine monetäre Flankierung ausgeschaltet werden, durch die sichergestellt wird, daß die Geldversorgung der Gesamtwirtschaft entsprechend der Erhöhung des Sozialproduktes pro Kopf auf Grund der steigenden Kapitalbildung zunimmt.

Durch die Sichtbarmachung der im Generationenvertrag begründeten Staatsschuld entstehen gesamtwirtschaftlich keine Nachfrageeffekte, denn die im Generationenvertrag begründete Staatsschuld stellt, wie oben schon dargelegt wurde, kein Nettovermögen dar. Den staatlichen Leistungsversprechen steht ein äquivalentes Volumen von Forderungen des Staates gegenüber. Dabei sind zwei Aspekte zu berücksichtigen.

Erstens ist zu bedenken, daß die im Generationenvertrag begründete Staatsschuld — wie jede andere Staatsschuld auch — irgendwann, und sei es in ferner Zukunft, durch Steuereinnahmen getilgt werden muß. Zweitens ist zu berücksichtigen, daß die Staatsschuld zu verzinsen ist. Es läßt sich zeigen (*Neumann 1986*), daß wegen der Existenz des Zinses die zur Sicherung der Altersversorgung notwendige Sparquote im Kapitaldeckungsverfahren niedriger sein kann als der entsprechende Beitrag im Umlageverfahren. Der vom Staat aufzubringende Zins muß jedoch aus laufenden Steuereinnahmen finanziert werden. Für die Volkswirtschaft insgesamt steht bei dem beschriebenen Verfahren des Übergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren der Verringerung der zur Sicherung der Altersversorgung notwendigen Sparquote eine Zunahme der Steuerquote gegenüber. Deshalb ist die Summe aus Ersparnissen und zusätzlichen, zur Deckung der Zinsausgaben erhobenen Steuern gleich dem Beitragsvolumen, das im Rahmen des Umlageverfahrens angefallen wäre. Dem Staat bleibt die verteilungspolitische Entscheidung darüber, welche Bevölkerungskreise mit den zur Deckung des Zinsaufwandes erforderlichen Steuern belastet werden sollen. Insgesamt wird wegen der Steuererhebung der oben beschriebene gesamtwirt-

schaftliche Vorteil des Kapitaldeckungsverfahrens verringert, aber nicht beseitigt.

Darüber hinaus würde der beschriebene Übergang vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren nachhaltige Folgen für das gesamtwirtschaftliche Finanzierungssystem haben. Welche Änderungen sich im einzelnen einstellen würden, soll hier nicht untersucht werden. Lediglich einige Grundtendenzen mögen aufgezeigt werden.

Wenn zur Realisierung des Kapitaldeckungsverfahrens Finanzintermediäre (z. B. Lebensversicherungen, Pensionsfonds) eingeschaltet sind, so werden die vom Staat emittierten Wertpapiere von diesen als Aktiva gegenüber den eingegangenen Verpflichtungen zugunsten der Versicherungsnehmer gehalten. Wahrscheinlich ist, daß ein Teil davon bei entsprechenden aufsichtsrechtlichen Vorschriften veräußert und durch andere Anlageformen ersetzt wird. Als Ergebnis dieser Entwicklung könnte eine Situation erreicht werden, in der die Finanzierung der Unternehmen in größerem Maße durch Eigenkapital erfolgt, das von Versicherungen und Pensionsfonds gehalten wird, und dafür die gegenwärtig dominierende Unternehmensfinanzierung durch Bankkredite an Bedeutung verliert.

#### *Kapitaldeckung durch Teilhabe am Produktivvermögen bei technischem Fortschritt*

Es ist realistisch anzunehmen, daß auch in den kommenden Jahrzehnten das Sozialprodukt pro Kopf und der Kapitalstock je Erwerbstätigen durch technischen Fortschritt zunehmen werden. Unter dieser Perspektive eröffnen sich für einen Übergang zum Kapitaldeckungsverfahren interessante Möglichkeiten. Wenn die gesamte Altersversorgung eines Individuums aus einer umlagefinanzierten Grundversorgung und einer durch Kapitaldeckung finanzierten Zusatzversorgung besteht, könnte man sich zum Beispiel folgendes Verfahren vorstellen. Die Grundversorgung würde wie bisher dynamisiert und inflationsgeschützt. Die darüber hinausgehende, durch Emission von Schuldverschreibungen des Staates bzw. der Sozialversicherungsträger finanzierte Zusatzversorgung wird nur inflationsgeschützt, aber nicht dynamisiert. Diese Zusatzrenten würden also nicht parallel mit dem Wachstum der Pro-Kopf-Einkommen der Erwerbstätigen steigen. Die jährlichen Sparleistungen der Erwerbstätigen könnten dann niedriger bemessen werden, als wenn eine Dynamisierung der Renten angestrebt würde. Um eine Dynamisierung der Gesamtversorgung zu erreichen, müßte von jedem einzelnen eine private Zusatzversorgung aufgebaut werden. Nach Maßgabe dieser Zusatzversorgung könnte — bei entsprechenden Anlagemöglichkeiten für Pensionsfonds und Versicherungen — eine Kapitaldeckung in Form von Beteiligungen am gesamtwirtschaftlichen Realkapitalstock aufgebaut werden.

### Literatur

- Engels, W., H. Sablotny und D. Zickler*, Das Volksvermögen. Seine verteilungs- und wohlstandspolitische Bedeutung, Frankfurt/New York 1974.
- P. Häberle*, Vielfalt der Property Rights und der verfassungsrechtliche Eigentumsbegriff, in: M. Neumann (Hrsg.), Ansprüche, Eigentums- und Verfügungsrechte, Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF Band 140, Berlin 1984.
- T. C. Koopmans*, On the Concept of Optimal Economic Growth, in: *Le Rôle de L'analyse Econometrique dans la Formulation de Plans de Développement*, Vol. 28, Part 1, Scripta Varia (Pontificia Academica Scientiarum, Vatikanstadt, 1965), 225-287.
- H. Meinhold*, Ökonomische Probleme der sozialen Sicherheit, Kieler Vorträge NF 86, Tübingen 1978.
- M. Neumann*, Innovationen, Wachstum und Freizeit, *Kyklos* 29 (1976), 539-159.
- , Demographische Entwicklung und Kapitalbedarf, in: *Rationale Wirtschaftspolitik in komplexen Gesellschaften*, Festschrift zum 60. Geburtstag von Gérard Gäfgen, Hrsg. H.-G. Monissen und H. Milde, Stuttgart 1985.
- , Möglichkeiten zur Entlastung der gesetzlichen Rentenversicherung durch kapitalbildende Vorsorgemaßnahmen, Tübingen 1986.
- Sozialbeirat, Gutachten des Sozialbeirats über langfristige Probleme der Alterssicherung in der Bundesrepublik Deutschland, Bundestagsdrucksache 9/632 vom 3. 7. 1981.
- Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft, Strukturwandel für Wachstum und mehr Beschäftigung, Gutachten, Bonn 1985.



# Alterssicherungssystem und Wachstumsgleichgewicht

Von *Gerhard Schmitt-Rink*, Bochum

## I

Die folgenden Überlegungen gelten den gesamtwirtschaftlichen Konsequenzen eines kollektiven Alterssicherungssystems, das nicht nach dem Umlage-, sondern nach dem Kapitaldeckungsprinzip organisiert ist. Argumentationsbasis ist das Standardmodell der neoklassischen Wachstums- und Verteilungstheorie. Einerseits beeinflußt, wie sich zeigen wird, der Beitragssatz eines solchen Alterssicherungssystems die Höhe der gesamtwirtschaftlichen Sparquote und damit bei gegebener Gleichgewichtswachstumsrate und gegebener gesamtwirtschaftlicher Produktionsfunktion die Gleichgewichtswerte des Zinssatzes, des Lohnsatzes, der Kapitalintensität, der Arbeitsproduktivität und des Pro-Kopf-Konsums, andererseits beeinflußt die Höhe des Zinssatzes den Beitragssatz des Alterssicherungssystems und damit wiederum die gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichtswerte. Die folgende Untersuchung behandelt, kurz gesagt, die Interdependenz von Alterssicherungssystem und Wachstumsgleichgewicht.

## II

Angenommen also ein kollektives Alterssicherungssystem, in dem (1) die Zahl der Versicherten bei Konstanz der Altersstruktur mit der konstanten Rate  $n$ , das durchschnittliche Periodeneinkommen der Versicherten mit der konstanten Rate  $h$  wächst, (2) alle Versicherten im gleichen Alter in die Erwerbsphase einerseits und in die Rentenphase andererseits eintreten, (3) alle Versicherten in der Erwerbsphase Beiträge in Höhe eines konstanten Bruchteils  $q$  des Lohneinkommens der Periode zahlen und in der Rentenphase Renten in Höhe eines konstanten Bruchteils  $u$  jenes Lohneinkommens erhalten, das sie erzielen würden, wenn sie noch erwerbstätig wären, (4) der konstante Beitragssatz  $q$  so bestimmt wird, daß für jede Kohorte, die in die Versicherung eintritt, die Summe der mit dem geltenden Zinssatz diskontierten Beitragszahlungen gleich der Summe der diskontierten Rentenzahlungen ist, (5) die altersspezifischen Überlebensraten  $l_x$  der Versichertenkohorten konstant sind und (6) Rentenansprüche bei vorzeitigem Tod verfallen. Weiterhin wird unterstellt, daß (7) das Versicherungssystem in jeder Periode das Zinseinkommen bezieht. Dies impliziert, daß der Pro-Kopf-Deckungsstock des Versicherungssystems mit der Kapitalintensität der Produktion übereinstimmt und daß beide Größen mit der gleichen Rate wachsen.

Bezeichnet man den Barwert der Beiträge einer Kohorte mit  $Q_0$ , den Lohnsatz der Eintrittsperiode 0 mit  $w_0$ , die Dauer der Erwerbsphase mit  $A$  und die konstanten altersspezifischen Überlebensraten mit  $l_x$  (wobei  $l_0 = 1$ ;  $x$  nennt also das Versicherungs- und nicht das Lebensalter), so hat  $Q_0$  für eine auf eins normierte Eintrittskohorte die Höhe

$$(1) \quad Q_0 = \sum_{x=0}^{A-1} q w_0 (1+h)^x (1+r)^{-x} l_x.$$

Bezeichnet man den Barwert der Renten der Kohorte mit  $P_0$  und das Rentenniveau mit  $u$ , so ist bei einer Dauer  $B-A$  der Rentenphase ( $B-1 = \text{maximales Rentenalter}$ )

$$(2) \quad P_0 = \sum_{x=A}^{B-1} u w_0 (1+h)^x (1+r)^{-x} l_x.$$

Die Gleichheit der Barwerte  $Q_0$  und  $P_0$  impliziert bei gegebener Altersstruktur, gegebenen Altersgrenzen  $A$  und  $B$  und gegebener Höhe des Rentenniveaus, des Zinssatzes und der Wachstumsrate des durchschnittlichen Versicherteneinkommens einen konstanten Beitragsatz

$$(3) \quad q = u e ((1+h)(1+r)^{-1})^{\hat{x}_2 - \hat{x}_1}$$

Dabei ist  $e$  das Verhältnis der Summen der altersspezifischen Überlebensraten der Renten- und der Erwerbsphase. Die Exponenten  $\hat{x}_1$  und  $\hat{x}_2$  sind die durchschnittlichen Diskontierungsfaktoren der Erwerbs- und der Rentenphase. Die Differenz  $\hat{x}_2 - \hat{x}_1$  ist unter den getroffenen Annahmen jedenfalls positiv. Also ist der Beitragssatz ( $q$ ) positiv mit der Wachstumsrate ( $h$ ) des durchschnittlichen Versicherteneinkommens und negativ mit dem Zinssatz ( $r$ ) verknüpft.

Den laufenden Beitragseinnahmen des Versicherungssystems stehen die laufenden Rentenausgaben gegenüber. Bezeichnet man die Rentensumme einer Periode mit  $P_t$ , das Rentenniveau mit  $u$ , das durchschnittliche Lohneinkommen mit  $w_t$  und die Zahl der Rentenbezieher mit  $N_p$ , so ist

$$(4) \quad P_t = u w_t N_p$$

Das Lohneinkommen der Periode  $t$  ist gleich dem Produkt aus dem durchschnittlichen Lohneinkommen  $w_t$  und der Zahl der Beitragszahler  $N_L$ :

$$(5) \quad L_t = w_t N_L$$

Die Rentenquote ( $p$ ), das Verhältnis von Rentensumme  $P_t$  und Lohnsumme  $L_t$ , der relative Anteil der Rentenausgaben am gesamtwirtschaftlichen Lohneinkommen, hat also die Höhe

$$(6a) \quad p = u \frac{N_p}{N_L} = uv = u \frac{\sum_{x=A}^{B-1} l_x (1+n)^{-x}}{\sum_{x=0}^{A-1} l_x (1+n)^{-x}}.$$

Die Rentenquote ( $p$ ) ist gleich dem Produkt aus Rentenniveau ( $u$ ) und Rentnerquote  $v = N_p/N_L$ . Die Rentnerquote ( $v$ ), das Verhältnis von Rentner- und Erwerbstätigenzahl, ist bei gegebenen Altersgrenzen  $A$  und  $B$  eine rein demographische Relation. Bezogen auf einen Versicherten bei Eintritt in das System ist (1)  $N_p$ , die Zahl der Rentner, gleich der Summe der mit der Wachstumsrate  $n$  über  $B - A$  Perioden „abgezinsten“ Überlebensraten der Rentenphase und (2)  $N_L$ , die Zahl der Erwerbstätigen, gleich der Summe der mit der Wachstumsrate  $n$  über  $A$  Perioden „abgezinsten“ Überlebensraten der Erwerbsphase. Ersetzt man in (6a) die einzelnen Exponenten  $x_i$  durch die durchschnittlichen Exponenten  $\bar{x}_2$  und  $\bar{x}_1$  (diese sind näherungsweise gleich dem durchschnittlichen Versicherungsalter der Rentner und Erwerbstätigen), so ist also

$$(6b) \quad p = uv = u \frac{(1+n)^{-\bar{x}_2} \sum_{x=A}^{B-1} l_x}{(1+n)^{-\bar{x}_1} \sum_{x=0}^{A-1} l_x} = ue(1+n)^{-(\bar{x}_2 - \bar{x}_1)}.$$

Wiederum ist  $e$  das durch die gegebene Altersstruktur und die gegebenen Altersgrenzen bestimmte Verhältnis der Summen der altersspezifischen Überlebensraten der Renten- und Erwerbsphase. Für  $n=0$  ist die Rentnerquote ( $v$ ) gleich diesem Verhältnis ( $e$ ) der Summen der altersspezifischen Überlebensraten der Renten- und Erwerbsphase. Die Rentnerquote, das Verhältnis der Zahl der Rentner zur Zahl der Beitragszahler, ist wegen  $\bar{x}_2 > \bar{x}_1$  negativ mit der Wachstumsrate der Versichertenanzahl verknüpft. Damit sind bei gegebenem Rentenniveau auch Rentenquote ( $p$ ) und Wachstumsrate der Versichertenanzahl ( $n$ ) negativ korreliert. Je höher (niedriger) die Wachstumsrate der Versichertenanzahl, um so niedriger (höher) bei gegebenem Rentenniveau mit der Rentnerquote die Rentenquote. Die Rentnerquote, also die Zahl der Rentner je Erwerbstätigem, hat die Höhe  $v = e(1+n)^{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$ . In die Bestimmung der Rentenquote ( $p$ ) geht also zwar  $n$ , nicht aber  $h$  und  $r$  ein; umgekehrt gehen in die Bestimmung des Beitragssatzes ( $q$ ) zwar  $h$  und  $r$ , nicht aber  $n$  ein.

Die Differenz zwischen dem Beitragssatz  $q$  und der Rentnerquote  $p$  ist die partielle Sparquote  $s_L$  der Lohnempfänger. Aus (3) und (6) folgt, daß  $s_L = q - p$  dann positiv (negativ) ist, wenn der Zinsfaktor  $1+r$  kleiner (größer) als das Produkt der beiden Wachstumsfaktoren  $1+n$  und  $1+h$  und daß  $s_L$  gleich null ist, wenn der Zinsfaktor  $1+r$  gleich dem Produkt  $(1+n)(1+h)$  ist:

$$(7a) \quad s_L = q - p \gtrless 0 \quad \text{für} \quad 1+r \gtrless (1+n)(1+h).$$

Für hinreichend kleine Werte von  $n$ ,  $h$  und  $r$  kann das Produkt  $nh$  vernachlässigt, können die Wachstumsfaktoren in (7a) durch Wachstumsraten ersetzt werden. Es gilt dann, daß die Sparquote der Lohnempfänger positiv (negativ) ist, wenn der Zinssatz  $r$  kleiner (größer) als die Summe der Wachstumsraten  $n$  und  $h$  ist. Die Sparquote der Lohnempfänger ist also unter den



getroffenen Annahmen genau dann gleich null, wenn der Zinssatz mit der Wachstumsrate  $g = n + h$  des gesamten Lohneinkommens übereinstimmt.

$$(7b) \quad s_L = q - p \cong 0 \quad \text{für} \quad r \cong n + h$$

Die Ersparnis des beschriebenen Versicherungssystems ist indessen größer als die Differenz zwischen Beitrags- und Rentenzahlungen. Annahmegemäß ist das Versicherungssystem wirtschaftlicher Eigentümer des gesamten Kapitalstocks und darum Empfänger des gesamten Zinseinkommens. Sind die Systemkosten, ist der Arbeits- und Kapitaleinsatz im Versicherungssystem gleich null, so ist der Anteil  $s_R$  des Zinseinkommens, der gespart und investiert wird, gleich eins. Die gesamtwirtschaftliche Sparquote ist dann gleich der Summe der mit den Einkommensquoten gewogenen Sparquoten  $s_L$  und  $s_R$  der Versicherten und des Versicherungssystems. Da unter den getroffenen Annahmen die partielle Sparquote  $s_R$  gleich eins und die partielle Sparquote  $s_L$  dann größer (kleiner) als null ist, wenn der Zinsfaktor  $1 + r$  kleiner (größer) als das Produkt der Wachstumsfaktoren  $1 + n$  und  $1 + h$  ist, überschreitet (unterschreitet) die gesamtwirtschaftliche Sparquote dann die Zinsquote, wenn der Zinssatz niedriger (höher) als die Wachstumsquote  $g = n + h$  des Volkseinkommens ist.

Bezeichnet man die Lohnquote mit  $a$ , die Zinsquote mit  $1 - a$ , die gesamtwirtschaftliche Sparquote mit  $s$  und die partiellen Sparquoten der Lohn- und Zinsempfänger, der Versicherten und des Versicherungssystems mit  $s_L$  und  $s_R$ , so ist also

$$(8a) \quad s = s_L a + s_R (1 - a) \cong 1 - a \quad \text{für} \quad 1 + r \cong (1 + n)(1 + h).$$

Für hinreichend kleine Werte von  $r$ ,  $n$  und  $h$  können die Wachstumsfaktoren durch die Wachstumsraten ersetzt werden:

$$(8b) \quad s = s_L a + s_R (1 - a) \cong 1 - a \quad \text{für} \quad r \cong n + h.$$

Die gesamtwirtschaftliche Sparquote ist also genau dann gleich der Zins-, die gesamtwirtschaftliche Konsumquote gleich der Lohnquote, wenn Zinssatz und Wachstumsrate übereinstimmen. In der weiteren Argumentation wird angenommen, die Wachstumsraten  $n$  und  $h$  seien so klein, daß das Produkt  $nh$  vernachlässigt, daß also (8b) anstelle von (8a) verwendet werden kann.

### III

Ist der Zinssatz  $r$  gleich der Wachstumsrate  $g = n + h$ , dann erfüllt das beschriebene Alterssicherungssystem im Rahmen des Standardmodells der neoklassischen Wachstums- und Verteilungstheorie die „Golden Rule of Accumulation“. Der Pro-Kopf-Konsum  $z = C/N_L$  ist im Golden-Rule-Gleichgewicht maximal, und er stimmt mit dem durchschnittlichen Versicherteneinkommen, mit dem Lohnsatz ( $w$ ), überein. Das Zinseinkommen fließt annahme-

gemäß nicht den Versicherten, sondern dem Versicherungssystem zu, und es wird in voller Höhe als Ersparnis und Investition wirksam. Die Übereinstimmung von Zinssatz und Wachstumsrate, von Lohnsatz und Pro-Kopf-Konsum impliziert die Gleichheit von Lohn- und Konsumquote einerseits, von Zins- und Investitionsquote andererseits. Mit anderen Worten: Das beschriebene kollektive Alterssicherungssystem bringt dann automatisch eine extrem-klassische Spar- und Investitionsfunktion — also:  $s_R = 1$ ,  $s_L = 0$  — und damit eine der Goldenen Regel der Akkumulation entsprechende Gleichgewichtskonstellation hervor, wenn der Zinssatz in Übereinstimmung mit der Wachstumsrate  $g = n + h$  des Volkseinkommens gebracht wird. Dazu bedarf es also nicht, wie in den von *Samuelson* (1975), *Kuné* (1982), *Müller* (1980) und *Janssen-Müller* (1981) diskutierten Fällen, einer bestimmten Kombination von selbständigen Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren. Das beschriebene kollektive Alterssicherungssystem allein bringt immer dann die Golden-Rule-Sparquote hervor, wenn der Zinssatz mit der Wachstumsrate übereinstimmt. Jedes Kapitaldeckungsverfahren enthält eben auch Elemente des Umlageverfahrens, denn es werden nicht nur Beiträge ein- sondern auch Renten ausgezahlt, und die Rentenquote, der Anteil der Rentenauszahlungen am Lohn Einkommen, stimmt unter den getroffenen Annahmen mit dem Beitragssatz überein, den ein reines Umlagesystem unter sonst gleichen Annahmen erheben würde.

#### IV

Das beschriebene Alterssicherungssystem hat im Rahmen neoklassischer Annahmen bestimmte Verteilungsimplicationen. Die gesamtwirtschaftliche Produktionsfunktion ordnet jedem Zinssatz einen maximalen Lohnsatz, jedem Lohnsatz einen maximalen Zinssatz zu. Im Gleichgewicht des neoklassischen Systems stimmt der Lohnsatz mit der Grenzproduktivität der Arbeit, der Zinssatz mit der Grenzproduktivität des Kapitals überein. Das Gleichgewichtswachstum auf dem Golden-Rule-Pfad impliziert also mit dem Zinssatz  $r^* = n + h$  eine bestimmte Höhe  $w^*$  des Lohnsatzes und damit eine bestimmte Höhe  $k^*$  und  $y^*$  von Kapitalintensität und Arbeitsproduktivität. Setzt die Versicherungsorganisation als monopolistischer Anbieter von Investitionsmitteln auf dem Kapitalmarkt einen höheren (niedrigeren) Zinssatz als  $r^* = n + h$ , dann impliziert dies einen niedrigeren (höheren) Lohnsatz als  $w^*$ , und die Unternehmungen wählen eine niedrigere (höhere) Kapitalintensität als  $k^*$  und damit eine niedrigere (höhere) Arbeitsproduktivität als  $y^*$ . Gleiches gilt, wenn nicht die Versicherungsorganisation auf dem Kapitalmarkt einen „falschen“ Zinssatz, sondern wenn eine monopolistische Organisation der Erwerbstätigen auf dem Arbeitsmarkt einen „falschen“ Lohnsatz durchsetzt: Ein höherer Lohnsatz als  $w^*$  impliziert einen niedrigeren Zinssatz als  $r^* = n + h$  und damit eine höhere Kapitalintensität als  $k^*$  und eine höhere Arbeitsproduktivität als  $y^*$ . Umgekehrt: Ein niedrigerer Lohnsatz als  $w^*$  impliziert einen höheren Zinssatz als  $r^*$  und damit eine niedrigere Kapitalintensität als  $k^*$  und eine niedrigere

Arbeitsproduktivität als  $y^*$ . Die Abbildungen 1a und 1b demonstrieren diese Implikationen des Golden-Rule-Gewichts auf der einen Seite, von Nicht-Golden-Rule-Konstellationen auf der anderen Seite.

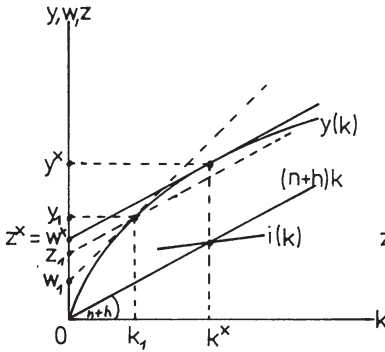


Abb. 1a

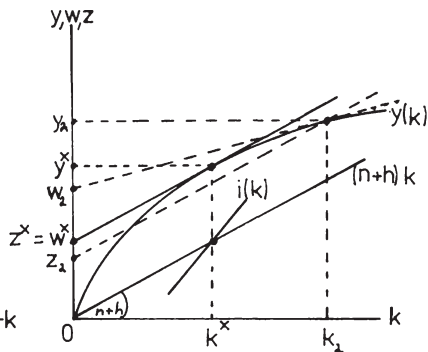


Abb. 1b

In beiden Abbildungen ist  $y(k)$  die neoklassische Pro-Kopf-Produktionsfunktion,  $(n+h)k$  die für die Übereinstimmung der Wachstumsrate des Kapitalstocks mit der Summe der Wachstumsraten von Erwerbstätigenzahl und durchschnittlichem Einkommen je Erwerbstätigem erforderliche Pro-Kopf-Investition und  $i(k) = s(k) \cdot y(k)$  die faktische Pro-Kopf-Investition. Im Wachstumsgleichgewicht stimmt die faktische Pro-Kopf-Investition  $i(k)$  mit der erforderlichen Pro-Kopf-Investition  $(n+h)k$  überein. Auf dem Golden-Rule-Pfad ist der Zinssatz gleich der Wachstumsrate:  $r^* = n+h$ , der Lohnsatz gleich dem Pro-Kopf-Konsum:  $w^* = z^*$ . Spar- und Zinsquote einerseits, Konsum- und Lohnquote andererseits stimmen überein. In beiden Diagrammen impliziert die Golden-Rule-Konstellation eine Kapitalintensität in Höhe von  $k^*$  und eine Arbeitsproduktivität in Höhe von  $y^*$ . Abb. 1a demonstriert ein stabiles, Abb. 1b ein instabiles Golden-Rule-Gleichgewicht. In Abb. 1a schneidet die Kurve  $i(k) = s(k) \cdot y(k)$  der faktischen Pro-Kopf-Investition die Kurve  $(n+h)k$  der erforderlichen Pro-Kopf-Investition von oben. Dies bedeutet, daß (1) bei zu hohem Zins-, zu niedrigem Lohnsatz und damit zu niedriger Kapitalintensität die faktische Pro-Kopf-Investition höher als die erforderliche ist, daß, mit anderen Worten, die Zahl der Arbeitsplätze schneller wächst als die der Arbeitskräfte, und daß (2) bei zu niedrigem Zins-, zu hohem Lohnniveau und damit zu hoher Kapitalintensität die faktische Pro-Kopf-Investition niedriger als die erforderliche ist, daß also die Zahl der Arbeitsplätze langsamer wächst als die der Arbeitskräfte. Unter neoklassischen Prämissen läßt der Überschuß an Arbeitsplätzen (Arbeitskräften) den Lohnsatz steigen (sinken) und den Zinssatz sinken (steigen), und diese relative Verteuerung (Verbilligung) des Arbeitseinsatz-

zes veranlaßt die Unternehmungen zur Erhöhung (Senkung) der Kapitalintensität und damit zur Annäherung an die Golden-Rule-Konstellation. In Abb. 1 b schneidet die Kurve  $i(k) = s(k) \cdot y(k)$  der faktischen Pro-Kopf-Investition die Kurve  $(n + h)k$  der erforderlichen Pro-Kopf-Investition von unten. Dies impliziert, daß (1) bei zu hohem Zins-, zu niedrigem Lohnniveau und damit zu niedriger Kapitalintensität die faktische Pro-Kopf-Investition niedriger und (2) bei zu niedrigem Zins, zu hohem Lohnniveau und damit zu hoher Kapitalintensität die faktische Pro-Kopf-Investition höher als die erforderliche ist, daß also die Zahl der Arbeitsplätze im Fall (1) langsamer und im Fall (2) schneller wächst als die der Arbeitskräfte. Dies läßt unter neoklassischen Prämissen den Lohnsatz und damit die Kapitalintensität im Fall (1) sinken und im Fall (2) steigen. Das beschriebene System entfernt sich immer mehr von der Golden-Rule-Konstellation. Das Golden-Rule-Gleichgewicht ist also stabil (instabil), wenn die  $i(k)$ -Funktion die  $(n + h)k$ -Funktion von oben (unten) schneidet, wenn der Anstieg der  $i(k)$ -Funktion in der Golden-Rule-Konstellation kleiner (größer) als die Gleichgewichtswachstumsrate  $n + h$  ist.

Der Anstieg der Kurve  $i(k) = s(k) \cdot y(k)$ , also

$$(9) \quad \frac{di}{dk} = \frac{ds}{dk} y + \frac{dy}{dk} s$$

ist jedenfalls dann positiv, wenn  $ds/dk$  positiv ist. Die gesamtwirtschaftliche Sparquote ist, wie bereits diskutiert, gleich der Summe der mit den Einkommensquoten  $a$  und  $1 - a$  gewogenen Sparquoten  $s_L$  und  $s_R$  der Versicherten und des Versicherungssystems:  $s = s_L a + s_R (1 - a)$ , wobei  $s_L = q - p$ . Also ist

$$(10) \quad \frac{ds}{dk} = \frac{dq}{dk} a - \frac{da}{dk} (1 - q + p).$$

Unter den getroffenen Annahmen ist  $dq/dk = (dq/dr)(dr/dk)$  positiv. Der Beitragssatz steigt (sinkt) bei sinkendem (steigendem) Zinssatz, und der Zinssatz sinkt (steigt) mit steigender (sinkender) Kapitalintensität. Also ist auch  $(dq/dk)a$  positiv. Unter der Annahme, daß der Beitragssatz ( $q$ ) und die Rentenquote ( $p$ ) positiv und kleiner als eins sind, ist die Konsumquote der Lohnempfänger  $c_L = 1 - s_L = 1 - q + p$  jedenfalls positiv. Die Lohnquote ( $a$ ) ist dann positiv (negativ) mit der Kapitalintensität verknüpft, wenn die Substitutionselastizität kleiner (größer) als eins ist. Die durch Variationen von Lohnsatz, Zinssatz, Kapitalintensität und Arbeitsproduktivität induzierten Veränderungen von Beitragssatz ( $q$ ) und Lohnquote ( $a$ ) wirken also (1) bei einer Substitutionselastizität größer eins mit gleichem Vorzeichen und (2) bei einer Substitutionselastizität kleiner eins mit entgegengesetztem Vorzeichen auf die gesamtwirtschaftliche Sparquote ( $s$ ) ein. Es kann also  $ds/dk$  positiv, null oder negativ sein. Ist die Substitutionselastizität in Höhe von eins konstant, dann ist  $da/dk = 0$ , und damit steigt und sinkt die gesamtwirtschaftliche Sparquote jedenfalls mit der Kapitalintensität. Es zeigt sich also, daß erst die Spezifikation der Parameter der

Versicherungskalkulation auf der einen Seite und der gesamtwirtschaftlichen Produktionsfunktion auf der anderen Seite Aussagen über die Eigenschaften der  $i(k)$ -Funktion und damit über die Stabilität oder Instabilität des Golden-Rule-Gleichgewichts erlaubt. Der in den neoklassischen Standardmodellen dominierende Fall einer konstanten gesamtwirtschaftlichen Sparquote impliziert unter den in diesem Text getroffenen Annahmen, daß sich die Einflüsse der Veränderungen von Beitragssatz ( $q$ ) und Lohnquote ( $a$ ) auf die gesamtwirtschaftliche Sparquote ( $s$ ) gerade die Waage halten.

## V

Der Pro-Kopf-Konsum der Erwerbstätigen ( $z_L$ ) und der Rentnerkonsum pro Erwerbstätigem ( $z_P$ ) hat unter den getroffenen Annahmen die Höhe

$$(11a) \quad z_L = z - wp$$

$$(11b) \quad z_P = wp.$$

Das Nettoeinkommen und damit der Pro-Kopf-Konsum der Erwerbstätigen ist also maximal, wenn  $dz/dw = p$ . Da  $p = uv$  eine positive Konstante und  $dz/dw = (dz/dk)(dk/dw)$  links (rechts) vom Golden-Rule-Punkt positiv (negativ) ist, impliziert das Maximum des Nettoeinkommens und damit des Pro-Kopf-Konsums der Erwerbstätigen, daß Lohnsatz, Kapitalintensität, Arbeitsproduktivität, Pro-Kopf-Konsum und Beitragssatz kleiner als auf dem Golden-Rule-Pfad sind. Nur im Grenzfall (1)  $p = 1$  und damit  $q = 1$  fällt das Maximum des Nettoeinkommens der Erwerbstätigen mit der Golden-Rule-Konstellation zusammen; das Nettoeinkommen der Erwerbstätigen hat dann freilich eine Höhe von null. Im Grenzfall (2)  $p = 0$  und damit  $q = 0$  wird das Maximum des Nettoeinkommens der Erwerbstätigen ebenfalls auf dem Golden-Rule-Pfad erreicht, und es stimmt mit dem Pro-Kopf-Konsum  $z^*$  überein; Rentnereinkommen und Rentnerkonsum sind gleich null. Die Golden-Rule-Konstellation stimmt also nur in Grenzfällen mit dem Maximum des Nettoeinkommens und des Pro-Kopf-Konsums der Erwerbstätigen überein. Ebenso wird das Maximum des Rentnerkonsums pro Erwerbstätigem, also das Maximum des Produkts  $z_P = wp$ , nur dann auf dem Golden-Rule-Pfad erreicht, wenn  $p = 1$  und damit  $q = 1$ , denn dann stimmt der Rentnerkonsum pro Erwerbstätigem mit dem Pro-Kopf-Konsum  $z^*$  und mit dem Lohnsatz  $w^*$  überein, und der Pro-Kopf-Konsum der Erwerbstätigen ist gleich null. Unter der Annahme  $0 < p < 1$  fällt das Maximum des Pro-Kopf-Konsums der Rentner nicht mit der Golden-Rule-Konstellation zusammen. Je höher die Rentenquote ( $p$ ), um so niedriger die Höhe von Lohnsatz, Kapitalintensität, Arbeitsproduktivität und Beitragssatz, bei der Rentnereinkommen und Rentnerkonsum pro Erwerbstätigem maximal sind. Als Maximum des Rentnerkonsums gilt dabei eine Konstellation, in welcher der Pro-Kopf-Konsum der Erwerbstätigen gleich null ist. Geometrische Demonstration:

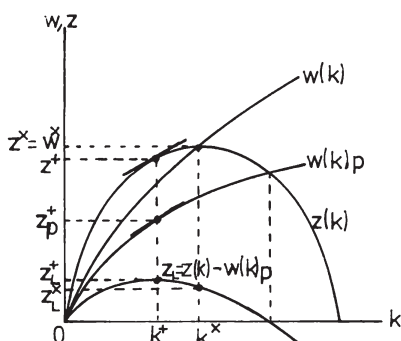


Abb. 2a

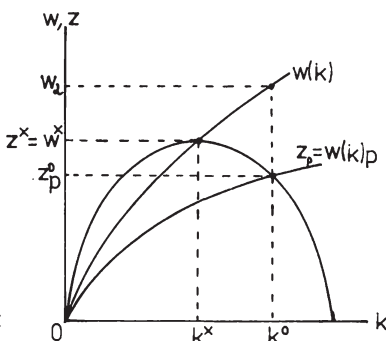


Abb. 2b

In Abb. 2a ist das Nettoeinkommen und damit der Pro-Kopf-Konsum der Erwerbstätigen  $z_L = w - wq = z - wp$  für  $k = k^+$ ,  $w = w^+$ ,  $z = z^+$  in Höhe von  $z_L^+$  maximal; der Anstieg von  $z(k)$  und  $w(k)p$  stimmt überein, der von  $z_L = w(k) - w(k)p$  ist gleich null. Auf dem Golden-Rule-Pfad, also für  $k = k^*$ ,  $w = w^*$ ,  $z = z^*$ , hätte das Nettoeinkommen und damit der Pro-Kopf-Konsum der Erwerbstätigen nur die Höhe  $z_L^*$ . In Abb. 2b ist das Rentnereinkommen und damit der Rentnerkonsum pro Erwerbstätigem  $z_p = w(k)p$  für  $k = k^0$ ,  $w = w^0$ ,  $z = z^0$  maximal; das Nettoeinkommen und damit der Pro-Kopf-Konsum der Erwerbstätigen ist gleich null. Für  $0 < p < 1$  liegt also das Maximum von  $z_L$  links und das von  $z_p$  rechts vom Golden-Rule-Punkt. Beide Maxima stimmen nur dann mit dem Golden-Rule-Wert überein, wenn  $p = 1$  und damit  $q = 1$ . Dies ist eine in der Praxis belanglose Konstellation.

Die Golden-Rule-Konstellation impliziert unter den getroffenen Annahmen das Maximum nicht nur des Pro-Kopf-Konsums in der Bedeutung  $z = C/N_L$ , sondern auch das des durchschnittlichen Pro-Kopf-Konsums der Erwerbstätigen und Rentner  $z_0 = C/N = C/(N_L + N_p)$ , denn das Verhältnis von Rentner- und Erwerbstätigenzahl, die Rentnerquote, ist mit der Wachstumsrate der Versichertenzahl, der Altersstruktur und den Altersgrenzen konstant. Dieser Durchschnittskonsum aller Versicherten stimmt dann mit dem der Erwerbstätigen einerseits, dem der Rentner andererseits überein, wenn (1) die Rentenansprüche nicht am Brutto- sondern am Nettoeinkommen der Erwerbstätigen orientiert sind und wenn (2) das Nettoeinkommenniveau eine Höhe von eins hat. Sowohl die Erwerbstätigen als auch die Rentner maximieren unter solchen Annahmen ihren Pro-Kopf-Konsum, wenn die Golden-Rule-Werte  $r^* = n + h$ ,  $w^* = z^*$ ,  $q^* = p$  realisiert werden.

## VI

Unterstellt also, Beiträge und Renten seien am Nettoeinkommen der Erwerbstätigen in der Weise orientiert, daß die Versicherten in der Erwerbsphase



Beiträge in Höhe eines konstanten Bruchteils  $q'$  ihrer Bruttoeinkommen bezahlen und in der Nach-Erwerbsphase Renten in Höhe des Nettoeinkommens beziehen, das sie erzielen würden, wenn sie noch erwerbstätig wären. Das Rentenniveau hat dann offenbar die Höhe  $u' = 1 - q'$ . Es ist nun von der Höhe des Beitragssatzes abhängig. Beitragssatz  $q'$  und Rentenniveau  $1 - q'$  haben unter diesen Annahmen die Höhe

$$(12a) \quad q' = \frac{e((1+h)(1+r)^{-1})^{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}}{e((1+h)(1+r)^{-1})^{\bar{x}_2 - \bar{x}_1} + 1}$$

$$(12b) \quad 1 - q' = \frac{1}{e((1+h)(1+r)^{-1})^{\bar{x}_2 - \bar{x}_1} + 1}$$

Die Rentenquote ( $p'$ ), der relative Anteil der Rentenzahlungen am gesamten Einkommen der Versicherten hat nun die Höhe

$$(13) \quad p' = \frac{e(1+n)^{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}{e((1+h)(1+r)^{-1})^{\bar{x}_2 - \bar{x}_1} + 1}$$

Die Rentenquote ( $p'$ ) ist bei Nettolohnorientierung der Rentenansprüche darum nicht mehr gleich jener, die sich unter sonst gleichen Annahmen in einem reinen Umlagesystem ergeben würde, weil im Kapitaldeckungs- anders als im Umlagesystem in die Berechnung des Rentenniveaus auch der Zinssatz und die Wachstumsrate des durchschnittlichen Versicherteneinkommens eingehen.

Die Sparquote der Lohnbezieher  $s'_L = q' - p'$  ist nach wie vor dann positiv (negativ), wenn — hinreichend kleine Veränderungsraten unterstellt — der Zinssatz kleiner (größer) als die Summe der Wachstumsraten  $n$  und  $h$  ist. Sie ist genau dann gleich null, wenn der Zinssatz mit der Wachstumsrate  $g = n + h$  des Versicherteneinkommens übereinstimmt. Die Endogenisierung des Rentenniveaus ändert also nichts an den gesamtwirtschaftlichen Implikationen des diskutierten Alterssicherungssystems. Die Wahl zwischen Brutto- und Nettolohnorientierung betrifft primär die Einkommensverteilung zwischen Erwerbstätigen und Rentnern.

## VII

In den bisherigen Überlegungen war unterstellt, das Versicherungssystem sei wirtschaftlicher Eigentümer des gesamten Kapitalstocks und darum Empfänger des gesamten Zinseinkommens. Nimmt man stattdessen an, daß außer dem Versicherungssystem eine Klasse von privaten Sparern existiert, die (1) einen positiven Anteil am Kapitalstock besitzen, (2) einen gleich großen Anteil der Zinseinkommen beziehen und (3) einen konstanten Anteil dieser Zinseinkommen sparen, so ist die durchschnittliche Sparquote der Gewinnempfänger gleich der Summe der mit den Anteilen am Kapitalstock und damit an den Zinseinkommen gewogenen partiellen Sparquoten des Versicherungssystems und der privaten Zinsempfänger. Hat die Sparquote der privaten Zinsempfänger



wie die des Versicherungssystems eine Höhe von eins, so ändert sich an den bisherigen Aussagen nichts. Ist die Sparquote der privaten Zinsempfänger positiv, aber kleiner als eins, so ist die durchschnittliche Sparquote aller Zinsempfänger darum kleiner als eins, weil die Sparquote des Versicherungssystems gleich eins ist. Anders als in den bisherigen Überlegungen impliziert die Gleichheit von Beitragssatz ( $q$ ) und Rentenquote ( $p$ ) darum keine Golden-Rule-Konstellation, weil die durchschnittliche Sparquote kleiner als die Zinsquote, die durchschnittliche Konsumquote größer als die Lohnquote ist. Eine Golden-Rule-Konstellation erfordert nun, daß die Sparquote der Lohnempfänger positiv, daß der Beitragssatz höher als die Rentenquote ist. Wiederum anders liegen die Dinge, wenn die Versicherten, Erwerbstätigen und/oder Rentner, außerhalb des Versicherungssystems einen Teil der Lohn- und Zinseinkommen sparen. Solche Fälle und ihre Implikationen sollen freilich an dieser Stelle nicht mehr diskutiert werden. Es ging allein darum, die Beziehung zwischen den Variablen des beschriebenen Versicherungssystems und den gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichtswerten aufzuzeigen.

## Literatur

- Aaron, H., The Social Insurance Paradox, in: Canadian Journal of Economics, 1966, S. 371-374.
- Bourgeois-Pichat, J., Le Financement des Retraites par Capitalisation, in: Population, 1978, S. 1115-1136.
- Feichtinger, G., Demographische Analyse und populationsdynamische Modelle, Wien — New York 1979.
- Gredig, W. und H. Müller, Finanzierungsverfahren der Sozialversicherung in einer geschlossenen Volkswirtschaft, in: Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, 1981, S. 157-165.
- Jaeger, K., Konsummaximierung, Bevölkerungswachstum und Sparquote, in: Felderer, B. (Hg.), Beiträge zur Bevölkerungsökonomie, Berlin 1986, S. 143-167.
- Janssen, M. und H. Müller, Der Einfluß der Demographie auf die Aktivitäten des Staates: Die Finanzierung der 1. und 2. Säule der Altersvorsorge, in: Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Politik, 1981, S. 297-314.
- Keyfitz, N., Applied Mathematical Demography, New York 1977.
- , Considérations Démographiques sur les Systèmes de Retraite, in: Population, 1980, S. 815-836.
- Kuné, J. B., The Introduction of an Old-Age Pension System in a Neo-Classical Economy, in: Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, 1982, S. 213-224.
- Müller, H., Finanzierungsverfahren der Sozialversicherung in einem offenen und einem geschlossenen System, in: Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, 1980, S. 105-133.

*Pechstein, E.*, Quantitative Auswirkungen der Bevölkerungsentwicklung auf die Alterssicherung in der Bundesrepublik, Erlangen—Nürnberg 1982.

*Schmitt-Rink, G.*, Bevölkerungswachstum und gesamtwirtschaftliche Sparquote, in: *Schmitt-Rink, G.* (Hg.), Probleme der Bevölkerungsökonomie, Bochum 1983, S. 61-70.

*Steden, W.*, Die Finanzierung der gesetzlichen Rentenversicherung in der Bundesrepublik Deutschland — Vermögenstheoretische Implikationen, in: *Finanzarchiv*, 1981, S. 408-461.

*Thullen, P.*, Die Finanzierungsverfahren der sozialen Rentenversicherung aus alter und neuer Sicht, in: *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswirtschaft*, 1980, S. 89-109.

*Weizsäcker, C. Chr. von*, Das eherne Zinsgesetz, in: *Kyklos*, 1979, S. 270-282.

# **Probleme einer Abschätzung des für ein Kapitaldeckungsverfahren in der gesetzlichen Rentenversicherung notwendigen Deckungskapitals — Theoretische Überlegungen und empirische Ergebnisse\***

Von *Heinz Grohmann*, Frankfurt/Main

## **Einleitung**

Die wissenschaftliche und auch die politische Diskussion um die Gestaltung der Alterssicherung in der Bundesrepublik Deutschland wurde lange Zeit fast ausschließlich von einem überschaubaren Kreis sozialpolitischer Fachleute getragen. Im Mittelpunkt stand dabei die gesetzliche Rentenversicherung mit ihrem 1957 neu eingeführten Prinzip der lohndynamischen Rente. Diskutiert wurden deren Vorzüge und Schwächen, Wege zu sozialer Verbesserung, zum Abbau von Mängeln, zur finanziellen Stabilisierung oder Konsolidierung.

Das hat sich in jüngster Zeit jedoch deutlich gewandelt. Weniger die in immer kürzeren Fristen sich wiederholenden Finanzierungsprobleme und die oftmals recht kurzatmig erscheinenden Gegensteuerungsversuche als vielmehr die langfristig infolge des scharfen Geburtenrückgangs sich abzeichnenden Belastungsperspektiven haben zunehmend Wissenschaftler und Politiker von ursprünglich ganz anderer fachlicher Orientierung veranlaßt, in die Diskussion einzugreifen. Damit verbunden war zugleich eine erhebliche Ausweitung der behandelten Gegenstände in theoretischer, methodischer und institutioneller Hinsicht. Von mehr oder weniger stark einschneidenden Modifikationen der Rentenformel über eine Änderung der Bemessungsgrundlage der Arbeitgeberbeiträge bis zur totalen Abkehr von der staatlich geregelten lohndynamischen Rente reichen die neu eingebrachten Konzepte, und die vergleichende Beurteilung unterschiedlicher Alterssicherungssysteme gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Gründung des „Ausschusses für Bevölkerungsökonomie“ und sein aktuelles Tagungsthema sind Teil dieser Entwicklung. Aus wissenschaftlicher Sicht ist das alles sehr zu begrüßen, kommen doch so nicht nur neue Ideen in die Diskussion, sondern auch neue Instrumente für die kritische Auseinandersetzung mit konkurrierenden Konzepten. Aus politischer Sicht ist mit dem Gewinn an möglichen Handlungsalternativen und Entscheidungskriterien freilich auch

---

\* Vortrag vor dem Ausschuß für Bevölkerungsökonomie in der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften in Köln am 8. 2. 1986.

die Gefahr voreiliger Verallgemeinerungen verbunden, so daß dort, wo Vertrauen und Sicherheit notwendig wären, Verunsicherung und Mißtrauen sich nur allzu leicht ausbreiten. Das soll und darf die wissenschaftliche Auseinandersetzung nicht behindern, macht aber ihre Verantwortung deutlich.

Ein wesentliches Element der aktuellen Diskussion ist die Frage, ob und gegebenenfalls in welchem Maße eine Kapitalbildung die künftige Alterssicherung erleichtern oder tragendes Finanzierungsprinzip werden könnte. In theoretischen Modellen ist Kapital dabei zunächst eine abstrakte Größe, die Kapitalerträge erbringt, über deren Verwendung disponiert werden kann. Bei der Analyse der Determinanten des erzielbaren Zinssatzes tritt jedoch u. a. die Frage nach den realen Anlagemöglichkeiten des Kapitals auf, die sich um so schärfer stellt, je größer das zusätzliche zum schon vorhandenen Kapitalangebot ist. Von der Größenordnung dieses zusätzlich zu bildenden Kapitals hängen möglicherweise aber auch noch weiterreichende Wirkungen ab, z. B. solche auf die Formen der Realkapitalbildung, die Produktivitätsentwicklung, die gesamtwirtschaftliche Investitions- und Konsumgüternachfrage bis hin zu Anreizen für politische Einflußnahmen. Nicht zuletzt hängt von der Größenordnung des der Alterssicherung dienenden Kapitals auch ab, inwieweit eine Anlage im Ausland ökonomisch und/oder politisch sinnvoll sein könnte.

Die Größe des für ein Kapitaldeckungsverfahren in der gesetzlichen Rentenversicherung notwendigen Deckungskapitals erscheint damit untersuchungswert. Das gleiche gilt für die Veränderungen, die ein solcher Kapitalstock jeweils unter bestimmten Prämissen erfahren würde; denn sein Auf- und Abbau kann von einer bestimmten Größenordnung an beträchtliche Folgen sowohl für die Einkommenssituation der Haushalte als auch für die gesamtwirtschaftlichen Kreislaufzusammenhänge haben.<sup>1</sup>

Ich möchte deswegen einmal den Versuch unternehmen, die Größenordnung desjenigen Kapitalstocks abzuschätzen, der derzeit vorhanden sein müßte, wenn die gesetzliche Rentenversicherung anstelle des Umlageverfahrens ein Kapitaldeckungsverfahren praktizieren würde. Dabei soll unterstellt werden, daß das gesamte heute geltende Beitragsbemessungs- und Leistungsrecht unverändert gültig bleibt mit Ausnahme derjenigen Finanzierungsregelungen, die dem Kapitaldeckungsverfahren entgegenstehen. Dazu ist zunächst ein Schätzmodell unter bestimmten vereinfachenden Prämissen theoretisch zu entwickeln, und zwar so, daß die dafür benötigten Daten beschaffbar sind. Danach werden empirische Ergebnisse auf der Grundlage dieses Schätzmodells präsentiert.

---

<sup>1</sup> Siehe dazu z. B. *Meinhold*, Helmut: Die ordnungspolitische Bedeutung des Versicherungsprinzips in der deutschen Sozialpolitik, in: *Versicherungsprinzip und soziale Sicherung*, hrsg. v. *Schmähl*, Winfried, Tübingen 1985, S. 19.

## 1. Das Schätzmodell

Wir betrachten ein Alterssicherungssystem mit folgenden Regelungen:

- Alle Arbeiter und Angestellten sind während ihrer gesamten Aktivzeit (einschließlich Krankheits- und Arbeitslosigkeitszeiten) versicherungs- und damit beitragspflichtig. Beitragsfreie Zeiten gibt es nicht.
- Der Beitrag bemißt sich nach dem individuellen Bruttojahresarbeitsverdienst.
- Vom Eintritt des Versicherungsfalles bis zum Tod erhält der Versicherte eine Versichertenrente in Höhe von 1,5% seiner persönlichen Bemessungsgrundlage für jedes Versicherungsjahr. Persönliche Bemessungsgrundlage ist die um den persönlichen Bemessungsfaktor modifizierte allgemeine Bemessungsgrundlage, die ihrerseits stets in einem festen Verhältnis zum durchschnittlichen Bruttojahresarbeitsverdienst aller Versicherten steht. Der persönliche Bemessungsfaktor errechnet sich als Durchschnitt aus den Quotienten zwischen den individuellen Bruttoarbeitsverdiensten und den durchschnittlichen Bruttoarbeitsverdiensten aller Versicherten in den einzelnen Jahren der Aktivzeit des Versicherten.
- Versicherungsfälle sind das Überschreiten einer vorgegebenen Altersgrenze und die vorzeitige Erwerbsunfähigkeit.
- Nach dem Tode eines verheirateten Versicherten erhält seine Witwe bis zu ihrem Tode eine Witwenrente in Höhe von 60% der weggefallenen Versichertenrente.
- Die Einnahmen der Versicherung bestehen ausschließlich aus Beiträgen und gegebenenfalls einem Kapitalzins. Ausgaben sind allein die Rentenausgaben.

Grundperiode für die Berechnung von Arbeitsverdiensten, Beiträgen, Renten und Zinszahlungen ist das Rechnungsjahr, das abweichend vom Kalenderjahr definiert wird: Es reicht jeweils vom 1. 7. eines Kalenderjahres bis zum 30. 6. des nächsten. Einkommens-, Beitrags- und Rentenänderungen treten jeweils nur am Anfang oder Ende eines Rechnungsjahres ein. Bestandsdaten betreffen jeweils das Kalenderjahresende, also die Mitte eines Rechnungsjahres und damit einen Zeitpunkt, in dem jeder Geburtsjahrgang in einem bestimmten Altersjahr steht.

Für einen solchen Stichtag soll auch die Kapitalstock-Abschätzung vorgenommen werden. Die Gesamtheit der Versicherten und Rentner an einem solchen Jahresend-Stichtag wird nun in fünf Gruppen aufgeteilt, die ihrerseits noch nach Altersjahren ( $x$ ) differenziert zu denken sind. Für sie werden die folgenden Symbole verwendet:

$ZVM(x)$  = Zahl der männlichen aktiven Versicherten im Alter  $x$   
 $ZVF(x)$  = Zahl der weiblichen aktiven Versicherten im Alter  $x$   
 $ZRM(x)$  = Zahl der männlichen Versichertenrentner im Alter  $x$   
 $ZRF(x)$  = Zahl der weiblichen Versichertenrentner im Alter  $x$   
 $ZRW(x)$  = Zahl der Bezieherinnen von Witwenrenten im Alter  $x$ .

Die durchschnittlichen Bruttolöhne werden entsprechend mit  $DVM(x)$  und  $DVF(x)$ , die durchschnittlichen Renten mit  $DRM(x)$ ,  $DRF(x)$  und  $DRW(x)$  bezeichnet.

Die Kenntnis dieser Daten reicht im Fall des Umlageverfahrens bereits aus, um den erforderlichen Beitragsatz zu bestimmen und damit den finanziellen Ausgleich zwischen den Beitragseinnahmen und den Rentenausgaben in dem betreffenden Rechnungsjahr zu bewirken. Stellt man jedoch die Frage nach der Finanzierung bei einem Kapitaldeckungsverfahren, so gibt es keine so einfache Antwort. Kapitaldeckung bedeutet ja zunächst einmal nur, daß ein bestimmtes Anspruchsvolumen durch ein vorhandenes Kapital gedeckt sein soll. Um welche Ansprüche es sich dabei handelt, wie diese gegebenenfalls zu bemessen sind, wie das erforderliche Kapital aufgebracht werden oder aufgebracht worden sein soll und wie dann tatsächlich die Finanzierung vorzunehmen ist, dies alles ist klärungsbedürftig. In der Regel erfolgt die Finanzierung faktisch ja auch hier ganz oder größtenteils durch die laufend eingehenden Beiträge. Nur soweit diese nicht ausreichen, wird die Existenz des Kapitalstocks relevant, und sein voller Einsatz wird letztlich erst verlangt, wenn der Nachwuchs an aktiven Versicherten gänzlich ausbleibt. Stellen wir deshalb zunächst einmal nur die Frage, welche künftigen Ansprüche durch Kapital gedeckt sein sollen und wie diese zu bemessen sind.

Sollen nur die im jeweiligen Rechnungsjahr laufenden Renten durch Kapital gedeckt werden, so wäre dessen Höhe gleich einer Jahresausgabe der Rentenversicherung. Das liefe auf ein Umlageverfahren mit beschränkter Kapitalreserve hinaus, bei dem sich der Beitragsatz nach den für das jeweils bevorstehende Jahr erwarteten Rentenausgaben richtet. Verbunden mit einem 10jährigen Schwankungsausgleich entspräche das etwa jenem Verfahren, das in der ersten Dekade nach Einführung der dynamischen Rente gesetzlich vorgeschrieben war und als Abschnittsdeckungsverfahren bezeichnet worden ist. So versteht man jedoch den Begriff des Kapitaldeckungsverfahrens üblicherweise nicht.

Der Begriff wird jedoch bereits verwendet, wenn alle künftigen Rentenzahlungen an diejenigen Personen durch Kapital gedeckt sein sollen, die schon Rente beziehen.<sup>2</sup> Das sind in unserem Grundmodell die männlichen und weiblichen Versichertenrentner sowie die Bezieherinnen von Witwenrente. Das hierfür benötigte Kapital läßt sich nun aber nicht mehr allein aus aktuellen Daten errechnen. Gebraucht werden Erwartungen über die künftige Sterblichkeitsentwicklung, über Familienstandsänderungen, über künftige Rentenerhöhungen und über einen künftig erzielbaren Kapitalzins.

Wir ergänzen deshalb unser Grundmodell um die folgenden — vorläufig recht restriktiv erscheinenden — Prämissen:

- Die Sterblichkeit entspricht dauerhaft derjenigen einer gegebenen Sterbetafel (ohne Familienstandsdifferenzierung).
- Die altersspezifischen Verheiratetenquoten der Männer sind konstant und bekannt.

---

<sup>2</sup> Siehe z. B. *Schmähl*, Winfried: Soziale Sicherung im Alter, in: Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft, hrsg. v. *Albers*, Willi et al., Sechster Band, Stuttgart, Tübingen, Göttingen 1981, S. 645ff., hier: S. 656.

- Das Verdienstniveau und damit auch die allgemeine Bemessungsgrundlage und die Höhe der laufenden Renten bleiben konstant.
- Ein Nettozins wird nicht erzielt; dabei wird unter Nettozins derjenige Zinssatz verstanden, der nach Abzug der Kosten für die Kapitalverwaltung verbleibt.

Die Sterblichkeit wird hier allerdings abweichend von der üblichen Darstellungsform kalenderjahrbezogen definiert. Die Sterbewahrscheinlichkeit im Alter  $x$  ist dann die Wahrscheinlichkeit dafür, daß eine Person, die an einem Kalenderjahresende  $x$  bis unter  $x + 1$  Jahre alt ist, im Verlauf des folgenden Kalenderjahres stirbt. Analog sind die übrigen Größen der Sterbetafel zu interpretieren. Insbesondere wird die fernere mittlere Lebenserwartung —  $EM(x)$  für Männer und  $EF(x)$  für Frauen — stets vom Ende eines Kalenderjahres an gerechnet.

Unter diesen Voraussetzungen kann zunächst einmal der Barwert aller noch ausstehenden Ansprüche der an einem Jahresende vorhandenen Rentenbezieher ermittelt werden. Dieser Barwert gibt zugleich die Höhe des erforderlichen Deckungskapitals an, wenn sämtliche Ansprüche gedeckt und Sicherheitsmargen nicht eingerechnet werden sollen. Für die drei Gruppen von Rentnern führt das zu folgenden Kapitalwerten:

$$(1) \quad KRM = \sum_{x=x_0}^{x_m} ZRM(x) \cdot DRM(x) \cdot EM(x).$$

$$(2) \quad KRF = \sum_{x=x_0}^{x_m} ZRF(x) \cdot DRF(x) \cdot EF(x).$$

$$(3) \quad KRW = \sum_{x=x_0}^{x_m} ZRW(x) \cdot DRW(x) \cdot EF(x).$$

Damit sind jedoch noch immer nicht alle Ansprüche durch Kapital gedeckt, die aus den Versicherungsverhältnissen der Rentner zum Stichtag resultieren können. Es fehlen noch die Witwenrenten, die nach dem Tode verheirateter Rentner anfallen. Zur Abschätzung des Kapitalbedarfs dieser zunächst noch potentiellen Ansprüche kann eine Sterbetafel für verbundene Leben herangezogen werden. Für die männlichen Versichertenrentner im Alter  $x$  läßt sich daraus unter der Prämisse, daß der Altersunterschied der Ehegatten einen festen Wert (z. B. zwei Jahre) annimmt, sowohl die von diesen Männern insgesamt noch zu durchlebende Zeit ( $T(x)$ ) als auch die der von ihren Ehefrauen als Witwen noch zu durchlebende Zeit ( $TW(x)$ ) bestimmen. Das erforderliche Deckungskapital ( $KRPW$ ) kann dann unter Berücksichtigung der Verheiratetenquoten der Männer ( $V(x)$ ) und der gegenüber den Versichertenrenten auf 60% geminderten Höhe der Witwenrenten unmittelbar aus den für die Männer des Alters  $x$  errechneten Werten abgeleitet werden:

$$(4) \quad KRPW = \sum_{x=x_0}^{x_m} ZRM(x) \cdot V(x) \cdot DRM(x) \cdot EM(x) \cdot \frac{TW(x) \cdot 0,6}{T(x)}.$$



Mit der Feststellung des Kapitalbedarfs zur Deckung der laufenden Renten und der daraus resultierenden weiteren Ansprüche ist zunächst noch nichts über die Art und Weise der Kapitalbeschaffung gesagt. Soll sie — wie hier zunächst vereinfachend unterstellt — allein über einkommensabhängige Beiträge während der Aktivzeit der Versicherten erfolgen, so verlangt das den sukzessiven Aufbau des benötigten Kapitalstocks in der Weise, daß dieser im Augenblick des Regelübergangs in die Rente (Überschreitung der Altersgrenze) vollständig aufgebaut ist.

Für den Fall vorzeitiger Erwerbsunfähigkeit müßte darüber hinaus allerdings noch gesondert Vorsorge getroffen werden, so daß die Beiträge auch dieses Risiko mitfinanzieren. Wäre es altersunabhängig, so böte sich dafür ein Umlageverfahren an. Die Kapitalbildung würde dann gar nicht berührt. Da das jedoch nicht zutrifft, bedarf es auch bezüglich dieses Risikos des Aufbaus eines Kapitalstocks für jeden einzelnen Jahrgang, der jedoch bis zum Erreichen der normalen Altersgrenze wieder abgebaut wird. Da er im Verhältnis zu dem für die Altersruhegelder und Witwenrenten gering ausfällt, wird darauf hier nicht weiter eingegangen.

Während des sukzessiven Aufbaus eines Kapitalstocks durch die Beiträge der Versicherten entstehen zwar noch keine Ansprüche auf Rentenleistungen, wohl aber allmählich anwachsende Anwartschaften, und zwar in der Höhe, die sich aus der Rentenformel ergibt. Sie wachsen mithin von Jahr zu Jahr genau in dem Maße an, wie die Versicherungszeiten zunehmen, allerdings unter zusätzlicher Berücksichtigung des jeweils erreichten persönlichen Bemessungsfaktors. Maßgebend sind also nicht die gezahlten Beiträge, sondern die zurückgelegten Versicherungszeiten und die in den einzelnen Versicherungsjahren erzielten Bruttolöhne in Relation zum jeweiligen Durchschnittslohn aller Versicherten.

Die durchschnittliche Höhe der von den männlichen aktiven Versicherten im Alter  $x$  bis zum Schätzstichtag erworbenen Rentenanswartschaften ergibt sich mithin als Produkt aus der bisher im Durchschnitt zurückgelegten Versicherungszeit ( $DJM(x)$ ), dem durchschnittlich erreichten Bemessungsfaktor ( $DPM(x)$ ), dem Rentensteigerungssatz (0,015) und der allgemeinen Bemessungsgrundlage (ABG), die in diesem Grundmodell ja konstant ist. Die Höhe des zur Abdeckung dieser Anwartschaften notwendigen Kapitalstocks für alle männlichen Versicherten im Alter  $x$  kann daraus abgeleitet werden durch Multiplikation mit der Zahl dieser Versicherten ( $ZVM(x)$ ), der Wahrscheinlichkeit dafür, die Altersgrenze zu erreichen, und der fernereren mittleren Lebenserwartung der Männer vom Überschreiten der Altersgrenze an ( $EM(x)$ ). Die gesuchte Wahrscheinlichkeit ergibt sich dabei aufgrund der verwendeten Sterbetafel als Quotient aus der Zahl der Überlebenden bei Überschreiten der Altersgrenze ( $LM(x_a)$ ) und der der Überlebenden im Alter  $x$  ( $LM(x)$ ). Der entsprechende Kapitalstock für alle männlichen aktiven Versicherten ist dann:

$$(5) \quad KVM = 0,015 \cdot ABG \cdot \sum_{x=x_0}^{x_a-1} ZVM(x) \cdot DJM(x) \cdot DPM(x) \cdot \frac{LM(x_a)}{LM(x)} \cdot EM(x_a)$$

und für die weiblichen entsprechend:

$$(6) \quad KVF = 0,015 \cdot ABG \cdot \sum_{x=x_0}^{x_a-1} ZVF(x) \cdot DJF(x) \cdot DPF(x) \cdot \frac{LF(x_a)}{LF(x)} \cdot EF(x_a).$$

Diese Kapitalbeträge schließen auch die Anwartschaften derjenigen aktiven Versicherten ein, die vor Erreichen der Altersgrenze erwerbsunfähig werden, dies jedoch nur, soweit sie sich auf erwartete Leistungen nach Überschreiten der Altersgrenze beziehen.

Nun ist noch zu bedenken, daß auch aus den Versicherungsverhältnissen der aktiven männlichen Versicherten später ebenfalls Ansprüche auf Witwenrenten entstehen können. Der Schätzansatz für das hierzu benötigte Kapital kann ähnlich gewählt werden wie für die potentiellen Witwenrenten von verheirateten Versichertenrentnern. Nur tritt an die Stelle der Rentenansprüche der männlichen Versichertenrentner der Wert der von den männlichen aktiven Versicherten bisher angesammelten Anwartschaften. Wir erhalten so:

$$(7) \quad KVPW = 0,015 \cdot ABG \cdot \sum_{x=x_0}^{x_a-1} ZVM(x) \cdot V(x) \cdot DJM(x) \cdot DPM(x) \cdot EM(x) \cdot \frac{TW(x) \cdot 0,6}{T(x)}.$$

Damit sind alle Komponenten des Kapitalstocks bestimmt, der an einem gegebenen Kalenderjahresende vorhanden sein muß, wenn unter den Prämissen dieses einfachen Grundmodells alle künftigen Zahlungen für bereits erworbene Ansprüche und Anwartschaften durch Kapital gedeckt sein sollen. Sinnvollerweise und auch üblicherweise spricht man dann allerdings von einem Anwartschaftsdeckungsverfahren.

Nur am Rande soll noch kurz die Frage nach der Bemessung der Beiträge bei diesem Verfahren angesprochen werden. Ein einheitlicher Beitragssatz ist mit diesem System nur dann vereinbar, wenn alle Geburtsjahrgänge einen gleichartigen Versicherungsverlauf haben. Ist das nicht der Fall, haben z. B. die jüngeren Versicherten bisher schon höhere Ansprüche erworben als die älteren im jeweils gleichen Altersjahr, so hat jeder Jahrgang seinen eigenen Kapitalstock aufzubauen und damit seine eigenen Renten zu finanzieren. Der Beitragssatz wäre dann geburtsjahrabhängig. Es wird ja geradezu als ein Vorzug des Kapitaldeckungsverfahrens angesehen, daß eine Lastenverlagerung zwischen den Generationen nicht mehr notwendig ist — abgesehen von den makroökonomischen Zusammenhängen, auf die hier nicht einzugehen ist. Der Beitragssatz wäre dann für jeden Jahrgang gerade derjenige, den das Umlageverfahren in einer stationären Bevölkerung erfordert, bei der alle Jahrgänge gleich stark sind und genau den Versicherungsverlauf dieses Jahrgangs aufweisen. Diese jahrgangsbezogenen Beiträge könnten dann aber beim Kapitaldeckungsverfahren — anders als beim Umlageverfahren — auch dann konstant bleiben, wenn die Bevölkerung permanent schrumpfen würde.

## **2. Anwendung des Schätzmodells auf aktuelle Daten der Bundesrepublik Deutschland**

Die Anwendung dieses Schätzmodells auf empirische Daten erscheint wegen der eingeführten Restriktionen auf den ersten Blick recht problematisch. Bezieht man es jedoch einmalig auf einen aktuellen Stichtag, so entschärfen sich die Probleme wesentlich. Auf eine Kontinuität der Versicherten- und Rentnerbestände kommt es dann nicht mehr an, und die tatsächliche bisherige Einkommens-, Erwerbs- und Rentenrechtsentwicklung hat bereits ihren Niederschlag in der Höhe der laufend gezahlten Renten und der erworbenen Anwartschaften gefunden. Die darüber hinaus aus Vereinfachungsgründen unterstellten Abweichungen vom geltenden Recht, wie insbesondere das Festhalten am Hinterbliebenenrentenrecht, das Außerachtlassen der Zeitverzögerung zwischen Lohn- und Rentenentwicklung, die Nichtberücksichtigung der Eigenbeteiligung der Rentner an ihrer Krankenversicherung sowie des Risikos vorzeitiger Erwerbsunfähigkeit, dürften in ihrem Gesamteffekt teils kostenneutral sein, teils sich gegenseitig kompensieren, so daß die Größenordnung des geschätzten Kapitalstocks davon so gut wie unberührt bleibt. Wirklich problematisch sind dann nur noch die auf die Zukunft bezogenen Prämissen, und diese sind dem Kapitaldeckungsverfahren ohnehin immanent.

Hier wiederum sind es vor allem die Lohnkonstanz und die Nichtexistenz eines (Netto-)Zinses, die kaum akzeptabel erscheinen. Modifiziert man das Modell jedoch so, daß die jährliche Lohnsteigerungsrate und der Zinssatz stets gleich sind — was offenbar weit weniger unrealistisch ist —, dann bleiben die Ansätze allesamt unverändert. Künftige Lohnerhöhungen erhöhen von da an im selben Ausmaß die künftigen Rentenansprüche und Rentenanswartschaften; der benötigte Kapitalstock müßte also entsprechend erhöht werden. Umgekehrt mindert die Einführung eines positiven Zinses in einem beliebigen künftigen Jahr das erforderliche Kapital für die danach wirksam werdenden Rentenansprüche und -anwartschaften. Geschieht beides zugleich und jeweils im selben Ausmaß, dann ändert sich an den Schätzansätzen nichts. Daran soll im folgenden erst einmal festgehalten werden.

Die benötigten Sterblichkeitsprämissen wurden aus einer Sterbetafel 1981/83 abgeleitet. Die altersspezifischen Grunddaten dafür lieferte die amtliche Statistik; die Ausgleichung und Umrechnung auf kalenderjahrbezogene Informationen erfolgte durch eigene Berechnungen. Die altersspezifischen Verheiratenquoten der männlichen Versichertenrentner entstammen der amtlichen Bevölkerungsfortschreibung zum 31. 12. 1982.

Die Schätzung des für die bereits laufenden Versicherten- und Witwenrenten benötigten Kapitals nach den Formeln (1) bis (3) ist dann verhältnismäßig einfach, da die erforderlichen Basisdaten für den 1. 1. 1985 verfügbar sind. Die Tabellen 1a bis 1c verdeutlichen die Vorgehensweise und enthalten die Ergebnisse. Sämtliche Tabellen befinden sich am Ende des Beitrags. Allerdings

sind die Daten hier der besseren Übersicht wegen bereits zu Altersgruppen zusammengefaßt. Insgesamt beläuft sich der Wert der ausstehenden Rentenansprüche und damit der des benötigten Deckungskapitals für die männlichen Versichertenrentner auf 780 Mrd. DM, für die weiblichen Versichertenrentner auf 460 Mrd. DM und für die Witwenrentnerinnen auf knapp 500 Mrd. DM. Dazu kommen noch rd. 270 Mrd. DM für die künftigen Witwen der heutigen männlichen Versichertenrentner nach Formel (4), die in diesen Tabellen nicht enthalten sind. Zusammengenommen bedeutet das einen Kapitalstock von 2 Bill. DM.

Schwieriger ist dagegen die Abschätzung des Deckungskapitals für die Anwartschaften der noch Aktiven. Sie ist dargestellt in den Tabellen 2a und 2b. Den Ausgangspunkt dafür bildet die auf den 31. 12. 1984 fortgeschriebene Wohnbevölkerung. Hier wurde jedoch wegen des beschränkten Datenmaterials von vornherein eine Zusammenfassung zu den angegebenen Altersgruppen vorgenommen. Die weiteren Informationen stützen sich im wesentlichen auf die Ergebnisse der sogenannten Lebenslagen-Erhebung. Dabei handelt es sich um eine Repräsentativbefragung von rd. 9000 Personen im Alter von 25 bis 60 Jahren über ihre bisher erworbenen Ansprüche in den verschiedenen Alterssicherungssystemen unter Einbeziehung der in Zusammenarbeit mit den zuständigen Rentenversicherungsträgern geklärten Versicherungskonten. Die Erhebung wurde 1980/81 im Auftrag des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung von Infratest-Sozialforschung, München, unter wissenschaftlicher Betreuung durch mein Projekt „Alterssicherung“ im Sonderforschungsbereich 3 der Universitäten Frankfurt und Mannheim durchgeführt. Die aus diesem Datenmaterial entnommenen durchschnittlichen Versicherungszeiten und durchschnittlichen persönlichen Bemessungsfaktoren gründen sich somit auf echte Längsschnittdaten.

Dennoch sind die Ergebnisse mit weitaus größeren Unsicherheiten behaftet als die für die Rentner. Besonders problematisch sind die Erwartungen über die künftige zeitliche Verteilung des Übergangs vom Erwerbsleben in die Zeit des Rentenbezugs. Anstelle differenzierter Annahmen darüber wurden hier zwei einfache Alternativrechnungen vorgenommen. In beiden Fällen wurde unterstellt, daß dieser Übergang generell bei Überschreiten einer bestimmten Altersgrenze erfolgt, und hierfür wurden das 60. und das 63. Lebensjahr gewählt. Die Unterschiede zwischen beiden Alternativen sind mit rd. 250 Mrd. DM bei den Männern und über 100 Mrd. DM bei den Frauen beachtlich, sie verändern die Größenordnung des gesamten Deckungskapitals aber nur begrenzt. Dieses ist bei den Männern wie bei den Frauen rd. doppelt so hoch wie das für die Versichertenrentner benötigte. Bei Altersgrenze 63 beläuft sich das zur Deckung der von den männlichen aktiven Versicherten bereits erworbenen Rentenanswartschaften benötigte Kapital auf 1,5 Bill. DM; für die weiblichen aktiven Versicherten sind es rd. 830 Mrd. DM. Zusammen sind das über 2,3 Bill. DM. Bei der Altersgrenze 60 wären es 2,7 Bill. DM. Wiederum fehlen auch hier noch

die Anwartschaften künftiger Witwen der derzeit noch lebenden aktiven Versicherten. Nach einer analogen Schätzung wie für die Witwen der noch lebenden Versichertenrentner ist hierfür ein Kapitalstock von knapp 700 Mrd. DM notwendig.

In den Tabellen 3a und 3b sind die Ergebnisse für die aktiven Versicherten und die Rentner des Stichtagsbestandes sowie für die einbezogenen künftigen Witwen — unterschieden nach den alternativen Altersgrenzen 60 und 63 — zusammengestellt. Das gesamte erforderliche Deckungskapital erreicht damit eine Höhe von knapp 5,4 bzw. 5,0 Bill. DM. Zwei Bill. davon decken die künftigen Ansprüche aus Versichertenverhältnissen der heutigen Rentner, knapp 3,4 bzw. 3,0 Bill. diejenigen aus den Anwartschaften der am Schätzstichtag noch aktiven Versicherten.

Der erforderliche Kapitalstock entspricht damit etwa dem gesamten reproduzierbaren Nettoanlagevermögen der Volkswirtschaft der Bundesrepublik Deutschland, also aller Wohnungen, aller gewerblich und landwirtschaftlich genutzten Gebäude und aller Ausrüstungen zum Zeitpunkt der Schätzung (siehe dazu Tabelle 4). Allein hieraus wird unmittelbar einsichtig, daß eine Diskussion über die Wirkungen eines Kapitaldeckungsverfahrens in der gesetzlichen Rentenversicherung die gesamte volkswirtschaftliche Kapitalbildung einbeziehen muß.

Die Ergebnisse hängen freilich wesentlich von der Prämisse der Gleichheit von Lohnsteigerungsrate und Zinssatz in allen künftigen Jahren ab. Wird diese Prämisse aufgehoben, so kompliziert sich das Schätzmodell erheblich. Bezeichnet man die jährliche Lohnsteigerungsrate mit  $w(t)$  und den Jahreszins mit  $i(t)$ , wobei  $(t)$  ein beliebiges nach dem Schätzstichtag liegendes Jahr angibt, so ändert sich das erforderliche Deckungskapital für jedes Jahr, für das Rentenleistungen durch Kapital gedeckt sind, um den Faktor  $(1 + w(t))/(1 + i(t))$ . Eine exakte Berechnung der Auswirkungen einer vorgegebenen Folge solcher Faktoren verlangt letztlich eine Simulation des Lebensablaufs aller Altersjahrgänge, die im Schätzzeitpunkt leben, und zwar je gesondert für die hier unterschiedenen Versicherten- und Rentnergruppen. Selbst die Annahme der Konstanz der künftigen Lohnsteigerungsrate und des Zinses erlaubt noch keine einfache und genaue Abschätzung. Es ist aber eine näherungsweise Abschätzung möglich. Sie soll im folgenden kurz vorgestellt werden.

Unterstellt wird eine Konstanz der jährlichen Lohnsteigerungsrate  $w$  und ein davon abweichender konstanter Zinssatz  $i$ . Würden alle Versichertenrentner des Alters  $x$  noch genau so lange leben, wie ihre mittlere Lebenserwartung  $EM(x)$  angibt, so würde sich genau bis dahin die Diskrepanz zwischen Lohnsteigerungsrate und Zins auswirken. Der erforderliche Kapitalstock wäre dann gegeben durch

$$(8) \quad ZRM(x) \cdot DRM(x) \cdot EM(x) \cdot \left( \frac{1+w}{1+i} \right)^{EM(x)}.$$



Würde man anstelle der fernereren mittleren Lebenserwartung die tatsächliche Verteilung der Sterbefälle berücksichtigen, so fiel das Ergebnis etwas größer aus. Insofern gibt die Abschätzung eine Untergrenze an. Analog erfolgt die Abschätzung für die Frauen und die Witwen.

Will man das Verfahren auch auf die Rentenanwartschaften der noch aktiven Versicherten anwenden, so ist zu bedenken, daß deren Anwartschaften ebenfalls vom Schätzstichtag an jährlich mit dem Faktor  $(1 + w)$  aufzuwerten und mit dem Faktor  $(1 + i)$  abzuzinsen sind. Der Faktor  $(1 + w)/(1 + i)$  ist also zunächst einmal für jedes Jahr zwischen dem aktuellen Alter und der Altersgrenze anzuwenden, und da die Tatsache, daß nicht alle Versicherten die Altersgrenze erreichen, bereits bei der Berechnung der Anwartschaften berücksichtigt ist, kommt dann noch die Zeit der fernereren mittleren Lebenserwartung hinzu. Für die männlichen aktiven Versicherten im Alter  $x$  ergibt sich damit folgender Schätzwert für das erforderliche Deckungskapital:

$$(9) \quad 0,015 \cdot ABG \cdot ZVM(x) \cdot DJM(x) \cdot DPM(x) \cdot \frac{LM(x_a)}{LM(x)} \cdot EM(x_a) \cdot \left( \frac{1 + w}{1 + i} \right)^{a - x + EM(x)}.$$

Analog ist wieder für die weiblichen aktiven Versicherten zu verfahren.

Etwas problematischer ist die Schätzung für die beiden Gruppen künftiger Witwen. Hilfsweise kann für sie der durchschnittliche Zeitpunkt des Rentenwegfalls aus dem durchschnittlichen Zeitpunkt des Todes der Versicherten, durch den der Witwenrentenbezug ausgelöst wird, und der fernereren mittleren Lebenserwartung von Frauen jenseits dieses Alters bestimmt werden.

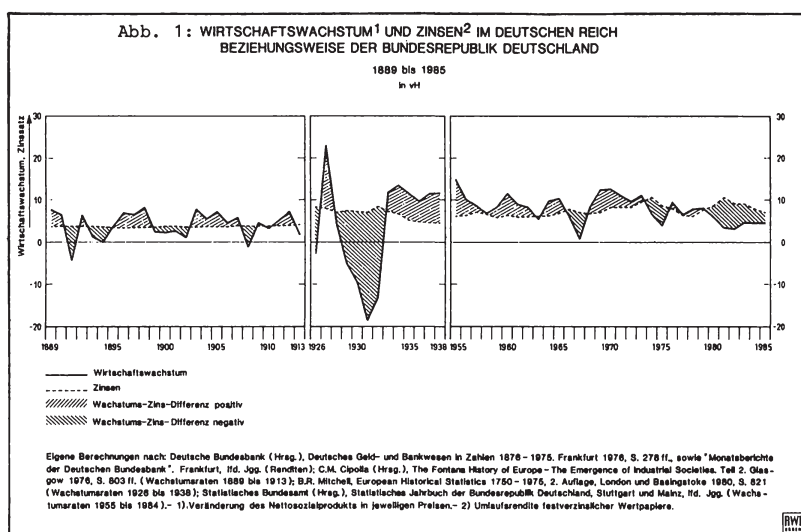
Die nach diesem vereinfachten Verfahren gewonnenen Ergebnisse für unterschiedliche Konstellationen von Lohnsteigerungsrate und Zins sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Man sieht, daß die Abweichungen von den ursprünglichen Resultaten schon bei geringen Lohn-Zins-Differenzen außerordentlich groß sind. Damit erlangen die Erwartungen über das künftige Verhältnis zwischen Lohn- und Zinsentwicklung eine entscheidende Bedeutung für die Diskussion um das Kapitaldeckungsverfahren.

Ein Blick auf die bisherige Entwicklung von „Wirtschaftswachstum“ (Wachstumsrate des Nettosozialprodukts in jeweiligen Preisen) und „Zins“ (Umlaufrendite festverzinslicher Wertpapiere) in Abbildung 1 zeigt, daß die Differenz bisher nur in Krisen- oder wirtschaftlichen Schwächephasen negativ, sonst aber positiv war. Seit 1955 weisen nur die Jahre 1967, 1974, 1975 und die Jahre seit 1980 höhere Nominalzinsen als Nominaleinkommenszuwächse auf und gegenwärtig nähern sich die beiden Linien bereits aneinander an.

Auch ein anderer Vergleich kennzeichnet die bisherige Entwicklung. In der Zeit von 1958 bis 1981 lagen die durchschnittlichen Rentabilitäten verschiedener Sparformen (darunter Lebensversicherung, Sparbuch, festverzinsliche Wertpa-

piere) nach Berechnungen von Farny<sup>3</sup> zwischen 5,0 und 6,8%, und zwar vor Steuern. Die für die Renten maßgebliche allgemeine Bemessungsgrundlage stieg jedoch in der gleichen Zeit jährlich im Durchschnitt um 7,4% bei nahezu totaler Steuerfreiheit der Renten.

Es spricht deswegen wenig dafür, daß sich der für die Alterssicherung notwendige Kapitalbedarf langfristig infolge höherer Zinsen als Lohnsteigerungsraten merklich mindern wird, zumal wenn man bedenkt, daß ein in die Billionen gehendes Kapitalangebot für die Zwecke der Alterssicherung den Zins nach unten drücken müßte.



Quelle: Fritzsche, Bernd: Zur Bedeutung von Wirtschaftswachstum und Zinsen für die Stabilität der staatlichen Alterssicherung, in: Mitteilungen des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung, Jg. 36, 1985, S. 42.

## Abschließende Bemerkungen

Die Schätzergebnisse machen bei aller Restringiertheit des Schätzmodells und bei allen Unsicherheiten über die künftige Entwicklung doch deutlich, daß ein Kapitaldeckungsverfahren für die gesetzliche Rentenversicherung mit ihrem gegenwärtigen Leistungsrecht — an die Stelle des Umlageverfahrens gesetzt — tiefgehende Veränderungen des Wirtschaftsprozesses implizieren würde. Das ist

<sup>3</sup> Farny, Dieter: Zur Rentabilität langfristiger gemischter Lebensversicherungen (Stand 1983), in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft 1983, S. 371.



hier nicht weiter auszuführen. Nur auf drei Aspekte soll noch kurz hingewiesen werden.

1. Der Aufbau eines Kapitalstocks in der erforderlichen Höhe erscheint unter den herrschenden Bedingungen geradezu ausgeschlossen. Angenommen der Beitragssatz der gesetzlichen Rentenversicherung wäre 1957 nicht auf 14% festgelegt und ab 1968 allmählich auf 19,2% angehoben, sondern von vornherein durchgängig auf 20% festgesetzt worden, und alle daraus resultierenden Überschüsse wären verzinslich mit der Lohnsteigerungsrate als Zinssatz angelegt worden, dann betrüge das dadurch angesammelte Sondervermögen heute zwar rd. 1 Bill. DM; das wären aber immer noch nicht mehr als 20% des errechneten erforderlichen Kapitalstocks.
2. Der Abbau des Kapitalstocks in einer Zeit stark schrumpfender Bevölkerung würde ein beachtliches Ausmaß annehmen. Angenommen die Bevölkerung schrumpft im Beharrungszustand entsprechend der gegenwärtigen Nettoreproduktionsrate jährlich um 1,7%, dann muß der zur Finanzierung der Renten notwendige Kapitalstock ebenfalls jährlich in diesem Ausmaß abgebaut werden. Gemessen an den gegenwärtigen Verhältnissen wären das bei einem Kapitalbestand von 5 Bill. DM immerhin 85 Mrd. DM pro Jahr. In dieser Höhe müßte also entweder Realkapital abgebaut oder anderes Sparkapital zur Kompensation aufgebracht werden.
3. Das schwerwiegendste Problem ist jedoch folgendes: Ändern sich die Zukunftserwartungen, die in die Berechnung des erforderlichen Kapitalstocks eingegangen sind, z.B. über die Sterblichkeit, oder werden die Rentenrechtsnormen finanzwirksam geändert, z.B. durch Erhöhung oder Ermäßigung der Zahl der anrechnungsfähigen Kindererziehungsjahre, so müßte der Kapitalstock jeweils sogleich entsprechend erhöht oder abgebaut werden. Macht die Änderung in einem Jahr z. B. nur 1% der Rentenausgaben aus, so wären das schon rd. 50 Mrd. DM, um die der Kapitalstock korrigiert werden müßte. Das Fatale daran ist, daß solche Korrekturen nicht mehr nachträglich auf die Beitragsleistungen durchschlagen können. Jeweils im Augenblick der Neuschätzung werden beträchtliche Mittel notwendig oder frei. Daran wird deutlich, daß ein Kapitaldeckungsverfahren zur Finanzierung der Leistungen nach unserem gegenwärtigen Leistungsrecht im Grunde eine Utopie ist. Es verlangt letztlich eine Abkehr von der Lohndynamik. Die Leistungen des Kapitaldeckungsverfahrens müssen statt dessen an die Verzinsungsmöglichkeiten gebunden werden. Diese sind aber als um so ungünstiger einzuschätzen, je stärker der Druck eines für die Alterssicherung angesammelten Kapitals auf den Kapitalmarkt ist. Die hier nicht diskutierten, aber gleichwohl unbestreitbaren Vorzüge eines Kapitaldeckungsverfahrens lassen sich mithin weit besser realisieren, wenn die Grundsicherung in der gesetzlichen Rentenversicherung etwa im gegenwärtigen Ausmaß durch das Umlageverfahren gewährleistet bleibt, also weder weiter ausgebaut noch wesentlich abgebaut wird, und künftige Sparpotentiale im Wege der

betrieblichen und privaten Alterssicherung genutzt werden. Hierfür ist gerade auch bei weiter wachsenden Realeinkommen und zunehmendem Sicherheitsbedürfnis noch viel Spielraum vorhanden, der der volkswirtschaftlichen Kapitalbildung zugute kommen könnte.

*Tabelle 1 a:*  
Abschätzung des Deckungskapitals für die aus den Versicherungsverhältnissen von männlichen Versicherungsrentnern resultierenden Rentenansprüche am 31. 12. 1984 (ohne die für künftige Witwen)

Altersgruppe	Rentenbestand 31.12.84	Durchschnittl. monatl. Rente	Fernere mittlere Lebenserwartung	Erforderliches Deckungskapital
	1000	DM	Jahre	Mrd. DM
0	1	2	3	4
15-39	26,3	1111,56	38,24	13,4
40-49	102,1	1118,87	27,75	38,1
50-59	383,7	1126,15	19,57	101,2
60-64	828,3	1440,73	14,61	208,9
65-69	752,9	1400,69	11,63	147,3
70-74	989,1	1400,15	8,87	147,3
75-79	713,7	1449,69	6,67	82,9
80-84	364,8	1468,00	4,99	32,1
85 u. dar.	144,1	1463,38	3,44	8,7
Zusammen	4305,0	.	.	779,9

*Tabelle 1 b:*  
**Abschätzung des Deckungskapitals für die aus den Versicherungsverhältnissen von weiblichen Versicherungrentnern resultierenden Rentenansprüche am 31. 12. 1984**

Altersgruppe	Rentenbestand 31. 12. 84	Durchschnittl. monatl. Rente	Fernere mittlere Lebenserwartung	Erforderliches Deckungskapital
	1000	DM	Jahre	
0	1	2	3	Mrd. DM
15-39	19,5	939,27	43,95	9,7
40-49	59,8	768,41	33,32	18,5
50-59	269,1	560,03	23,82	43,2
60-64	1040,2	657,98	18,70	153,9
65-69	838,1	567,40	15,00	85,8
70-74	1101,6	521,67	11,42	78,9
75-79	838,4	510,82	8,42	43,3
80-84	477,8	545,90	6,06	18,9
85 u. dar.	239,5	648,31	4,08	7,5
Zusammen	4884,0	.	.	459,6

*Tabelle 1 c:*  
Abschätzung des Deckungskapitals für die aus den Versicherungsverhältnissen von Witwenrentnerinnen resultierenden Rentenansprüchen am 31. 12. 1984

Altersgruppe	Rentenbestand 31. 12. 84	Durchschnittl. monatl. Rente	Fernere mittlere Lebenserwartung	Erforderliches Deckungskapital
	1000	DM	Jahre	Mrd. DM
0	1	2	3	4
15-39	46,3	554,88	44,15	13,5
40-49	154,3	630,87	33,31	38,6
50-59	404,9	721,37	24,45	85,5
60-64	481,6	748,23	18,67	80,7
65-69	467,8	760,98	14,86	63,5
70-74	871,6	789,88	11,34	93,6
75-79	838,4	831,35	8,38	70,0
80-84	569,1	859,75	6,02	35,3
85 u. dar.	349,1	875,23	3,95	14,5
Zusammen	4182,8	.	.	495,3

*Quellen:* Verband Deutscher Rentenversicherungsträger: VDR-Statistik, Bd. 65, Rentenbestand am 1. Januar 1985, S. 15, 19, 23 und 27; Statistisches Bundesamt: Fachserie 1, Reihe 1, Gebiet und Bevölkerung 1983, S. 120 f.; eigene Berechnungen.

*Tabelle 2 a:*  
**Abschätzung des Deckungskapitals für die aus den Versicherungsverhältnissen von männlichen aktiven Versicherten resultierenden Rentenanwartschaften am 31. 12. 1984 (ohne die für künftige Witwen)**

Altersgruppe	Wohnbevölkerung 31. 12. 1984	Versichertenquote	Versicherte	Durchschnittl. Versicherungszeit	Durchschnittl. Persönl. Bem.-faktor	Durchschnittl. Renten-anwartschaft pro Jahr	Erford. Deckungskapital bei Altersgrenze b)	
							60	63
0	1000	v. H.	1000	Monate	.	v. H. a)	Mrd. DM c)	
	1	2	3	4	5	6	7	8
15-19	2586	45,00	1164	30	0,90	3,38	13,5	11,1
20-24	2692	80,00	2154	60	0,93	6,94	51,9	42,6
25-29	2402	88,21	2119	114	0,95	13,59	100,6	82,6
30-34	2201	86,45	1903	170	1,02	21,58	144,5	118,6
35-39	1967	90,04	1771	224	1,12	31,38	197,5	162,0
40-44	2298	88,48	2033	279	1,14	39,74	291,7	239,3
45-49	2422	88,26	2138	325	1,12	45,59	360,9	296,1
50-54	1862	86,80	1616	366	1,12	50,99	318,1	261,0
55-59	1703	70,35	1198	403	1,12	56,56	279,1	229,0
60-63	798	40,00	319	423	1,12	59,37	-	66,4
Zusammen	20931	-	16415	-	-	-	1757,9	1508,6

a) In Prozent der jeweils gültigen allgemeinen Bemessungsgrundlage.  
b) Mittlere Lebenserwartung ab Alter 60: 16,23.  
Mittlere Lebenserwartung ab Alter 63: 14,15.  
Die Wahrscheinlichkeit, die Altersgrenze zu erreichen, ist gesondert berücksichtigt.  
c) Zugrunde gelegt ist die vom 1. 7. 84 bis 30. 6. 85 maßgebliche allgemeine Bemessungsgrundlage von 26310 DM.

*Tabelle 2 b:*  
**Abschätzung des Deckungskapitals für die aus den Versicherungsverhältnissen von weiblichen aktiven Versicherten resultierenden Rentenanwartschaften am 31. 12. 1984**

Altersgruppe	Wohnbevölkerung 31. 12. 1984	Versichertenquote	Versicherte	Durchschnittl. Versicherungszeit	Durchschnittl. Personl. Bem.-faktor	Durchschnittl. Renten-anwartschaft pro Jahr	Erford. Deckungskapital bei Altersgrenze b)	
							60	63
0	1000	v. H.	1000	Monate	.	v. H. a)	Mrd. DM c)	
	1	2	3	4	5	6	7	8
15-19	2 446	40,00	978	28	0,88	3,08	14,9	12,7
20-24	2 541	75,00	1 906	58	0,85	6,16	58,2	49,8
25-29	2 235	86,34	1 930	101	0,84	10,59	101,5	86,9
30-34	2 112	81,91	1 730	128	0,82	13,11	113,0	96,7
35-39	1 859	73,52	1 367	142	0,80	14,22	97,3	83,3
40-44	2 180	71,11	1 550	170	0,80	17,06	133,4	114,2
45-49	2 315	71,69	1 660	187	0,74	17,33	146,7	125,6
50-54	1 820	73,40	1 336	215	0,70	18,90	131,2	112,3
55-59	1 903	64,65	1 230	252	0,71	22,31	146,7	125,5
60-63	1 190	15,00	178	272	0,71	24,08	-	19,9
Zusammen	20 601	-	13 865	-	-	-	942,9	826,8

a) In Prozent der jeweils gültigen allgemeinen Bemessungsgrundlage. b) Mittlere Lebenserwartung ab Alter 60: 20,53. Mittlere Lebenserwartung ab Alter 63: 18,07. Die Wahrscheinlichkeit, die Altersgrenze zu erreichen, ist gesondert berücksichtigt. c) Zugrunde gelegt ist die vom 1. 7. 84 bis 30. 6. 85 maßgebliche allgemeine Bemessungsgrundlage von 26 310 DM.

Quellen: Statistisches Bundesamt: Statistisches Jahrbuch 1985, S. 61 sowie Fachserie 1, Reihe 1, Gebiet und Bevölkerung 1983, S. 120 f.; Kiel, Walter: Der Aufbau von Rentenanwartschaften künftiger Rentnergenerationen. - Eine empirisch-statistische Untersuchung von Versicherungsverläufen aus der Lebenslagen-Erhebung, Frankfurter Dissertation 1986, S. 237 f. und 240 f.; eigene Berechnungen.



Tabelle 3 a:  
Erforderliches Deckungskapital am 31. 12. 1984 (Altersgrenze 60) in Mrd. DM

Alters- gruppe	Deckungskapital aus Versicherungsverhältnissen von									Ins- gesamt
	aktiven Versicherten					Rentnern				
	Männer	Frauen	künftige Witwen	Zu- sammen	Männer	Frauen	Witwen	künftige Witwen	Zu- sammen	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15-39	508,1	384,9	210,5	1 103,5	13,4	9,7	13,5	2,4	39,0	1 142,5
40-49	652,6	280,1	256,3	1 189,0	38,1	18,5	38,6	8,6	103,8	1 292,8
50-59	597,2	277,9	213,6	1 088,7	101,2	43,2	85,5	28,7	258,6	1 347,3
60-64	-	-	-	-	208,9	153,9	80,7	69,2	512,7	512,7
65-69	-	-	-	-	147,3	85,8	63,5	53,8	350,4	350,4
70-74	-	-	-	-	147,3	78,9	93,6	58,7	378,5	378,5
75-79	-	-	-	-	82,9	43,3	70,0	34,6	230,8	230,8
80 u. dar.	-	-	-	-	40,8	26,4	49,8	17,2	134,2	134,2
Zusammen	1 757,9	942,9	680,4	3 381,2	779,9	459,6	495,3	273,1	2 008,0	5 389,2

Tabelle 3 b:  
Erforderliches Deckungskapital am 31. 12. 1984 (Altersgrenze 63) in Mrd. DM

Alters- gruppe	Deckungskapital aus Versicherungsverhältnissen von										Ins- gesamt
	aktiven Versicherten				Rentnern				Zu- sammen		
	Männer	Frauen	künftige Witwen	Zu- sammen	Männer	Frauen	Witwen	künftige Witwen			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
15-39	416,9	329,4	201,6	947,9	13,4	9,7	13,5	2,4	39,0	986,9	
40-49	535,4	239,8	244,8	1 020,0	38,1	18,5	38,6	8,6	103,8	1 123,8	
50-59	490,0	237,8	203,2	931,0	101,2	43,2	85,5	28,7	258,6	1 189,6	
60-64	66,4	19,9	24,2	110,5	208,9	153,9	80,7	69,2	512,7	623,2	
65-69	-	-	-	-	147,3	85,8	63,5	53,8	350,4	350,4	
70-74	-	-	-	-	147,3	78,9	93,6	58,7	378,5	378,5	
75-79	-	-	-	-	82,9	43,3	70,0	34,6	230,8	230,8	
80 u.dar.	-	-	-	-	40,8	26,4	49,8	17,2	134,2	134,2	
Zusammen	1 508,6	826,8	673,8	3 009,3	779,9	459,6	495,3	273,1	2 008,0	5 017,3	

Quellen: Tabellen 1 a bis 2 b.

*Tabelle 4:*  
**Reproduzierbares Sachvermögen zu Wiederbeschaffungspreisen - netto -  
in der Bundesrepublik Deutschland 1970, 1980 und 1985 a)**

Sachvermögen	1970	1980	1985	
	Mrd. DM			v. H.
	0	1	2	3
Wohnungen	653	1 831	2 527	44,4
Bauten ohne Wohnungen	505	1 341	1 786	31,4
Ausrüstungen	316	716	950	16,7
<i>Anlagevermögen zusammen</i>	<i>1 473</i>	<i>3 889</i>	<i>5 263</i>	<i>92,4</i>
Vorräte	163	361	434	7,6
Sachvermögen, insgesamt	1 636	4 250	5 697	100

a) Jeweils am Jahresanfang

*Quelle:* Statistisches Bundesamt: Fachserie 18, Reihe 1, Konten und Standardtabellen 1984, S. 320.

Tabelle 5:  
Erforderliches Deckungskapital am 31. 12. 1984 bei vorgegebenen konstanten Abweichungen  
zwischen Lohnsteigerungsrate und Zinssatz (Altersgrenze 63) in Mrd. DM

Ab- weichungs- faktor $\frac{1 + w}{1 + i}$	Deckungskapital aus Versicherungsverhältnissen von									Ins- gesamt
	aktiven Versicherten				Rentnern					
	Männer	Frauen	künftige Witwen	Zu- sammen	Männer	Frauen	Witwen	künftige Witwen	Zu- sammen	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,97	599	270	276	1 145	528	282	306	190	1 307	2 452
0,99	1 102	565	498	2 164	683	389	420	242	1 734	3 898
1,00	1 509	827	674	3 009	780	460	495	273	2 008	5 017
1,01	2 080	1 222	917	4 220	893	545	589	309	2 335	6 555
1,03	4 042	2 743	1 734	8 518	1 182	775	851	399	3 207	11 725

Quelle: Tabelle 3 b sowie eigene Berechnungen.



# Optimale Anpassung der Rentenfinanzierung bei abnehmenden Wachstumsraten der Bevölkerung

Von Klaus Jaeger, Berlin

## 1.

Die in den kommenden Jahrzehnten sich abzeichnende Bevölkerungsentwicklung speziell in der Bundesrepublik Deutschland bringt die auf dem Umlageverfahren basierenden Sozialversicherungssysteme wegen der stark steigenden Rentner/Erwerbstätigen-Relation in einen die Beitrags/Renten-Relation betreffenden zunehmenden Anpassungsdruck, der so weit geht, daß das bestehende reine Umlageverfahren schon in Frage gestellt und alternative Mischformen (z. B. eine umlagenfinanzierte Grund- oder Volksrente ergänzt um ein individuelles Kapitaldeckungsverfahren) diskutiert werden. Angesichts dieser Zukunftsperspektiven hinsichtlich der Finanzierungs- resp. Anpassungsprobleme reiner Umlageverfahren konzentriert sich die politische Diskussion in der Bundesrepublik Deutschland — abgesehen von den Überlegungen einer möglichen Änderung des Rentensystems insgesamt — primär auf die *politische Durchsetzbarkeit* denkbarer Alternativen von Änderungen der existierenden Belastungsrelation: Erhöhung der Beiträge, Senkung der Renten, Kombinationen aus beiden, Verlängerung der Lebensarbeitszeit, „Maschinensteuer“ usw. Wachstums- oder gar wohlfahrtstheoretische Aspekte fließen dabei — wenn überhaupt — nur am Rande oder vorwiegend implizit ein. Die theoretischen Beiträge in der Literatur zu diesen Problemkomplexen lassen sich grob gesprochen in zwei Gruppen einteilen: (i) Positiv-ökonomische Analysen über die Auswirkungen verschiedener Rentensysteme (Umlage-, Kapitaldeckungsverfahren) oder Anpassungen im Rahmen eines bestehenden Systems (meist des Umlageverfahrens) auf die gesamtwirtschaftliche Sparquote und damit auch teilweise auf die steady-state Niveaus von Je-Kopf-Einkommen, Je-Kopf-Konsum usw.<sup>1</sup> Diese Beiträge sind

---

<sup>1</sup> Da in diesem Zusammenhang praktisch ausschließlich im Rahmen (gleichgewichtsdynamisch stabiler) neoklassischer Wachstumsmodelle argumentiert wird, bleiben die Wachstumsraten der endogenen Größen im steady-state natürlich gegenüber Anpassungen im resp. des Rentensystems, die nur Einfluß auf die Sparquote haben, invariant. Während des Anpassungs- bzw. Übergangsprozesses zu einem neuen steady-state ergeben sich die bekannten Auswirkungen auch auf die Wachstumsraten der endogenen Variablen.

zum Teil total- und zum Teil partialanalytischer Natur,<sup>2</sup> wobei sich das partiale Element auf die Konstanz des (Je-Kopf-)Einkommens bezieht, so daß in diesen Modellen die entscheidenden langfristigen demographisch-ökonomischen Zusammenhänge sowie die Interdependenzen zum jeweiligen Sozialversicherungssystem ausgeklammert bleiben. Zentrales Ergebnis dieser Untersuchungen ist, daß allenfalls in den Partial- nicht jedoch in den Totalmodellen aufgrund von a priori Überlegungen eindeutige Aussagen hinsichtlich der Auswirkungen von Beitrags- und Leistungsveränderungen im Sozialversicherungssystem bzw. von Systemwechseln auf die Sparquote ableitbar und damit auf die steady-state Werte aller endogenen Variablen möglich sind. (ii) Die Gruppe der normativ orientierten theoretischen Analysen, die sehr dünn besetzt ist. Hier dominieren ganz eindeutig die Partialansätze bzw. solche Beiträge, in denen ausschließlich die Realisation der „ersten goldenen Regel der Kapitalakkumulation“ unterstellt wird.<sup>3</sup> Diese Untersuchungen können nicht überzeugen: erstere wegen ihrer aus der Vernachlässigung von Wachstumseffekten resultierenden beschränkten Gültigkeit nicht, letztere deswegen nicht, weil die Erfüllung der Bedingung für die „erste goldene Regel“ allenfalls notwendig aber nicht hinreichend für ein Nutzenmaximum einer aus mindestens zwei Gruppen von Individuen (Arbeitern, Rentnern) bestehenden Gesellschaft ist.

Im folgenden soll nun versucht werden, im Rahmen eines Totalmodells einige Konsequenzen aufzuzeigen, die sich bei einer *optimalen* Anpassung von Beiträgen und Leistungen eines Sozialversicherungssystems bei sich ändernden Wachstumsraten der Bevölkerung und damit der Altersstruktur ergeben. Wir werden dabei zwei häufig als strukturell verschiedenartig klassifizierte Sozialversicherungssysteme analysieren. Ein Mischsystem (S 1), bei dem die Renten zum Teil aus Sozialversicherungsbeiträgen, zum Teil aus einem individuellen Kapitaldeckungsverfahren resultieren und ein reines Umlageverfahren (S 2); beide Systeme sind „voll dynamisiert“. Im Optimum ergeben sich für beide Organisationsformen einer Sozialversicherung natürlich keine Unterschiede,<sup>4</sup> für die optimale Anpassung gilt dies jedoch nicht mehr in jedem Fall.

<sup>2</sup> Vgl. z.B. E.-M. Claassen (1981), M. Feldstein (1980), K. Jaeger (1986), J. Schröder (1983), G. Schmitt-Rink (1986) und die dort jeweils angegebene Literatur. Auf der empirischen Ebene existiert eine Vielzahl von Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Sozialversicherung und privater Ersparnis (Sparquote), deren Ergebnisse jedoch keineswegs eindeutig sind. Eine Übersicht der wichtigsten diesbezüglichen empirischen Studien, die für die USA, Kanada und sechs verschiedene europäische Länder durchgeführt wurden, findet sich bei J. B. Kuné (1983).

<sup>3</sup> Vgl. z.B. Berthold/Roppel (1984) und Janssen/Müller (1981). Letztere leiten bei ständiger Erfüllung der „ersten goldenen Regel“ im Rahmen eines neoklassischen Wachstumsmodells unter Verwendung einiger zusätzlicher restriktiver (aber nicht a priori unplausibler) Annahmen ab, daß bei (partieller) Variation der Wachstumsrate der Bevölkerung eine eindeutig *gleichgerichtete* Veränderung des „optimalen“ Beitragssatzes im Umlageverfahren resultiert, d.h. z.B. daß bei einer *Senkung* der Bevölkerungswachstumsrate der „optimale“ Beitragssatz gleichfalls *sinken* muß.

<sup>4</sup> vgl. P. A. Samuelson (1975).



Angesichts der Tatsache, daß schon in positiv-ökonomischen Totalanalysen ohne zusätzliche Restriktionen keine eindeutigen Effekte von Variationen der Sozialversicherungsbeiträge auf alle endogenen Variablen ableitbar sind, wäre es überraschend, wenn dies in normativen Analysen allgemeiner Art, in denen die Nutzenfunktion einen zusätzlichen Einfluß auf die Gleichgewichtswerte der Variablen ausübt, der Fall wäre. Um zu einigermaßen konkreten Aussagen zu gelangen, muß auch im folgenden mit einigen vereinfachenden Annahmen gearbeitet werden. Die wesentlichen davon sind:

(i) Im ökonomischen „Sektor“ werden nur steady-state Wachstumspfade eines neoklassischen Standard-Modells betrachtet, im demographischen zwei Gruppen von jeweils homogenen Wirtschaftssubjekten: Arbeiter und Rentner. Die Verkopplung der beiden Bereiche erfolgt über den Ansatz der „überlappenden Generationen“.

(ii) Die Wachstumsrate der (stabilen) Bevölkerung ( $n$ ) ist exogen. Alle identischen Personen jeder Generation leben zwei Perioden: eine als Arbeiter, eine als Rentner.

(iii) Die konkave Nutzenfunktion eines repräsentativen Individuums (ex ante und ex post) ist:  $u = u(x, z)$  mit  $x$ : = Je-Kopf-Konsum als Arbeiter;  $z$ : Je-Kopf-Konsum als Rentner.<sup>5</sup>

(iv) Im Sozialversicherungssystem S 1 werden von jedem Individuum alle in der ersten Periode (als Arbeiter) getätigten Ersparnisse in der zweiten (als Rentner) durch Verkauf an ein dann arbeitendes Wirtschaftssubjekt konsumiert (keine Erbschaften). In S 2 werden alle Ersparnisse, die in diesem Fall nicht aus einem individuellen Nutzenmaximierungs-Kalkül resultieren, von den Rentnern auf die nachfolgende Generation vererbt.

(v) Der Definitionsbereich für  $n$  sei:  $n \geq \lambda$ .<sup>6</sup> Da die Zahl der in der Periode  $t$  lebenden Arbeiter durch  $L_t = L_{t-1}(1+n)$  gegeben ist, gilt aufgrund von (ii) für die Rentner/Arbeiter-Relation in der Periode  $t$  („Altenlastquote“):  $L_{t-1}/L_t = 1/(1+n)$ . Eine Erhöhung (Senkung) von  $n$  impliziert also eine Senkung (Erhöhung) der „Altenlastquote“.

(vi) Es werden nur komparativ-dynamische steady-state Betrachtungen resp. Vergleiche stabiler Bevölkerungen durchgeführt. Dies impliziert u.a. ( $\alpha$ ) die

<sup>5</sup> Da nur jeweils steady-state Situationen betrachtet werden, sind die Variablen in der Regel der Einfachheit halber nicht mit einem Zeitindex versehen.

<sup>6</sup>  $\lambda$ : = (konstante) Kapitalabnutzungsrate (radioaktiver Zerfall). Ist die Funktion  $u$  homothetisch, könnte exogener Harrod-neutraler technischer Fortschritt mit der Rate  $\pi$  ohne qualitative Modifikation der Ergebnisse in die Analyse einbezogen werden. Der Definitionsbereich von  $n$  wäre dann durch  $n \geq -(\lambda + \pi)$  festzulegen. Aus Vereinfachungsgründen wird im folgenden  $\pi = 0$  gesetzt und  $g := \lambda + n \geq 0$  verwendet. Wegen der Vernachlässigung des technischen Fortschritts „degeneriert“ natürlich die oben im Text angesprochene „volle Dynamisierung“ der Renten in den jeweiligen steady-states zu im Zeitablauf konstanten Renten je Kopf, die ihrerseits einen Bruchteil des konstanten Je-Kopf-Einkommens der Arbeiter ausmachen.

Annahme stabiler Gleichgewichte und  $(\beta)$ , daß die wohlfahrtstheoretische Beurteilung des Übergangs- bzw. Anpassungsprozesses von einem (optimalen) Gleichgewicht zu einem anderen wegen der Nichtberücksichtigung einer systematischen gesellschaftlichen Zeitpräferenzrate generell nicht möglich ist. Die im Titel angesprochenen und weiter unten zu diskutierenden „optimalen Anpassungen“ sind also stets nur im Sinne einer Vergleichs optimaler Zustände zu verstehen.

(vii) Im letzten Abschnitt werden auch die dynamisch-optimalen ökonomischen Anpassungspfade (mit und ohne Berücksichtigung einer sozialen Zeitpräferenzrate) der beiden Systeme S 1 und S 2 an ihre jeweiligen steady-state Situationen abgeleitet. Sofern diese Anpassungsprozesse schwingungsfrei gegen den steady-state konvergieren bzw. genauer: gesteuert werden (können), lassen sich die komparativ-dynamischen Ergebnisse natürlich zwanglos in die entsprechenden optimalen Veränderungen aller Variablen *im Zeitablauf* uminterpretieren. Neue Erkenntnisse über die jeweiligen Veränderungsrichtungen der Variablen liefert eine solche dynamische Betrachtung aber selbstverständlich nicht, weshalb wir uns im Hauptteil der folgenden Ausführungen der Einfachheit halber auf die komparativ-dynamische Analyse konzentrieren.

Trotz dieser z. T. rigorosen — gleichwohl nicht unüblichen — Vereinfachungen sind eindeutige qualitative Aussagen bezüglich der sich bei ändernden Wachstumsraten der Bevölkerung ergebenden Auswirkung auf die Gleichgewichtswerte der Variablen im Rahmen von doch noch vergleichsweise allgemein gehaltenen normativen Totalmodellen nur schwer ableitbar. Von den weiter unten noch genauer darzustellenden Ergebnissen seien hier schon die wesentlichen genannt:

Existieren optimale steady-state Wachstumspfade mit positiven Sozialversicherungsbeiträgen (im Rahmen von S 1 und S 2), dann impliziert eine optimale Anpassung der Rentenfinanzierung bei sinkender Bevölkerungswachstumsrate (steigender „Altenlastquote“):<sup>7</sup>

- (a) Eine eindeutige Reduktion von  $z$ , d. h. des Je-Kopf-Konsums der Rentner.
- (b) Ein eindeutiges Ansteigen von  $x$ , d. h. des Je-Kopf-Konsums der Arbeiter bei  $u_{ij} = 0$  ( $i \neq j$ ;  $i, j = 1, 2$ ); für  $u_{ij} > 0$  ( $i \neq j$ ) kann  $x$  auch fallen.
- (c) Ein eindeutiges Absinken von  $u$ , d. h. des Nutzenniveaus des repräsentativen Individuums über die gesamte Lebensspanne und damit auch der gesellschaftlichen Wohlfahrt.
- (d) Eine im Vergleich zu S 1 größere Wahrscheinlichkeit für eine *Senkung* der Sozialversicherungsbeiträge je Kopf in S 2; grundsätzlich ist jedoch das Vorzeichen der Veränderung dieser Beiträge unbestimmt.

<sup>7</sup> Die Ergebnisse gelten natürlich mit umgekehrten Vorzeichen bei einer Erhöhung von  $n$ . Im folgenden konzentrieren wir uns aber auf den Fall einer Senkung der Bevölkerungswachstumsrate.

(e) Eine eindeutige Reduktion (Erhöhung) der Sozialversicherungsbeiträge in S 1, wenn (bei  $n > 0$ ) die Zinselastizität der Je-Kopf-Ersparnis der Arbeiter positiv (negativ) und größer/gleich (kleiner) der Zinselastizität des für Konsumzwecke verwendeten Je-Kopf-Vermögens (Kapital) der Rentner ist oder anders ausgedrückt, wenn (bei  $n \geq 0$ ) die durch die Änderung der Bevölkerungswachstumsrate induzierte Zinsveränderung eine größere (kleinere) Veränderung der Je-Kopf-Ersparnis der Arbeiter als des Je-Kopf-Vermögens der Rentner impliziert; In S 2 ist für diese Reaktion der Sozialversicherungsbeiträge eine positive (negative) Zinselastizität (bzw. zinsinduzierte Änderung) der Je-Kopf-Ersparnis der Arbeiter ausreichend.

Im folgenden 2. Abschnitt werden die Grundstrukturen der für S 1 und S 2 geltenden Modelle dargestellt, deren wesentliche Bausteine auf *Samuelson* (1975, 1975a) basieren. Im Abschnitt 3 werden die komparativ-dynamischen Gleichgewichtsanalysen der Optima durchgeführt und insbesondere die Ergebnisse (a)-(e) genauer abgeleitet. Der 4. Abschnitt ist einer kurzen Würdigung der theoretischen Überlegungen einschließlich einer knappen Darstellung der optimalen Anpassungspfade an steady-state Optima vorbehalten.

## 2.

Ausgangspunkt der folgenden Überlegungen ist das u.a. von *Cass/Yaari* (1967) aufgezeigte Resultat, daß ein privatwirtschaftliches Konkurrenzsystem bei nutzen- resp. profitmaximierendem Verhalten aller Wirtschaftssubjekte (insbesondere einem über den Lebenszyklus der Individuen optimierten Sparverhalten), exogener Bevölkerungswachstumsrate  $n$  und neoklassischer Produktionstechnologie nicht notwendig zu einem (als stabil unterstellten) steady-state Wachstumspfad konvergiert, auf dem das gesellschaftliche steady-state Nutzenmaximum, für das u. a.:  $f'(k) = r = g$  gelten muß, realisiert ist.<sup>8</sup> Nur wenn zufällig die exogene Wachstumsrate der Bevölkerung der optimalen  $n = \bar{n}$  entspräche, wäre die Bedingung  $r = g$  in einem solchen „Laissez-faire“ System erfüllt (*Samuelson* 1975a). Ist dies nicht der Fall, d. h. gilt  $n \neq \bar{n}$ , dann läßt sich ein (soziales) Nutzenmaximum<sup>9</sup> mit  $r = g$  durch die Einführung eines ergänzenden z. B. auf dem Umlageverfahren basierenden Sozialversicherungssystem erreichen. Für ein solches Mischsystem (S 1) gelten dann die folgenden Bedingungen (im optimalen steady-state):<sup>10</sup>

<sup>8</sup>  $r$ : = Zinssatz;  $k$ : = Kapitalintensität (Kapital pro Arbeiter);  $y$ : = Produktion pro Arbeiter;  $y = f(k)$ : = neoklassische Produktionsfunktion mit den üblichen Eigenschaften.

<sup>9</sup> Hierbei handelt es sich natürlich gemessen an dem „optimum optimorum“ bei  $n = \bar{n}$  und  $r = g$  um ein „relatives“ Maximum.

<sup>10</sup> *Samuelson* (1975) und Abschnitt 4.

$a$ : = optimaler Sozialversicherungsbeitrag je Arbeiter;

$\alpha$ : = Leistung der Sozialversicherung je Rentner.

Die Bedingungen (2) und (3) folgen aus den gleich null gesetzten ersten Ableitungen (nach  $k$

- (1)  $z/(1+n) = f(k) - gk - x$  (steady-state Bedingung)
- (2)  $f'(k) = r = g \equiv (n + \lambda)$  (Bedingung für das globale Konsummaximum)
- (3)  $u_1 = (1+n)u_2$  (Bedingung für das Nutzenmaximum)
- (4)  $f(k) - gk - x - a \equiv z/(1+n) - a = (1+n)k$  (Finanzierungsgleichgewicht für das private Kapitaldeckungsverfahren)
- (5)  $\alpha/(1+n) = a > 0$  (Finanzierungsgleichgewicht für die Sozialversicherung)

Die Bedingung (1) besagt, daß im steady-state der gesamte Konsum der Rentner gleich sein muß den gesamten Ersparnissen der Arbeiter. Bedingung (2) ist die (bekannte) „erste goldene Regel der Kapitalakkumulation“. Setzt man den Preis einer Einheit von  $x$  gleich 1 (numéraire), dann ist (3) nichts anderes als die für ein Optimum notwendige Bedingung der Gleichheit der Grenznutzenrelation mit dem in  $x$ -Einheiten ausgedrückten (Gegenwarts-)Preis von  $z$ , wobei  $n = r - \lambda$  den Nettozinssatz angibt.<sup>11</sup> Aus Bedingung (4) ist ersichtlich, daß im Finanzierungsgleichgewicht der „privaten“ Altersversorgung der aus den „privaten“ (Netto-)Ersparnissen bestrittene Konsum der Rentner gleich sein muß der Summe aus Kapital und (Netto-)Zinseinkommen (Gleichheit von in  $x$ -Einheiten ausgedrücktem Konsum je Rentner mit der Summe aus Kapital und Zinseinkommen je Arbeiter). Der Ausgleich von Beitragszahlungen aller Arbeiter mit den gesamten Rentenzahlungen des Sozialversicherungsteils der Altersversorgung wird durch (5) beschrieben.

Bei gegebenem  $g = n + \lambda$  lassen sich aus (2)  $k$  und aus (1) und (3)  $x$  und  $z$  bestimmen. Gleichung (4) liefert dann das optimale  $a > 0$ .<sup>12</sup> Aus (5) läßt sich schließlich das resultierende  $\alpha$  ermitteln.

und  $z$ ) von  $u = u(f(k) - gk - z/(1+n), z)$ . Die notwendige Bedingung für die optimale Bevölkerungswachstumsrate ( $\partial u / \partial n = 0$ ) ist (4) mit  $a = 0$ . Die hinreichende Bedingung für ein Nutzenmaximum in den Variablen  $k, z$  und  $n$  ( $d^2 u < 0$ ) ist für  $u_{ij} \geq 0 (i \neq j)$ ,  $u_{ii} < 0$  ( $i, j = 1, 2$ ),  $f' > 0$ ,  $f'' < 0$  erfüllt, sofern  $\bar{n} \geq -\lambda > -1$  und  $-G[f''2k + (1+\bar{n})] - u_2 f'' < 0$  ( $G = u_{11} - 2(1+n)u_{12} + (1+n)^2 u_{22} < 0$ ) sind. Generell könnte (1)-(4) mit  $a = 0$  Mehrfachlösungen aufweisen, und eindeutige Lösungen könnten auch ein Minimum von  $u(x, z)$  implizieren; schließlich gilt für  $\lim_{k \rightarrow \infty} f(k) = \infty$ , daß  $u(x, z)$  unter den Bedingungen (1)-(4) eine monoton fallende Funktion in  $n$  ist mit einem (endlichen oder unendlichen) Randoptimum von  $u$  bei  $\bar{n} = -\lambda$  (Deardorff (1976); Samuelson (1976)). Im folgenden wird jedoch unterstellt, daß  $f$  eine Substitutionselastizität  $\varrho < 1$  mit  $\varrho = 0$  für  $k < \infty$  aufweist, so daß bei entsprechender Spezifikation der Nutzenfunktion ein eindeutiges, das „optimum optimorum“ darstellendes  $\bar{n} > -\lambda > -1$  existiert.

<sup>11</sup> Bei unterstellten konkaven Nutzen- resp. Produktionsfunktion ist die hinreichende Bedingung für ein Nutzenmaximum erfüllt, da für  $n \geq -\lambda > -1$ :

$$u_{11} - 2(1+n)u_{12} + (1+n)^2 u_{22} \equiv G < 0 \quad \text{und} \quad f'' G > 0$$

gelten.

<sup>12</sup> Hier und im folgenden wird unterstellt, daß ein optimales  $a > 0$  existiert. Auf diese Bedingung wird im letzten Abschnitt noch gesondert eingegangen. Für  $n = \bar{n}$  gilt  $a = 0$ . Die

Im System S 2 werden die Renten aus einem reinen Umlageverfahren finanziert. Der Konsum der Arbeiter ( $x$ ) sei positiv vom Einkommen  $y$  und negativ von dem vom Einkommen erhobenen Beitragssatz der Rentenfinanzierung  $q$  abhängig ( $x = x(y, q)$  mit  $x_1 > 0$ ,  $x_2 < 0$ ). Das Vermögen ( $k$ ) wird jeweils zu Beginn des Rentenalters von Generation zu Generation — einschließlich des Anspruches auf das Zins-(Profit-)Einkommen — vererbt. Der „Staat“ habe als Zielfunktion die Maximierung der Nutzenfunktion  $u(x, z)$  seiner „Bürger“. Im steady-state sind der Je-Kopf-Konsum der Arbeiter und derjenige der Rentner durch

$$(6) \quad x = f(k) - gk - qf(k)$$

$$(7) \quad z = qf(k)(1+n) \quad \text{bzw.} \quad z = b(1+n)$$

$b :=$  Rentenbeiträge je Arbeiter ( $qf(k)$ )

gegeben. Gleichung (7) beschreibt gleichzeitig das Finanzierungsgleichgewicht der rein umlagefinanzierten Rentenversicherung.

Aus

$$(8) \quad \text{Max}_{k, q} u[f(k) - gk - qf(k), qf(k)(1+n)]$$

folgt als notwendige Bedingung<sup>13</sup>

$$(9) \quad \frac{u_1}{u_2} = -\frac{(1+n)qf'}{(1-q)f' - g} \quad \text{mit} \quad 0 \geq (1-q)f' - g$$

und

$$(10) \quad u_1 = (1+n)u_2.$$

Aus (9) und (10) erhält man

$$(11) \quad f'(k) = r = g.$$

In Analogie zu (1)-(5) lassen sich somit die Optimalbedingungen im steady-state für das System S 2 wie folgt zusammenfassend formulieren:

$$(12) \quad x = f(k) - gk - b$$

$$(13) \quad f'(k) = r = g$$

$$(14) \quad u_1 = (1+n)u_2$$

$$(15) \quad z/(1+n) = b$$

Annahme  $a > 0$  impliziert somit wegen der Ausführungen in Fn. 10, daß für die in dieser Analyse exogen vorgegebene Bevölkerungswachstumsrate  $n$  im jeweiligen Nutzenmaximum gilt:  $n < \tilde{n}$ .

<sup>13</sup> Die hinreichende Bedingung für ein Nutzenmaximum ist bei den unterstellten Kurvenverläufen von  $f(k)$  und  $u$  erfüllt. Im folgenden wird für den Definitionsbereich von  $q$  unterstellt:  $0 \leq q \leq 1$ . Aufgrund dieser Annahme existiert ein inneres Maximum von  $u$ .

Gleichung (13) bestimmt für gegebenes  $g$  das optimale  $k$ . Aus (12), (14) und (15) können dann die optimalen Werte für  $x$ ,  $z$  und  $b$  resp.  $q = b/f(k)$  ermittelt werden.

Ein Vergleich von (12)-(15) mit (1)-(4) zeigt unmittelbar, daß in den beiden Systemen S 1 und S 2 für gegebenes  $g$  die gleichen optimalen Werte von  $x$  und  $z$  im steady-state realisiert sind. Daraus folgt aber für die Optimalwerte von  $a$  und  $b$

$$(16) \quad b = (1+n)k + a$$

und somit wegen der Annahme  $a > 0$ <sup>14</sup>

$$(17) \quad b > (1+n)k$$

Im Optimum besteht folglich bezüglich der Organisationsform der Altersversorgung (hier: S 1, S 2) eine Indifferenz. Es spielt somit für das realisierte Nutzenmaximum (im steady-state Vergleich) keine Rolle, ob der private Kapitalbestand (einschließlich der daraus resultierenden Zinseinkommen) von den Rentnern direkt zur (teilweisen) Deckung ihres Konsums verwendet wird (Mischsystem S 1), oder ob die Eigentumsrechte am privaten Kapitalbestand jeweils von Generation zu Generation übertragen und die Renten quasi im Gegenzug in Form eines „Generationenvertrages“ aus dem laufenden Einkommen der arbeitenden Bevölkerung durch ein reines Umlageverfahren (S 2) finanziert werden.<sup>15</sup>

### 3.

Aus (1)-(4) erhält man nach totaler Differentiation für das Mischsystem S 1:<sup>16</sup>

$$(18) \quad dx/dn = u_2/\gamma N - u_{12}a/N \geq 0 \quad \text{bzw.}$$

$$(18a) \quad dx/dn = u_2/\bar{\gamma}u_{11} < 0 \quad \text{für} \quad u_{ij} = 0 (i \neq j)$$

$$(19) \quad dz/dn = au_{11}/N - (1+n)u_2/\gamma N > 0$$

$$(20) \quad dk/dn = 1/f'' < 0$$

$$(21) \quad da/dn = [(1+n)dz/dn - z]/(1+n)^2 - \left( k + (1+n) \frac{dk}{dn} \right) \geq 0$$

Aus  $u = u(x, z)$  folgt weiterhin unter Verwendung von (18) und (19):

$$(22) \quad du/dn = au_2 > 0$$

<sup>14</sup> Auf die Bedingung  $b > (1+n)k$  wird im letzten Abschnitt noch gesondert eingegangen. Für  $n = \bar{n}$  erhält man im Optimum  $b = (1+\bar{n})k$ . Die hinreichende Bedingung für ein solches „optimum optimum“ wird für den Definitionsbereich von  $n$  als erfüllt unterstellt (vgl. Fn. 10).

<sup>15</sup> Vgl. dazu auch P. A. Samuelson (1975, speziell Theorem 1).

<sup>16</sup>  $N := u_{11} - (1+n)u_{12} < 0$ ;  $\gamma := 1 - [(1+n)(u_{21} - (1+n)u_{22})]/[u_{11} - (1+n)u_{12}] > 0$ ;  $\bar{\gamma} := 1 + (1+n)^2 u_{22}/u_{11} > 0$ ;  $(u_{ij} = 0, i \neq j)$ .

Definiert man die „private“ Je-Kopf-Ersparnis der Arbeiter (Gegenwartswert des bzw. den in  $x$ -Einheiten ausgedrückten Je-Kopf-Konsum der Rentner) aus (4) als

$$(23) \quad f(k) - gk - x \equiv S$$

und das Je-Kopf-Vermögen der Rentner als

$$(24) \quad K/L_{t-1} = (1+n)k \equiv R,$$

dann läßt sich (21) auch in der Form

$$(25) \quad da/dn = \frac{S}{n} \left( \frac{dS}{dn} \frac{n}{S} \right) - \frac{R}{n} \left( \frac{dR}{dn} \frac{n}{R} \right) \geq 0 \quad \text{mit } S > R \quad \text{für } a > 0$$

bzw.

$$(25a) \quad da/dn = dS/dn - dR/dn \geq 0 \quad \text{mit } S > R$$

schreiben.

Da  $n = r - \lambda$  im Optimum den Nettozinssatz angibt, können die in (25) in Klammern gesetzten Ausdrücke als die Zinselastizitäten der „privaten“ Je-Kopf-Ersparnis der Arbeiter (des Gegenwartswertes des Je-Kopf-Konsums der Rentner) ( $e_1$ ) resp. des Je-Kopf-Vermögens der Rentner ( $e_2$ ) interpretiert werden. Folglich gilt:

$$(26) \quad da/dn > 0 \quad \text{für } 0 < e_1 \geq e_2 \quad \text{und } n > 0$$

$$(27) \quad da/dn < 0 \quad \text{für } 0 > e_1 \leq e_2 \quad \text{und } n > 0$$

Ist  $n < 0$ , kehren sich die Vorzeichen der optimalen Anpassung von  $a$  bei einer Änderung von  $n$  in (26) und (27) um. Aus (5) folgt schließlich:

$$(28) \quad da/dn = \left[ \frac{(1+n)}{\alpha} \frac{d\alpha}{dn} - 1 \right] \alpha / (1+n)^2 \geq 0, \text{ d.h.}$$

$$(29) \quad da/dn > 0 \leftrightarrow d\alpha/dn > \alpha / (1+n) > 0$$

$$(30) \quad da/dn < 0 \leftrightarrow 0 \geq d\alpha/dn < \alpha / (1+n)$$

Nur bei einer eindeutig positiven optimalen Anpassung von  $a$  auf Änderungen von  $n$  resultiert somit eine gleichgerichtete Veränderung der Je-Kopf Leistungen der Sozialversicherung im Mischsystem S 1. Falls  $a$  bei sinkendem  $n$  steigt, kann — je nach den Größenordnungen von  $\alpha$  und  $n$  —  $\alpha$  steigen oder fallen (vgl. (30)).

Selbst wenn das Vorzeichen der optimalen Anpassung von  $a$  bekannt ist, bleibt die Veränderung des Beitragssatzes ( $p$ ) — außer bei  $da/dn > 0$  — unbestimmt. Ist die Bemessungsgrundlage für die Beitragszahlungen an die Sozialversicherung in S 1  $y$ , dann folgt aus  $a = pf(k)$  unter Verwendung von (20):

$$(31) \quad dp/dn = \frac{da/dn - pf'/f''}{f}$$



und somit

$$(32) \quad dp/dn > 0 \leftarrow da/dn \geq 0$$

oder allgemein

$$(33) \quad dp/dn \geq 0 \leftrightarrow da/dn \geq pf'/f'' < 0$$

Die sich im rein umlagefinanzierten Sozialversicherungssystem S 2 ergebenden Effekte auf die Variablen  $x$ ,  $z$  und  $u$  bei einer optimalen Anpassung der Sozialversicherungsbeiträge  $b$  an eine geänderte Wachstumsrate der Bevölkerung lassen sich unter Verwendung von (16) und (17) wegen der großen Ähnlichkeit der Optimalbedingungen (12)-(15) mit (1)-(4) leicht darstellen. Für  $dx/dn$ ,  $dz/dn$  und  $du/dn$  erhält man (18), (19) und (22) mit  $a = b - (1+n)k > 0$ . (18a) und (20) gelten unverändert auch für S 2. Aus (15) folgt:

$$(34) \quad db/dn = [(1+n)dz/dn - z]/(1+n)^2 \geq 0$$

bzw. unter Verwendung der Definition (23) und  $e_1$

$$(35) \quad db/dn = e_1 S/n \geq 0$$

resp.

$$(35a) \quad db/dn = dS/dn \geq 0$$

Somit gilt:

$$(36) \quad db/dn \geq 0 \quad \text{für} \quad e_1 \geq 0 \quad \text{und} \quad n > 0$$

Ist  $n < 0$ , kehren sich die Vorzeichen der optimalen Anpassung von  $b$  bei einer Änderung von  $n$  in (36) um.

Ein Vergleich von (35), (35a) mit (25), (25a) zeigt, daß bei  $dS/dn > 0$  in S 2 in jedem Fall  $db/dn > 0$  gilt, während dieses Ergebnis in S 1 nur bei  $dS/dn > dR/dn \geq 0$  eintritt. Umgekehrt erhält man natürlich für  $dS/dn < 0$  einen eindeutigen Anstieg der optimalen Beitragszahlungen pro Arbeiter bei einer Senkung von  $n$  ( $db/dn < 0$ ) in S 2, während eine solche Reaktion von  $a$  in S 1 auch noch von dem Vorzeichen und der Größenordnung von  $dR/dn$  abhängt. Geht man von dem „Normalfall“  $dS/dn > 0$  aus, ergäbe sich eine vergleichsweise etwas größere Wahrscheinlichkeit für eine Reduktion der Beitragszahlungen in die Sozialversicherung in S 2. Daraus auf eine relative Vorteilhaftigkeit des Systems S 2 zu schließen, wäre natürlich verfehlt, denn in einer möglichen gegenläufigen Entwicklung der jeweiligen Sozialversicherungsbeiträge ( $da/dn < 0$ ,  $db/dn > 0$ ) spiegelt sich nur eine tendenzielle Angleichung der beiden Systeme bei gleichem Gesamt- und Individualnutzen resp. deren Änderungen. Als „Kompensation“ für  $da/dn < 0$  wird dann bei einer Senkung der Wachstumsrate der Bevölkerung in S 1 ein kleinerer Teil des Vermögens ( $k(1+n)$ ) direkt und ein größerer Teil über das Umlageverfahren (quasi „indirekt“)

für Konsumzwecke der Rentner verwendet (und v. v.). Für die Individuen ist eine solche „Umschichtung“ im steady-state Vergleich ohne jede Konsequenz. In der politischen Argumentation könnte jedoch eine Konstellation, in der  $da/dn$  und  $db/dn$  unterschiedliche Vorzeichen aufweisen und die Politiker aufgrund steigender „Altenlastquoten“ zu unpopulären Anpassungen der Beitragszahlungen gezwungen sind, als Beleg für die Überlegenheit des einen oder anderen Systems mißbraucht werden.

Auch in S 2 gilt, daß bei Kenntnis des Vorzeichens von  $db/dn$  nicht notwendig die optimale Anpassungsrichtung der Beitragssätze bekannt sind, denn aus  $b = qf(k)$  folgt in Analogie zu (31)-(33):

$$(37) \quad dq/dn = \frac{db/dn - qf'/f''}{f}$$

und somit

$$(38) \quad dq/dn > 0 \leftarrow db/dn \geq 0$$

bzw. allgemein

$$(39) \quad dq/dn \geq 0 \leftrightarrow db/dn \geq qf'/f''$$

Die vorstehenden Überlegungen bezüglich der komparativ-dynamischen Auswirkungen<sup>17</sup> einer Variation der Bevölkerungswachstumsrate  $n$  auf die endogenen Variablen  $x$ ,  $z$ ,  $u$ ,  $a$  und  $b$  in den Systemen S 1 und S 2 belegen die im Abschnitt 1 aufgestellten Thesen (a)-(e).

In der Abb. 1 ((a) und (b)) sind einige der oben angestellten Überlegungen nochmals graphisch dargestellt. Abb. 1a zeigt den Verlauf von  $u$  bei optimaler Anpassung des jeweiligen Rentensystems an alternative Werte von  $n$ . Bei  $n = \bar{n} > -\lambda > -1$  existiert ein eindeutiges „Optimum optimum“,<sup>18</sup> welches hier der Einfachheit halber für  $n = \bar{n} > 0$  angenommen ist. Dies entspricht in Abb. 1b einer Situation mit  $S = R$  und  $a = 0$  resp.  $b = (1 + \bar{n})k$  (Punkt A in Abb. 1b). Wegen der Annahme

<sup>17</sup> Hinsichtlich der Je-Kopf Größen handelt es sich bei diesem steady-state Vergleich natürlich um eine komparativ-statische Analyse.

<sup>18</sup> Vgl. Fn. 10.

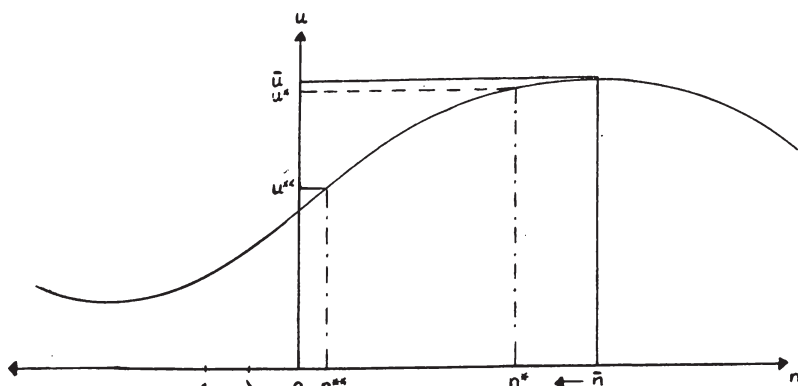
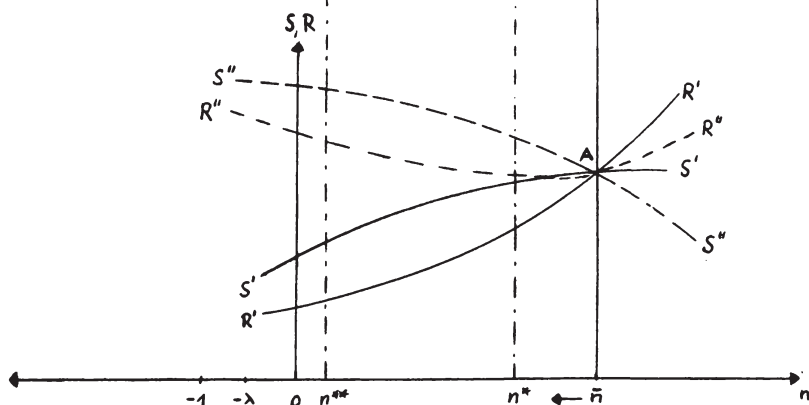


Abb. 1a



und 1b

$a = b - (1 + n)k > 0$  ist der Gültigkeitsbereich von  $n$  in jedem Rentensystem auf  $\bar{n} > n \geq -\lambda$  eingeschränkt (vgl. (22)).

In Abb. 1b sind zwei verschiedene Verläufe der Funktionen  $S$  und  $R$  ( $S'$ ,  $R'$  und  $S''$ ,  $R''$ ) eingezeichnet. Für beide gilt, daß wegen  $a > 0$  resp.  $b > (1 + n)k$  der jeweilige Wert von  $n$  im Optimum nur im Bereich  $S' > R'$  bzw.  $S'' > S''$  liegen kann. Der Optimalwert  $a$  wird jeweils durch den vertikalen Abstand der  $S$ - und  $R$ -Funktionen, d.h. durch  $S' - R'$  resp.  $S'' - S''$  angegeben, während der optimale Wert von  $b$  dem Funktionswert  $S'$  bzw.  $S''$  entspricht (vgl. (4) bzw. (15) und (12) zusammen mit den Definitionen (23) und (24)). Für einen Ausgangswert von  $n = n^*$  ( $n = n^{**}$ ) gilt somit im Fall  $S'R'$ :  $da/dn < 0$  und  $db/dn > 0$  ( $da/dn > 0$  und  $db/dn > 0$ ), während man bei den Funktionsverläufen  $S''$ ,  $R''$  und  $n = n^*$  ( $n = n^{**}$ ) erhält:  $da/dn < 0$  und  $db/dn < 0$ .

( $da/dn > 0$  sowie  $db/dn < 0$ ). Die eingezeichneten nicht-linearen  $S$ - und  $R$ -Funktionen lassen erkennen, daß im jeweiligen Gültigkeitsbereich von  $n$  ( $n < \bar{n}$  und  $S > R$ ) auch ein Wechsel der optimalen Anpassungsrichtungen von  $a$  und/oder  $b$  bei kontinuierlicher Senkung von  $n$  eintreten kann.

Eindeutigere Ergebnisse hinsichtlich demographisch bedingter optimaler Reaktionen der Sozialversicherungsbeiträge je Kopf (und *a fortiori* bezüglich der Beitragssätze) in  $S$  1 und  $S$  2 sind bei einer solchen Totalanalyse nur bei sehr viel weitergehenden Vereinfachungen bzw. Konkretisierungen der Nutzen- und Produktionsfunktion abzuleiten. Solche Spezifikationen müssen über  $u_{ij} = 0$  ( $i \neq j$ ) hinausgehen, denn bei einer Nutzenfunktion dieser Art folgt — wie leicht nachzuprüfen ist — aus (21) resp. (35 a):

$$(40) \quad da/dn \geq 0 \quad \text{für} \quad -u_2/(u_{11} + (1+n)^2 u_{22}) - (1+n)/f'' \geq 2k; u_{ij} = 0 (i \neq j)$$

bzw.

$$(41) \quad db/dn \geq 0 \quad \text{für} \quad -u_2/(u_{11} + (1+n)^2 u_{22}) \geq k; u_{ij} = 0 (i \neq j)$$

Nur die Kenntnis der numerisch spezifizierten Funktionsverläufe  $u$  und  $f$  könnte eindeutige Aussagen über die jeweils resultierenden optimalen Anpassungen von  $a$  bzw.  $b$  bei Änderungen von  $n$  liefern. Allgemeinere Spezifikationen reichen dazu nicht aus.<sup>19</sup>

Diese Erkenntnis mahnt zur Vorsicht sowohl gegenüber vorschnell gezogenen allgemeinen Schlußfolgerungen aus der Verwendung von Partialanalysen, die in der Regel zwar eindeutige, aber eben nur beschränkt gültige Resultate liefern, wie auch gegenüber dem generellen Informationsgehalt von Modellrechnungen, die stets nur einen kleinen Bereich von (empirisch kaum gesicherten) Parameterkonstellationen abdecken.

#### 4.

Neben den im Abschnitt 1 aufgeführten Vereinfachungen (i)–(vi) sind die Annahmen  $a > 0$  bzw.  $b > (1+n)k$  für die oben im Text abgeleiteten komparativedynamischen Effekte einer Variation von  $n$  von zentraler Bedeutung. Lassen sie sich auf irgendeine Weise rechtfertigen?

<sup>19</sup> Eine gewisse Ausnahme bildet  $S$  2 für den Fall konstanter (partieller) Nutzenelastizitäten  $\varepsilon_1 := u_1 x/u$  und  $\varepsilon_2 := u_2 z/u$  ( $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ : konst.  $> 0$ ). Im Optimum gilt dann  $x = (f(k) - gk) \varepsilon_1 / (\varepsilon_1 + \varepsilon_2)$ , d. h.  $x$  ist proportional zu  $f(k) - gk$ . Folglich erhält man wegen (13) aus (12) und (15):  $d(z/(1+n))/dn = db/dn = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2} d(f(k) - gk)/dn < 0$ , d. h. einen mit  $n$  monoton fallenden Verlauf der  $S$  Kurve (vgl.  $S''$  in Abb. 1). Für  $S$  1 läßt sich selbst unter diesen Einschränkungen noch keine eindeutige Aussage bezüglich des Vorzeichens von  $da/dn$  ableiten; dafür wäre noch die Kenntnis der Größenordnung von  $-(1+n)/f'' > 0$  entscheidend, denn in  $S$  1 gilt:  $d(z/(1+n))/dn - k - (1+n)/f'' = da/dn$ .

In S1 bedeutet ein optimales  $a < 0$ , daß die *Rentner an die Arbeiter* Sozialversicherungsbeiträge im optimalen steady-state zahlen müßten — eine kaum als realistisch einzuschätzende Situation. Dies bedeutet auch, daß der Je-Kopf-Konsum der Rentner kleiner ist als das Vermögen plus Zinseinkommen pro Rentner bzw. daß die Ersparnis je Arbeiter aus dem *verfügbaren* Einkommen  $[(f(k) - gk + a) - x]$  ihrem Vermögen plus Zinseinkommen im Alter — als Rentner —  $[(1 + n)k]$  entspricht, von dem sie dann einen Teil an den jeweils arbeitenden Bevölkerungsteil abführen müßten. Ein Sozialversicherungssystem, bei dem Teile der während des Arbeitslebens für die eigene Altersversorgung getätigten Ersparnisse wiederum an die Berufstätigen abgeführt werden müssen, wird aber auf massiven politischen Widerstand stoßen — unabhängig davon, daß eine solche Situation wegen ihres Optimalcharakters bei gegebenem  $n$  wohlfahrtstheoretisch besser einzuschätzen ist als die Alternative mit  $r \neq g$  und  $a \geq 0$  und daß natürlich das verfügbare Einkommen der jeweils arbeitenden Bevölkerung wegen der positiven Transfereinkommen entsprechend höher ist. Ein solcher „negativer“ Generationenvertrag wird politisch kaum Bestand haben, denn im Alter geraten die Einkommensquellen, aus denen die Ersparnisse für die Altersversorgung früher getätigt wurden, leicht in Vergessenheit, und das stärker kurzfristig orientierte Optimalverhalten (verschiedenartige ex post und ex ante Nutzenfunktionen) tritt in den Vordergrund.<sup>20</sup> Wenn auch mit dieser Argumentation in gewisser Weise die ursprüngliche Modellwelt verlassen wird, erscheint uns die Annahme  $a > 0$  wegen der obigen Begründung plausibel.

In ähnlicher Weise läßt sich bei  $b < (1 + n)k$  in S2 argumentieren. In diesem Fall sind die Sozialversicherungsbeiträge und damit der Rentnerkonsum insgesamt kleiner als das Vermögen (plus Zinseinkommen), welches in S2 im Rahmen eines Generationenvertrages vollständig „quasi als Gegenleistung“ für die Altersversorgung an die Arbeiter vererbt wird. Der einzelne Arbeiter könnte sich folglich als Rentner besser stellen, wenn er den Generationenvertrag „kündigt“, d.h. sein Vermögen nicht vererbt und es statt dessen für eigenen Konsum verwendet. Folglich wird auch hier ein politischer Druck auf eine (letztlich natürlich alle schlechter stellende) Änderung des Sozialversicherungssystems in Richtung auf eine reine „Laissez-faire“ Regelung einsetzen, so daß auch hier die Annahme  $b > (1 + n)k$  nicht unrealistisch erscheint.

Zwei weitere Annahmen sollen im folgenden noch kurz diskutiert werden, einmal die der unterstellten stabilen Bevölkerung und zum anderen die der steady-state Vergleiche. Ähnlich wie steady-state Wachstumspfade werden stabile Bevölkerungen von einer nicht-stabilen Ausgangsbevölkerung bei ge-

---

<sup>20</sup> In einem demokratischen System entscheiden natürlich letztlich (einfache) Mehrheiten über das jeweils realisierte Altersversorgungssystem. Doch gerade bei sinkenden Bevölkerungswachstumsraten werden die Mehrheiten zugunsten des älteren Bevölkerungsteils (der Rentner) verschoben. Wie eine solche Entwicklung zu einer Änderung des Sozialversicherungssystems führen kann, hat H. J. Ramser (1977) in einem interessanten Beitrag untersucht.

bener Fertilität und altersspezifischen Mortalität erst nach einem (theoretisch) unendlich langen Anpassungsprozeß erreicht. Werden nur zwei in sich jeweils homogene Altersklassen (Arbeiter, Rentner) unterschieden, schrumpft diese Anpassungszeit auf eine Periode zusammen. Weiterhin gilt, daß die Altersstruktur (die „Altenlastquote“) und die Wachstumsrate der Bevölkerung  $n$  in einer eindeutigen Beziehung zueinander stehen, sofern nur Fertilitätsänderungen als Ursache einer Veränderung von  $n$  berücksichtigt werden: jeder Altersstruktur ist dann ein bestimmtes  $n$  zugeordnet und v. v. Insofern lassen sich im Zeitablauf erfolgende Altersstrukturverschiebungen durch entsprechende parametrische Variationen von  $n$  bei stabilen Bevölkerungen „simulieren“ (und v. v.). Mortalitätsänderungen der Rentner (der „Eltern“) haben in diesem Zwei-Altersklassenmodell nur Einfluß auf die Wachstumsrate  $n$  der weiterhin stabilen Bevölkerung; die Altersstruktur bleibt davon unberührt. Mortalitätsänderungen der Arbeiter („Kinder“) können dagegen wie entsprechende Fertilitätsveränderungen behandelt werden. Geht man zu einer realistischen Betrachtung der Altersstruktur einer Bevölkerung mit mehreren Altersklassen von homogenen Arbeitern und Rentnern über, lassen sich durch den im Text gewählten Ansatz stabiler Bevölkerungen strenggenommen nur noch die durch monoton erfolgende Fertilitätsänderungen in bestimmten Altersklassen der Arbeiter verursachten Altersstrukturverschiebungen bzw. Wachstumsrateneffekte erfassen. In diesem Fall ist wiederum jeder „Altenlastquote“ eine bestimmte Wachstumsrate  $n$  einer stabilen Bevölkerung zuzuordnen und v. v., so daß das Zwei-Altersklassen-Modell tatsächlich als vereinfachtes, gleichwohl tendenziell korrektes Abbild einer differenzierteren Altersklassenstruktur und deren Veränderungen aufgefaßt werden kann. Dies gilt nicht mehr notwendig bei im Zeitablauf schwankenden Fertilitätsraten sowie Mortalitätsänderungen und a fortiori dann nicht, wenn zusätzlich noch eine dritte Bevölkerungsgruppe, die noch nicht erwerbsfähigen Kinder, berücksichtigt werden. Die sich in solchen komplexeren demographischen Strukturen im Zeitablauf ergebenden Verschiebungen des Altersaufbaus der Bevölkerung und der verschiedenen „Lastquoten“ können nur durch komplizierte dynamische Analysen der demographischen Anpassungsprozesse an stabile Bevölkerungen erfaßt werden, deren Integration in ökonomische Wachstumsmodelle unter Einschluß von Sozialversicherungsaspekten jedoch erhebliche formale Probleme aufwirft. Nur durch aufwendige Simulationsstudien läßt sich hier offenkundig bei unserem heutigen Wissensstand etwas Licht in die vielfältigen ökonomisch-demographischen Interdependenzen einer im Zeitablauf nicht Struktur konstanten Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung bringen.<sup>21</sup> Unter diesem Aspekt können dann begründete Zweifel an der weitreichenden „Tragfähigkeit“ des im Text verwendeten Zwei-Altersklassen Modells stabiler Bevölkerungen ansetzen. Ein solcher Ansatz kann allenfalls als ein erster kleiner Schritt angesehen werden, der erste Einsichten in die Problemstruktur liefert.

---

<sup>21</sup> Vgl. u. a. K. Jaeger (1973), B. Felderer (1983).

Unterstellt man das Zwei-Altersklassen Modell stabiler Bevölkerungen, dann lassen sich unter bestimmten Annahmen die optimalen Anpassungspfade an die steady-state Situationen (1)-(4) bzw. (12)-(15) formal relativ einfach ableiten.

Für S 1 ergeben sich folgende Beziehungen (für S 2 lassen sie sich analog aufstellen):

Setzt man das (optimale) steady-state Nutzenniveau  $[u(x, z)]$  der Einfachheit halber gleich null, dann besteht die (normierte) Zielfunktion in der Maximierung der konvergierenden Summe:

$$(I) \quad \text{Max } W = \sum_0^{\infty} [u(x_t, z_{t+1}) - u(x, z)]$$

Die Nebenbedingungen lauten:

$$(II) \quad x_t = f(k_t) + (1 - \lambda)k_t - (1 + n)k_{t+1} - z_t / (1 + n)$$

(Produktions-Möglichkeitenrestriktion)

$$(III) \quad z_t / (1 + n) = (1 + r_t - \lambda)k_t + a_t$$

(Finanzierungsgleichgewicht für das private Kapitaldeckungsverfahren)

$$(IV) \quad f'(k_t) = r_t \quad \text{sowie} \quad f''(k_t) = dr_t / dk_t \equiv r' < 0$$

(Produktionsoptimum)

Setzt man (III) in (II) und den resultierenden Ausdruck dann ebenso wie (III) (für  $t + 1$ ) in (I) ein, erhält man unter Verwendung von (IV) durch Differentiation nach den Entscheidungsvariablen  $k_t$  und  $a_t$ :

$$(V) \quad \partial W / \partial k_t = 0 = -r' k_t \partial u(x_t, z_{t+1}) / \partial x_t - (1 + n) \partial u(x_{t-1}, z_t) / \partial x_{t-1} \\ + (1 + n) [(1 + r_t - \lambda) + r' k_t] \partial u(x_{t-1}, z_t) / \partial z_t$$

$$(VI) \quad \partial W / \partial a_t = 0 = -\partial u(x_t, z_{t+1}) / \partial z_t + (1 + n) \partial u(x_{t-1}, z_t) / \partial z_t$$

Aus (V) und (VI) folgt:

$$(VII) \quad (1 + r_t - \lambda) \partial u(x_{t-1}, z_t) / \partial z_t = \partial u(x_{t-1}, z_t) / \partial x_{t-1}$$

Die Bedingungen (V) und (VI) resp. (VI) und (VII) stellen ein System von Differenzgleichungen zweiter Ordnung für die unbekannten Zeitpfade von  $k_t$  und  $a_t$  dar. Für vorgegebene Anfangsbedingungen läßt sich dann prinzipiell stets eine Lösung finden. Sind diese optimalen Entwicklungspfade bekannt, liefern (IV), (III) und (II) die Lösungen für die optimalen  $r_t$ ,  $x_t$  und  $z_t$  im Zeitablauf. Für beliebige Anfangswerte  $k_0$ ,  $a_0$  wird dann die singuläre Lösung von (V) und (VI) gewählt, die sich den Bedingungen (2) und (3) asymptotisch annähert (zur generellen Problematik stationärer Turnpikes unter Einschluß von Konsum und deren asymptotischer Stabilität bei unendlichem Planungshorizont vgl.: P. A. Samuelson (1965, 1967, 1967/68).

Im steady-state (für  $t \rightarrow \infty$  und  $x_{t-1} = x_t$ ;  $z_t = z_{t+1}$ ) folgen aus (VI) und (VII) die Beziehungen (2) und (3). Für  $k_t = k_{t+1}$  erhält man aus (II) dann die Bedingung (1), und (4) ergibt sich aus (III) zusammen mit  $r_t = r = n + \lambda$ .



Die vorstehenden Überlegungen machen auch klar, warum ein reines „Laissez-faire“ System ( $a_t = 0$ ) *nicht* notwendig zu einem optimalen steady-state mit  $r = n + \lambda$  und  $u_1 = (1 + n)u_2$  (Bedingungen (2) und (3)) konvergiert, denn in einem solchen Fall maximieren die (arbeitenden) Individuen — Generation für Generation — nur über ihre eigene Lebenszeit, d. h. die Zielfunktion ist

$$(VIII) \quad \text{Max } \dot{W} = u(x_t, z_{t+1})$$

unter den Nebenbedingungen (IV),

$$(IX) \quad x_t = f(k_t) - r_t k_t - z_{t+1} / (1 + r_{t+1} - \lambda)$$

sowie jeweils für die Arbeiter gegebenem  $k_t$ , da das Vermögen der Rentner ( $K_t$ ) für die Arbeiter jeweils gegeben und durch ihre Sparentscheidungen unbeeinflussbar ist und der durch  $k_t$  determinierte Zinssatz  $r_t$  (vgl. IV)) für die Ermittlung der (Brutto-)Zinszahlungen ( $r_t k_t$ ) an die heute lebenden Rentner verwendet wird. Aus diesem Grunde wird für die Berechnung des Gegenwartswertes des zukünftigen Rentnerkonsums auch der (Netto-)Zinssatz  $(1 + r_{t+1} - \lambda)$  zur Abdiskontierung von  $z_{t+1}$  in (IX) zugrunde gelegt, denn der Zinssatz in  $t + 1$  bestimmt für die dann lebende Rentnergeneration (die heutigen Erwerbstätigen) wiederum deren Zinseinkommen (zusammen mit  $k_{t+1}$ ) in der Periode  $t + 1$ . Dabei sind vollständige Voraussicht (bzw. rationale Erwartungen) sowie die Nichtbeachtung möglicher Zinseffekte durch die individuellen Sparentscheidungen (vollständige Konkurrenz) unterstellt. Statische Erwartungen, bei denen  $z_{t+1}$  in (IX) mit  $1 + r_t - \lambda$  abgezinst werden müßte, würden eine harmlose Modifikation darstellen, die die steady-state Werte der Variablen unbeeinflusst ließe.

Setzt man (IX) in (VIII) ein, erhält man als Optimalbedingung ( $\partial \dot{W} / \partial z_t = 0$ ) die Beziehung (VII). (Im Falle statischer Erwartungen würde (VII) mit  $r_{t-1}$  resultieren). Zusammen mit Gleichung (VI) ergäbe sich das gesamtwirtschaftliche Optimum. Optimieren die Arbeiter jedoch nur jeweils über ihr eigenes Leben unter der *Vermögensrestriktion* (IX), resultiert nur Gleichung (VII), nicht jedoch notwendig auch die Beziehung (VI). Ist durch (VII) der individuell optimale Zeitpfad von  $z_t$  ( $t = 1, 2, \dots$ ) und damit über (IX) auch derjenige von  $x_t$  im „Laissez-faire“ System festgelegt, ergibt sich die zeitliche Entwicklung von  $k_t$  aus der *gesamtwirtschaftlichen* Produktions-Möglichkeitenrestriktion (II) als *Resultante*; gleichzeitig ist natürlich in jeder Periode als Konsequenz der individuellen Entscheidungen die Beziehung (III) mit  $a_t = 0$  für  $t = 0, 1, 2, \dots$  erfüllt, denn der Gegenwartswert des zukünftigen Konsums der Arbeiter ( $z_{t+1} / (1 + r_{t+1} - \lambda)$ ), d. h. deren optimal bestimmte Ersparnis in  $t$  entspricht eine Periode später ihrem dann als Rentner aus Kapital und Zinseinkommen realisierten Gesamtkonsum ( $z_{t+1} L_t \equiv Z_{t+1} = (1 + r_{t+1} - \lambda) K_{t+1}$  bzw.  $z_{t+1} / (1 + n) = (1 + r_{t+1} - \lambda) k_{t+1}$ ). Die gesamtwirtschaftliche Ersparnis ( $S_t$ ) und damit die Kapitalakkumulation je Arbeiter ist natürlich stets durch (II) gegeben. Doch im „Laissez-faire“ System folgt unter Verwendung von (IX) allgemein:  $f(k_t) - x_t - z_t / (1 + n)$

$= (1+n)k_{t+1} - (1-\lambda)k_t = S_t/L_t = r_t k_t + z_{t+1}/(1+r_{t+1}-\lambda) - z_t/(1+n)$ , und dies bedeutet, daß jetzt die *Kapitalakkumulation* durch die aus dem Optimierungsverhalten (VIII) und (IX) resultierenden individuell optimalen zeitlichen Entwicklungen von  $z_t$ , d.h. durch (optimale) *Vermögensentscheidungen* der privaten Haushalte quasi als „Abfallprodukt“ und nicht als Zielgröße im Sinne einer (sozial) optimalen Entwicklung des resp. eines (sozial) optimalen steady-state Kapitalbestands gemäß (V) resp.  $r = g$  determiniert ist.

Durch staatliche Interventionen in Form von „Kopfsteuern“ können nun die individuell optimalen Zeitpfade mittels der dadurch erwirkten Umverteilung des Konsums zwischen Arbeitern und Rentnern unter Berücksichtigung der gesamtwirtschaftlichen Produktions-Möglichkeitenrestriktion (d.h. auch der Investitionen) auf sozial optimale Entwicklungspfade resp. auf einen sozial optimalen steady-state ( $r = g$ ) „gezwungen“ werden (vgl. (1)-(4) und (I)-(VII)).

Es wäre denkbar, statt einer solchen „prozeßpolitischen“ Maßnahme das gleiche Ziel einer sozial optimalen Entwicklung durch spezielle institutionelle Rahmenbedingungen („Ordnungspolitik“) erreichen zu wollen. In der Regel werden dann jedoch als Konsequenz davon ex- oder implizit die Annahmen der vollständigen Konkurrenz, der individuellen Optimierung und/oder die Existenz privater Eigentumsrechte aufgehoben.<sup>22</sup>

Der aus (VIII) und (IX) resultierende steady-state ist erreicht, wenn  $x_t = x_{t+1}$ ,  $z_t = z_{t+1}$ ,  $k_t = k_{t+1}$  und somit (VII) für  $t \rightarrow \infty$  gegen

$$(X) \quad u_1 = u_2(1+r-\lambda)$$

konvergiert und

$$(XI) \quad f(k) - rk - x - z/(1+r-\lambda) = \tilde{S}_t/L_t = 0;$$

$\tilde{S}_t$ : gesamtwirtschaftliche Nettoersparnis

sowie

$$(XII) \quad z/(1+r-\lambda) = (1+n)k; \quad r-\lambda \neq n \neq \bar{n}$$

zusammen mit (IV) realisiert sind. Das System S 1 konvergiert für  $n = \bar{n}$  gegen (4) mit optimalem  $a = 0$  (bzw. gegen (III) mit  $r_t = r$ ,  $z_t = z$  und  $a_t = 0$ ), denn  $\bar{n}$  errechnet sich aus (1)-(4) mit  $a = 0$ . Dies entspricht dem (als stabil unterstellten) steady-state (XII). Ein privatwirtschaftliches kompetitives „Laissez-faire“ System der Altersversorgung ( $a_t = 0$ ) führt folglich bei  $n \neq \bar{n}$  und individueller Optimierung über die jeweilige (begrenzte) Lebensspanne im Vergleich zu einem durch auf den Konsum zielende (optimale) direkte intergenerative Redistributionsmaßnahmen in Form von „Kopfsteuern und -transfers“ ergänzten Mischsystem zu einem geringeren individuellen Lebens- und gesellschaftlichen Nut-

<sup>22</sup> Vgl. z.B. *Schmitt-Rink* (1986), der durch spezielle Konstruktion der Sozialversicherungsträger in einer Art Kapitaldeckungsverfahren und bei nicht optimierendem Verhalten der Individuen durch *Setzung* von  $r = g$  eine extrem klassische Sparfunktion generiert.

zenniveau, zu einer niedrigeren Konsumgüterproduktion je Arbeiter ( $z_t/(1+n) + x_t$ ) sowie zu einer „Fehlallokation“ zwischen dem Je-Kopf-Konsum der Arbeiter und dem der Rentner ( $x, z$ ) bzw. dem gegenwärtigen und dem zukünftigen Konsum jedes Individuums ( $x_t, z_{t+1}$ ); die Richtung dieser Fehlallokation ist allgemein unbestimmt, da bei gegebenem  $n \neq \bar{n}$  im „Laissez-faire“-System  $r - \lambda \gtrless n$  sein kann. Nur bei  $n = \bar{n}$  sind beide Altersversorgungsansätze allokatons- und nutzentheoretisch identisch einzuschätzen.

Hinzuweisen ist an dieser Stelle noch darauf, daß die unterschiedlichen Ergebnisse (X)-(XII) und (IV) einerseits sowie (1)-(4) andererseits, d. h. die nicht notwendige Realisierung der „ersten goldenen Regel der Kapitalakkumulation“ im steady-state ( $r = g$ ) in einem „Laissez-faire“-System formal *nicht* in den unterschiedlichen Zielfunktionen (I) bzw. (VIII), sondern in den systembedingten verschiedenartigen Restriktionen begründet sind. Im „Laissez-faire“-System werden individuelle Konsum- resp. Sparentscheidungen (Kapitaldeckung) gemäß (VIII) bzw. (I) und (IX) getroffen. Als *Resultat* ergeben sich dann ein (nicht notwendig sozial optimaler) zeitlicher Entwicklungspfad von  $k_t$ , entsprechend (II) aus den individuell bestimmten optimalen  $x_t$  und  $z_t$  sowie der „kapitalgedeckte“ Konsum analog zu (III) mit  $a_t = 0 \forall t$ . Selbst wenn die jeweils lebende Arbeitergeneration auch das Wohlergehen aller zukünftigen Generationen in ihr Optimalkalkül, d. h. in ihrer *Zielfunktion* gemäß (I) einbezieht, ist nicht einzusehen, warum sie dann auch die *gesamtwirtschaftliche* Produktions-Möglichkeitenrestriktion (II) als Nebenbedingung ihrer Optimalentscheidungen berücksichtigen sollte mit der Konsequenz, daß dann auch (III) mit  $a_t \neq 0$  zu beachten wäre. Eine solche Einbeziehung würde implizieren, daß die Individuen jeweils für sich optimale Konsum- und *Investitions*entscheidungen trafen, was nichts anderes bedeuten würde, als daß die der vollständigen Konkurrenz eigene Trennung von Haushalten und Unternehmen aufgehoben wäre und jeder (identische) Haushalt als autarker *Unternehmer*-Haushalt für sich und seine Kinder und Kindes-Kinder jeweils die optimale intertemporale Allokation zwischen Konsum und Investition (Kapital) festlegen würde. Eine solche Situation mit vollständiger Konkurrenz und dezentraler Marktkoordination gleichzusetzen ist wenig überzeugend, denn *ein* entscheidendes Spezifikum eines solchen Konkurrenzsystems bei intertemporaler Allokation ist, daß Vermögens- und Investitionsentscheidungen grundsätzlich zwei verschiedene und von unterschiedlichen Wirtschaftssubjektgruppen (Unternehmen/Haushalte) getroffene Disposition darstellen. Eine z. B. durch staatliche „Prozeßpolitik“ über  $a_t$  gesteuerte vollständige Konkurrenzwirtschaft, in der in der Tat Spar-, d. h. Vermögens- und Investitionsentscheidungen von unterschiedlichen Individuen getrennt voneinander getroffen und über den Markt koordiniert werden, ist das kompetitive Analogon einer aus „autarken“ Wirtschaftseinheiten bestehenden Wirtschaftsordnung.

Auch die Einbeziehung von Erbschaften führt nicht per se aus dem Dilemma der Divergenz von individuell und sozial optimalen Entwicklungen bzw. steady-

states heraus, denn Erbschaften sind in der Regel von Haushalten getroffene, ohne Berücksichtigung globaler Konsumgüterproduktion getätigte Vermögens- und nicht von den gleichen Individuen vorgenommene Investitionsentscheidungen, so daß auch in diesem Fall die gesamtwirtschaftlichen Investitionen nur als Ergebnis, nicht jedoch im Optimierungskalkül als Restriktion (II) zu betrachten sind.

Die Analyse (I)-(VII) wurde mit einer sozialen Zeitpräferenzrate von null durchgeführt. Anstelle der Zielfunktion (I) könnte auch

$$(I') \text{ Max } W = \sum_0^{\infty} [\tau^{-1} u(x_t, z_{t+1}); \tau = (1 + \varrho) > 1; \varrho = \text{konst. soziale Zeitpräferenzrate}]$$

gewählt werden. Im steady-state würden dann wiederum (2) und (3) gelten, jedoch mit der Modifikation, daß statt  $r = n + \lambda$  resp.  $(1 + n)$  zu setzen wäre:  $r = (n + \lambda)\tau$  bzw.  $(1 + n)\tau$ ; (1) und (4) blieben in diesem Fall im steady-state unverändert.

In S 2 wird (vom „Staat“) die Zielfunktion (I) unter den Beschränkungen (II), (IV) sowie

$$(III') \quad z_t / (1 + n) = q_t f(k_t)$$

maximiert. Dies führt zu den Optimalbedingungen

$$(V') \quad \partial W / \partial k_t = 0 = [f'(1 - q_t) + (1 - \lambda)] \partial u(x_t, z_{t+1}) / \partial x_t - (1 + n) \partial u(x_{t-1}, z_t) / \partial x_{t-1} + q_t f'(1 + n) \partial u(x_{t-1}, z_t) / \partial z_t$$

$$(VI') \quad \partial W / \partial q_t = 0 = -\partial u(x_t, z_{t+1}) / \partial x_t + (1 + n) \partial u(x_{t-1}, z_t) / \partial z_t$$

Im steady-state erhält man aus (V') und (VI') die Beziehungen (9) und (10), d. h. zusammen mit den Nebenbedingungen das vollständige Gleichungssystem (12)-(15).

Die vorstehenden Überlegungen weisen auf einen (wesentlichen) Unterschied zwischen S 1 und S 2 sowie auf eine notwendige Ergänzung der in S 2 unterstellten Konsumfunktion der Arbeiter  $x = x(y, q)$  hin. In S 1 steht dem Staat eine einzige Instrumentvariable ( $a_t$ ) zur Verfügung, und er braucht zur Optimierung (Realisation von (VI) und (VII)) auch keine zusätzlichen Instrumente, denn die privaten Wirtschaftssubjekte wählen gemäß (VIII) und (IX) für vorgegebene  $k_0$  und  $k_{-1}$  die für sie optimalen Zeitpfade von  $z_t$  und  $x_t$  ((VII) in Verbindung mit (IX)). Daraus resultiert gemäß (II) eine endogen bestimmte zeitliche Entwicklung von  $k_t$ , die jedoch nur für  $n = \bar{n}$  und optimal vorgegebenen Anfangswerten der durch (V) beschriebenen sozial optimalen entspricht. Der Staat kann nun wegen (III) bei gegebenen  $k_0$ ,  $k_{-1}$  durch eine optimale Wahl von  $a_t$  ( $t = 0, 1, 2, \dots$ ) gemäß (VI) die von den privaten Wirtschaftssubjekten optimal gewählten Zeitpfade von  $x_t$  und  $z_t$  derart beeinflussen, daß (VI) und (VII) simultan erfüllt und damit das sozial optimale  $k_t$  im Zeitablauf bzw. das gesellschaftliche Optimum in jeder Periode realisiert sind. Dieser Sachverhalt

wird eventuell noch klarer, wenn (I) (oder (VIII)) unter den Nebenbedingungen (IV) und der um Ein- und Auszahlungen der Sozialversicherung erweiterten Vermögensrestriktion

$$(II') \quad x_t = f(k_t) - r_t k_t - a_t - [(z_{t+1} - \alpha_{t+1}) / (1 + r_{t+1} - \lambda)]$$

maximiert wird. Substituiert man  $\alpha_{t+1} = (1 + n)a_{t+1}$  aus (5), erhält man als Optimalbedingungen ( $\partial W / \partial z_t = 0$ ,  $\partial W / \partial a_t = 0$ ) die Beziehung (VII) und

$$(VI'') \quad (1 + r_t - \lambda) \partial u(x_t, z_{t+1}) / \partial x_t = (1 + n) \partial u(x_{t-1}, z_t) / \partial x_{t-1},$$

wobei letztere (natürlich) auch aus (VI) und (VII) folgt. Die Bedingung (III) ist wegen (II') und (5) in jeder Periode erfüllt, und im steady-state gelten wiederum (1)-(5). Die „privatwirtschaftliche“ Optimierung unter der Vermögensrestriktion (II') kann somit allein durch die Steuerung über  $a_t$  auf einen die globale Konsumgüterproduktion (im steady-state: globales Konsummaximum) berücksichtigenden sozial optimalen Pfad gebracht werden.

In S 2 steht dem Staat (modellimmanent) zunächst nur  $q_t$  als Instrumentvariable zur Verfügung. Da die privaten Wirtschaftssubjekte annahmegoß ihr Sparverhalten nicht aufgrund eines Nutzenmaximierungskalküls festlegen, sondern eine (gesamtwirtschaftliche) Sparquote von  $s_t = (1 - q_t) - x(f(k_t), q_t) / f(k_t)$  realisieren, ist die Entwicklung von  $k_t$  für jeden vorgegebenen Zeitpfad von  $q_t$  gemäß (II) in Verbindung mit (III') (endogen) determiniert. Nur per Zufall könnten folglich durch eine alleinige optimale Steuerung von  $q_t$  gemäß (VI') die *beiden* Ziele — jeweils ein globales Konsummaximum *und* durch intergenerative Umverteilung des Konsums ein soziales Nutzenoptimum zu realisieren —, d. h. *auch* die Erfüllung von (V') im Zeitablauf erreicht werden. Eine *zusätzliche* staatliche Instrumentvariable, mit der (direkt oder indirekt) Einfluß auf  $s_t$  genommen werden kann, ist somit in S 2 erforderlich (von der (theoretisch) denkbaren Alternative anstelle von  $s_t$  direkt  $k_t$  durch mutwillige Zerstörung resp. „Hubschrauberkapital“ als Steuerungsvariable zu verwenden, sehen wir im folgenden ab). Die unterstellte Konsumfunktion der Arbeiter impliziert nun aber zunächst:

$$ds_t = - \left( 1 + \frac{\partial x_t}{\partial q_t} \right) \frac{f'(k_t)}{f(k_t)^2} dq_t - \frac{f'(k_t)}{f(k_t)^2} (f(k_t) \partial x_t / \partial y_t - x_t) dk_t$$

Dies bedeutet, daß es grundsätzlich nur möglich ist, durch eine entsprechende Steuerung von  $q_t$  die Sparquote  $s_t$  (und damit auch  $k_t$ ) derart zu beeinflussen, daß ein optimaler Zeitpfad von  $k_t$  mit einem steady-state Wert entsprechend (11) realisiert wird. Die Bedingung (10) ist dann aber z. B. nicht notwendig erfüllt. Dazu bedarf es einer weiteren Steuerungsvariablen ( $\sigma_t$ ), die den Arbeiterkonsum resp. die Sparquote  $s_t$  direkt verändert, so daß allgemein gelten muß:  $s_t = s(k_t, q_t, \sigma_t)$ . Unter diesen Gegebenheiten ist es grundsätzlich möglich, nur durch entsprechende Veränderungen von  $\sigma_t$  die optimale Sparquote  $s_t$  (das optimale  $k_t$ ) im Zeitablauf und gleichzeitig durch ceteris paribus (Konstanz von

$s_t, k_t$ ) erfolgende Änderungen von  $q_t$  die optimale intergenerative Konsumverteilung, d.h. letztlich die Bedingungen (V') und (VI') simultan zu realisieren. Voraussetzung dafür ist, daß die beiden Instrumentvariablen  $q_t, \sigma_t$  unabhängig voneinander eingesetzt werden können und daß für gegebene  $s_t, k_t$  bezüglich der Sparquote kompensierende Variationen von  $q_t$  und  $\sigma_t$  entsprechend  $dq_t/d\sigma_t = -s_3/s_2$  im Definitionsbereich der beiden Instrumentvariablen möglich sind.

Die vorstehenden Überlegungen liefern die dynamischen Ergänzungen einschließlich einiger Zusatzüberlegungen zu den vergleichenden steady-state Betrachtungen im Abschnitt 3. Grundlegend neue Erkenntnisse oder gar konkrete Aussagen über die demographisch induzierten Anpassungen der Sozialversicherungsbeiträge sind in einer so allgemein gehaltenen Analyse dadurch natürlich auch nicht zu gewinnen. Allenfalls läßt sich folgendes feststellen: Ist die Ausgangssituation ein optimaler steady-state mit z.B.  $n = n^*$  (vgl. Abb. 1), dann impliziert eine kleine Senkung von  $n$  auf  $n^-$ , daß stets der neue optimale steady-state Wert von  $k$  größer und (wegen  $q < 1$ ) die optimale gesamtwirtschaftliche Sparquote ( $s = gk/f(k)$ ) kleiner sein müssen (da andernfalls bei unveränderter Sparquote  $r < n^- + \lambda$  im neuen (nicht optimalen) steady-state realisiert wäre). Gelten nun in Abb. 1 z.B. die  $S'$ - und  $R'$ -Kurven, wird auf dem optimalen Anpassungspfad die geforderte Absenkung der Sparquote und das Ansteigen von  $k$  im Zeitablauf in S 1 durch eine ständige Erhöhung von  $a_t$  gemäß (VI) und (VII) erreicht bis alle Variablen für  $t \rightarrow \infty$  ihren neuen optimalen steady-state Werten entsprechen; die Kenntnis über die notwendigen Richtungsänderungen der Variablen bei optimaler Anpassung resultiert dabei aus den Ergebnissen der oben durchgeführten komparativ-dynamischen Analyse sowie der unterstellten asymptotischen Stabilität der optimalen steady-state Wachstumspfade (schwingungsfreie Anpassungsprozesse). Bei einer Ausgangssituation  $n = n^{**}$  (Abb. 1) und einer Reduktion von  $n$  wäre jedoch auf dem optimalen Anpassungspfad ein Absenken von  $a_t$  im Zeitverlauf erforderlich, um gleichgerichtete Entwicklungsrichtungen wie die eben beschriebenen von  $s$  und  $k$  zu induzieren. Analoge Überlegungen lassen sich natürlich auch für das System S 2 auf der Basis der um optimale Bewegungsgleichungen ergänzten komparativ-dynamischen Betrachtungen durchführen. Als Resümee bleibt festzuhalten, daß die Analyse der optimalen Anpassungsprozesse in der Tat „nur“ (zwar häufig notwendige) Ergänzungen, jedoch keinesfalls zusätzliche Informationen im Sinne eindeutiger Aussagen über die aus Variationen von  $n$  resultierenden optimalen Veränderungen der Beitrags-Leistungsrelation von Rentenversicherungssystemen liefern, die über die der im Text durchgeführten komparativ-dynamischen Betrachtungsweise hinausgehen. Als Alternative bleibt nur die sehr weitgehende Konkretisierung der zugrunde liegenden Beziehungen sowie die genaue Festlegung des Ausgangswertes von  $n$ . Angesichts der schon sehr weitgeführten Vereinfachungen in dem allgemeinen demographischen Submodell (das ökonomische Wachstumsmodell entspricht zwar dem „Standard“, weist jedoch gleichfalls rigoros einschränkende Annahmen auf) muß aber in



diesem Zusammenhang schließlich auch erlaubt sein zu fragen, was denn faktisch erreicht ist, wenn durch konkret spezifizierte, in weiten Grenzen dennoch „beliebig“ festlegbare Nutzen- und Produktionsfunktionen anhand von Zahlenbeispielen eindeutiger Ergebnisse als die im Abschnitt 3 abgeleiteten oder die genauen optimalen Anpassungspfade der Lösungen von (VI) und (VII) aufgezeigt werden.

## Literatur

- Berthold, N. und Roppel, U.* (1984): Demographic Change and Old-Age Security, in: G. Steinmann, Hrsg., *Economic Consequences of Population Change in Industrialized Countries*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, S. 218-237.
- Cass, D. und Yaari, M. E.* (1967): Individual Saving, Aggregate Capital Accumulation, and Efficient Growth, in: K. Shell, ed., *Essays in the Theory of Optimal Economic Growth*, Cambridge Mass., MIT Press, S. 233-268.
- Claasen, E.-M.* (1981): Rentenversicherung und volkswirtschaftliche Kapitalbildung, Mannheimer Vorträge zur Versicherungswissenschaft, Heft 16, hrsg. Institut für Versicherungswissenschaft der Universität Mannheim, Karlsruhe.
- Deardorff, A.V.* (1976): The Optimum Growth Rate for Population: Comment, in: *International Economic Review*, Vol. 17, S. 510-515.
- Felderer, B.* (1983): Wirtschaftliche Entwicklung bei schrumpfender Bevölkerung. Eine empirische Untersuchung, Berlin et al.
- Feldstein, M.* (1980): The Effect of Social Security on Saving, in: *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, Heft Nr. 15, S. 4-17.
- Jaeger, K.* (1973): Altersstrukturveränderungen der Bevölkerung, Ersparnis und wirtschaftliches Wachstum, *Volkswirtschaftliche Schriften*, Heft 199, Berlin.
- , (1986): Konsummaximierung, Bevölkerungswachstum und Sparquote, in: B. Felderer, Hrsg., *Beiträge zur Bevölkerungsökonomie*, Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F. Bd. 153, Duncker und Humblot, Berlin, S. 143-167.
- Janssen, M. und Müller, H.* (1981): Der Einfluß der Demographie auf die Aktivitäten des Staates: die Finanzierung der 1. und 2. Säule der Altersvorsorge, in: *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, 117. Jahrg., S. 297-314.
- Kuné, J. B.* (1983): Studies on the Relationship between Social Security and Personal Saving, in: *Kredit und Kapital*, S. 371-380.
- Ramser, H. J.* (1977): Rentenparadox und politische Theorie der Sozialversicherung, *Diskussionsbeiträge des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Universität Konstanz*, Nr. 106.
- Samuelson, P. A.* (1965): A Catenary Turnpike Theorem Involving Consumption and the Golden Rule, in: *American Economic Review*, Vol. 55, S. 486-496.
- , (1967): A Turnpike Refutation of the Golden Rule in a Welfare Maximizing Many Year Model, in: K. Shell, ed., *Essays in the Theory of Optimal Economic Growth*, Cambridge, Mass., MIT Press, S. 269-280.



- , (1967/68): The Two-Part Golden Rule Deduced as the Asymptotic Turnpike of Catenary Motions, in: *Western Economic Journal (Economic Inquiry)*, Vol. 6, S. 85-89.
- , (1975): Optimum Social Security In A Life-Cycle Growth Model, in: *International Economic Review*, Vol. 16, S. 539-544.
- , (1975a): The Optimum Growth Rate For Population, in: *International Economic Review*, Vol. 16, S. 531-538.
- , (1976): The Optimum Growth Rate for Population: Agreement and Evaluations, in: *International Economic Review*, Vol. 17, S. 516-525.
- Schmitt-Rink, G.* (1986): Alterssicherungssystem und Wachstumsgleichgewicht, in diesem Band.
- Schröder, J.* (1983): Social Security and the Macroeconomic Saving-Income Ratio, in: *Weltwirtschaftliches Archiv*, Bd. 119, S. 554-568.

# Ausgleich der Rentenlast zwischen den Generationen

## Zur Wirkungsweise eines Ausgleichsfonds in einer offenen Volkswirtschaft\*

Von *Helmut Schneider*, Zürich

### 1. Einleitung

1. Im allgemeinen erwartet man, daß die Bevölkerungsentwicklung in den nächsten 50 Jahren zu einer erheblichen Erhöhung der Defizite der nach dem Umlageverfahren finanzierten Rentenversicherung führen wird; um sie zu vermeiden, werden Beitragserhöhungen einerseits, Rentensenkungen andererseits erforderlich sein. Darf unter diesen Umständen davon ausgegangen werden, daß unser System der obligatorischen Altersvorsorge politisch noch akzeptiert wird? — In diesem Zusammenhang ist der Gedanke interessant, die Belastung der zukünftigen Beitragszahler durch die Bildung eines „Ausgleichsfonds“ zu vermindern: Zur stärkeren Belastung der heutigen Beitragszahler würden die Beiträge heute schon erhöht, die Beitragsüberschüsse in einem „Ausgleichsfonds“ akkumuliert und aus ihm die zukünftigen Beitragsdefizite gedeckt. Die Einnahmen und Ausgaben der Rentenversicherung würden also nicht innerhalb eines Kalenderjahres, sondern innerhalb eines größeren Zeitraumes (z. B. von 50 Jahren) ausgeglichen.

Daß sich das finanzielle Gleichgewicht der Rentenversicherung auf diese Weise gewährleisten läßt, steht außer Frage. Vorteilhaft wäre bei einem solchen Vorgehen, daß nicht das ganze Finanzierungsverfahren der Renten auf das Kapitaldeckungsverfahren umgestellt werden müßte. Fraglich ist nur, ob dadurch tatsächlich eine „reale“ Entlastung der zukünftigen Beitragszahler möglich ist.

2. Zur Beantwortung dieser Frage muß die „Last der Beitragszahler“ definiert werden. Üblicherweise mißt man sie mit der Konsumreduktion, die durch die Beitragszahlung bei den Erwerbstätigen erzwungen wird. — Folgt man dieser Definition, dann ist eine Entlastung der Beitragszahler nur dann möglich, wenn

---

\* Diesen Beitrag widme ich in Dankbarkeit meinem akademischen Lehrer, Herrn Professor Dr. Dr. h. c. *Herbert Timm*, zur Vollendung seines 75. Lebensjahres. — Mein Dank gilt außerdem den Mitgliedern des Ausschusses für Bevölkerungsökonomie und meinen Assistenten, die mir mit ihren kritischen Einwänden geholfen haben, Klarheit in meine Gedanken zu bringen.

sich ihr Konsum mit Hilfe dieses Ausgleichsfonds erhöhen läßt; das ist bei gegebenem Rentenniveau nur möglich, wenn der optimale Wachstumspfad noch nicht erreicht ist.

Man darf wohl davon ausgehen, daß dieser optimale Wachstumspfad in der Realität nicht realisiert ist. Ist etwa die tatsächliche Kapitalintensität der Produktion zu niedrig, dann ließe sich durch eine geeignete Beeinflussung der Sparquote bzw. der Realkapitalbildung das Konsumniveau erhöhen und insoweit die „Last der Altersvorsorge“ vermindern. — In einer offenen Volkswirtschaft gibt es aber darüber hinaus noch eine weitere Möglichkeit, Kaufkraft in die Zukunft zu übertragen. Die Volkswirtschaft, insbesondere eine kleine, könnte Forderungen gegenüber dem Ausland erwerben, die zu einem späteren Zeitpunkt aufgelöst werden. Das Ausmaß, in dem so reale Altersvorsorge möglich ist, hängt von dem ausländischen Zinssatz und der Entwicklung der terms of trade ab.

Im Abschnitt 2 wird deshalb zunächst der optimale Wachstumspfad einer kleinen offenen Volkswirtschaft abgeleitet und danach gefragt, ob der Erwerb von Auslandsforderungen überhaupt wünschbar ist. — Es wird sich zeigen, daß in einem gewissen Sinn die Vorsorge-Entscheidungen in offenen Volkswirtschaften eher den Individuen überlassen werden können als in geschlossenen.

3. In einer Marktwirtschaft kann der Staat den Zeitpfad des privaten Konsums nicht unmittelbar bestimmen, er kann nur das Verhalten der Haushalte mit Hilfe von Steuern und Beiträgen zu beeinflussen versuchen. Wir beschränken uns im folgenden auf die Beiträge zur Rentenversicherung. Diese Beitragszahlungen können nicht nur mit unterschiedlichen Sätzen, sondern auch von unterschiedlichen Bemessungsgrundlagen erhoben werden; die Diskussion um die „Maschinenbeiträge“ ist ein Beispiel hierfür.

Eine Aussage darüber, wie die (zusätzlichen) Beiträge erhoben werden sollen, setzt die Kenntnis darüber voraus, wer sie zu tragen hat. Im 3. Abschnitt wird deshalb die Überwälzung der Beiträge zur Alterssicherung und die damit verbundenen Strukturänderungen analysiert. Es wird sich zeigen, daß hierbei die außenwirtschaftliche Verflechtung eine erhebliche Bedeutung hat.

## **2. Zur Wünschbarkeit eines Ausgleichsfonds**

### **2.1 Problemformulierung**

4. Jede rationale Wirtschaftspolitik setzt voraus, daß die Entscheidungsträger sich Vorstellungen über die anzustrebende wirtschaftliche Entwicklung verschaffen. In unserem Zusammenhang betrifft das zunächst den anzustrebenden Zeitpfad der Produktion, der bei gegebener Entwicklung der Erwerbsbevölkerung die Realkapitalbildung festlegt. In einer geschlossenen Volkswirtschaft kann nur dieser Rest auf den Konsum von Erwerbstätigen und Rentnern verteilt

werden. Nicht so in einer offenen Volkswirtschaft: In ihr können Forderungen (oder Schulden) gegenüber dem Ausland aufgebaut oder abgebaut werden, was entsprechende Salden der Handelsbilanz voraussetzt, und das ermöglicht das Auseinanderfallen von inländischer Produktion und Absorption.

Um diese Gedanken zu präzisieren, werden wir in einem Modell argumentieren, das im Anhang ausführlicher dargestellt ist; hier werden nur die wichtigsten Annahmen erläutert.<sup>1</sup>

5. Die Zielfunktion der Regierung lasse sich durch eine Soziale Wohlfahrtsfunktion vom Bergson-Typ darstellen, d.h. daß die Regierung in irgendeiner Weise den „Nutzen“ der Erwerbstätigen und der Rentner gewichtet, den der Realkonsum dort schafft: Sei  $U_i(\cdot)$ ,  $i = e, r$ , diese von der Regierung vermutete Nutzenfunktion der Individuen. Das politische Gewicht eines Individuums sei  $\omega_i$ , und deshalb  $\Omega_e = \omega_e \cdot E$ ,  $\Omega_r = \omega_r \cdot R$  das politische Gewicht der Bevölkerungsgruppe, das durch die Multiplikation mit der Anzahl der Gruppenmitglieder entsteht.

$$(2.1) \quad W = \sum_0^T [\Omega_e U_e(c_{et}) + \Omega_r U_r(c_{rt})] Q^{-t} + V(F_{T+1}, K_{T+1})$$

mit

$\Omega$ : die Verteilungsgewichte, die sich von Periode zu Periode ändern können,

$U_e(\cdot)$  und  $U_r(\cdot)$  die „Perioden-Wohlfahrts“-Funktionen,

$c_{et}$  und  $c_{rt}$  die  $G$ -dimensionalen Vektoren des Pro-Kopf-Konsums der Erwerbstätigen und der Rentner in Periode  $t$ ,

$Q$  der Diskontierungsfaktor;  $q = Q - 1$  ist die soziale Diskontierungsrate.

Um gewissen mathematischen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, möge diese Zielfunktion über den endlichen Planungs-Zeitraum  $[0, T]$  maximiert werden. Dabei hänge die Perioden-Wohlfahrt ausschließlich von dem Perioden-Konsum als Strömungsgröße ab; die Bestandsgrößen, nämlich der Kapitalstock  $K$  und die Nettoauslandsposition  $F$  spielen insoweit keine Rolle.<sup>2</sup> Da aber das Land im Zeitpunkt  $T$  sicherlich nicht zu existieren aufhört, dürfen die Endbestände  $K$  im Optimum sicherlich nicht Null werden. Deshalb werden sie mit der Funktion  $V(\cdot)$  bewertet, wobei  $F_{T+1}$  und  $K_{T+1}$  der Bestand jeweils zu *Beginn* der Periode  $T+1$  (oder am *Ende* der Periode  $T$ ) darstellen.

Bei der Maximierung ihrer Zielfunktion ist die Regierung durch die Entwicklung der Produktionsmöglichkeiten und der Produktionsfunktion einerseits und durch den Einfluß ihres Handelns auf die Netto-Auslandsposition des Landes beschränkt.

<sup>1</sup> In dem total-mikroökonomischen Modell im Anhang ist jede Aggregation vermieden. In diesem Abschnitt ist es aber fast immer möglich, die Vektorstruktur der Argumente zu vernachlässigen und in der makroökonomischen Tradition mit aggregierten Größen wie Realkonsum, Realinvestitionen usw. zu argumentieren. Im allgemeinen werden auch konstante Zinssätze und Preise auf dem Weltmarkt unterstellt.

<sup>2</sup>  $K$  ist ein  $G$ -dimensionaler Vektor.

Im einzelnen:

6. Sei

$$(2.2) \quad f(Y_t, V_t, K_t) = 0$$

die (inländische) Produktionsfunktion in impliziter Form, wobei  $Y_t$  ein  $G$ -dimensionaler Vektor der Nettoproduktion des Jahres  $t$ ,  $V_t$  der  $F$ -dimensionale Vektor der Ausstattung der Volkswirtschaft mit Primärfaktoren und  $K_t$  der  $G$ -dimensionale Vektor des Kapitalstocks ist. Die Produktionsfunktion sei linear-homogen, alle („sinnvollen“) Ableitungen sollen existieren und die üblicherweise unterstellten Eigenschaften besitzen, die die Existenz eines Optimums gewährleisten. Vom technischen Fortschritt wird abstrahiert, so daß der Zeitpfad der Produktion nur von der exogenen Entwicklung des Primärfaktoren-Bestandes und der Realkapitalakkumulation abhängt; internationale Faktorwanderungen werden in diesem Abschnitt (noch) ausgeschlossen.

7. Die Bewegungsgleichung des Kapitalstocks sei:

$$(2.3) \quad K_{t+1} = K_t + I_t$$

$I$  ist ein  $G$ -dimensionaler Vektor der Realinvestitionen, der, da eine unendliche Lebensdauer der Kapitalgüter angenommen wird, in vollem Ausmaß den Kapitalstock der folgenden Periode erhöht. Sind die Investitionen nicht auf nicht-negative Werte beschränkt, impliziert eine solche lineare Bewegungsgleichung eine bang-bang-Strategie, d. h. der optimale Kapitalstock wird spätestens nach einer Periode erreicht; eine solche vereinfachende Darstellung läßt sich hier vertreten, da das Akkumulationsproblem nicht untersucht werden soll.

8. Die außenwirtschaftlichen Verflechtungen des Landes lassen sich durch seine Zahlungsbilanz bzw. ihre Teilbilanzen darstellen.

Die (mengenmäßigen) Exporte werden definiert als die Differenz zwischen der inländischen Produktion und der inländischen Absorption:

$$(2.4) \quad X_t = Y_t - (C_{et} + C_{rt} + I_t)$$

Die Elemente des  $G$ -dimensionalen Vektors  $X$  können positiv oder negativ sein je nachdem, ob das entsprechende Gut exportiert oder importiert wird.

In diesem Abschnitt kann man der Einfachheit halber  $X$  als Nettoexporte interpretieren.

Die Multiplikation von (2.4) mit dem  $G$ -dimensionalen Vektor der Weltmarktpreise (in ausländischer Währung) ergibt den Saldo der Handelsbilanz (in ausländischer Währung):

$$(2.4') \quad p_t^* X_t = p_t^* Y_t - p_t^* (C_{et} + C_{rt} + I_t)$$

Sei  $F_t$  der (Netto-)Bestand an Forderungen gegenüber dem Ausland. Die (Netto-)Zinseinnahmen des Landes und damit der Saldo der Kapitalertragsbilanz ist dann

$$(2.5) \quad Z_t = r_t \cdot F_t$$

Der Einfachheit halber wird unterstellt, daß der Zinssatz  $r_t$  unabhängig von der Höhe der Auslandsguthaben bzw. der Auslandsverschuldung ist, eine Annahme, die sich für ein wirklich kleines Land mit positiven Auslandsguthaben rechtfertigen läßt.

Unabhängig vom Wechselkursregime muß die Zahlungsbilanz eines Landes stets ausgeglichen sein:

$$(2.6) \quad F_{t+1} = F_t + r_t F_t + p_t^* X_t$$

wobei  $F$  die Nettoauslandsposition von Privaten und Währungsbehörden ist.

9. Üblicherweise erklärt man den Wechselkurs aus Angebot und Nachfrage auf dem Devisenmarkt. (2.6) ist die Gleichgewichtsbedingung auf dem Devisenmarkt, sofern  $X$  die geplanten Außenhandelsströme und  $F_{t+1}$  der gewünschte Bestand an Auslandsforderungen darstellt. — Wir werden in Abschnitt 3.1.2 hierauf zurückkommen.

## 2.2 Der optimale Wachstumspfad

10. Die der genannten Zielfunktion entsprechende optimale Entwicklung erfüllt alle üblichen Bedingungen, die deshalb nicht wiederholt werden müssen. Bemerkenswert ist der Umstand, daß wegen der Existenz eines Weltgüter- und -kreditmarktes alle Marginalbedingungen die Weltmarktpreise und -zinssätze enthalten.<sup>3</sup>

Uns interessiert die Frage, ob und unter welchen Bedingungen ein Ausgleichsfond im optimalen Wachstum gebildet werden soll. Dazu wird im folgenden Abschnitt der optimale Wachstumspfad beschrieben.

### *Der optimale Zeitpfad von Produktion und Kapitalstock*

11. Da Vollbeschäftigung der inländischen Primärfaktoren vorausgesetzt ist, hängt die Inlandsproduktion nur noch vom verfügbaren Kapitalstock ab. Anders als in einer geschlossenen Volkswirtschaft kann der optimale Kapitalstock schon innerhalb der ersten Periode durch den Import der entsprechenden Kapitalgüter aufgebaut werden, sofern die dadurch entstehenden Importüberschüsse durch Auslandskredite finanziert werden können. Und das impliziert mit der Linearität der Bewegungsgleichung des Kapitalstocks und der Unabhängigkeit von Preisen und Zinssätzen: Jeder gewünschte Kapitalstock kann innerhalb einer Periode erreicht werden.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Das gilt jedenfalls für alle Kredite und für alle Güter, die international gehandelt werden können. Von lokalen Gütern wird in diesem Abschnitt abstrahiert.

<sup>4</sup> Und da die Investitionen nicht vorzeichen-beschränkt sind, kann der Kapitalstock auch genau so schnell beliebig abgebaut werden.

Der optimale Kapitaleinsatz bestimmt sich durch

$$(2.7) \quad p_{1t}^* \frac{\partial Y_{1t}}{\partial K_{2t}} = p_{2t}^* (r_t - \pi_{2t})$$

wobei das Kapitalgut 2 in der Produktion von Gut 1 eingesetzt wird.<sup>5</sup> Wir erhalten die übliche Bedingung: Eine Erhöhung des Kapitalstocks an Gut 2 lohnt sich, wenn die Wertgrenzproduktivität von Gut 2 größer ist als die Zinskosten für seinen Einsatz, vermindert um die (zu erwartende) Inflationsrate.<sup>6</sup>

Angenommen, die (Welt-)Inflationsrate sei Null und der Weltmarktzins konstant. Dann bleibt auch die Grenzproduktivität des Kapitals im Zeitablauf konstant, und das erfordert bei einer üblichen linear-homogenen Produktionsfunktion die Konstanz der Faktorintensität: Der Kapitalstock muß mit der Wachstumsrate der Erwerbsbevölkerung wachsen — bzw. im nächsten Jahrhundert sinken.<sup>7</sup>

Diese Bedingung gilt für alle Perioden mit Ausnahme von  $t = 0$  und  $t = T + 1$ : In Periode 0 liegt der Kapitalstock durch den Anfangsbestand fest, in der Periode  $T + 1$  ist er nicht mehr produktions-relevant, deshalb wird dann sein optimaler Wert nur noch von der Endbewertungsfunktion  $V$  bestimmt.

Von diesen beiden Perioden abgesehen wachsen Produktion und Kapitalstock mit der Wachstumsrate der Erwerbsbevölkerung. Damit liegt auch die Realkapitalbildung fest und der Teil der Produktion, der für den inländischen Konsum und den Export zur Verfügung steht, nämlich  $Y - w_E K$ .<sup>8</sup>

### *Die optimale Verteilung*

12. Die oben benutzte soziale Wohlfahrtsfunktion ist vom Bergson-Typ. Deshalb hängt die optimale Güterverteilung in jeder Periode von den Verteilungsgewichten  $\omega_i$ ,  $i = e, r$ , ab<sup>9</sup>: Je größer das politische Gewicht eines Erwerbstätigen ist, desto größer ist sein Anteil am Gesamtkonsum. Nimmt man zur Vereinfachung an, daß  $U_e(\cdot)$  und  $U_r(\cdot)$  in der Wohlfahrtsfunktion identisch sind,

<sup>5</sup> Es gelte die Konvention, daß nur „sinnvolle“ Ableitungen benutzt werden, d.h. daß  $\partial Y_1 / \partial K_2$  nur dann gebildet wird, wenn Gut 2 wirklich ein Kapitalgut ist, das in der Produktion von Gut 1 eingesetzt wird oder wenigstens werden kann.

<sup>6</sup> In der vereinfachenden makroökonomischen Argumentation kann nur von der Inflationsrate gesprochen werden. Die genaue Ableitung zeigt, daß es auf die Preissteigerung bei dem Investitionsgut (hier: Gut 2) ankommt.

<sup>7</sup> Das gilt nur solange, als alle anderen Primärfaktoren mit derselben Wachstumsrate wachsen, wenn also insbesondere alle Probleme der Erschöpfbarkeit natürlicher Ressourcen vernachlässigt werden dürfen.

<sup>8</sup> Die Wachstumsrate einer Variablen wird im folgenden mit  $w$  abgekürzt.

<sup>9</sup> Vgl. Anhang (A 6).



dann können wir die Verteilung des Konsums allein mit der Elastizität des Grenznutzens in bezug auf den Pro-Kopf-Konsum,  $\eta$ , beschreiben.<sup>10</sup>

$$(2.8) \quad \eta \frac{c_r - c_e}{c_r} = \frac{\omega_r - \omega_e}{\omega_e}$$

Abgesehen von  $\eta$  hängt der prozentuale Unterschied des Pro-Kopf-Konsums eines Erwerbstätigen und eines Rentners also bei der unterstellten Wohlfahrtsfunktion von dem prozentualen Unterschied ihrer politischen Gewichte ab: Die Bevölkerungsgruppe mit dem größten politischen Gewicht erhält auch den größten Pro-Kopf-Konsum. — Nimmt man insbesondere an, daß wegen der zu erwartenden Bevölkerungsentwicklung das politische Gewicht eines Erwerbstätigen eher zunehmen wird, dann impliziert (2.8), daß im Optimum auch sein Pro-Kopf-Konsum relativ zunehmen wird.

### *Das optimale Wachstum des Konsums*

13. Das optimale Wachstum des Pro-Kopf-Konsums finden wir aus

$$(2.9) \quad \begin{aligned} U'_{get} &= Q^t \omega_{et}^{-1} p_{gt}^* V_F \Pi (1 + r_j) \\ U'_{grt} &= Q^t \omega_{rt}^{-1} p_{gt}^* V_F \Pi (1 + r_j) \end{aligned}$$

Das ist nichts anderes als das 2. Gossen'sche Gesetz, angewendet auf die genannte Wohlfahrtsfunktion: Bei gegebenem  $Y - w_e K$  ist eine Erhöhung des Konsums im Zeitpunkt  $t$  nur durch zusätzliche Importe möglich: Zusätzliche Importausgaben von 1 \$ erlauben es, den Konsum von Gut  $g$  um  $1/p_{gt}^*$  zu erhöhen. Das wird multipliziert mit dem „Grenznutzen“  $U'$ , gewichtet mit  $\omega_{et}$  und mit  $Q$  diskontiert: Die soziale Wohlfahrt steigt durch diese Importerhöhung um  $\omega_{et} U'_{get} p_{gt}^* Q^{-t}$ . Andererseits sinkt das Auslandsguthaben dadurch — bei konstantem Zinssatz — um  $(1 + r)^{T-t-1}$ , und damit die soziale Wohlfahrt um  $V_F (1 + r)^{T-t-1}$ : Im Optimum muß beides gleich groß sein.

Aus (2.9) findet man die zeitliche Entwicklung des Pro-Kopf-Konsums etwa der Erwerbstätigen:

$$(2.10) \quad \frac{U'_{get}}{U'_{ge,t-1}} = \frac{\omega_{e,t-1} (1 + \pi_{gt}) (1 + q)}{\omega_{et} (1 + r_i)}$$

Links steht die Grenzrate der Substitution des Gutes  $g$  zwischen den beiden Zeitpunkten  $t$  und  $t - 1$ ; sie ist abhängig von den dann verbrauchten Gütermengen. — Beschreibt man den Verlauf der Grenznutzenfunktion wieder mit der Elastizität  $\eta$  und nimmt man der Einfachheit halber wie oben an, daß die beiden Grenznutzenfunktionen identisch sind, dann folgt aus (2.10)

$$(2.11) \quad \begin{aligned} \eta w_{cge} &= w_{\omega e} + r - q - \pi_g \\ \eta w_{cgr} &= w_{\omega r} + r - q - \pi_g \end{aligned}$$

<sup>10</sup> Vgl. Anhang Tz. 4.

sofern  $\pi_g$ ,  $q$ ,  $r$ ,  $w_{\omega_e}$  (der Wachstumsrate von  $\omega_e$ ) und  $w_{\omega_r}$  genügend klein sind, damit ihre Produkte in (2.11) vernachlässigt werden können.

Unterstellen wir zunächst, daß sich die politischen Gewichte nicht ändern. Dann ist die Wachstumsrate des Pro-Kopf-Konsum bei beiden Bevölkerungsgruppen gleich und hängt nur von dem Realzins ( $r - \pi$ ), der Diskontrate  $q$  und der Elastizität  $\eta$  ab. Nimmt man darüber hinaus an, daß das politische Gewicht der Erwerbstätigen eher zunehmen, das der Rentner eher abnehmen wird, dann folgt daraus, daß der Pro-Kopf-Konsum der Erwerbstätigen im Optimum eher steigen, auf alle Fälle aber weniger sinken wird als derjenige der Rentner.

14. Für unsere Überlegungen werden wir auch den Zeitpfad des Gesamtkonsums brauchen. Da der Gesamtkonsum (von Gut  $g$ ) definiert ist als

$$C_g = c_{ge}E + c_{gr}R$$

gilt für seine Wachstumsrate

$$(2.12) \quad w_{C_g} = \frac{c_{ge}E(w_{c_{ge}} + w_E) + c_{gr}R(w_{c_{gr}} + w_R)}{c_{ge}E + c_{gr}R}$$

Solange sich die politischen Gewichte also nicht wesentlich ändern, die Wachstumsraten des Pro-Kopf-Konsums beider Bevölkerungsgruppen also (fast) gleich sind und die Zahl der Rentner schneller wächst als die der Erwerbstätigen, ist die Wachstumsrate des Gesamtkonsums (an Gut  $g$ ) immer größer als diejenige der inländischen Produktion.

### *Die Wünschbarkeit eines Ausgleichsfonds*

15. Nach diesen Vorbemerkungen können einige Schlußfolgerungen gezogen werden:

Entlang dem optimalen Wachstumspfad wachsen die Produktion und die Kapitalbildung mit der Wachstumsrate der Erwerbsbevölkerung; in Abb. 1 ist eine konstante negative Wachstumsrate von  $(Y - wK)$  unterstellt. — Bei dem reinen Umlageverfahren muß der Gesamtkonsum unabhängig von seiner Aufteilung auf die beiden Bevölkerungsgruppen stets gleich  $(Y - wK)$  sein, also muß auch in jedem Zeitpunkt  $w_C = w_E$  gelten. Das setzt wegen (2.12) voraus

$$(2.13) \quad c_{ge}E w_{c_{ge}} + c_{gr}R(w_{c_{gr}} + w_R - w_E) = 0$$

oder wegen (2.11)

$$(2.13') \quad (r - \pi_g - q) + \gamma_{ge}w_{\omega_e} + \gamma_{gr}w_{\omega_r} + \gamma_{gr}(w_R - w_E) = 0$$

wobei  $\gamma_{gi} := C_{gi}/C_g$ ,  $i = e, r$ , der Anteil des Konsums einer Bevölkerungsgruppe am Gesamtkonsum ist. Wahrscheinlich ist  $(w_R - w_E)$  in den nächsten Jahrzehnten positiv. Der Wert von  $(r - \pi - q)$  ist eine Konstante, die nicht von der Wirtschaftspolitik selbst abhängt; man darf vielleicht annehmen, daß Politiker

eher dazu neigen, zukünftigen Bedarf zu unterschätzen, daß also  $q$  ziemlich groß und die Klammer deshalb negativ ist. Damit (2.13') dann in jeder Periode erfüllt bleibt, müssen sich die Anteile  $\gamma$  und die Verteilungsgewichte in einer ganz bestimmten Weise ändern, und zwar mit Wachstumsraten, die von Periode zu Periode wechseln.

Es wäre ein unwahrscheinlicher Spezialfall, wenn die Zielfunktion der Politiker gerade so geartet wäre, daß diese Bedingung erfüllt bleibt. Man wird deshalb im allgemeinen davon ausgehen dürfen, daß sich in einer offenen Volkswirtschaft der optimale Konsumpfad von dem Zeitpfad der inländischen Produktion (abzüglich Kapitalbildung) unterscheiden wird: Von dem reinen Umlageverfahren sollte im allgemeinen abgewichen werden.

16. Es ist die Frage aufgeworfen worden, ob es sich für die Rentenversicherung empfiehlt, mit Hilfe eines Ausgleichsfonds die Belastung zukünftiger Generationen zu vermindern. Um hierzu aus dem vorgestellten Modell Stellung nehmen zu können, nehmen wir zunächst an, daß im Ausgangszeitpunkt ein solcher Fonds nicht existiert und deshalb die Auslandsguthaben gleich Null sind ( $F_0 = 0$ ).<sup>11</sup>

Der optimale Endbestand des Auslandsguthabens bestimmt sich mit Hilfe der Endbewertungsfunktion  $V(\cdot)$ . Sie bewertet jede Erhöhung des Guthabens mit dem „Grenznutzen“  $V_F$ . Jede Erhöhung von  $F_{T+1}$  setzt aber voraus, daß vorher die Devisenausgaben durch Importreduktion vermindert oder die Exporterlöse erhöht worden sind; bei gegebener Realkapitalbildung bedeutet das einen vorangehenden Konsumverzicht, der gegen  $V_F$  abgewogen werden muß.

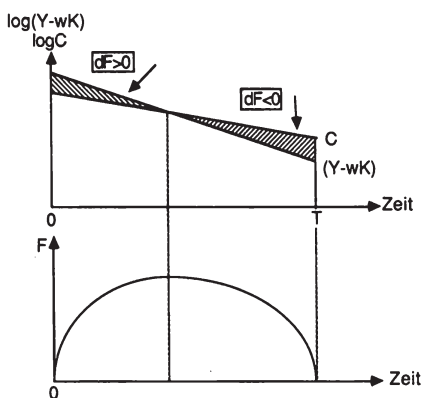
Da es sich hierbei um ein gemischtes Anfangs- und Endwertproblem handelt, sind allgemeine Aussagen kaum abzuleiten. Statt dessen sei hier unterstellt, daß der Ausgleichsfond ausschließlich der zeitlichen Glättung der Belastung der Beitragszahler dienen und deshalb im Endzeitpunkt kein Auslandsguthaben mehr gehalten werden soll, daß also  $F_{T+1} = 0$  gilt.

Wenn wir jetzt noch unterstellen, daß ein solches Auslandsguthaben in der Planungsperiode zwar zunächst aufgebaut und dann abgebaut werden, es aber nicht zu zyklischen Bewegungen kommen darf, dann impliziert das zweierlei:

- (i) Bei sinkender inländischer Produktion verläuft der Zeitpfad des Konsums flacher.
- (ii) Es müssen am Anfang der Planungsperiode Exportüberschüsse erzielt werden, durch die das Auslandsguthaben aufgebaut wird; diese Exportüberschüsse vermindern sich im Zeitablauf, werden negativ und führen zum Abbau der Auslandsguthaben.

Beides ist in Abb. 1 dargestellt, wobei dort die Zinseinnahmen noch explizit berücksichtigt werden müssen.

<sup>11</sup> Von allen anderen Auslandsguthaben dürfen wir wegen dieser Fragestellung absehen.



### 3. Zur Wirkungsweise des Ausgleichsfonds

#### 3.1 Einige Vorbemerkungen

17. Nachdem der in den Augen der Regierung optimale Zeitpfad der Volkswirtschaft prinzipiell bestimmt worden ist, lassen sich aus ihm die wirtschaftspolitischen Konsequenzen ziehen: Wirtschaftspolitisches Handeln ist dann und nur dann erforderlich, wenn die von den Privaten realisierten Zeitpfade von den optimalen abweichen.

Eine Erhöhung der Beiträge zur *obligatorischen* Rentenversicherung empfiehlt sich also, wenn der Konsum der Erwerbstätigen heute „zu hoch“ ist, weil sie fälschlicherweise die Last der späteren Beitragszahler unterschätzen: Es liegt dann im wohlverstandenen Interesse der heutigen Beitragszahler, wenn sie gezwungen werden, heute mehr zu zahlen, um dadurch die Last der zukünftigen Beitragszahler zu vermindern und auf diese Weise die Aufrechterhaltung des Rentenniveaus überhaupt zu ermöglichen.

18. Nun kann der Staat zwar die Beitragssätze variieren, es ist aber nicht ohne weiteres klar, ob das zu einer entsprechenden Verminderung des verfügbaren Einkommens der Erwerbstätigen führen wird und ob diese daraufhin ihren Konsum einschränken. Im folgenden werden wir uns nur mit der ersten Frage, der nach der Überwälzung der Beiträge, beschäftigen.

Abgesehen von der Reaktion der Betroffenen hängt die Überwälzung von der Verwendung der zusätzlichen Beitragseinnahmen ab: Ihre Anlage auf dem Kapitalmarkt empfiehlt sich immer dann, wenn entweder die inländische Realkapitalbildung zu klein und/oder die inländische Nettoauslandsposition zu klein ist:<sup>12</sup>

- Auf die inländische Realkapitalbildung brauchen wir in einer kleinen offenen Volkswirtschaft deshalb nicht einzugehen, weil annahmegemäß die Investoren sich ohnehin im Ausland verschulden können und die Investitionstätigkeit sich deshalb an dem Weltmarktzins ausrichtet. Natürlich darf man nicht ohne weiteres annehmen, daß deshalb die Unternehmen die volkswirtschaftlich optimalen Investitionen durchführen; es ist aber kein Problem, daß mit der Existenz einer obligatorischen Rentenversicherung und/oder der Auslandsanlage ihrer Überschüsse verbunden ist.
- Die verzinsliche Anlage der Überschüsse wird entweder direkt zu Auslandsforderungen der Rentenversicherung führen oder in- oder ausländische Anleger vom inländischen Kapitalmarkt verdrängen. Auf vollkommenen Kapitalmärkten ist das vollständig äquivalent, nicht aber bei unvollkommenen Kapitalmärkten: Das Anlagerisiko für staatliche Institutionen kann sich sehr wohl von dem der Privaten unterscheiden, und Private mögen das Währungsrisiko falsch einschätzen oder zu risikoscheu sein: Dann kann es sich durchaus empfehlen, die Überschüsse direkt im Ausland anzulegen, damit die volkswirtschaftlich optimale Anlage gewählt wird. — Wir werden auf diese Fragen dann zurückkommen, wenn wir im Rahmen des asset-approach das Gleichgewicht auf dem Devisenmarkt zu beschreiben versuchen.

Das in Abschn. 2 benutzte Modell ist deshalb so zu ergänzen, daß das Gleichgewicht auf Güter- und Faktormärkten bestimmt werden kann. Danach wird die Wirkungsweise des Ausgleichsfonds zunächst bei international immobilien, dann bei mobilen Faktoren abgeleitet.

### 3.1.1 Güter- und Faktormärkte

19. Für alle international *handelbaren* Güter unterstellen wir den direkten internationalen Preiszusammenhang, d.h. bei Abwesenheit von Transportkosten und Zollkosten bestimmen sich ihre Inlands-Preise als

$$(3.1) \quad p_g = e \cdot p_g^* \quad \text{für } g = 1, \dots, g_n;$$

$p_g^*$  = Weltmarktpreis in ausländischer Währung  
 $e$  = Wechselkurs = Preis der ausländischen Währung

Zur Definition einer kleinen offenen Volkswirtschaft gehört es, daß der Weltmarktpreis  $p_g^*$  unabhängig von der inländischen Güternachfrage und dem inländischen Güterangebot ist.

---

<sup>12</sup> Die zusätzlichen Beitragseinnahmen könnten vom Staat für Staatsausgaben verwendet werden. In unserem Modell können hierüber keine Aussagen getroffen werden; eine Erhöhung des Staatskonsums würde aber sicherlich nicht zur gewünschten Entlastung zukünftiger Beitragszahler beitragen.

Für die international nicht handelbaren *lokalen* Güter bildet sich der Preis auf dem nationalen Markt, für sie gilt aber

$$(3.2) \quad X_g = 0 \quad \text{für alle } g = g_{n+1}, \dots, G$$

Die Nachfragefunktionen der Haushalte werden wie üblich abgeleitet, insbesondere enthalten sie als Argument das inländische Einkommen. Auf das inländische Angebot werden wir gleich eingehen.

20. Das Inlandsprodukt oder die inländische Wertschöpfung ist  $pY$ , da  $Y$  die importierten Zwischenprodukte bereits als negative Elemente enthält. Das verfügbare Einkommen der Inländer (einschließlich der Zinszahlungen aus dem Ausland und nach Abzug der Rentenversicherungsbeiträge) beträgt

$$(3.3) \quad pY + rF - B = Z + wV$$

mit

$$Z = zK + rF$$

$$B = \tau wV$$

$w_j$  ist dabei der Nettopreis des Faktors  $j$ ,  $wV$  also das Nettoeinkommen der Primärfaktoren,  $Z$  das Zinseinkommen aus inländischen Real- und ausländischen Finanzanlagen und  $B$  die (zusätzlichen) Beitragszahlungen, die von den Faktoreinkommen mit dem Satz  $\tau_j$  erhoben und annahmegemäß vollständig stillgelegt werden.

21. Der Gewinn eines Unternehmens  $g$  ist

$$(3.4) \quad \Gamma_g = p_g x_g - (p a^g + v b^g + z k^g) x_g$$

$a^g$ ,  $b^g$ ,  $k^g$  sind dabei die aus der Produktionsfunktion des Unternehmens  $g$  bestimmten input-Koeffizienten; wegen der Annahme der linearen Homogenität der Produktionsfunktion muß gelten

$$(3.5) \quad f^g(a^g, b^g, k^g) = 1$$

$v$  sind die Bruttofaktorpreise, sie unterscheiden sich von den Nettofaktorpreisen um die Versicherungsbeiträge für die einzelnen Faktorarten:

$$(3.6) \quad v_j = w_j(1 + \tau_j)$$

$z$  sind die Kosten für den Einsatz einer physischen Einheit von Realkapital (aufgeteilt nach den einzelnen Anlagearten); üblicherweise enthalten sie Zinskosten und Abschreibungen für eine einzelne Maschine  $g$ . Diese Preise  $z_g$  hängen nicht nur von den Anschaffungskosten der Investitionsgüter  $p_g$  ab, sondern auch von dem Zinssatz. (Da oben eine unendliche Lebensdauer von Anlagen angenommen worden ist, sind die Abschreibungen jeweils null.)

Wir werden im folgenden davon ausgehen, daß die Unternehmen nach maximalem Gewinn streben.<sup>13</sup>

22. Zur Vereinfachung wird im folgenden unterstellt, daß alle Märkte für Primärfaktoren stets im Gleichgewicht sind. Der Einfachheit halber wird von einem gegebenen Bestand an Primärfaktoren ausgegangen, das Angebot ist also preisunelastisch. Die Faktornachfrage wird nicht explizit abgeleitet, vielmehr genügt (3.7): Machen einige Unternehmen noch positive Stückgewinne, dann werden sie sicherlich ihre Faktornachfrage ausdehnen wollen, und das ist mit Gleichgewicht auf dem Faktormarkt nicht vereinbar. Andererseits dürfen auch keine Verluste auftreten, weil sonst die Faktornachfrage null wäre und Vollbeschäftigung sicherlich nicht erreichbar ist:

$$(3.7) \quad p_g = pa^g + vb^g + zk^g$$

Aus der Vollbeschäftigungsbedingung ergibt sich die Produktionsstruktur; sie kann allerdings nicht eindeutig bestimmbar sein.

### 3.1.2 Die Finanzmärkte: Devisen- und Kapitalmarkt

23. Die Beschreibung der Finanzmärkte mit Hilfe des *flow-Ansatzes* führt zu folgender Schwierigkeit: Die inländische Vermögensbildung ist in einer *geschlossenen* Volkswirtschaft auf die Realkapitalbildung beschränkt, solange die Konstanz der Geldmenge vorausgesetzt wird, d.h. der Zinssatz auf dem inländischen Kapitalmarkt muß sich so einstellen, daß das inländische Horten

$$H = S - I$$

gerade verschwindet. In einer *offenen* Volkswirtschaft ist dieser Zusammenhang gelockert: Bei freier Kapitalkonvertibilität ist die Differenz zwischen dem inländischen Sparen und Investieren gerade der (Netto-)Kapitalexport:

$$(3.8) \quad K_{ex} = H = S - I$$

Gleichgewicht auf dem Devisenmarkt setzt voraus, daß Angebot und Nachfrage über den Wechselkurs ausgeglichen werden. Also muß jeder Exportüberschuß durch einen entsprechenden (Netto-)Kapitalexport kompensiert werden:

$$(3.9) \quad pX = K_{ex}$$

Unangenehm bei dieser Formulierung ist nur, daß die Gleichungen (2.4), (3.8) und (3.9) selbst als Gleichgewichtsbedingungen nicht unabhängig voneinander sind.

Also müssen wir auf eine Gleichung verzichten. Welchen dieser Märkte brauchen wir im folgenden nicht mehr zu behandeln, weil sich sein Gleichgewicht automatisch aus den anderen ergibt? Das sollte derjenige Markt sein, der

<sup>13</sup> Wegen der Annahme linear-homogener Produktionsfunktionen geht man zweckmäßigerweise von der Maximierung des Stückgewinnes aus.



am schnellsten reagiert, von dem wir deshalb annehmen dürfen, daß er stets im Gleichgewicht ist. Es spricht vieles dafür, daß das der Devisenmarkt ist.

Deshalb beschränken wir uns im folgenden auf die explizite Modellierung des Güter- und des Kapitalmarktes.

Kommen wir wirklich — vor allem in einem System flexibler Wechselkurse — ohne explizite Berücksichtigung des Devisenmarktes aus? Ja. Der Devisenkurs taucht nämlich in den Verhaltensgleichungen, insbesondere bei der Vermögensplanung explizit auf.<sup>14</sup>

Das ist der asset-approach zur Bestimmung des Wechselkurses. Er geht von den Portfolio-Überlegungen aller Vermögensbesitzer aus, die in einer offenen Volkswirtschaft außer Geld und inländischem Realvermögen Forderungen gegenüber Ausländern (in irgendeiner Form) halten wollen.

24. Es liegt nahe, die Nettoauslandsposition eines Landes aus der Differenz des inländischen Vermögens und des inländischen Sachkapitals zu berechnen. Was geschieht, wenn aus irgendwelchen Gründen diese Nettoauslandsposition verändert werden soll? Wegen des Gleichgewichtes auf dem Devisenmarkt ist das nur in dem Ausmaß möglich, indem Handelsbilanzsalden erzielt werden. Unterstellt man, daß die internationalen Güterströme relativ träge reagieren, dann führt jeder Versuch, Forderungen gegenüber dem Ausland z. B. abzubauen, ausschließlich zu einem solchen Kursverfall, daß inländische „Spekulanten“ diese Forderungen dann doch wieder übernehmen wollen: Die Nettoauslandsposition kann in der kurzen Frist nicht reduziert werden. Das geschieht vielmehr erst dann, wenn — mittel- bis langfristig — die Wechselkursänderungen Importüberschüsse induzieren.

### 3.2 Gleichgewicht bei immobilien Produktionsfaktoren

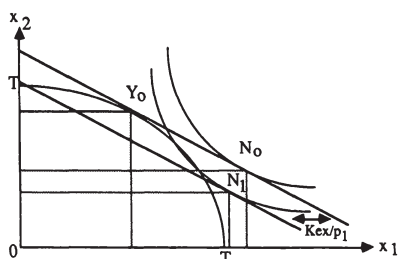
In diesem Abschnitt beschränken wir uns auf die Analyse der Auswirkungen des Bildens eines Ausgleichsfonds in einer offenen Volkswirtschaft.

#### 3.2.1 Internationale Güter

25. Angenommen, alle Güter seien international handelbar. Dann liegen wegen des direkten internationalen Preiszusammenhangs alle Preise (bis auf den Wechselkurs) fest. Das Ausgangsgleichgewicht in einer kleinen offenen Volkswirtschaft läßt sich deshalb in Abb. 2 darstellen, in der zur Vereinfachung von importierten Zwischenprodukten und von Zinszahlungen aus dem Ausland abstrahiert worden ist. Angenommen, im Ausgangsgleichgewicht  $Y_0$ ,  $N_0$  in Abb. 2 sei die Kapitalverkehrsbilanz ausgeglichen. Wie wirkt dann eine durch die Beitragserhöhung verursachte Reduktion der inländischen Absorption von  $N_0$  etwa auf  $N_1$ ?

<sup>14</sup> Dieses Argument ist mir zuerst begegnet bei P. Kouri (1976).

Annahmegemäß ist die inländische Güternachfrage ohnehin verschieden von der inländischen Produktion und eignet sich deshalb nicht zu ihrer Erklärung. Dafür bleibt uns ausschließlich der inländische *Faktormarkt*, auf dem — bei international immobilen Produktionsfaktoren — ausschließlich inländische Faktoren angeboten und nachgefragt werden. Geht man von der — für die längerfristige Analyse plausiblen — Annahme aus, daß die Faktorpreise genügend flexibel sind, dann sind die inländischen Faktormärkte stets im Gleichgewicht, es herrscht Vollbeschäftigung.



Bei preisunelastischem Faktorangebot sind dann die Produktionsmöglichkeiten einer Volkswirtschaft, in Abb. 2 dargestellt durch die Transformationsfunktion  $TT$ , gegeben. Vollbeschäftigung setzt dann aber voraus, daß in entsprechendem Umfang exportiert werden kann. Wie wird ein solcher Exportüberschuß induziert?

26. Der Beitragsüberschuß führt zunächst zu einem erhöhten Angebot auf dem Kapitalmarkt. Dieses kann u. U. durch das Inland aufgenommen werden, sofern die Investitionstätigkeit durch das Sinken der Zinssätze angeregt wird. In einer kleinen offenen Volkswirtschaft ist aber auch der Zinssatz (über die Zinssatz-Paritäten-Theorie) durch den Weltmarkt bestimmt: Bei unverändertem Zinssatz steigt das inländische Horten, wie in Abb. 2 angenommen.

Eine verzinsliche Anlage dieser zusätzlichen Mittel ist in dieser Situation nur im Ausland — sei es direkt durch den Erwerb ausländischer Forderungen durch Inländer oder indirekt durch das Verdrängen von Ausländern vom inländischen Kapitalmarkt — möglich.

Bei Gleichgewicht auf dem Devisenmarkt setzt ein solcher Kapitalexport einen Exportüberschuß voraus. Bei trägen Außenhandelsströmen wird das aber nicht möglich sein. In diesem Fall steigt der Wechselkurs solange, bis kurzfristig spekulative Geldkapitalströme den Kapitalexport ermöglichen; die Nettoauslandsposition des Landes ist unverändert geblieben. Längerfristig ermöglicht die Abwertung der inländischen Währung entsprechende Exportüberschüsse.

Bei vollkommenen Güter-, Faktor- und Devisenmärkten laufen diese Anpassungsprozesse unendlich schnell ab, so daß das in Abb. 2 dargestellte Gleichgewicht sofort herrscht. — In der folgenden Argumentation wird unterstellt, daß mindestens längerfristig ein solches Gleichgewicht auch in der Realität erreicht ist.

27. Da die Güterpreise im Inland durch den direkten internationalen Preiszusammenhang determiniert sind, sind auch die Preise der Primärfaktoren im Inland bestimmt: Die Weltmarktpreise legen die maximalen Faktorpreise fest, die die einzelnen Branchen ohne Verlust zu zahlen in der Lage sind. In Abb. 3 sind diese Faktorpreis-Kurven (factor-price-frontiers) für die Branchen 1 und 2 eingezeichnet.

Da im Gleichgewicht des Faktormarktes dieselben Faktorpreise für alle herrschen, kann das Gleichgewicht nur in  $P^0$  liegen.<sup>15</sup>

Die Beitragserhöhung verändert die Faktorpreis-Kurven nicht, da sie durch die Güterpreise bestimmt sind und die Weltmarktpreise für ein kleines Land auf eine Beitragserhöhung nicht reagieren: Die Brutto-Faktorpreise  $v$  müssen unverändert bleiben, d.h. die Beitragserhöhung muß von den Faktorbesitzern voll getragen werden.

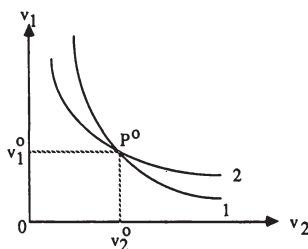


Abb. 3

Diese Aussage gilt immer dann, wenn genügend viele handelbare Güter existieren, um alle Preise der Primärfaktoren festzulegen; in unserem Beispiel genügen dafür zwei Güter. — Diese Behauptung ist nichts anderes als eine schwache Formulierung des *Faktorpreis-Ausgleichs-Theorems*.

28. Die Produktionsstruktur leitet man mit Hilfe des Diversifizierungskegels ab<sup>16</sup>: In Abb. 4 sind dazu für die beiden Branchen 1 und 2 diejenigen Isoquanten eingezeichnet, bei denen der Wert der Produktion gerade gleich DM 1, — ist, d. h. es gilt  $y_g = 1/p_g$ . Da im Ausgangsgleichgewicht beide Unternehmen gerade ihre

<sup>15</sup> Wegen der genauen Ableitung vgl. Anhang Tz. 8ff.

<sup>16</sup> Vgl. dazu *Chipman* (1966).

Kosten decken und für beide dieselbe Faktorpreise gelten, müssen die Isoquanten dieselbe Isokostenlinie tangieren: Die Minimalkostenkombination liegt also in  $P_1$  bzw.  $P_2$ . Die dadurch festgelegten Expansionspfade sind bei linear-homogenen Produktionsfunktionen Strahlen durch den Ursprung.

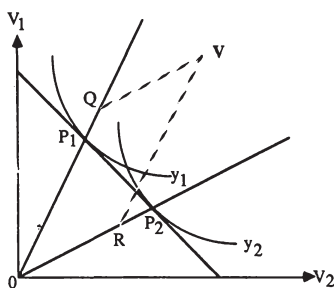


Abb. 4

Damit im Ausgangszeitpunkt Gleichgewicht auf den Faktormärkten herrschen kann, muß der Ausstattungspunkt  $V$ , der die Ausstattung mit Primärfaktoren angibt, innerhalb des *Diversifizierungskegels*  $P_1 O P_2$  liegen. Nur dann läßt sich nämlich der Faktorbestand vollständig auf beide Branchen aufteilen: Die Vollbeschäftigungs-Allokation ist in Abb. 4 mit  $R$  und  $Q$  angegeben.

Da weder Güter- noch Brutto-Faktorpreise auf die Beitragserhöhung reagieren, ändert sich auch die Produktionsstruktur nicht.

Die Erhöhung der Beitragssätze der Rentenversicherung kann unter den gemachten Annahmen nicht zu einer Erhöhung der Brutto-Faktorpreise führen, die Beiträge sind von den Faktoren voll selbst zu tragen; insofern ist auch die Aufteilung der Beiträge in Arbeitnehmer- und -geberanteil irrelevant. Wichtig ist allein, daß die Beiträge proportional zu den Lohnkosten berechnet werden.

### 3.2.2 Lokale Güter

29. Die Existenz lokaler Güter modifiziert die Ergebnisse aus zwei Gründen: Da sie definitionsgemäß nicht international gehandelt werden können, muß die Nachfrage nach ihnen aus der inländischen Produktion gedeckt werden, und außerdem gilt bei ihnen nicht der direkte internationale Preiszusammenhang.

Damit ein drittes Gut überhaupt im Inland ohne Verlust produziert werden kann, muß seine Faktorpreiskurve im Ausgangsgleichgewicht durch den Punkt  $P^0$  in Abb. 3 gehen.

30. Die Beitragserhöhung führt zu einer Reduktion der inländischen Nachfrage; davon sind — superiore Güter vorausgesetzt — alle drei Güter betroffen. Das berührt die Produktion der Güter 1 und 2 deshalb nicht, weil jeder Angebots-

überschuß auf dem Weltmarkt abgesetzt werden kann. Die Produktion des lokalen Gutes 3 muß allerdings eingeschränkt werden. Die Vollbeschäftigung der Faktoren erfordert dann eine Umverteilung zwischen den drei Branchen.

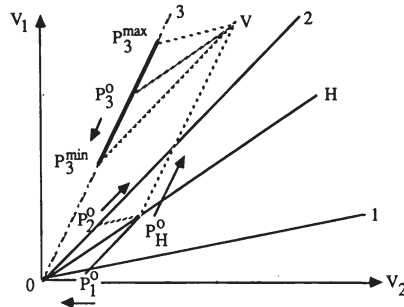


Abb. 5

Das kann in einem bestimmten Ausmaß sogar bei konstanten Preisen vor sich gehen: In Abb. 5 ist die ursprüngliche Faktorallokation durch die Punkte  $P_1^0$ ,  $P_2^0$  und  $P_3^0$  dargestellt.

Sie wird wie folgt abgeleitet: Sei die Nachfrage nach dem lokalen Gut so, daß in  $P_3^0$  produziert wird. Damit wir zweidimensional argumentieren können, konstruieren wir ein „aggregiertes internationales Gut“ H. Sein Expansionspfad  $OH$  muß parallel zu  $P_3^0V$  verlaufen: Vollbeschäftigung herrscht nämlich nur, wenn in der lokalen Produktion  $OP_3^0$  und im internationalen Sektor  $OP_H^0$  eingesetzt wird. — Gegeben  $P_H^0$ , können wir die Allokation im internationalen Sektor durch das Parallelogramm  $OP_1^0P_H^0P_2^0$  darstellen.

Die Verringerung der Nachfrage nach Gut 3 erfordert eine Einschränkung der Produktion:  $P_3$  wandert deshalb nach links unten, die Gerade  $P_3V$  wird steiler, also dreht sich der Expansionspfad des internationalen Sektors nach links oben.  $P_H$  wandert deshalb auf der Geraden  $P_H^0V$  nach rechts oben, die Produktion des Gutes 1 wird eingeschränkt, die des Gutes 2 ausgedehnt. (Das entspricht dem *Rybczynski*-Theorem: Da die Produktion des 1-intensivsten Gutes eingeschränkt wird, steht für den internationalen Sektor relativ mehr von Faktor 1 zur Verfügung; also wird die Produktion des 1-intensivsten internationalen Gutes ausgedehnt.)

31. Wechselkursänderungen können dieses Ergebnis nicht ändern: Angenommen, der Saldo der Handelsbilanz würde nicht genügend schnell reagieren, so daß es zu einer Abwertung kommt. Dadurch steigen die Inlandspreise der handelbaren Güter genau im Ausmaß der Abwertung, und mit ihnen verschieben sich die Faktorpreiskurven nach rechts oben, wie das in Abb. 6 dargestellt ist.

Da bei linear-homogenen Produktionsfunktionen die Faktorpreiskurven linear-homogen in den Faktor- und Güterpreisen sind, schneiden sich alle drei Kurven wieder auf der 45°-Kurve, sofern der Preis des lokalen Gutes im gleichen Ausmaß steigt. — Unterstellt man nun, daß die Nachfragefunktionen der Inländer null-homogen in allen Preisen sind, dann würde sich dadurch nichts an der Güternachfrage ändern: Der unterstellte Angebotsüberschuß auf dem Markt für das lokale Gut würde weiterbestehen. Also muß das lokale Gut *relativ* billiger werden, d.h. die Faktorpreiskurve für das lokale Gut wird weniger verschoben als diejenigen der handelbaren Güter, wie das z.B. in Abb. 6 angedeutet ist. Dann schneiden sich die drei Kurven aber nicht mehr in einem einzigen Punkt, es existieren vielmehr vier Schnittpunkte: A kann kein Gleichgewicht sein, weil dort das lokale Gut nicht ohne Verlust produziert, die inländische Nachfrage aber nur aus der inländischen Produktion gedeckt werden kann. B kann kein Gleichgewicht sein, weil die beiden internationalen Branchen die lokale überbieten können. C scheidet ebenso aus, weil die Branche 2 höhere Faktorpreise bieten kann. Das Gleichgewicht liegt vielmehr in D: Dort produzieren nur noch die Branchen 2 und 3, die Branche 1 ist ausgeschieden.

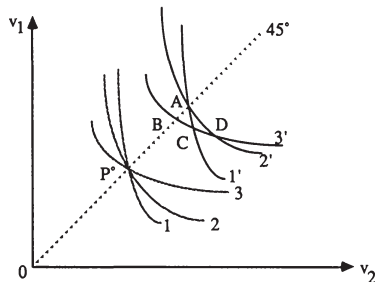


Abb. 6

Versuchen wir, dieses Ergebnis etwas allgemeiner zu formulieren: Ausgangspunkt war die Annahme, daß die Nachfrage nach dem lokalen Gut durch die Beitragserhöhung sinkt. Der Faktor, der bei der Produktion dieses Gutes am intensivsten eingesetzt wird, wird dadurch relativ reichlicher. Im internationalen Sektor der Volkswirtschaft wird daraufhin diejenige Branche expandieren, die diesen Faktor relativ intensiv einsetzt, die andere Branche wird kontrahieren. Reicht dieser Anpassungsprozeß bei konstanten Preisen nicht aus, dann werden Güter- und Faktorpreisänderungen notwendig: Das lokale Gut wird relativ billiger, ebenso derjenige Faktor, der in dieser Produktion am intensivsten eingesetzt wird.

Bemerkenswert ist:

(i) Die Entwicklung der Nachfrage nach dem lokalen Gut bestimmt die (relativen) Brutto-Faktorpreise. Dabei wird derjenige Faktor relativ billiger, der beim lokalen Gut relativ intensiv eingesetzt wird.

(ii) Ist das der Fall, dann muß (mindestens) eine Branche des internationalen Sektors ihre Produktion aufgeben, weil sie nicht mehr wettbewerbsfähig ist.

(iii) Diese Wirkungen kommen ausschließlich über die Nachfrageentwicklung zustande, sie bestimmt die Brutto-Faktorpreise: Sozialversicherungsbeiträge können in einer offenen Volkswirtschaft nie überwältzt werden — es sei denn, die Nachfrageentwicklung bei den lokalen Gütern führe zu einer relativen Preiserhöhung bei dem besteuerten Faktor.

32. Ob sich die Beitragserhöhung überwälzen läßt oder nicht, hängt in dieser Situation davon ab, ob das lokale Gut besonders arbeitsintensiv hergestellt wird. Ist das der Fall, dann wird der Nettofaktorpreis sogar noch stärker sinken, d. h. die Überwälzung ist nicht nur nicht möglich, dieser Faktor wird durch die Nachfrageänderung sogar noch zusätzlich getroffen. — Unter diesem Gesichtswinkel empfiehlt es sich daher, die Beitragserhöhung durch diejenigen Faktoren aufbringen zu lassen, die in der lokalen Branche am wenigsten intensiv eingesetzt werden. Geht man, um an einem Beispiel argumentieren zu können, davon aus, daß die lokalen Güter vor allem besonders arbeitsintensive Dienstleistungen sind, dann würde sich unter diesem Gesichtspunkt eine „Maschinensteuer“ empfehlen, um den Ausgleichfond zu speisen.

Wir brauchen auf dieses Beispiel deshalb nicht weiter eingehen, weil zur Beurteilung der Maschinensteuer die internationale Mobilität insbesondere des Realkapitals berücksichtigt werden muß.

### 3.3 Internationale Mobilität der Produktionsfaktoren

33. In der Realität haben einige Faktoren die Möglichkeit, sich durch internationale Wanderungen einer Reduktion ihres (Real-)Einkommens zu entziehen. Diese internationale Faktormobilität hat zwei Konsequenzen:

- a) Der inländische Faktorbestand  $V_j$  ist keine exogene, sondern eine endogene Variable.
- b) Hängen die Faktorwanderungen von Unterschieden in der Realentlohnung ab, sind die inländischen Faktorpreise nicht mehr unabhängig von den ausländischen.

Entscheidend für Faktorwanderungen sind wahrscheinlich nicht nur die reinen Entlohnungsdifferenzen, vielmehr wird die Versorgung mit öffentlichen Gütern, insbesondere auch die soziale Sicherheit und die politische Stabilität eine Rolle spielen. Außerdem ist damit zu rechnen, daß der Informationsstand der Betroffenen i. d. R. relativ niedrig sein wird, zumal es eine Reihe von



institutionellen Hindernissen gegen die internationalen Wanderungen gibt. Um diesen Zusammenhang hier möglichst einfach darstellen zu können, werden wir annehmen, die Faktorbesitzer würden auf kleinste Unterschiede in der Nettoentlohnung reagieren, so daß der inländische Netto-Faktorpreis  $w_j$  von dem „Weltmarkt“-Preis des Faktors abhängt:

$$(3.10) \quad w_j = e \cdot w_j^*$$

Das impliziert, daß die Faktorbesitzer die Beitragserhöhung als eine Verminderung ihres Nettoeinkommens nicht als einen Preis für eine verbesserte Rentenversorgung ansehen. — Aus der Definition der Brutto-Faktorpreise folgt dann

$$(3.10') \quad v_j = w_j(1 + \tau_j) = e \cdot w_j^*(1 + \tau_j)$$

Im allgemeinen sind die Primärfaktoren international weder vollständig mobil noch immobil, vielmehr ist der Mobilitätsgrad von Faktor zu Faktor verschieden. Um den Einfluß der Mobilitätsunterschiede auf die Beitragsüberwälzung zu modellieren, werden wir nur mit zwei Faktoren argumentieren und annehmen, Arbeit (Faktor 1) sei völlig immobil und „Kapital“ (Faktor 2)<sup>17</sup> vollständig mobil.

34. Angenommen, die Beitragssätze würden erhöht, mit denen die Arbeitgeber- oder -nehmeranteile berechnet werden. Wir gehen der Einfachheit halber von  $\tau = 0$  aus, die Beitragssätze werden also auf  $\tau_1 > 0$  festgesetzt.

In Tz. 30 haben wir abgeleitet, daß eine solche Beitragserhöhung zwar zu einer Nachfragereduktion führen mag, daß die Anpassung aber bei konstanten Güter- und Faktorpreisen vor sich gehen kann. Ist das der Fall, dann müssen bei Immobilität der Faktoren die Beiträge vom Faktor Arbeit getragen werden. Dieses Ergebnis ändert sich in unserem Fall deshalb nicht, weil der Faktor Arbeit annahmegemäß immobil ist.

Allerdings kann die Anpassung der Produktionsstruktur Preissenkungen beim lokalen Gut erfordern. In diesem Fall sinkt — bei immobilten Faktoren — in Abb. 7 der Lohnsatz zusätzlich, während der Preis des anderen Faktors steigt.

Zu diesem Preis  $v_2^1$  wird jetzt aber zusätzliches Kapital ins Inland wandern, so daß der Faktorpreis — im Grenzfall — konstant  $v_2^0$  bleiben wird. Solange das lokale Gut relativ billiger geworden ist, kann diese Branche die alten Faktorpreise nicht zahlen: Bei international mobilem Kapital müssen alle Güterpreise unverändert bleiben, und damit auch die (Brutto-)Faktorpreise: Eine Überwälzung der Beitragserhöhung ist dem Faktor Arbeit weder im positiven noch im negativen Sinn möglich.

<sup>17</sup> Eigentlich hat man sich unter dem Faktor 2 am besten „Unternehmerleistung“ vorzustellen, da Geldkapital international ohnehin mobil ist und Realkapital beliebig schnell auf- und abgebaut werden kann. Es erleichtert aber vielleicht die Sprechweise, wenn unter Faktor 2 „Kapital“ verstanden wird.

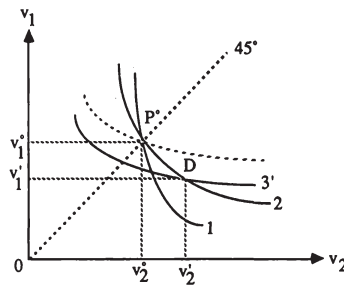


Abb. 7

Das hat allerdings Konsequenzen für die Produktionsstruktur: Bei konstanten Preisen bleiben die Expansionsstrahlen unverändert. Eine Reduktion der Nachfrage und der Produktion bei dem lokalen Gut 3 wird jetzt aufgefangen durch entsprechende Faktorwanderungen: In der lokalen Industrie wird relativ viel von Faktor 1 und relativ wenig von Faktor 2 freigesetzt. Damit der immobile Faktor 1 voll beschäftigt werden kann, muß der relativ kapitalintensive internationale Sektor expandieren. Das ist bei internationaler Mobilität des Kapitals jedoch unproblematisch: Es fließt Kapital ins Inland, so daß die neue Faktorausstattung in Abb. 8  $V'$  beträgt.

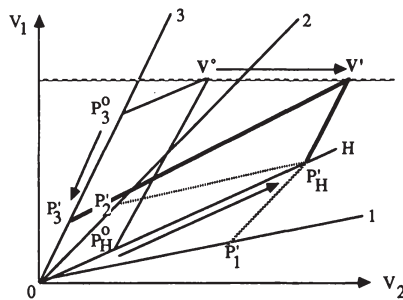


Abb. 8

Das Ergebnis bleibt also unverändert: Die Erhöhung der Beiträge muß von den Arbeitern voll getragen werden, eine Aufteilung der Beitragserhöhung in Arbeitgeber- und -nehmeranteil ist irrelevant. Die durch die Beitragsüberschüsse verursachte Reduktion der inländischen Nachfrage bewirkt ein Schrumpfen der lokalen Industrie und eine entsprechende Expansion des internationalen Sektors, der dazu zusätzliches Kapital aus dem Ausland anzieht.

35. Angenommen, die Beitragsüberschüsse würden durch eine stärkere Belastung des international mobilen Faktors „Kapital“ erzielt, d.h.  $\tau_2$  wird jetzt positiv.

Der international vollständig mobile Faktor 2 kann sich jeder Reduktion seines Einkommens entziehen; damit er überhaupt noch im Inland eingesetzt werden kann, muß sein Bruttofaktorpreis wegen (3.10') auf  $v_2'$  steigen. Wie kann ein neues Gleichgewicht erreicht werden?

Durch entsprechende Wechselkursveränderungen verschieben sich die Faktorpreiskurven aller internationalen Güter, etwa nach oben; wegen der Annahme der linearen Homogenität schneiden sie sich auf der 45°-Linie in S. Der vollständig mobile Faktor 2 kann sich aber auch einer abwertungsbedingten Realeinkommensminderung entziehen, nach (3.10') steigt im gleichen Ausmaß sein Preis: Durch Wechselkursänderungen ist also ein neues Gleichgewicht — mindestens im internationalen Sektor — nicht erreichbar. Im folgenden argumentieren wir deshalb mit konstantem Wechselkurs.

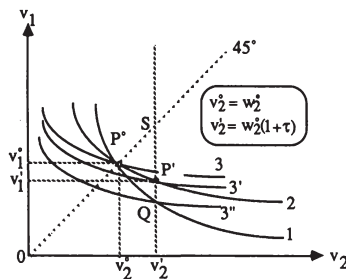


Abb. 9

Variabel ist dann nur der Preis des lokalen Gutes 3, und zwar muß  $p_3$  sinken: Damit im internationalen Sektor der erhöhte Faktorpreis  $v_2'$  bei konstanten Preisen gezahlt werden kann, muß der Preis des anderen Faktors,  $v_1$ , sinken. Das Ausmaß dieser Preissenkung wird durch die Industrie 2 bestimmt, die von dem verteuerten Faktor am wenigsten einsetzt. Angenommen, die Faktorpreise würden auf  $P'$  sinken, dann würde die lokale Industrie bei konstantem Preis  $p_3$  mit Gewinnen produzieren, d.h. sie würde ihre Faktornachfrage über alle Grenzen ausdehnen wollen und damit den Preis  $p_3$  nach unten drücken und  $v_1$  (relativ) erhöhen.

Man kann sich überlegen, daß die 2-intensive Branche 1 bei diesem Anpassungsprozeß nicht mithalten kann, da sie von der Preiserhöhung des mobilen Faktors überdurchschnittlich stark getroffen wird; sie gibt ihre Produktion auf. (Q kann kein Gleichgewichtspunkt sein, weil die Branche 2 die Faktorpreise überbieten kann.)

Die Auswirkungen dieser Preisänderungen auf die Produktionsstruktur stellen wir in Abb. 10 im Faktorraum dar: Durch die Verbilligung von Faktor 1 und der Verteuerung von Faktor 2 drehen sich alle Expansionsstrahlen entgegen dem Uhrzeigersinn nach links oben. Der Übersichtlichkeit halber ist in Abb. 10 diese Drehung der Expansionsstrahlen vernachlässigt.

Die Nachfragereduktion bei dem lokalen Gut sorgt für eine Produktionseinschränkung. Dadurch wird in der lokalen Industrie relativ viel von Faktor 1 und relativ wenig von Faktor 2 freigesetzt. Da jedoch gleichzeitig die 2-intensive Industrie 1 ihre Produktion aufgibt, ist der Gesamteffekt unsicher: Bei genügend starker Reduktion der Nachfrage nach dem lokalen Gut kommt es zum Einfließen von Kapital ins Inland, so daß der neue Ausstattungspunkt  $V'$  realisiert wird. Ist die Nachfragereduktion im lokalen Bereich jedoch genügend klein, dann kann es auch zu einem Abfließen von Kapital kommen, was in Abb. 10 mit  $V''$  gekennzeichnet ist.

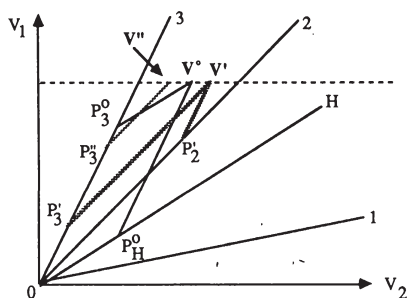


Abb. 10

Wie immer dieser Nettoeffekt aussehen mag, die Überwälzung der Beitragserhöhung ist eindeutig: Der mobile Faktor kann sich von einer Belastung durch zusätzliche Beiträge befreien, er kann sein Einkommen unverändert halten. Der immobile Faktor Arbeit muß die Last tragen, obwohl die erhöhten Beiträge überhaupt nichts mit dem Lohneinkommen zu tun haben. Das liegt daran, daß eine Produktion im Inland nur möglich ist, wenn Verluste dabei vermieden werden und der international mobile, für die Produktion unersetzliche Faktor den international üblichen Preis erhält. Jeder Versuch, davon abzuweichen, muß durch (Brutto-)Lohnsenkungen kompensiert werden, die die Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Industrie wieder herstellen.

Bei diesem Anpassungsprozeß kommt es jedoch zu Strukturänderungen im internationalen Sektor: Diejenige Branche, die den verteuerten Faktor 2 relativ intensiv einsetzt, muß ihre Produktion einstellen.<sup>18</sup>

#### 4. Schlußfolgerungen

Ausgangspunkt dieser Überlegungen war die Frage, ob die Bildung und Auflösung eines Ausgleichsfonds zur Entlastung der zukünftigen Beitragszahler und damit zur politischen Akzeptanz unseres Altersvorsorgesystems beitragen können. Die vorgenommene Analyse suggeriert Antworten, die hier zusammengetragen werden sollen:

1. Die Anhebung der Beiträge zur Erzielung von Einnahmenüberschüssen ist dann wünschenswert, wenn der heutige Konsum der Beitragszahler als „zu hoch“ empfunden wird im Vergleich zu demjenigen der zukünftigen Beitragszahler. Hierzu muß die soziale Grenzrate der Zeitpräferenz oder die Einkommenselastizität des Grenznutzens mit dem Realzins verglichen werden: Je kürzer der Planungshorizont der Politiker, desto unwahrscheinlicher ist eine solche Entlastung der zukünftigen Beitragszahler.

2. Wenn aber die Entscheidung für die Bildung eines solchen Ausgleichsfonds fällt, taucht die Frage der Anlage der Beitragsüberschüsse auf. Eine Anlage auf dem inländischen Kapitalmarkt empfiehlt sich immer dann, wenn die inländische Realkapitalbildung als zu niedrig empfunden wird, eine Anlage im Ausland dann, wenn das Ausland — trotz der Gefahr der realen Entwertung durch ausländische Inflation — die günstigere Anlagemöglichkeit bietet: Eine offene Volkswirtschaft hat, verglichen mit der geschlossenen, eine Möglichkeit mehr zur Übertragung von Kaufkraft in die Zukunft. Da der Forderungsaufbau notwendigerweise mit einem Exportüberschuß, die Auflösung der Guthaben mit einem Importüberschuß verbunden sein muß, erlauben diese finanziellen Transaktionen eine intertemporale Verschiebung der *realen* Kaufkraft bei Aufrechterhaltung der Vollbeschäftigung im Inland.

3. Ob ein solcher Ausgleichsfond in der deutschen Volkswirtschaft heute gebildet werden soll, kann an dieser Stelle nicht entschieden werden. Wichtig ist aber nicht nur die Präzisierung der Bedingungen, unter denen das empfehlenswert wäre, sondern auch die Überlegung, wann staatliches Handeln in diesem Gebiet überhaupt angezeigt ist; schließlich darf man davon ausgehen, daß Private auch aus eigenem Antrieb für ihre Zukunft vorsorgen. Auf vollkommenen Märkten ist deshalb kein staatlicher Eingriff erforderlich.

In der Realität werden kaum ohne weiteres die optimalen Konsum-, Investitions- und Anlageentscheidungen getroffen. Das impliziert nicht notwendigerweise staatliches Handeln, vielmehr spricht vieles dafür, die Informationsvorteile und Leistungsanreize zu einer Dezentralisierung der Entscheidungen auszunutzen. Das ist in einer offenen Volkswirtschaft mit freier Kapitalkonverti-

---

<sup>18</sup> Ein Hinweis: In unserem Beispiel führt das dazu, daß sich das Inland spezialisiert. Damit ist aber eine Voraussetzung für den „Faktorpreisausgleich“ verletzt: Die inländischen Faktorpreise werden nicht mehr vollständig durch den internationalen Handel bestimmt.

bilität wahrscheinlich leichter möglich als in einer geschlossenen, gerade weil der Zusammenhang zwischen Realkapitalbildung und privater Vermögensbildung gelockert ist:

Private Investoren entscheiden über die Realkapitalbildung mit Hilfe ihrer Absatzerwartungen und der Kreditkonditionen, die auf dem Weltkapitalmarkt üblich sind, sie brauchen sich nicht um die (soziale) Grenzrate der Zeitpräferenz zu kümmern. Das Analoge gilt für die Spar- und Anlageentscheidungen der Haushalte: Sie haben nur die Zinskonditionen zu berücksichtigen, nicht aber die Grenzproduktivität des Realkapitals.

Eine staatliche, obligatorische Alterssicherung drängt sich nur dann auf, wenn die Privaten ihre zukünftigen Bedürfnisse grundsätzlich unterschätzen und/oder wenn gewisse verteilungspolitische Konsequenzen freier Altersvorsorge-Entscheidungen vermieden werden sollen. — Hat man sich aus solchen Gründen erst einmal für die Institutionalisierung der obligatorischen Rentenversicherung entschieden, kann man der Versicherungsgesellschaft auch die Bestimmung ihres optimalen Portefeuilles übertragen; sie sollte sich nach der erzielbaren Rendite richten — es sei denn, dieses Verhalten sei wegen ganz spezifischer Unvollkommenheiten auf dem Kapitalmarkt zu vermeiden.

In dieser Hinsicht spricht vieles für die schweizerische Lösung, bei der ein Teil der obligatorischen Altersvorsorge privaten Pensionskassen übertragen worden ist.<sup>19</sup>

4. In einer Marktwirtschaft kann der Staat das inländische Horten nicht direkt festlegen, sondern — in unserem Zusammenhang — nur die Bemessungsgrundlage und die Sätze, mit denen die Beitragszahlungen berechnet werden, variieren. Es ist also im Rahmen der traditionellen Beitragsberechnung über Arbeitgeber- und Arbeitnehmeranteil zu entscheiden und darüber, ob durch „Maschinenbeiträge“ auch andere Einkommensteile als das Lohneinkommen rentenversicherungspflichtig gemacht werden sollen.

a) Insbesondere bei flexiblen Wechselkursen kann es durch solche Beitragserhöhungen — mittel- bis langfristig — keinen Verlust der generellen Wettbewerbsfähigkeit eines Landes geben, da der Devisenmarkt automatisch für den Ausgleich der Zahlungsbilanz sorgt. Der Wettbewerb auf dem Weltmarkt verhindert aber, daß die inländischen Unternehmen ihre Preise beliebig variieren können und deshalb auch beliebige Faktorpreise zahlen können. Sind insoweit die Brutto-Faktorkosten für die Unternehmen gegeben, dann müssen die Beitragserhöhungen von denjenigen Faktorbesitzern getragen werden, von deren Einkommen sie berechnet werden.

Bei international immobilien Faktoren kann man also auch versuchen, etwa mit Hilfe von Maschinenbeiträgen andere Faktoren an der Last der Alterssiche-

---

<sup>19</sup> Auf die Problematik staatlicher Anlagevorschriften für diese Pensionskassen kann hier nicht eingegangen werden.

rung zu beteiligen. Allerdings ist zu erwarten, daß das nicht ohne Einfluß auf das Angebot an diesen Faktoren sein wird.

b) Diejenigen Faktoren, die international mobil sind, können sich einer Belastung durch die Beitragserhöhung entziehen. Getragen wird die Beitragserhöhung also nur von den immobilien — entweder direkt oder indirekt, indem die mobilen Faktoren ihre Beitragslast überwälzen. Im letzteren Fall ändern sich die relativen Faktorpreise und damit die optimale Faktorintensität, und mindestens eine Branche des internationalen Sektors verliert ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit. Das ist genau diejenige Branche, die den betroffenen mobilen Faktor überdurchschnittlich intensiv einsetzt.

5. Unabhängig von den Fragen der Beitragsbemessung wird die inländische Absorption in der Aufbauphase reduziert und in der Abbauphase erhöht. Dadurch verändert sich jeweils auch die inländische Nachfrage nach lokalen Gütern.

a) Bei international immobilien Faktoren ist eine solche Änderung der Produktionsstruktur in einem gewissen Bereich bei unveränderten Preisen möglich. Wird er überschritten, kommt es zu Preisänderungen bei den lokalen Gütern und den Faktoren: In der Aufbauphase wird derjenige Faktor (relativ) billiger, der in der lokalen Industrie besonders intensiv eingesetzt wird. Die Verteuerung des anderen Faktors sorgt dafür, daß diejenige Branche ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit verliert, die den verteuerten Faktor besonders intensiv, den billiger gewordenen Faktor besonders extensiv einsetzt.

b) Bei international mobilen Produktionsfaktoren bewirken solche nachfrage-induzierten Faktorpreisänderungen Faktorbewegungen, die eine Strukturanpassung bei konstanten Preisen erlauben.

6. Geht man davon aus, daß mindestens durch die Existenz multinationaler Unternehmen die internationale Mobilität des „Realkapitals“ sehr groß, jedenfalls erheblich größer als diejenige der Arbeitskraft ist, dann spricht alles dafür, daß Beitragserhöhungen letzten Endes von den inländischen Arbeitern getragen werden müssen. Es empfiehlt sich in dieser Situation, die Beiträge direkt vom Lohn Einkommen zu berechnen und auf eine Unterscheidung von Arbeitgeber- und Arbeitnehmeranteil zu verzichten, weil für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen nur die Brutto-Lohnkosten eine Rolle spielen. Auf die Erhebung einer Maschinensteuer sollte mindestens dann verzichtet werden, wenn die durch sie möglicherweise ausgelösten Änderungen der Produktionsstruktur nicht aus anderen Gründen erwünscht sind.

7. Die intertemporale Übertragung von Kaufkraft ist für eine (kleine) offene Volkswirtschaft also leichter als für eine geschlossene. Insoweit ist es auch leichter möglich, die Belastung der zukünftigen Beitragszahler zu vermindern. Eine solche Politik hat Strukturwirkungen, die man als die realen Kosten des Kaufkrafttransfers auffassen kann; sie sollten nicht überschätzt werden in einer Welt, in der ohnehin Strukturwandlungen wegen des technischen Fortschritts,



der Bevölkerungsentwicklung und der Erschöpfung natürlicher Ressourcen stattfinden, zumal die Bildung und Auflösung des Ausgleichsfonds 20-50 Jahre brauchen wird.

Zum Abschluß soll auf zwei offene Probleme hingewiesen werden: Das Angebot an Primärfaktoren ist in einer Volkswirtschaft keine exogene Größe. Die Erschöpfbarkeit gewisser Faktorbestände und die alternative Nutzung lassen sich wohl in einem vollständigeren Modell behandeln, ohne daß deswegen die wesentlichen Aussagen zu dem Problem der Altersversorgung geändert werden müssen. — Grundsätzlicher ist aber die Frage, wie eine soziale Wohlfahrtsfunktion bei internationalen Faktorwanderungen zu konzipieren ist. Wie ist es politisch zu bewerten, wenn Inländer den steuerlichen Zugriff dadurch entgehen, daß sie ihr (Geld- oder Real-)Kapital im Ausland anlegen?

## Literatur

- Chipman, J. S.* (1966), A Survey of the Theory of International Trade: Part 3, The Modern Theory, in: *Econometrica* (34), S. 18-75.
- Diewert, W. E.* (1982), Duality Approach to Microeconomic Theory, in: K. J. Arrow and M. D. Intriligator (Eds.), *Handbook of Mathematical Economics*, Vol. II, Amsterdam, New York, Oxford, S. 525-299.
- Ethier, W.* (1979), The Theories of International Trade in Time-Phase Economies, in: *Journal of International Economics* (9), S. 225-238.
- Ethier, W. and St. T. Easton* (1983), Factor Intensities and Factor Substitution in General Equilibrium, in: *Journal of International Economics* (15), S. 65-99.
- Kouri, J. P. K.* (1976), The Exchange Rate and the Balance of Payments in the Short Run and in the Long Run, A Monetary Approach, in: *Scandinavian Journal of Economics*, S. 280-304.
- Schneider, H.*, Optimales Wachstum und Auslandsverschuldung, ein Diskussionsbeitrag, Arbeitspapiere des Wirtschaftswissenschaftlichen Instituts der Universität Zürich, Reihe D, Nr. 4, Zürich März 1984.
- , Spezielle Faktorsteuern in einer kleinen offenen Volkswirtschaft, ebenda, Nr. 5, Zürich, August 1985.

## Anhang

### 1. Das optimale Wachstum

1. Eine Vorbemerkung: Grundsätzlich wird in der folgenden Argumentation jede Aggregation vermieden. In der betrachteten Volkswirtschaft sollen  $F$  (Primär-) Faktorarten und  $G$  Güterarten existieren. Alle Vektoren und Matrizen, mit denen wir die wirtschaftlichen Aktivitäten beschreiben, seien auf die volle Dimension gebracht worden, damit alle beabsichtigten Operationen auch durchgeführt werden können; zwischen Zeilen- und Spaltenvektoren wird nicht unterschieden. Die Güterproduktion werde in

Unternehmen durchgeführt. Um alle Aggregationsprobleme zu umgehen, wird Kuppelproduktion ausgeschlossen und angenommen, jedes Gut werde nur von einem Unternehmen hergestellt; für Güter und Unternehmen können wir deshalb denselben Index  $g = 1, \dots, G$  benutzen.

2. Zur Bestimmung des optimalen Wachstumspfades gehen wir von der folgenden Lagrange-Funktion aus:

$$(A\ 1) \quad L = V(F_{T+1}, K_{T+1}) + \sum_0^T \{ [\Omega_{et} U_e(c_{et}) + \Omega_{rt} U_r(c_{rt})] Q^{-t} \\ - \kappa_t (K_{t+1} - K_t - I_t) \\ - \delta_t [F_{t+1} - F_t(1+r_t) - {}^* (Y_t - c_{et} E_t - c_{rt} R_t - I_t)] \\ + \phi_t f(Y_t, V_t, K_t) \}$$

mit

$\Omega$ : die Verteilungsgewichte, die sich von Periode zu Periode ändern können,

$U_e(\cdot)$  und  $U_r(\cdot)$  die „Perioden-Wohlfahrts“-Funktionen,

$c_{et}$  und  $c_{rt}$  die  $G$ -dimensionalen Vektoren des Pro-Kopf-Konsums der Erwerbstätigen und der Rentner in Periode  $t$ ,

$Q$  der Diskontierungsfaktor,

$E_t$  die Zahl der Erwerbstätigen,

$R_t$  die Zahl der Rentner,

$q$  die (soziale) Diskontierungsrate.

Dabei gilt

$$(A\ 1') \quad \begin{aligned} c_{et} &= c_{et} \cdot E_t \\ c_{rt} &= c_{rt} \cdot R_t \\ Q &= 1 + q \end{aligned}$$

Vektoren sind durch Fettdruck gekennzeichnet.

Das Differenzieren<sup>20</sup> ergibt

$$(A\ 3) \quad \begin{aligned} L_{FT+1} &= V_F - \delta_T = 0 \\ L_{KgT+1} &= V_{Kg} - \kappa_{gT} = 0 && \text{für } \forall g \\ L_{Ft} &= -\delta_{t-1} + \delta_t(1+r_t) = 0 && \text{für } t = 1, \dots, T \\ L_{Kgt} &= \kappa_{gt} - \kappa_{gt-1} + \phi_t f_{Kgt} = 0 && \text{für } t = 1, \dots, T \\ &&& \text{und } \forall g \\ L_{Ygt} &= \phi_t f_{Ygt} + \delta_t p_{gt}^* = 0 \\ L_{cget} &= \Omega_{et} U'_{get} Q^{-t} - \delta_t E_t p_{gt}^* = 0 && \text{für } \forall g, t \\ L_{cgrt} &= \Omega_{rt} U'_{grt} Q^{-t} - \delta_t R_t p_{gt}^* = 0 \\ L_{Igt} &= \kappa_{gt} - \delta_t p_{gt}^* = 0 \end{aligned}$$

3. Den optimalen Produktionspfad leitet man aus der Bedingung für den optimalen Kapitaleinsatz ab: Sei z. B. 2 ein Kapitalgut und 1 ein Gut, das mit 2 hergestellt wird. Dann folgt aus (A 3.3), (A 3.4), (A 3.5) und (A 3.8)

$$(A\ 4) \quad p_{1t}^* \frac{\partial Y_{1t}}{\partial K_{2t}} = p_{2t}^* (r_t - \pi_{2t})$$

<sup>20</sup> Es gelte die Konvention, daß nur die „sinnvollen“ Ableitungen gebildet werden, also nicht nach Variablen differenziert wird, die in der Funktion überhaupt nicht vorkommen.

Eine Erhöhung des Kapitalstocks an Gut 2 lohnt sich also solange, als die Wertgrenzproduktivität von Gut 2 größer ist als die Zinskosten für seinen Einsatz, vermindert um die (zu erwartende) Inflationsrate bei diesem Gut 2 — wobei nur die Weltmarktpreise benutzt werden.

4. Die *optimale Verteilung* des Realkonsums auf die beiden Bevölkerungsgruppen finden wir aus (A 3.6) und (A 3.7):

$$(A\ 5) \quad \begin{aligned} U'_{get} &= Q^t \omega_{et}^{-1} p_{gt}^* V_F \Pi(1+r_j) \\ U'_{grt} &= Q^t \omega_{rt}^{-1} p_{gt}^* V_F \Pi(1+r_j) \end{aligned}$$

wobei  $\omega$  jeweils das Pro-Kopf-Gewicht eines Erwerbstätigen oder Rentners in der Wohlfahrtsfunktion  $W$  darstellt (also  $\omega := \Omega/j$ ,  $j = E, r$ ). — Für die Verteilung findet man daraus

$$(A\ 6) \quad \frac{U'_{get}}{U'_{grt}} = \frac{\omega_{rt}}{\omega_{et}} \quad \forall g, t$$

Geht man von der speziellen Annahme aus, daß von der Regierung dieselbe Perioden-Wohlfahrts-Funktion für Erwerbstätige und Rentner benutzt, sind also die beiden Funktionen  $U_e(\cdot)$  und  $U_r(\cdot)$  identisch, dann sind es auch die Grenznutzenfunktionen, die man beide mit derselben Elastizität des Grenznutzens in bezug auf den Realkonsum beschreiben kann:

$$(A\ 7) \quad \eta = \frac{U'_r - U'_e}{U'_r} \frac{c_r}{c_e - c_r}$$

Abb. A 1 vermittelt eine Anschauung, was mit dieser Definition gemeint ist.

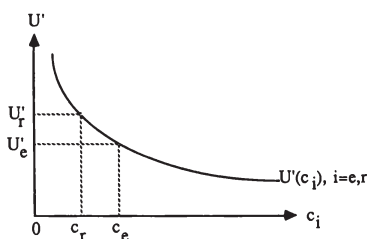


Abb. A 1

Damit erhalten wir aus (A 6)

$$(A\ 8) \quad \frac{U'_e - U'_r}{U'_r} = \eta \frac{c_r - c_e}{c_r} = \frac{\omega_r - \omega_e}{\omega_e}$$

Daraus folgt dann unmittelbar

$$(A\ 9) \quad c_e \geq c_r \Leftrightarrow \omega_e \geq \omega_r$$

Insbesondere folgt daraus, daß der Pro-Kopf-Konsum der Erwerbstätigen im Zeitablauf relativ zunehmen soll, wenn ihr politisches Gewicht relativ zu dem der Rentner zunimmt.

5. Den optimalen Konsumpfad kann man aus (A 5) ausrechnen, z.B. findet man

$$(A 10) \quad \frac{U'_{get}}{U'_{ge,t-1}} = \frac{\omega_{e,t-1}(1+\pi_{gt})(1+q)}{\omega_{et}(1+r_t)}$$

Setzen wir Elastizität des Grenznutzens ein und vernachlässigen wir den Zeitindex, so erhalten wir für genügend kleine Werte von  $\pi$ ,  $q$ ,  $r$  und  $w_{\omega_e}$  (der Wachstumsrate von  $\omega_e$ ) und  $w_{\omega_r}$

$$(A 11) \quad \begin{aligned} \eta w_{ce} &\approx w_{\omega_e} + r - q - \pi \\ \eta w_{cr} &\approx w_{\omega_r} + r - q - \pi \end{aligned}$$

(i) Ändern sich die politischen Gewichte  $\omega_e$ ,  $\omega_r$  im Zeitablauf (fast) nicht, dann wächst der Realkonsum beider Bevölkerungsgruppen mit derselben Wachstumsrate, die vom Realzins und der (sozialen) Diskontrate der Regierung abhängt:

$$(A 12) \quad w_{ce} = w_{cr} = [(r - \pi) - q] / \eta$$

Eine genügend starke Zeitpräferenz der Regierung sorgt also beispielsweise dafür, daß der Pro-Kopf-Konsum im Zeitablauf sinkt.

(ii) Unterstellt man, daß das politische Gewicht eines Erwerbstätigen eher zunimmt, das eines Rentners eher abnimmt, daß also  $w_{\omega_e} > 0$  und  $w_{\omega_r} < 0$  gilt, dann kann man daraus u. U.  $w_{ce} > 0$  und  $w_{cr} < 0$  folgern.

6. Bisher ist noch nichts über das Niveau des Konsumpfades ausgesagt worden. Man überlegt sich, daß er in einer offenen Volkswirtschaft nach oben oder unten verschoben werden kann; tangiert wird dadurch die zeitliche Entwicklung der Auslandsforderungen  $F$ : Da jede Erhöhung des Konsums in einer Periode  $t$  um 1 \$ die Auslandsforderungen um  $(1+r)^{T-t-1}$  vermindert, muß auf dem optimalen Wachstumspfad der durch die Konsumerhöhung geschaffene Grenznutzen gleich dem Nutzenentzug durch die Vermögensminderung sein:

$$(A 13) \quad \omega_{et} Q^{-t} \frac{U'_{get}}{p_{gt}^*} = V_F \Pi (1+r_j)$$

Das entspricht genau (A 5) für die Erwerbstätigen; dasselbe gilt analog für die Rentner.

7. Um weiter argumentieren zu können, sei unterstellt, daß die Auslandsforderungen am Anfang der Planungsperiode,  $F_0$ , Null sind und daß die Regierung am Ende ihrer Planungsperiode überhaupt keine Auslandsforderungen haben möchte,  $F_{T+1} = 0$ . Außerdem wollen wir ausschließen, daß  $F$  zu irgendeinem Zeitpunkt negativ werden kann — was durch eine geeignete Wahl der Zinsfunktion immer erreicht werden kann.

Kann es sein, daß  $F$  zu jedem Zeitpunkt Null bleibt? Dann müßte gelten

$$\Delta F = p^* [(Y - wK) - c_e E - c_r R] = 0$$

und, damit das im Zeitablauf auch so bleibt,

$$\text{mit} \quad \begin{aligned} p^* [w(Y - wK) - c_e E(w_{ce} + w) - c_r R(w_{cr} + w_R)] &= 0 \\ w := w_E = w_Y \end{aligned}$$

Gehen wir davon aus, daß der Pro-Kopf-Konsum der Erwerbstätigen konstant bleibt. Dann bleibt  $F$  dann und nur dann im Zeitablauf konstant gleich Null, wenn  $w_R + w_{cr} = w_E$  ist, und das impliziert bei  $w_R > w_E$  sinkenden Rentnerkonsum,  $w_{cr} < 0$ .

## 2. Die Wirkungsweise des Ausgleichsfonds

8. Der Gewinn eines Unternehmens  $g$  ist definiert als

$$(A\ 13) \quad \Gamma_g = p_g x_g - (p a^g + v b^g + z k^g)$$

wobei die input-Koeffizienten die Produktionsfunktion auf dem Einheitsniveau erfüllen:

$$(A\ 14) \quad f(a^g, b^g, k^g) = 1$$

9. Bei linear-homogenen Produktionsfunktionen und für das einzelne Unternehmen gegebenen Güter- und Faktorpreisen ist der Gewinn, wenn er positiv ist, nach oben nicht beschränkt; wir werden deshalb unterstellen, daß die Unternehmen an der Maximierung ihres Stückgewinnes (oder an der Minimierung ihrer Stückkosten) interessiert sind:

$$(A\ 13') \quad \gamma_g = p_g - (p a^g + v b^g + z k^g)$$

Die Maximierung von (A 13') bezüglich  $a_g, b_g, k_g$  unter der Restriktion (A 14) liefert

$$(A\ 15) \quad \begin{array}{ll} p_g - \lambda f_{a_g} = 0 & \text{für alle Zwischenprodukte} \\ & g = 1, \dots, G, \\ v_f - \lambda f_{b_f} = 0 & \text{für alle Primärfaktoren} \\ & f = 1, \dots, F, \\ z_g - \lambda f_{k_g} = 0 & \text{für alle Kapitalgüter} \\ & g = 1, \dots, G. \end{array}$$

Durch das Eliminieren von  $\lambda$  erhält man die bekannten Bedingungen für die optimale Faktorkombination.

10. Wir werden im folgenden davon ausgehen, daß wegen des freien Marktzugangs im Gleichgewicht alle Gewinne (und Verluste) verschwunden sind:

$$(A\ 16) \quad p_g = p a^g + v b^g + z k^g$$

(A 15) und (A 16) implizieren wegen  $\lambda = p_g$  die Entlohnung der Faktoren nach ihrem Wertgrenzprodukt. — Aus diesen Gleichungen lassen sich die Angebots- und Nachfragefunktionen der Unternehmen ableiten, darauf wird hier verzichtet.

11. Die Maximierung des Gewinnes impliziert u.a. die Minimierung der Stückkosten. Die Gesamtkosten  $C$  lassen sich deshalb als eine Funktion der Menge  $x_g$  und der Faktorpreise  $p, v$  und  $z$  ausdrücken:

$$(A\ 17) \quad C = C(x_g, p, v, z)$$

Da diese Kostenfunktion bei linear-homogener Produktionsfunktion linear-homogen in der Produktionsmenge ist, müssen die Kosten für  $x_g = 1/p_g$  gerade DM 1,— betragen, damit das Unternehmen gerade ohne Verlust arbeitet.

$$(A\ 18) \quad 1 = C(1/p_g, p, v, z)$$

(A 18) beschreibt die im Text verwendeten Faktorpreiskurven.

12. Angenommen, (A 18) werde durch zwei Faktorpreissysteme  $v'$  und  $v''$  erfüllt. Die Annahme einer konkaven Kostenfunktion impliziert dann

$$C(\alpha v' + (1 - \alpha) v'') \geq \alpha C(v') + (1 - \alpha) C(v'')$$

für jede Zahl  $\alpha$  mit  $1 \geq \alpha \geq 0$  und damit die in den Abbildungen angenommene Krümmung der Faktorpreiskurven.<sup>21</sup>

13. Wegen Roy's Identität gilt

$$(A\ 19) \quad \frac{\partial C}{\partial p_i} = a_i; \quad \frac{\partial C}{\partial v_j} = b_j; \quad \frac{\partial C}{\partial z_i} = k_i$$

für alle Zwischenprodukte  $i$ , alle Primärfaktoren  $j$ , alle Kapitalgüter  $i$ , die in der Produktion des Gutes  $g$  eingesetzt werden. (Der Index  $g$  ist hier der Einfachheit halber weggelassen.)

14. Für genügend kleine Preisänderungen muß entlang der Faktorpreiskurve (A 18) gelten

$$(A\ 20) \quad dC = \Sigma \frac{\partial C}{\partial v_j} dv_j = 0$$

oder, wegen Roy's Identität,

$$(A\ 20') \quad b_1 dv_1 + b_2 dv_2 = 0$$

15. Wird der international mobile Faktor 2 belastet, steigt sein Preis um

$$dv_2 = v_2 d\tau$$

In Abb. 9 sieht man, daß nur die Branche 2 im Markt bleibt. Für sie muß gelten

$$dC_2 = 0$$

oder

$$(A\ 21) \quad dv_1 = -\frac{b_2^2}{b_1^2} v_2 d\tau$$

Man kann nachprüfen, daß bei den in den Zeichnungen unterstellten Faktorintensitäten die Branche 1 deshalb ausscheiden muß, weil sie bei gleichem  $v_2$  nur einen niedrigeren Preis  $v_1$  bieten kann.

16. Für die lokale Industrie 3 findet man aus demselben Grund

$$(A\ 22) \quad \frac{\partial C_3}{\partial x_3} \frac{\partial x_3}{\partial p_3} dp_3 + b_1^3 dv_1 + b_2^3 dv_2 = 0$$

Da die Grenzkosten bei Gewinnmaximierung in vollständiger Konkurrenz gleich dem Preis sind, folgt daraus

$$(A\ 23) \quad \frac{dp_3}{p_3} = \left( 1 - \frac{b_1^3 b_2^2}{b_2^3 b_1^2} \right) b_2^3 v_2 d\tau$$

Bei den in den Zeichnungen angenommenen Faktorintensitäten impliziert das — wie eingezeichnet — eine Preissenkung bei dem lokalen Gut 3.

<sup>21</sup> Vgl. hierzu und den folgenden Ableitungen *Diewert* (1982), S. 538/9.





# Familienlastenausgleich und Alterssicherung im Zusammenhang von Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren\*

Von *Ulrich Roppel* und *Hans-Jürgen Schniewind*, Hof/Saale und Freiburg i. Br.

## 1. Problemstellung

Gegenstand der Diskussion alternativer Verfahren zur Finanzierung intergenerationaler Transferzahlungen ist vor allem die Alterssicherung. Der folgende Beitrag befaßt sich darüber hinausgehend mit dem Versuch, die bekannte Diskussion auf den Familienlastenausgleich zu übertragen. Untersucht werden im Rahmen eines einfachen neoklassischen Modells verschiedene Grundzusammenhänge der Wirkung von Kapitaldeckungs- und Umlageverfahren bei der Versorgung der Nicht-Erwerbstätigen, speziell der Kinder- und Jugendlichen.

Neben dem Umlageverfahren sind im Familienlastenausgleich ein Kapitaldeckungsverfahren mit positivem Kapitalstock und ein Kapitaldeckungsverfahren mit negativem Kapitalstock denkbar. Jedes dieser Verfahren hat bei gegebenen gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen seine spezifische Rentabilität und eine unterschiedliche Wirkung auf die gesamtwirtschaftliche Kapitalakkumulation. Dabei zeigt sich, daß das jeweils rentabelste der drei Finanzierungsverfahren mit jenem Verfahren zusammenfällt, dessen Budgetsaldo in Richtung auf eine Anpassung an die konsummaximierende Kapitalintensität wirkt.

Neben seiner eigentlichen Aufgabe, nämlich einer inter- und intragenerationellen Umverteilung des Sozialprodukts, läßt sich der Familienlastenausgleich daher auch als möglicher Träger einer Wachstumspolitik auffassen. Auf diesen Aspekt wird in der Arbeit näher eingegangen. So könnte eine Umgestaltung des Finanzierungsverfahrens nach exogenen Parametervariationen die Volkswirtschaft zurück auf einen optimalen Wachstumspfad führen.

Der vorliegende Beitrag weist damit auf grundlegende Wirkungszusammenhänge hin, die bei der praktischen Finanzierung des Familienlastenausgleichs durchaus Beachtung finden könnten. Die hier getroffenen Aussagen sind aber nicht als konkrete sozial- und wirtschaftspolitische Handlungsalternativen zu

---

\* Die Autoren danken den Mitgliedern des Ausschusses für Bevölkerungsökonomie und dem Referee für zahlreiche wertvolle Anregungen und Hinweise.

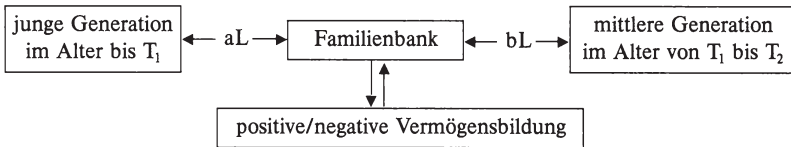
verstehen. Das verbietet einmal die sehr einfach gehaltene Modellstruktur. Darüber hinaus nehmen in der Realität eine Vielzahl weiterer Medien Einfluß auf die gesamtwirtschaftliche Kapitalakkumulation; hierauf wird jedoch nicht eingegangen.

## 2. Familienlastenausgleich im Rahmen einer ‚Familienbank‘

Zur Darstellung der verschiedenen Finanzierungsverfahren des Familienlastenausgleichs diene eine Fiktion: die Familienbank. Diese verkörpere die Gesamtheit jener staatlichen Einrichtungen, die mit der Durchführung des Familienlastenausgleichs beauftragt sind.

Die Familienbank erhalte Zahlungen aus den Lohneinkommen der erwerbstätigen mittleren Generation und leiste ihrerseits Zahlungen an die noch-nicht-erwerbstätige junge Generation.<sup>1</sup>  $L$  stelle die gesamtwirtschaftliche Lohnsumme,  $bL$  das der Familienbank zufließende Beitragsvolumen,  $aL$  das von der Familienbank zu leistende Auszahlungsvolumen dar.

Kommt es in einer Periode zu einem Auszahlungsüberschuß, würde bei der Familienbank negatives Vermögen, kommt es zu einem Einzahlungsüberschuß, würde positives Vermögen gebildet.



### 2.1 Finanzierung des Familienlastenausgleichs über ein Umlageverfahren

Analog zum Umlageverfahren der gesetzlichen Rentenversicherung besteht für die Familienbank zunächst die Möglichkeit, lediglich die Funktion einer ‚Durchlaufstation‘ für Transferzahlungen von der mittleren an die junge Generation einzunehmen. In einem solchen System entspricht definitionsgemäß das zu jedem Zeitpunkt  $t$  anfallende Beitragsvolumen  $b^0 L$  dem zu jedem Zeitpunkt  $t$  anfallenden Auszahlungsvolumen  $a^0 L$ . Es kommt bei der Familienbank weder zu einer positiven, noch zu einer negativen Vermögensbildung.

Bilanziell würde sich das Umlageverfahren bei der Familienbank wie folgt niederschlagen:

<sup>1</sup> Auch wenn die von den Erwerbstätigen an die Familienbank zu zahlenden Beiträge an die Lohneinkommen gekoppelt sind, kann die intrafamiliäre Versorgung der jungen Generation durchaus zusätzlich aus Kapitaleinkommen finanziert werden.

Aktiva	Familienbank		Passiva
Aktiva in $t$	0	Passiva in $t$	0
Beitragszahlungen der Erwerbstätigen	$a^0 L$		
Auszahlungen an Noch-Nicht-Erwerbstätige	$-b^0 L$		
Aktiva in $t + 1$	0	Passiva in $t + 1$	0

### 2.2 Finanzierung des Familienlastenausgleichs über ein Kapitaldeckungsverfahren mit positivem Kapitalstock

Gesetzt den Fall, die Familienbank sei zur Erfüllung ihrer Aufgaben mit einem Stiftungsvermögen, mit einem positiven Kapitalstock, ausgestattet, der zum Zeitpunkt  $t$  die Höhe  $K^+$  habe.

Als Unterstützungszahlungen erhalten die Noch-Nicht-Erwerbstätigen die aus dem Stiftungsvermögen anfallenden Zinseinkommen  $iK^+$ . Darüber hinaus fließt der jungen Generation in jeder Periode der Gegenwart ein Bruchteil des Kapitalstocks zu:  $K^+/(T_2 - T_1)$ . Für das Auszahlungsvolumen der Familienbank gilt daher:

$$(1) \qquad a^+ L = \left( i + \frac{1}{T_2 - T_1} \right) K^+$$

Bei wachsender Wirtschaft ist zur Aufrechterhaltung eines dynamischen Gleichgewichts eine kontinuierliche Anpassung des volkswirtschaftlichen Kapitalstocks — und damit eine kontinuierliche Anpassung des Stiftungsvermögens der Familienbank — erforderlich. Es sei angenommen, daß das Wirtschaftswachstum erstens auf Veränderungen der Erwerbsbevölkerung und zweitens auf Harrod-neutralem technischen Fortschritt beruht. Von einem möglichen Einfluß spezifischer Finanzierungsverfahren des Familienlastenausgleichs auf die Fertilität und damit auf die Wachstumsrate sei abgesehen.

Beide Faktoren bedingen im dynamischen Gleichgewicht ein Wachstum des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks mit der Rate  $m$  (und ein Wachstum der Lohnsumme ebenfalls mit der Rate  $m$ ). Die Zahlungen der erwerbstätigen Individuen an die Familienbank sind daher im dynamischen Gleichgewicht gegeben durch:

$$(2) \qquad b^+ L = \left( m + \frac{1}{T_2 - T_1} \right) K^+$$

Das Beitragsaufkommen kompensiert zunächst den durch die Auszahlungen der Familienbank verursachten Kapitalverzehr, darüber hinaus wird eine

kontinuierliche Anpassung des Stiftungsvermögens finanziert. Der Kapitalstock der Familienbank wächst mit der Rate  $m$ , das System befindet sich im dynamischen Gleichgewicht.

Nur für den Fall einer stationären Wirtschaft — für  $m = 0$  — ist das Budget der Familienbank ausgeglichen. Bei wachsender Wirtschaft entstehen Überschüsse, bei schrumpfender Wirtschaft Defizite.

Aktiva	Familienbank	Passiva
Forderungen auf Kapitalmärkten in $t$	$K^+$	Eigenkapital in $t$ $K^+$
Beitragszahlungen der Erwerbstätigen	$mK^+$ $1/(T_2 - T_1)K^+$	
Zinseinkünfte aus Forderungen	$iK^+$	
Auszahlungen an Noch-Nicht-Erwerbstätige	$-iK^+$ $-1/(T_2 - T_1)K^+$	
Forderungen auf Kapitalmärkten in $t + 1$	$(1 + m)K^+$	Eigenkapital in $t + 1$ $(1 + m)K^+$

2.3 Finanzierung des Familienlastenausgleichs über ein Kapitaldeckungsverfahren mit negativem Kapitalstock

Gesetzt den Fall, die Familienbank organisiere ein ‚Kindergeldkreditsystem‘: Jedes Individuum erhält während seiner Noch-Nicht-Erwerbstätigen-Zeit Kredite von der Familienbank, die später während der Erwerbstätigen-Zeit zu tilgen sind.

Die Familienbank sei mit keinerlei Stiftungskapital ausgestattet. Sie refinanziert die von ihr gewährten Kredite durch eigene Verschuldung auf Kapitalmärkten und bildet daher einen negativen Kapitalstock, der zum Zeitpunkt  $t$  die Höhe  $K^-$  habe.

Für den Fall eines dynamischen Gleichgewichts muß der negative Kapitalstock der Familienbank — genauso wie der gesamtwirtschaftliche Kapitalstock — mit der Rate  $m$  wachsen.

Wenn der Eintritt in das Erwerbsleben im Alter von  $T_1$ , das Ausscheiden aus dem Erwerbsleben im Alter von  $T_2$  erfolgt, ist jedes Individuum  $T_2 - T_1$  Perioden erwerbstätig. Von der Gesamtheit der Erwerbstätigen würden in jeder Periode Tilgungsbeträge in Höhe von  $1/(T_2 - T_1)K^-$  an die Familienbank

entrichtet. Beläuft sich beispielsweise die Erwerbstätigenzeit auf 40 Jahre, so tilgt die Gesamtheit der Erwerbstätigen in jedem Jahr 2,5% des Kapitalstocks.

Berücksichtigt man diese Tilgungseinnahmen der Familienbank, können sich im dynamischen Gleichgewicht die Kreditzahlungen an Jugendliche pro Periode auf

$$(3) \quad a^- L = \left( m + \frac{1}{T_2 - T_1} \right) K^-$$

belaufen. Neben den in jeder Periode fälligen Tilgungsbeiträgen muß jedes Individuum die in der Jugend eingegangene Schuld verzinsen. Von der Gesamtheit der Erwerbstätigen ist daher eine Annuität in Höhe von

$$(4) \quad b^- L = \left( i + \frac{1}{T_2 - T_1} \right) K^-$$

an die Familienbank zu entrichten.

Aktiva	Familienbank	Passiva
Forderungen an Kindergeldkredit- empfänger in $t$	$K^-$	Verbindlichkeiten auf Kapitalmärkten in $t$ $K^-$
		Annuitätenzahlungen } $-iK^-$ der Erwerbstätigen } $-1/(T_2 - T_1)K^-$
		Zinszahlungen an die Gläubiger $iK^-$
		Kreditgewährung } $mK^-$ an Noch-Nicht- } $1/(T_2 - T_1)K^-$ Erwerbstätige }
Forderungen an Kindergeldkredit- empfänger in $t + 1$	$(1 + m)K^-$	Verbindlichkeiten auf Kapitalmärkten in $t + 1$ $(1 + m)K^-$

Wie die Bilanz der Familienbank bei Anwendung eines Kapitaldeckungsverfahrens mit negativem Kapitalstock zeigt, ist das Budget wiederum bei stationärer Wirtschaft — also für  $m=0$  — ausgeglichen. Bei wachsender Wirtschaft übersteigen die Kreditzahlungen an Jugendliche die Kreditrückzahlungen der Erwerbstätigen. Die Familienbank verschuldet sich, sie bildet zusätzlichen negativen Kapitalstock. Bei schrumpfender Wirtschaft erwirtschaftet die Familienbank Überschüsse, ihre Verschuldung auf Kapitalmärkten nimmt ab.

3. Vergleich der Budgetwirkungen

Bei gegebenem Wirtschaftswachstum führen die vorgestellten Finanzierungsverfahren des Familienlastenausgleichs zu unterschiedlichen Budgetsalden bei der Familienbank. Inwieweit etwaige Defizite oder Überschüsse Einfluß auf den tatsächlichen Umfang der gesamtwirtschaftlichen Kapitalakkumulation nehmen, hängt auch vom Sparverhalten der privaten Haushalte ab. Insbesondere nach Umschichtungen vom einen zum anderen Finanzierungsverfahren sind Reaktionen des privat geleisteten Angebots an investierbaren Mitteln wahrscheinlich.

Wird beispielsweise der Wechsel von einem Umlageverfahren zu einem Kapitaldeckungsverfahren betrieben, kommt es bedingt durch den Aufbau eines Stiftungsvermögens in der Regel zu einer höheren Beitragsbelastung für die Erwerbstätigen. Die vom Aufbau des Stiftungsvermögens ausgehende Erhöhung des Angebots an investierbaren Mitteln könnte durch eine Reduktion der privaten Spartätigkeit teilweise kompensiert werden. Bei gegebenem realen Sozialprodukt käme es zu einer völligen Kompensation nur, wenn die Erwerbstätigen die zusätzlichen Beiträge (die die Familienbank annahmegemäß zur Kapitalakkumulation verwendet) ausschließlich aus einer Reduktion ihrer Spartätigkeit und nicht auch aus einer Reduktion ihres Konsums finanzieren — eine wenig wahrscheinliche Art der Anpassung.

Eine andere Bewertung ergibt sich, wenn die neoklassische Annahme eines kurzfristig konstanten realen Sozialprodukts aufgegeben wird und etwaige positive oder negative Multiplikatorwirkungen nach Reformen des Familienlastenausgleichs berücksichtigt werden. So könnte die durch eine Reform ausgelöste Änderung der gesamtwirtschaftlichen Konsumgüternachfrage expansive oder kontraktive Effekte auf das reale Sozialprodukt nach sich ziehen. In solchen Fällen könnten einkommensbedingte Anpassungen der privaten Spartätigkeit die Budgetwirkungen bei der Familienbank kompensieren oder sogar überkompensieren.

Eine Übersicht der Budgetwirkungen, die von den einzelnen Finanzierungsverfahren des Familienlastenausgleichs ausgehen, gibt Tabelle 1.

Tabelle 1

	m < 0	m = 0	m > 0
Kapitaldeckungsverfahren mit positivem Kapitalstock	Budgetdefizit	Budgetausgleich	Budgetüberschuß
Umlageverfahren	Budgetausgleich	Budgetausgleich	Budgetausgleich
Kapitaldeckungsverfahren mit negativem Kapitalstock	Budgetüberschuß	Budgetausgleich	Budgetdefizit

#### 4. Vergleich der Rentabilitäten

Die Rentabilität jedes der drei dargestellten Finanzierungsverfahren sei als das Verhältnis zwischen den in jeder Periode pro Noch-Nicht-Erwerbstätigen geleisteten Auszahlungen einerseits und den in jeder Periode pro Erwerbstätigen geleisteten Einzahlungen andererseits definiert.

Stellt  $E$  die Anzahl der Erwerbstätigen und  $J$  die der Noch-Nicht-Erwerbstätigen dar, ergibt sich folgender Ausdruck:

$$(5) \quad r = \frac{(aL)/J}{(bL)/E}$$

Je höher die an jeden Jugendlichen geleisteten Auszahlungen im Vergleich zu den von jedem Erwerbstätigen geleisteten Einzahlungen ausfallen, um so rentabler ist das jeweils angewandte Finanzierungsverfahren.

##### 4.1 Rentabilität des Umlageverfahrens

Die Rentabilität eines intergenerationellen Umlageverfahrens ist stets eine Funktion demographischer Faktoren. Entscheidend ist, wieviel Individuen der zu versorgenden Generation einem Individuum der versorgenden Generation gegenüberstehen. Dieser Zusammenhang gilt sowohl für ein Umlageverfahren in der Alterssicherung als auch für ein Umlageverfahren in der Jugendsicherung.

Im Rahmen des Modells ergibt sich wegen  $a^0 = b^0$  folgender Ausdruck:

$$(6) \quad r^0 = \frac{(a^0 L)/J}{(b^0 L)/E} = \frac{1}{J/E} = \frac{1}{\text{Jugendlastquote}}$$

Aufgrund der positiven Korrelation von Bevölkerungswachstum und Jugendlastquote stellt sich die Rentabilität des Umlageverfahrens als eine fallende Funktion des Bevölkerungswachstums dar. Für ein Umlageverfahren in der Alterssicherung gilt die entgegengesetzte Aussage, hier ist die Rentabilität eine steigende Funktion des Bevölkerungswachstums.

##### 4.2 Rentabilität des Finanzierungsverfahrens mit positivem Kapitalstock

Für den Fall eines Kapitaldeckungsverfahren mit positivem Kapitalstock kann unter Beachtung von (1) und (2) geschrieben werden:

$$(7) \quad r^+ = \frac{(a^+ L)/J}{(b^+ L)/E} = \frac{1/(T_2 - T_1) + i}{1/(T_2 - T_1) + m} \frac{1}{J/E}$$

Folglich ist für die Rentabilität eines Kapitaldeckungsverfahren mit positivem Kapitalstock neben der Jugendlastquote auch das jeweilige Verhältnis zwischen Wachstumsrate und Zinsniveau ausschlaggebend.



Bei steigendem Zins und konstantem Wachstum verbessert sich die Rentabilität dieses Verfahrens. Das Auszahlungs-Einzahlungs-Verhältnis ist um so größer, je höher die Zinserträge aus dem der Familienbank gehörenden Stiftungsvermögen ausfallen.

Für den Fall einer Gleichheit zwischen Wachstumsrate und Zinsniveau stimmt die Rentabilität eines Kapitaldeckungsverfahrens mit positivem Kapitalstock genau mit jener des Umlageverfahrens überein. Übersteigt das Zinsniveau die Wachstumsrate, ist das Kapitaldeckungsverfahren mit positivem Kapitalstock dem Umlageverfahren überlegen.

### 4.3 Rentabilität des Finanzierungsverfahrens mit negativem Kapitalstock

Für die Rentabilität eines Kapitaldeckungsverfahrens mit negativem Kapitalstock gilt aufgrund von (3) und (4):

$$(8) \quad r^- = \frac{(a^- L)/J}{(b^- L)/E} = \frac{1/(T_2 - T_1) + m}{1/(T_2 - T_1) + i} \frac{1}{J/E}$$

Offensichtlich wird auch die Rentabilität des Kapitaldeckungsverfahrens mit negativem Kapitalstock vom jeweiligen Verhältnis zwischen Zins und Wachstumsrate bestimmt. Im Gegensatz zum Verfahren mit positivem Kapitalstock erscheint hier allerdings ein relativ hohes Zinsniveau als ungünstig. Da die Familienbank nicht Gläubiger, sondern Schuldner ist, bedeuten höhere Zinsen eine steigende Belastung. Zur Finanzierung eines gegebenen Kindergeldkreditvolumens muß die Familienbank bei steigendem Zins höhere Annuitäten von den Erwerbstätigen einfordern; das Auszahlungs-Einzahlungs-Verhältnis sinkt.

Einen Vergleich zwischen den Rentabilitäten der einzelnen Finanzierungsverfahren bietet Tabelle 2.

Tabelle 2

$i > m$	$r^+ > r^0 > r^-$
$i = m$	$r^+ = r^0 = r^-$
$i < m$	$r^+ < r^0 < r^-$

## 5. Ein optimales Finanzierungsverfahren im Familienlastenausgleich

Als optimal sei eine Situation definiert, in der jede weitere Umschichtung zwischen den beschriebenen Finanzierungsverfahren zu keinerlei Rentabilitätsverbesserung führt. Ein solches Optimum liegt offensichtlich in einer Situation vor, in der Kapitalverzinsung und Wachstumsrate übereinstimmen. Wie Tabelle 2 zeigt, sind für  $i = m$  die einzelnen Finanzierungsverfahren in ihrer Rentabilität genau ausgeglichen.

Die Identität von gleichgewichtiger Wachstumsrate und Kapitalverzinsung erlaubt bekanntlich eine weitergehende Interpretation: Sie entspricht einer Befolgung der „Goldenen Regel der Kapitalakkumulation“. Für  $i = m$  erreicht das langfristige Pro-Kopf-Konsumniveau sein Maximum. Stimmt der Zins — als der angenommenen Grenzproduktivität des Kapitals — mit dem überein, was zur Aufrechterhaltung eines bestehenden dynamischen Gleichgewichts investiert werden muß, ist bei fallenden Grenzerträgen durch eine zusätzliche Kapitalinvestition keine weitere Steigerung der Konsumgüterproduktion möglich.

Zwar mag mit dem Wechsel von einem Verfahren der Finanzierung zu einem anderen Verfahren lediglich eine Rentabilitätssteigerung des Familienlastenausgleichs intendiert sein. Für den Fall aber, daß es nicht zu kompensierenden Reaktionen der privaten Spartätigkeit kommt, kann ein solcher Wechsel — quasi als Nebenprodukt — eine Annäherung an die konsummaximierende Kapitalintensität auslösen. Auf diesen Zusammenhang sei im folgenden näher eingegangen.

### 5.1 Der Fall $i < m$

Übersteigt im status quo die Wachstumsrate das Zinsniveau, würde — wie Tabelle 2 zeigt — ein Wechsel vom Umlageverfahren zum Kapitaldeckungsverfahren mit negativem Kapitalstock rentabilitätssteigernd wirken. Im Rahmen einer entsprechenden Reform des Familienlastenausgleichs müßte also einerseits das bestehende Umlageverfahren abgebaut, andererseits ein Kapitaldeckungsverfahren mit negativem Kapitalstock eingeführt werden.

Ein Abbau des Umlageverfahrens führt zu einer Reduktion der von den Erwerbstätigen an die Noch-Nicht-Erwerbstätigen über die Familienbank geleisteten Umlagetransfers, ein Aufbau des Kapitaldeckungsverfahrens mit negativem Kapitalstock zu einer wachsenden Verschuldung der Familienbank. Da die Zahlungen an die junge Generation verstärkt durch Kreditaufnahme erfolgen, kommt es zu einer Entlastung der Erwerbstätigen. Diese Entlastung wird unmittelbar nach der Reform nicht durch etwaige Belastungen aus dem neu installierten Kindergeldkreditsystem kompensiert. Erst im Zeitablauf — dann, wenn vom Kindergeldkreditsystem betroffene Jugendliche ins Erwerbstätigenalter hineinwachsen — entsteht für die erwerbstätige Generation in ihrer Gesamtheit eine Verpflichtung, Zins- und Tilgungszahlungen an die Familienbank zu leisten.<sup>2</sup>

Bedingt durch die Entlastung der Erwerbstätigen — bei unverändertem Versorgungsniveau der Noch-Nicht-Erwerbstätigen — kann es zu einer ver-

---

<sup>2</sup> Die intertemporalen Konsequenzen eines Wechsels zwischen Umlage- und Kapitaldeckungsverfahren wurden von den Autoren — am Beispiel der Rentenversicherung — an anderer Stelle diskutiert. Vgl. *Optimality and Intertemporal Consequences of a Golden Rule Regime of Social Security*. Mimeo

stärkt konsumtiven Verwendung des Sozialprodukts und damit zu einer Hemmung der Kapitalakkumulation kommen. Ein Rückgang der Kapitalakkumulation wäre insofern vorteilhaft, als daß sich die volkswirtschaftliche Kapitalintensität von ihrem zu hohen Wert an den niedrigeren konsummaximierenden Wert anpassen würde.

Der Tatbestand, daß ein hoheitlicher Akt — nämlich der Wechsel von einem Umlageverfahren zu einem Kapitaldeckungsverfahren mit negativem Kapitalstock — ausreicht, um das gesamtwirtschaftliche Konsumniveau sofort und dauerhaft zu steigern, ist ein Parallellfall zum Aaron'schen Sozialversicherungsparadoxon in der Alterssicherung.<sup>3</sup> Das Paradoxon löst sich bei alternativer Sichtweise auf. Die Möglichkeit eines Mehrkonsums ist lediglich die Folge einer durch zu hohes Sparen verursachten ineffizienten Ressourcenallokation. Für  $i < m$  ist der zur Aufrechterhaltung der Kapitalintensität notwendige Grenzaufwand höher als der durch Kapitaleinsatz begründbare Grenzertrag. Durch eine Reduktion der Sparquote — und eine Steigerung der Konsumquote — läßt sich die zu hohe Kapitalintensität auf ein effizientes und konsummaximierendes Niveau zurückführen. Dieser Vorgang ist ohne Opfer möglich.

## 5.2 Der Fall $i > m$

Andere Schlußfolgerungen ergeben sich für eine Ausgangssituation, in der das Zinsniveau über der Rate des Wirtschaftswachstums liegt und daher die Rentabilität eines Kapitaldeckungsverfahrens mit positivem Kapitalstock jener des Umlageverfahrens überlegen ist.

Mit einer Umschichtung zwischen beiden Verfahren kann eine Verbesserung der Rentabilität des Familienlastenausgleichs erreicht werden. Allerdings ist eine Steigerung des Auszahlungs-Einzahlungs-Verhältnisses nur mittel- und langfristig, nicht aber kurzfristig möglich. Im Rahmen der Reform würden die Beitragszahlungen der Erwerbstätigen weniger für Umlagetransfers und verstärkt für den Aufbau eines positiven Kapitalstocks verwendet. Das in der Folgezeit wachsende Kapitalvermögen der Familienbank sorgt für eine sukzessive Steigerung der Auszahlungen an die junge Generation. Der von ihr zu tragende Konsumverzicht ist mithin nur vorübergehender Natur. Die durch diesen Verzicht ermöglichte Forcierung der Kapitalakkumulation vermag die volkswirtschaftliche Kapitalintensität ihrem konsummaximierenden Wert näher zu bringen — ein makroökonomisch günstiger Effekt der rentabilitätssteigernden Reform des Familienlastenausgleichs.

---

<sup>3</sup> Vgl. Aaron, H., The Social Security Paradox, Canadian Journal of Economics 32, 1966, S. 371-374.

### 5.3 Der Fall $i = m$

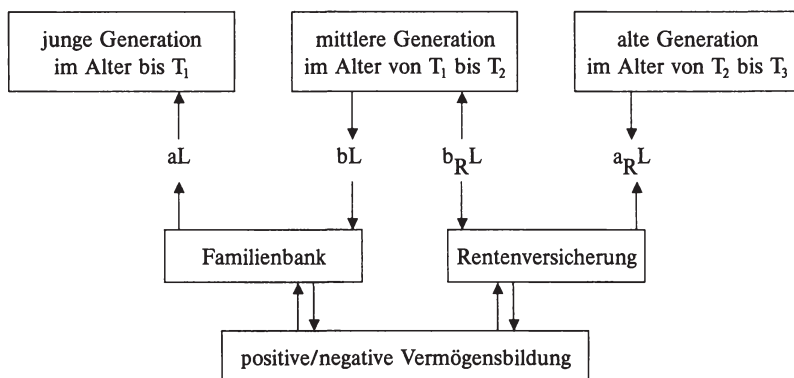
Schließlich bleibt jene Situation zu betrachten, in der die Kapitalverzinsung mit der Rate des Wirtschaftswachstums übereinstimmt und damit die „Goldene Regel der Kapitalakkumulation“ erfüllt ist.

Da die Rentabilitäten der drei vorgestellten Finanzierungsverfahren in einem derartigen Fall übereinstimmen, kann das bereits praktizierte Verfahren als optimal gelten. Fraglich ist jedoch, ob dieses Verfahren bei einer Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen weiterhin optimal bleibt oder ob — etwa nach demographischen Schwankungen — eine Umschichtung zwischen den einzelnen Finanzierungsverfahren vorteilhaft wird.

#### 5.3.1 Erweiterung zu einem Drei-Generationen-Modell

Für eine entsprechende Untersuchung erscheint eine Erweiterung des Modells notwendig. Die erwerbstätige Generation leistet in der Realität neben den Transferzahlungen an die junge auch Transferzahlungen an die alte Generation — ein Tatbestand, der gerade im Hinblick auf die Konsequenzen demographischer Schwankungen von Bedeutung ist.

Demzufolge soll im Modell neben der Familienbank zusätzlich eine Rentenversicherung, also eine Versorgungsinstitution für die alte Generation, berücksichtigt werden. Die Rentenversicherung operiere analog zur Familienbank: Sie bekommt Zahlungen aus den Lohneinkommen der erwerbstätigen Generation und leistet ihrerseits Zahlungen an die nicht-mehr-erwerbstätige alte Generation.



Die Alterssicherung kann zunächst über ein Kapitaldeckungsverfahren mit dem positiven Kapitalstock  $K_R^+$  finanziert werden. In Analogie zum entsprechenden Finanzierungsregime im Familienlastenausgleich gelten für die Ein-

und Auszahlungen der Rentenversicherung folgende Gleichgewichtsbeziehungen:

$$(10) \quad a_R^+ L = \left( i + \frac{1}{T_3 - T_2} \right) K_R^+$$

$$(11) \quad b_R^+ L = \left( m + \frac{1}{T_3 - T_2} \right) K_R^+$$

Darüber hinaus kann die Alterssicherung über ein Umlageverfahren organisiert werden:

$$(12) \quad b_R^0 L = a_R^0 L$$

Von einem Kapitaldeckungsverfahren mit negativem Kapitalstock in der Alterssicherung wird im Modell abgesehen.

### 5.3.2 Ableitung der gesamtwirtschaftlichen Sparquote

Neben der Familienbank und der Rentenversicherung tragen auch die privaten Haushalte (und gegebenenfalls der Staat) zum gesamtwirtschaftlichen Angebot an investierbaren Mitteln bei. Das außerhalb der intergenerationellen Versorgungseinrichtungen geleistete Sparaufkommen sei durch  $s^p L$  charakterisiert. In einem dynamischen Gleichgewicht muß dieses Sparaufkommen ausreichen, um den von den Privaten (und vom Staat) unterhaltenen Kapitalstock  $K^p$  mit der Rate  $m$  wachsen zu lassen. Es gilt daher

$$(13) \quad s^p L = m K^p$$

Zusätzlich zu dem privat geleisteten Sparaufkommen  $s^p L$  werden im Rahmen des Kapitaldeckungsverfahrens der Rentenversicherung Kapitalgüter in Höhe von  $b_R^+ L$  angeschafft. Im dynamischen Gleichgewicht wird durch diese Kapitalgüterkäufe einerseits ein gleichgewichtiges Wachstum des Kapitalstocks  $K_R^+$  gewährleistet; andererseits wird der durch den Konsum der alten Generation verursachte Kapitalverzehr  $K_R^+ / (T_3 - T_2)$  kompensiert. Dementsprechend lautet die erweiterte Gleichgewichtsbeziehung unter Berücksichtigung von (12) und (13):

$$(14) \quad (s^p + b_R^+) L = m(K^p + K_R^+) + \frac{1}{T_3 - T_2} K_R^+$$

Wird im Rahmen des Familienlastenausgleichs ebenfalls ein Kapitaldeckungsverfahren mit positivem Kapitalstock angewendet, erwirbt die Familienbank — zusätzlich zum privaten Sparaufkommen und den Kapitalgüterkäufen der Rentenversicherung — Kapitalgüter in Höhe von  $b^+ L$ . Im dynamischen Gleichgewicht muß diesen Kapitalgüterkäufen genau  $(m + 1/(T_2 - T_1))K^+$  entsprechen. Ausdruck (14) kann daher erweitert werden:

$$(15) \quad (s^p + b_R^+ + b^+)L = m(K^p + K_R^+ + K^+) + \frac{1}{T_3 - T_2} K_R^+ + \frac{1}{T_2 - T_1} K^+$$

Für den Fall eines Kapitaldeckungsverfahrens mit negativem Kapitalstock werden die gesamtwirtschaftlich tatsächlich getätigten Kapitalgüterkäufe um die Kreditnahme der Familienbank  $a^- L$  reduziert. Wie in Ausdruck (3) gezeigt, entspricht diese Kreditnahme im dynamischen Gleichgewicht Kapitalgüterverkäufen in Höhe von  $(m + 1/(T_2 - T_1))K^-$ . Es ergibt sich schließlich:

$$(16) \quad (s^p + b_R^+ + b^+ - a^-)L = m(K^p + K_R^+ + K^+ - K^-) + \frac{1}{T_3 - T_2} K_R^+ + \frac{1}{T_2 - T_1} (K^+ - K^-)$$

Um den letzten Ausdruck zu vereinfachen, seien die folgenden Umbenennungen vorgenommen:

$$(17) \quad s^p + b_R^+ + b^+ - a^- = s$$

$$(18) \quad K^p + K_R^+ + K^+ - K^- = K$$

$$(19) \quad K_R^+ / K = \lambda$$

$$(20) \quad K^+ / K = \phi$$

$$(21) \quad K^- / K = \mu$$

Ausdruck (16) kann nunmehr als

$$(22) \quad sL = \left( m + \frac{\lambda}{T_3 - T_2} + \frac{\phi}{T_2 - T_1} - \frac{\mu}{T_2 - T_1} \right) K$$

geschrieben werden.  $s$  kann als Sparquote in bezug auf die Gesamtheit der Lohneinkommen für ein gegebenes dynamisches Gleichgewicht interpretiert werden. Bei fester Lohnquote kann daraus ohne weiteres eine gesamtwirtschaftliche Sparquote in bezug auf das Volkseinkommen ermittelt werden.

### 5.3.3 Ableitung der Golden-Rule-Sparquote

Welchen Wert muß die gesamtwirtschaftliche Sparquote bei einer Befolgung der „Goldenen Regel der Kapitalakkumulation“ aufweisen? Für eine entsprechende Untersuchung sei erstens von einer einfachen Cobb-Douglas-Produktionsfunktion, zweitens von einer Faktorentlohnung gemäß Grenzprodukten ausgegangen.

Unter diesen Bedingungen gilt:

$$(23) \quad \text{Volkseinkommen} = K^{1-a} A^a$$

$A$  = Arbeitseinsatz

$a$  = Produktionselastizität des Faktors Arbeit

$$(24) \quad \text{Lohnsumme} = L = a K^{1-a} A^a$$

$$(25) \quad \text{Zins} = i = (1 - a) K^{-a} A^a$$

Werden die Beziehungen (24) und (25) in (22) eingesetzt, Umformungen vorgenommen und  $i = m$  gesetzt, ergibt sich für die Golden-Rule-Sparquote  $s^*$ :

$$(26) \quad s^* = \frac{1-a}{a} \frac{m + \lambda/(T_3 - T_2) + \phi/(T_2 - T_1) - \mu/(T_2 - T_1)}{m}$$

Offensichtlich wird der Wert der Golden-Rule-Sparquote von den Parametern  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  und  $m$  bestimmt. Verändern sich diese, verändert sich auch der Wert von  $s^*$ . Um die Wirkung von Parametervariationen nicht nur auf  $s^*$ , sondern auch auf die optimalen Beitrags- und Auszahlungssätze bestimmen zu können, sei schließlich von folgenden Annahmen ausgegangen.

- Unterstellt wird, daß etwaige Reformen des Finanzierungsverfahrens der Rentenversicherung stets zu einer Umschichtung zwischen Kapitaldeckungsverfahren und Umlageverfahren führen, wobei die von den Erwerbstätigen zu tragende Beitragslast konstant bleiben soll:

$$(27) \quad b_R^0 + b_R^+ = \text{konstant}$$

- Entsprechendes gelte für den Familienlastenausgleich bei Anwendung eines Kapitaldeckungsverfahrens mit positivem Kapitalstock:

$$(28) \quad b^0 + b^+ = \text{konstant}$$

- Bei Anwendung eines Kapitaldeckungsverfahrens mit negativem Kapitalstock im Familienlastenausgleich sei angenommen, daß das Auszahlungsvolumen an die Noch-Nicht-Erwerbstätigen auch nach einer Reform unverändert bleibt:

$$(29) \quad a^0 + a^- = \text{konstant}$$

#### 5.3.4 Optimale Reformen zur Aufrechterhaltung eines Golden-Rule-Gleichgewichts

Wie sind die Finanzierungsverfahren von Familienbank und Rentenversicherung zu modifizieren, damit nach exogenen Parametervariationen weiterhin die „Goldene Regel der Kapitalakkumulation“ eingehalten wird? Im Rahmen einer komparativ-dynamischen Analyse kann der in (26) gefundene Ausdruck zur Beantwortung dieser Frage entsprechend differenziert werden.<sup>4</sup>

Die Ergebnisse der Ableitung nach den Parametern  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  und  $m$  seien tabellarisch zusammengefaßt.

---

<sup>4</sup> Eine entsprechende Fragestellung — allerdings nur in bezug auf die Finanzierungsverfahren der Rentenversicherung — findet sich bei Jannsen, M., Müller, H. Der Einfluß der Demographie auf die Aktivitäten des Staates: die Finanzierung der 1. und 2. Säule der Altersvorsorge, Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik 3, 1981, S. 297-313.



Tabelle 3

$\Delta m > 0$	$\Delta T_1 > 0$	$\Delta T_2 > 0$	$\Delta T_3 > 0$	
$\Delta s^* < 0$	$\Delta s^* > 0$	$\Delta s^* > 0$	$\Delta s^* < 0$	
$\Delta b^o_R > 0$	—	$\Delta b^o_R < 0$	$\Delta b^o_R > 0$	Rentenversicherung
$\Delta b^o > 0$	$\Delta b^o < 0$	$\Delta b^o > 0$	—	Familienbank mit POS. CAPITAL ( $\lambda > \Phi$ )
$\Delta b^o < 0$	$\Delta b^o < 0$	$\Delta b^o > 0$	—	Familienbank mit NEGAT. CAPITAL

Welche — intuitive — Erklärung bietet sich für die Interpretation der Vorzeichen der obigen Ableitungen an?

Im Fall eines beschleunigten Wirtschaftswachstums, das durch eine höhere Rate des technischen Fortschritts und/oder ein höheres Bevölkerungswachstum hervorgerufen sein kann, ergibt sich gemäß der Ableitung die Notwendigkeit einer niedrigeren gesamtwirtschaftlichen Sparquote. Für eine weitere Einhaltung der „Goldenen Regel der Kapitalakkumulation“ muß eine niedrigere Quote aus den Lohneinkommen gespart werden. Die niedrigere gesamtwirtschaftliche Kapitalakkumulation führt zu einem Ansteigen des Zinsniveaus und sorgt auf diesem Wege für die weitere Erfüllung der Goldenen Regel  $i = m$ .

Über eine Reform der Finanzierungsverfahren von Rentenversicherung und Familienbank kann die gesamtwirtschaftliche Sparquote gesenkt werden — wiederum unter der Voraussetzung, daß eine voll kompensierende Reaktion der privaten Spartätigkeit ausbleibt. Durch einen Abbau der Kapitaldeckungsverfahren mit positivem Kapitalstock und — wie Tabelle 3 zeigt — einem gleichzeitigen Ausbau des Umlageverfahrens läßt sich ein entsprechender Effekt erreichen. Nach einer solchen Reform würde das von den intergenerationellen Versorgungsinstitutionen geleistete Angebot an investierbaren Mitteln reduziert.

Wendet die Familienbank ein Kindergeldkreditsystem an, kann die erwünschte Reduktion der Sparquote durch eine erhöhte Verschuldung, also durch einen Ausbau ihres negativen Kapitalstocks, und durch eine verminderte Finanzierung der Kindergelder durch Umlagetransfers erfolgen. Bei höherem Wirtschaftswachstum ist daher eine Verminderung der von den Erwerbstätigen zu tragenden Beitragssätzen vorteilhaft.

Auch ein verändertes Erwerbsverhalten — beispielsweise eine Verkürzung der individuellen Lebensarbeitszeit — oder eine höhere Lebenserwartung haben für die Finanzierungsverfahren von Rentenversicherung und Familienbank Konsequenzen. Für die Interpretation der entsprechenden Ableitungen sei bedacht,

daß die Wirtschaft vor Eintritt der Parametervariationen sich auf einem konsummaximalen Wachstumspfad befand. Die Finanzierungsverfahren von Rentenversicherung und Familienbank führten wegen  $i = m$  zu einem maximalen Auszahlungs- Einzahlungs-Verhältnis. Soll nach einer Variation von  $T_1$ ,  $T_2$  und  $T_3$  dieser Zustand aufrechterhalten werden, ergibt sich die Notwendigkeit einer Umstellung der Finanzierungsverfahren derart, daß der bisher beschrittene Wachstumspfad auch nach der Variation nicht verlassen wird.

Bei unverändertem privaten Sparen haben Rentenversicherung und Familienbank also dafür Sorge zu tragen, daß die von ihnen verwalteten — positiven oder negativen — Kapitalvermögen weiterhin mit der gleichgewichtigen Wachstumsrate wachsen. Auch nach Eintritt der Parameteränderungen muß die bisherige Entwicklung ihrer Kapitalvermögen genau fortgeschrieben werden.

Bei Anwendung der verschiedenen Kapitaldeckungsverfahren der Familienbank führt eine Verkürzung der individuellen Lebensarbeitszeit ( $\Delta T_1 > 0$  oder  $\Delta T_2 < 0$ ) unter der Voraussetzung eines unveränderten Wachstums des Kapitalvermögens zu einer Steigerung der über das Kapitaldeckungsverfahren geleiteten Gelder. Diese Schlußfolgerung ergibt sich nach einer entsprechenden Untersuchung der Beziehungen (2) und (3):

$$(2) \quad b^+ L = \left( m + \frac{1}{T_2 - T_1} \right) K^+$$

$$(3) \quad a^- L = \left( m + \frac{1}{T_2 - T_1} \right) K^-$$

Bei Anwendung eines Kapitaldeckungsverfahrens mit positivem Kapitalstock steigen mit einer verkürzten Erwerbstätigen-Zeit die von den Erwerbstätigen pro Periode zu finanzierenden Kapitalgüterkäufe an. Bei Anwendung eines Kindergeldkreditsystems führt eine kürzere Erwerbstätigen-Zeit zu einem Anstieg der von der Familienbank pro Periode betriebenen Verschuldung. In beiden Fällen nehmen die Beträge der über ein Kapitaldeckungsverfahren geleiteten Gelder daher zu.

Sollen die in (28) und (29) aufgeführten Bedingungen eingehalten werden, bedingt ein späterer Eintritt ins Erwerbsleben ( $\Delta T_1 > 0$ ) beziehungsweise ein früheres Pensionierungsalter ( $\Delta T_2 < 0$ ) eine Senkung des optimalen Umlagebeitragsatzes ( $\Delta b^0 < 0$ ) — dieses Ergebnis ist in Tabelle 3 ausgewiesen.

Unterbliebe eine derartige Reform des Finanzierungsverfahrens der Familienbank, würde der von ihr verwaltete Kapitalstock nach der Parameteränderung von dem bisher beschrittenen optimalen Wachstumspfad abweichen. Gesamtwirtschaftlich könnte dieser ‚Anstoß zum Ungleichgewicht‘ durch eine Umstellung des Finanzierungsverfahrens der Rentenversicherung kompensiert werden. Durch einen Auf- beziehungsweise Abbau ihres Umlageverfahrens könnte das gewünschte Maß der gesamtwirtschaftlichen Kapitalakkumulation beibehalten werden. Dann allerdings käme es zu einer Verschiebung der Gewichte zwischen

den Kapitalstöcken der Familienbank und der Rentenversicherung, also zu einer Strukturänderung unter Aufrechterhaltung des Golden-Rule-Gleichgewichts.

Eine Erhöhung der Lebenserwartung ( $\Delta T_3 > 0$ ) — und damit eine Verlängerung der individuellen Nicht-Mehr-Erwerbstätigen-Zeit — betrifft unmittelbar nur das Finanzierungsverfahren der Rentenversicherung. Eine Umstellung des Finanzierungsverfahrens hat derart zu erfolgen, daß der Kapitaldeckungsstock der Rentenversicherung auch nach der Parametervariation mit der Gleichgewichtsrate  $m$  wächst. Beziehung (10) zeigt, daß sich eine Erhöhung der Lebenserwartung in einem Rückgang der pro Periode über das Kapitaldeckungsverfahren geleiteten Gelder auswirkt:

$$(10) \quad b_R^+ L = \left( m + \frac{1}{T_3 - T_2} \right) K_R^+$$

Bedingt durch die Verlängerung der individuellen Nicht-Mehr-Erwerbstätigen-Zeit müssen die pro Periode getätigten Kapitalgüterverkäufe der Rentenversicherung gedrosselt werden. Soll dabei — wie in Ausdruck (27) gefordert — die Beitragslast der Erwerbstätigen unverändert bleiben, bedarf es einer Anhebung der zu zahlenden Umlagebeitragssätze. Wie in Tabelle 3 gezeigt, wirkt sich eine Erhöhung der Lebenserwartung ( $\Delta T_3 > 0$ ) in einem Steigen des optimalen Umlagebeitragssatzes ( $\Delta b_R^0 > 0$ ) aus.

Eine unterlassene Umstellung des Finanzierungsverfahrens der Rentenversicherung kann durch eine entsprechende Reform des Familienlastenausgleichs kompensiert werden. Die Folge wäre eine Gewichtsverschiebung zwischen den beiden intergenerationellen Versorgungsinstitutionen unter Beibehaltung des bisherigen dynamischen Gleichgewichts.

## Zusammenfassung

Drei Ergebnisse dieser Arbeit sollen abschließend hervorgehoben werden:

1. Es zeigt sich, daß die relative Vorteilhaftigkeit der verschiedenen Finanzierungsverfahren des Familienlastenausgleichs vom Verhältnis zwischen wirtschaftlicher Wachstumsrate und Kapitalverzinsung abhängen — ein Umstand der gleichermaßen auch für die Rentabilitäten verschiedener Verfahren der Alterssicherung gilt.
2. Im Familienlastenausgleich ist die gewohnte Trennung zwischen Umlageverfahren und Kapitaldeckungsverfahren nicht eindeutig. Vorstellbar sind sowohl ein Kapitaldeckungsverfahren mit positivem als auch mit negativem Kapitalstock.
3. Das Streben, die Rentabilität des Familienlastenausgleichs zu maximieren, kann — unter bestimmten Bedingungen — in seiner gesamtwirtschaftlichen Wirkung zu einer Annäherung der Kapitalintensität an ihren konsummaximierenden Wert führen.

### Literatur

- Aaron, H.* (1966): The Social Security Paradox, Canadian Journal of Economics 32, S. 371 - 374.
- Famulla, R./Spremann, K.* (1980): Generationenverträge und Rentenversicherung als Ponzi GmbH, Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen 3, S. 379-403.
- Jaeger, K.* (1984): Konsummaximierung, Bevölkerungswachstum und Sparquote, Mimeo.
- Janssen, M./Müller, H.* (1981): Der Einfluß der Demographie auf die Aktivitäten des Staates: die Finanzierung der 1. und 2. Säule der Altersvorsorge, Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik 3, S. 297-313.
- Männer, L.* (1974): Überlegungen zum optimalen Finanzierungsverfahren der Rentenversicherung, Finanzarchiv N.F. 32/2, S. 244-257.
- Neumann, M.* (1982): Theoretische Volkswirtschaftslehre III. Wachstum, Wettbewerb und Verteilung, München.
- Samuelson, P. A.* (1958): An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money, Journal of Political Economy 66, S. 467-482.
- Schmitt-Rink, G.* (1983): Bevölkerungswachstum und gesamtwirtschaftliche Sparquote, in: G. Schmitt-Rink (Hrsg.), Probleme der Bevölkerungsökonomie, Bochum, S. 60-70.
- Schreiber, W.* (1964): Kindergeld im sozioökonomischen Prozeß. Familienlastenausgleich als Prozeß zeitlicher Kaufkraftumschichtung im Individualbereich, Köln.