
Ralf Rodepeter

Konsum- und Sparentscheidungen im Lebenszyklus

**Theorie, Evidenz und Simulation unter klassischen und alternativen
Ansätzen**

Inauguraldissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der
Wirtschaftswissenschaften der Universität Mannheim

Dekan: Professor Dr. Paul Gans

Referent: Professor Axel Börsch-Supan Ph. D.

Koreferent: Professor Dr. Ulrich Schlieper

Tag der mündlichen Prüfung: 29.10.1999

Für Corina und Elisa

Danksagungen

Im Sommersemester 1993 habe ich bei Professor Axel Börsch-Supan Ph. D. ein Seminar zur „Neuen Makroökonomik“ besucht. Dieses bereits legendär gewordene Seminar war der Auslöser für meinen Entschluß auch nach dem Diplom weiter wissenschaftlich zu arbeiten. Dies ist die überarbeitete Fassung meiner Doktorarbeit, die im Oktober 1999 von der Fakultät für Volkswirtschaftslehre der Universität Mannheim angenommen wurde. Professor Börsch-Supan, meinem akademischen Lehrer, danke ich für seine konstruktive Betreuung aber auch für seinen „freien“ Führungsstil, der es mir ermöglichte, neue Wege zu gehen. Mein Dank richtet sich auch an Professor Dr. Ulrich Schlieper, der als Zweitgutachter hilfreiche Hinweise für diese Veröffentlichung gegeben hat.

Wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit haben meine Kollegen am Lehrstuhl Börsch-Supan beigetragen. In vielen kleinen und großen Diskussionsrunden, beim Mensaeessen und in Kaffeepausen haben Angelika Eymann, Rob Euwals, Markus Homann, Silke Januszewski, Jens Köke, Melanie Lührmann, Matthias Meier, Anette Reil-Held, Reinhold Schnabel und Kerstin Tullius wichtige Anstöße zu dieser Dissertation gegeben.

Die kritischen Anmerkungen und treffenden Kommentare von Joachim Winter, die in vielen Zeilen dieser Arbeit stecken schätze ich fast ebenso wie seine Freundschaft.

Mein besondere Dank gilt auch Isabella Nohe, die all ihre „Hexenkünste“ auf das Management unseres Lehrstuhls verwendet und ihn dabei zu mehr als einem Arbeitsplatz macht.

Große Teile dieser Dissertation sind im Sonderforschungsbereich 504 an der Universität Mannheim entstanden. Hierfür danke ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Unterstützung und meinen Kollegen aus dem SFB 504 für hilfreiche Kommentare, ganz besonders Klaus Beck und Ulrich Koch.

Corina Rodepeter begleitete die Entstehung dieser Arbeit durch ihre Liebe, ihr Einfühlungsvermögen und ihren moralischen Beistand aber auch durch ihr Fachwissen – Danke! Die Kraft für den großen zeitlichen Aufwand dieser Arbeit habe ich vor allem aus der Lebensfreude von Elisa Rodepeter gezogen, hierfür bedanke ich mich bei ihr. Danken möchte ich auch Marlies und Johannes Rodepeter, die mich Zeit meines Lebens darin bestärkt haben, daß das Streben nach Wissen etwas aufregendes ist.

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| KAPITEL 1: Einleitung | 1 |
| 1.1 Problemstellung | 1 |
| 1.2 Der Aufbau der folgenden Arbeit | 5 |
| KAPITEL 2: Theoretische Grundlagen | 8 |
| 2.1 Theoretische Grundlagen zum Sparverhalten im Lebenszyklus | 8 |
| 2.1.1 Die Budgetbeschränkung | 8 |
| 2.1.2 Die Lebensnutzenfunktion | 9 |
| 2.1.3 Das Konzept der Eulergleichung | 10 |
| 2.1.4 Risikoaversion | 10 |
| 2.1.5 Unsicherheit im Einkommen und Vorsichtssparen | 12 |
| 2.1.6 Einige Typen von Nutzenfunktionen | 14 |
| 2.1.6.1 Die CEQ Nutzenfunktion (certain equivalenz model) | 14 |
| 2.1.6.2 Die CRRA Nutzenfunktion (constant relative risk aversion) | 15 |
| 2.1.6.3 Die CARA Nutzenfunktion (constant absolute risk aversion) | 15 |
| 2.1.7 Sudden Death - unsicherer Todeszeitpunkt | 16 |
| 2.1.8 Das Erbschaftsnutzen-Modell | 17 |
| 2.1.9 Liquiditätsbeschränkungen | 18 |
| 2.1.10 Hyperbolische Abdiskontierung | 20 |
| 2.2 Eine approximative Lösung der Eulergleichungen bei Unsicherheit über das Einkommen | 23 |
| 2.3 Die Lösung der Eulergleichung bei Unsicherheit über das Einkommen und über die Lebenslänge | 24 |
| 2.3.1 Lösung der Eulergleichung bei i.i.d.- Einkommensschocks und Unsicherheit über die Lebenslänge | 25 |
| 2.3.1.1 Der Einkommensverlauf | 25 |
| 2.3.1.2 Die Lösung in den einzelnen Perioden | 27 |
| 2.3.2 Lösung der Eulergleichung bei „random walk“- Einkommensverlauf und Unsicherheit über die Lebenslänge | 30 |
| 2.3.2.1 Der Einkommensverlauf | 30 |
| 2.3.2.2 Die Lösung in den einzelnen Perioden | 30 |
| 2.3.3 Die numerische Lösung und Programmlogik | 32 |

| | |
|---|----|
| KAPITEL 3: Einkommens- und Spardefinitionen aus der EVS | 34 |
| 3.1 Einleitung | 34 |
| 3.2 Einkommensmessung | 35 |
| 3.2.1 Vorbemerkungen zur Einkommensmessung | 35 |
| 3.2.2 Das Einkommen aus den Daten der EVS '93 | 37 |
| 3.2.2.1 Details der Einkommensverteilung | 42 |
| 3.2.3 Die einheitlichen Definitionen des Einkommens für alle Wellen 1978-1993 | 42 |
| 3.2.3.1 Besonderheiten in den Einkommensvariablen der alten Wellen | 45 |
| 3.3 Ersparnismessung als Einnahmen minus Ausgaben | 48 |
| 3.3.1 Allgemeines Konzept | 48 |
| 3.3.2 Definition aus den Variablen der EVS 1993 | 50 |
| 3.3.3 Ausgabendefinitionen aus allen Erhebungsjahren der EVS | 53 |
| 3.4 Abschließende Bemerkungen zur Empirie | 59 |
| KAPITEL 4: Simulationen und Vergleiche | 61 |
| 4.1 Vorbemerkungen | 61 |
| 4.2 Der empirische Input für die Simulationen | 61 |
| 4.2.1 Einkommensprofile aus der EVS | 62 |
| 4.2.2 Sparprofile aus der EVS | 64 |
| 4.3 Simulationsprofile | 65 |
| 4.3.1 Mortalitäten | 66 |
| 4.3.2 Die "reine" Lebenszyklushypothese | 67 |
| 4.3.3 Sicherheit im Einkommen, Unsicherheit über die Lebenslänge | 69 |
| 4.3.4 Vererbungsmotiv | 70 |
| 4.3.5 Das Erbschaftsnutzenmodell | 71 |
| 4.3.6 Approximation bei Unsicherheit im Einkommen | 73 |
| 4.4 Zusammenfassung der bisherigen Simulationen | 76 |
| 4.4.1 Vergleich der simulierten Profile untereinander | 76 |
| 4.4.2 Vergleich der simulierten Profile mit der Empirie | 77 |
| 4.5 Kombination aus Unsicherheit über das Einkommen und über die Lebenslänge | 78 |
| 4.5.1 Kalibrierung | 79 |
| 4.5.2 Simulation des Modells mit Unsicherheit über das Einkommen und über die Lebenslänge | 80 |
| 4.6 Zusammenfassung und Ergebnisse | 83 |

| | |
|---|-----|
| KAPITEL 5: Faustregeln | 85 |
| 5.1 Warum Faustregeln? | 85 |
| 5.2 Vorgehensweise | 87 |
| 5.3 Die untersuchten Faustregeln aus der Literatur | 89 |
| 5.3.1 Referenzfall | 89 |
| 5.3.2 Deaton 1992 | 90 |
| 5.3.3 Permanentes Einkommen | 91 |
| 5.3.4 Vital Anderhub 1998 | 92 |
| 5.4 Der „Wert“ von Nutzenmaximierung | 97 |
| 5.4.1 Vergleiche bei sicherem Einkommen | 98 |
| 5.4.1.1 Die Konsum-gleich-laufendes-Einkommen-Regel bei sicherem Einkommen | 98 |
| 5.4.1.2 Konsum-gleich-permanentes-Einkommen-Regel bei sicherem Einkommen | 100 |
| 5.4.1.3 Anderhub-Regel bei sicherem Einkommen | 101 |
| 5.4.2 Vergleiche bei unsicherem Einkommen | 102 |
| 5.4.2.1 Konsum-gleich-Einkommen-Regel bei unsicherem Einkommen | 103 |
| 5.4.2.2 Deaton-Regel | 104 |
| 5.4.2.3 Konsum-gleich-permanentes-Einkommen-Regel bei unsicherem Einkommen | 106 |
| 5.4.2.4 Anderhub-Regel bei unsicherem Einkommen | 107 |
| 5.4.2.5 Sicheres Einkommen versus unsicheres Einkommen | 109 |
| 5.4.3 Lohnt Optimierung? | 111 |
| 5.5 Zusammenfassung des Kapitels und Vergleiche der Profile aus Faustregeln und Empirie | 114 |
| KAPITEL 6: Resümee und Ausblick | 117 |

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Beispiel eines 2-Periodenmodells, in dem der Nutzen aus dem durchschnittlichen Konsum höher ist als der durchschnittliche Nutzen aus dem Konsum | 11 |
| Abbildung 2: Beispiel eines Zwei-Perioden-Modells mit sicherem Y_1 und unsicherem Y_2 , welches die beiden Werte Y^u und Y^o mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,5 annehmen kann | 13 |
| Abbildung 3: Verlauf der Gegenwartswerte bei exponentieller und hyperbolischer Abdiskontierung, wobei $C = 4$ und $C' = 7$ ist, aber 3 Perioden später realisiert wird | 22 |
| Abbildung 4: Verfügbares Einkommen in Westdeutschland 1993 (Mittelwerte) | 46 |
| Abbildung 5: Bruttoeinkommen in Westdeutschland 1978-1993 (Mittelwerte) | 46 |
| Abbildung 6: Verfügbares Einkommen in Westdeutschland 1978-1993 (Mittelwerte) | 47 |
| Abbildung 7: Verfügbares Einkommen in Westdeutschland 1978-1993 (Kohortenanalyse der Mittelwerte) | 48 |
| Abbildung 8: Absolute Ersparnis in Westdeutschland 1993 (Mittelwerte) | 56 |
| Abbildung 9: Absolute Ersparnis in Westdeutschland 1978-1993 (Mittelwerte) | 57 |
| Abbildung 10: Sparquoten in Westdeutschland 1978-1993 (Mediane) | 58 |
| Abbildung 11: Sparquoten in Westdeutschland 1978-1993 (Kohortenanalyse der Mediane) | 59 |
| Abbildung 12: Verfügbares Arbeits- und Transfereinkommen, Mittelwerte nach Altersklassen, EVS 1978-93 | 62 |
| Abbildung 13: Verfügbares Arbeits- und Transfereinkommen, Mittelwerte, Kohortenanalyse, EVS 1978-93 | 63 |
| Abbildung 14: Verfügbares Arbeits- und Transfereinkommen der verschiedenen Berufsgruppen, Mittelwerte, geglättet, EVS 1978-93 | 64 |
| Abbildung 15: Sparquoten der verschiedenen Berufsgruppen, Mediane, geglättet, EVS 1978-93 | 65 |
| Abbildung 16: Bedingte Mortalitätsraten der männlichen Bevölkerung in Westdeutschland | 67 |
| Abbildung 17: Die "reine" Lebenszyklushypothese ($r = \rho$) | 68 |
| Abbildung 18: Die "reine" Lebenszyklushypothese bei hoher Zeitpräferenz ($r < \rho$) | 69 |
| Abbildung 19: Unsicherheit über den Todeszeitpunkt ($r < \rho$) | 70 |

| | |
|--|-----|
| Abbildungsverzeichnis | V |
| <hr/> | |
| Abbildung 20: Vererbung, unsicherer Todeszeitpunkt, ($r < \rho$) | 71 |
| Abbildung 21: Erbschaftsnutzenmodell nach Yaari, ($\rho = r$) | 72 |
| Abbildung 22: Erbschaftsnutzenmodell nach Yaari bei hoher Zeitpräferenz, ($r < \rho$) | 73 |
| Abbildung 23: Unsicheres Einkommen, ($\rho = r$) | 74 |
| Abbildung 24: Unsicheres Einkommen, veränderliche Varianz des Einkommens, ($\rho = r$) | 75 |
| Abbildung 25: Unsicheres Einkommen und Vererbungsmotiv, ($\rho = r$) | 76 |
| Abbildung 26: Einkommen als „random walk“, ohne Unsicherheit über die Lebenslänge, alle Haushaltstypen | 81 |
| Abbildung 27: Einkommen als „random walk“, mit Unsicherheit über die Lebenslänge, alle Haushaltstypen | 81 |
| Abbildung 28: Einkommen als „random walk“, mit Unsicherheit über die Lebenslänge, Beamte | 82 |
| Abbildung 29: Einkommen als „random walk“, mit Unsicherheit über die Lebenslänge, Selbständige | 83 |
| Abbildung 30: Ein zufälliger Einkommenspfad mit Konsumpfad, nach Optimierung und nach Permanentes-Einkommen-Regel | 92 |
| Abbildung 31: Konsumprofile aus Faustregeln nach Anderhub | 96 |
| Abbildung 32: Optimierung versus Konsum-gleich-laufendes-Einkommen-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit der Krümmung der Nutzenfunktion, wenn das Einkommen und die Lebenslänge sicher sind | 99 |
| Abbildung 33: Optimierung versus Konsum-gleich-laufendes-Einkommen-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit der Krümmung der Nutzenfunktion, wenn das Einkommen sicher, die Lebenslänge jedoch unsicher ist | 100 |
| Abbildung 34: Optimierung versus Konsum-gleich-permanentes-Einkommen-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Zins und Zeitpräferenzrate, wenn das Einkommen und die Lebenslänge sicher sind | 101 |
| Abbildung 35: Optimierung versus Anderhub-Regeln, Aufschläge in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Zins und Zeitpräferenzrate, wenn das Einkommen sicher, die Lebenslänge jedoch unsicher ist | 102 |
| Abbildung 36: Optimierung versus Konsum-gleich-Einkommen-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens, wenn die Lebenslänge sicher ist | 104 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 37: Optimierung versus Deaton-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens, wenn das Einkommen einem i.i.d.-Prozeß folgt und die Lebenslänge sicher ist | 106 |
| Abbildung 38: Optimierung versus Permanentes-Einkommen-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens, wenn die Lebenslänge sicher ist | 107 |
| Abbildung 39: Optimierung versus Erwartete-Lebenslänge-Strategie, Aufschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens | 108 |
| Abbildung 40: Optimierung versus Gewichtete-Gleichverteilung, Aufschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens | 109 |
| Abbildung 41: Sicheres versus unsicheres Einkommen, Abschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens, wenn das Einkommen einem „random walk“ folgt | 110 |
| Abbildung 42: Sparquoten aus den Anderhub-Regeln und der EVS im Vergleich | 115 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | |
|---|-----|
| Tabelle 1: Beispiel für das Vorsichtsmotiv des Sparens | 13 |
| Tabelle 2: Einkommensdefinitionen aus der EVS 1993 | 41 |
| Tabelle 3: Einkommensdefinitionen und ihre Perzentile und Mittelwerte aus der EVS 1993 (Gesamtes Bundesgebiet) | 42 |
| Tabelle 4: Einkommensdaten vom Statistischen Bundesamt, Haushaltseinkommen | 42 |
| Tabelle 5: Einkommensdefinitionen aus der EVS 1978-1993 | 44 |
| Tabelle 6: Übersicht über die Variablen, die Transfers von privaten Haushalten in der EVS 1988 betreffen | 45 |
| Tabelle 7: Ausgabendefinitionen aus der EVS 1993 | 52 |
| Tabelle 8: Ausgabendefinitionen aus der EVS 1978-1993 | 55 |
| Tabelle 9: Beispiel zur Definition von Sparquoten | 57 |
| Tabelle 10: Parameter für die Kalibrierung | 79 |
| Tabelle 11: Anteile der westdeutschen Haushalte in der EVS mit Null-Ersparnis | 90 |
| Tabelle 12: „Lebensdauer“ der Probanden im Experiment von Anderhub (1998) | 93 |
| Tabelle 13: Übersicht der Vergleiche | 97 |
| Tabelle 14: Übersicht der Aufschläge für Faustregeln versus Optimierung | 112 |
| Tabelle 15: Welche Faustregel bildet welches Sparmotiv ab? | 113 |

KAPITEL 1: EINLEITUNG

1.1 Problemstellung

Die Diskussion über das umlagefinanzierte Rentensystem, welches durch die zunehmende Last der Altersstrukturverschiebung zunehmend unter Druck gerät, kehrt in regelmäßigen Abständen in die Schlagzeilen der Zeitungen zurück. Während die Argumente für oder gegen ein kapitalgedecktes System immer heftiger diskutiert werden, ist die konkretere Frage in Vergessenheit geraten, ob die vorhergesagte Kluft zwischen laufenden Beiträgen und laufenden Rentenzahlungen nicht durch die zunehmende private Ersparnis gefüllt werden kann. Die teilweise sehr kontrovers geführte Diskussion um die Finanzierung des Lebensabends steigert das Interesse an der Fragestellung, wie Sparverhalten und damit private Vermögensbildung auf Wirtschaftspolitik reagiert und wie die steigende Gefährdung des öffentlichen Systems durch private Altersvorsorge zumindest gebremst werden kann.

Aus empirischen Untersuchungen der letzten Jahre zeigt sich, daß privat angespartes Vermögen von Haushalten nach der Verrentung nicht oder nur zu einem Teil entspart wird. Im Gegenteil, selbst im hohen Alter finden sich in der Bundesrepublik noch positive Sparquoten, Vermögen wird von alten Leuten auf- statt abgebaut (Börsch-Supan (1991, 1994 und 1995)). Die Frage, inwieweit die privaten Vermögen bei einer steigenden Zahl von Rentnern und einer sinkenden Zahl von Beitragszahlern zur Alterssicherung beitragen können, ist auch eine Frage der Reaktion der privaten Ersparnis bezüglich Änderungen im laufenden und erwarteten zukünftigen Einkommen und bezüglich der jetzigen und zukünftigen Besteuerung von Ersparnissen. Für die Diskussion darüber, was die Wirtschaftspolitik tun kann, um die aus der Altersstrukturverschiebung resultierenden Probleme für das Umlageverfahren der deutschen Rentenversicherung zumindest abzuschwächen, ist es notwendig, die Mechanismen zu verstehen, die private Vermögensbildung beeinflussen. Diese Reaktionen der Ersparnis auf wirtschaftspolitische Maßnahmen können nicht ohne *a priori* Annahmen geschätzt werden. Für die Bestimmung der Reagibilität der Ersparnis bezüglich der Erwartungen des zukünftigen verfügbaren Arbeits- und Vermögenseinkommens sind also Modelle nötig, die das Sparverhalten erklären (Börsch-Supan (1997)).

Werden strukturelle Fragen nach den Auswirkungen von wirtschaftspolitischen Eingriffen auf die Ersparnisbildung gestellt,¹ verlangen die Antworten voneinander differenzierbare Theorien. Schätzungen des Effektes einer Politikänderung wie der Übergang vom aktuellen Umlageverfahren zum partiellen oder vollen Kapitaldeckungsverfahren der Rentenversicherung

¹ beispielsweise Änderungen der Besteuerung von Kapitalerträgen oder innerhalb des sozialen Netzes.

benötigen Simulationen, um die Durchführbarkeit und seine Auswirkungen auf die Einkommensverteilung abschätzen zu können. Ein Beispiel ist die berühmt gewordene Analyse von Auerbach und Kotlikoff (1987) "Dynamic fiscal policy" und einiger Folgepapiere über die Privatisierung der Sozialversicherungen (Cutler *et al.* (1990)). Diese Studien benötigen eine strukturelle Spezifikation des Sparverhaltens, um der wohlbekanntem Lucaskritik (Lucas (1976)) zu entgehen. Hierbei ist auch zu bedenken, daß die privaten Ersparnisse auf den Finanzmärkten einen großen Teil des Angebotes an Kapital darstellen. Somit hängen die Renditen auf den Finanzmärkten in starkem Maße von der Vermögensbildung der privaten Haushalte ab. Über diesen Umweg ergeben sich Rückkopplungen zwischen privater Vorsorge, kapital- oder umlagefinanziertem Rentensystem und deren Renditen.

Die Suche nach einem Modell, welches das tatsächliche Sparverhalten der Individuen erklärt, ist keine theoretische Spielerei, sondern notwendig für die quantitative Schätzung von strukturellen Koeffizienten, deren Kenntnis für wirtschaftspolitische Überlegungen unerlässlich ist. Die Schätzung dieser Koeffizienten hängt sehr sensitiv von der Modellspezifikation ab. So variieren beispielsweise die Schätzungen für die Zeitpräferenzrate in starkem Maße danach, ob und wie Erwartungen über die Mortalität, Einkommensrisiken u. ä. in den Schätzprozeß Eingang finden. Auerbach und Kotlikoff (1987) verwenden in ihrer Analyse der dynamischen Finanzpolitik die deterministische Lebenszyklushypothese, wie sie von Modigliani entwickelt wurde und postulieren kurzerhand den Wert der Zeitdiskontrate. Ein Folgepapier von Auerbach *et al.* (1989) erweitert das Modigliani-Modell um ein Erbschaftsmotiv und kalibriert das Modell mit aggregierten Daten, nur um dann eine negative Zeitpräferenzrate zu erhalten. Meier (1997) führt in seiner Dissertation eine leicht abweichende Version des Vererbungsmotivs ein und erhält eine glaubhaftere Zeitdiskontrate von 3,5%, nachdem er das Modell mit deutschen Daten kalibriert hat. Diese Beispiele zeigen, wie sensitiv die Parameter auf die Spezifikation des jeweils zugrundeliegenden theoretischen Modells reagieren.

Das bisher gültige Basismodell zur Erklärung von Sparverhalten von Ando und Modigliani (1963) und Modigliani und Brumberg (1954), die Lebenszyklustheorie, ist in die Jahre gekommen. Die zentrale Aussage dieses Modells in seiner Grundform ist, daß das während des Arbeitslebens angesparte Vermögen nach dem Renteneintritt gerade so abgebaut wird, daß bis zum Todeszeitpunkt das Vermögen verbraucht ist. Gespart wird in dieser Modellwelt demnach einzig zum Zweck der Konsumglättung über das Leben hinweg. Wie bereits oben erwähnt, findet sich der Verbrauch von Vermögen im Alter in der Realität aber nicht wieder.

Aufgrund dieser Diskrepanz zwischen Realität und Theorie wurde die „reine“ Lebenszyklushypothese in zahlreiche Richtungen wie beispielsweise die Berücksichtigung von Liquiditätsbeschränkung, Mortalitäten, Einkommens- und andere Unsicherheiten, erweitert.

Aus diesen Erweiterungen ergibt sich neben der Konsumglättung, wie sie aus der einfachen Lebenszyklushypothese resultiert, ein weiteres Sparmotiv: Sparen zum Ausgleich von unerwarteten Einkommensschwankungen. Die Untersuchung dieses Motivs hat in letzter Zeit stetig zugenommen und ist immer mehr in den Vordergrund der Diskussion getreten (Carroll (1997), Carroll und Samwick (1997, 1998), Hochgürtel (1998), Gakidis (1997), Guiso, Jappelli und Terlizzese (1996), Pistaferri (1998), Attanasio *et al.* (1998)). Hierbei wird neben dem Sparen zur Altersvorsorge Vermögen aufgebaut, um gegen unerwartete Einkommenseinbrüche einen Puffer zu bilden. Auch innerhalb dieser Modelle wurden die Restriktionen gelockert und beispielsweise Liquiditätsbeschränkungen oder Mortalitätsrisiken aufgenommen.

Die sogenannten „Repair Shop“-Ansätze, die an den Restriktionen der Lebenszyklushypothese ansetzen, sind in jüngerer Zeit von Kahnemann und Tversky (1979), Shefrin und Thaler (1988) um "behavioristische" Elemente erweitert worden. Diese Theorien führen unter anderem die Notwendigkeit der Selbstkontrolle, Asymmetrien bei der Bewertung von Verlusten und Gewinnen und die Pfadabhängigkeit des Nutzens in die Lebenszyklushypothese ein. Die Übergänge zwischen klassischen Ansätzen zur Erklärung von Sparverhalten und ihren Erweiterungen hin zu rein behavioristischen Erklärungen sind fließend, wobei innerhalb der letztgenannten Theorien oft das Paradigma der vollkommenen Rationalität der handelnden Individuen aufgegeben wird. Diese von begrenzter Rationalität ausgehenden Theorien sind durch Laborexperimente und "Armchair"-Beobachtungen belegt und motiviert. Es ist bisher aber noch unklar, ob diese Modelle die beobachteten Sparprofile erklären können, ohne wiederum in Widersprüche zu geraten.

Es bedarf einer Abgrenzung zwischen der neoklassischen Theorie der intertemporalen Optimierung einerseits und behavioristischen Theorien und Ansätzen andererseits. Die Grenzen zwischen den beiden Theorien verwischen durch die ständigen Erweiterungen der neoklassischen intertemporalen Optimierung zusehends. In dieser Arbeit wird von intertemporaler Optimierung immer dann gesprochen, wenn die Annahmen der Stationarität, zeitlicher Separabilität und zeitlicher Konsistenz für die Optimierungsprobleme getroffen werden.

Bei der Trennung der bestehenden Theorien zur Erklärung, warum Individuen sparen, setzt diese Arbeit an, um der Frage nachzugehen, was die Wirtschaftswissenschaften über Ersparnisbildung wissen, inwieweit dieses Wissen mit der Empirie falsifizierbar ist und welche Relevanz es für die Wirtschaftspolitik hat. Anhand von Simulationen wird sich zeigen, daß die bestehenden Modelle und ihre Erweiterungen beobachtete Phänomene teilweise erklären, aber auch wiederum Widersprüche zu anderen Aspekten des beobachteten Verhaltens erzeugen.²

² Für eine Übersicht siehe auch Browning und Lusardi (1996)

Aus den Simulationen der Lebenssparprofile der verschiedenen Modelle entsteht eine weitere wichtige Frage: inwieweit können die verschiedenen Modelle anhand von empirischen Daten unterschieden werden? Mit anderen Worten: unter welchen Voraussetzungen ist es möglich, die verschiedenen Theorien voneinander zu unterscheiden bzw. welche "Experimente" sind nötig, um diese Unterscheidung zu ermöglichen? Hier liegt das zweite Ziel der im folgenden vorgestellten Simulationen. Es wird sich herausstellen, daß viele der Modelle sehr ähnliche Profile ergeben, wenn man die Parameter der Modelle entsprechend anpaßt. Die theoretischen Modelle sind also nicht trennscharf im Sinne, daß zwei verschiedene strukturelle Modelle zur gleichen reduzierten Form führen. Aus den erzeugten Profilen kann nicht zweifelsfrei rückgeschlossen werden, welches Modell sie erzeugt hat!³

Die bestehenden Modelle sind bei weitem noch nicht ausgereift, was die Berücksichtigung von Faktoren angeht, die bei der Planung von Konsum und Ersparnis relevant sind. Bisher liegen meines Wissens nach nur Modelle vor, die nur eine der Erweiterungen der Lebenszyklushypothese isoliert untersuchen oder aber restriktive Annahmen machen, um die Spezifikationen der intertemporalen Optimierung lösen zu können. Im Rahmen dieser Arbeit wird nun ein Modell entwickelt, das Liquiditätsrestriktionen, Unsicherheit über das Einkommen und über die Lebenslänge berücksichtigt und dabei dennoch den numerischen Aufwand für die Lösung in Grenzen hält. Dieses neue Modell kann einen größeren Erklärungsbeitrag leisten, da es bestehende Restriktionen lockert und damit der Realität näher kommt als bisherige Modellvarianten der Lebenszyklushypothese. Es wird sich zeigen, daß dieses neue Modell Sparentscheidungen postuliert, die der Wirklichkeit zwar näher kommen, das Modell aber noch nicht befriedigend erklärt, wie es zu den empirisch beobachteten Sparentscheidungen kommt. Hier setzt das zweite zentrale Thema dieser Arbeit an:

Modelle, innerhalb derer Unsicherheiten über das zukünftige Einkommen abgebildet werden, verlangen für die Ermittlung des optimalen Konsumniveaus eine Lösung beginnend in der letzten Periode. Diese technische Notwendigkeit wirft die Frage auf, ob die kognitiven Fähigkeiten der Individuen ausreichen, eine optimale Konsumententscheidung im Sinne dieser Modelle zu treffen oder ob die Entscheidungen über den Konsum in einer bestimmten Periode vielmehr von Regeln bestimmt werden, die keine Rückwärtsinduktion verlangen. Eventuell lassen sich also Verhaltensmuster finden, die besser auf die Realität passen als es die verschiedenen klassischen Modelle tun, weil die Individuen solche alternativen Entscheidungsmechanismen verwenden. Im Rahmen dieser Arbeit soll untersucht werden, ob die Nutzen-

³ Dieses Problem ist in der Ökonometrie als das „Identifikationsproblem“ bekannt. Dieses Problem tritt immer dann auf, wenn verschiedene strukturelle Formen zur gleichen reduzierten Form führen.

maximierung wie sie aus streng rationalem Handeln resultiert, in dem Sinne belohnt wird, daß es das Individuum auf ein wesentliches höheres Nutzenniveau bringt als ein Individuum, welches sich nach einer einfachen „Faustregel“ verhält. Die Beantwortung dieser Frage stellt den zweiten zentralen Fokus dieser Arbeit dar.

In Verbindung mit den oben genannten Modellen ergibt sich ein Überblick über den Wert von Nutzenmaximierung unter Berücksichtigung verschiedener entscheidungsrelevanter Faktoren. Neben der Beantwortung der Frage, inwieweit die klassischen Optimierungsmodelle zur Erklärung des beobachteten Sparverhaltens beitragen, wird sich zeigen, daß Abweichungen von streng rationalem, nutzenmaximierendem Verhalten unter bestimmten Voraussetzungen keine großen Auswirkungen auf das Nutzenniveau haben.

1.2 Der Aufbau der folgenden Arbeit

Um einen Überblick der bestehenden Modelle aus der neoklassischen und behavioristischen Literatur zu geben, werden im zweiten Kapitel die Grundzüge dieser Theorien dargestellt und eine Vielzahl der oben erwähnten Erweiterungen der neoklassischen Theorien aus dem „Repair Shop“ der Lebenszyklushypothese erörtert. Das Kapitel 2 soll einen Überblick über die bestehende Literatur zur Modellierung von Sparverhalten und damit verbundenen Schwierigkeiten geben. Des Weiteren wird dort in Abschnitt 2.3 das bereits erwähnte neue Modell entwickelt, innerhalb dessen Konsum- und Sparscheidungen erstmals bei Unsicherheit über das Einkommen und über die Lebenslänge bei bestehender Liquiditätsbeschränkung abgebildet werden.

In einem weiteren Schritt zum Verständnis der Ersparnisbildung soll das Sparverhalten im Lebenszyklus in der Bundesrepublik beschrieben werden. Die deskriptive Darstellung der vorhandenen Daten verlangt einen konzeptionellen Rahmen für die konsistente Bestimmung von Einkommen, Konsum und Ersparnis. Die Meßkonzepte für Einkommen, Konsum und Ersparnis werden anhand der Daten der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) in Kapitel 3 vorgestellt. Um die Simulationen aus den vorgestellten Theorien mit beobachtetem Verhalten vergleichen zu können, werden die Daten ausführlich in bezug auf das beobachtete Sparverhalten und das Einkommen der Deutschen untersucht. Aufgrund der erfaßten Variablen läßt sich in der EVS die Ersparnis aus Zu- und Abgängen an Vermögen oder aus der Differenz von Einkommen und Konsum messen. In Kapitel 3 wird die letztere der beiden Möglichkeiten vorgestellt.⁴ Das Kapitel kann gleichzeitig als Hilfestellung zum Umgang mit

⁴ Für einen Vergleich der beiden Meßkonzepte anhand der Daten der EVS siehe Börsch-Supan, Reil-Held, Rodepeter, Schnabel und Winter (1999)

den Einkommens- und Sparvariablen aus der EVS dienen und auf Unterschiede in den Erhebungswellen hinweisen.

Die Diskrepanz zwischen dem von der Theorie erklärten und dem empirisch beobachteten Verhalten soll in der Gegenüberstellung der Alterssparerprofile aus den neoklassischen Modellen und der beobachteten Realität im Rahmen von ausführlichen Simulationen im Kapitel 4 verdeutlicht werden. Für diese Simulationen werden die empirischen Einkommensprofile für verschiedene Berufsgruppen, wie sie sich aus der EVS ergeben, als exogener Input verwendet. Die Gegenüberstellung der empirischen und der simulierten Sparprofile wird zeigen, daß die verschiedenen Theorien jeweils nur Teile des tatsächlichen Verhaltens erklären können. Das in Kapitel 2 Abschnitt 2.3 entwickelte neue Modell erlaubt es außerdem, unterschiedliche Berufsgruppen mit unterschiedlichen Einkommensrisiken und unterschiedlichen Einkommenspfaden zu analysieren und damit Aussagen über den Zusammenhang von Einkommensvarianzen und Vermögen zu machen. Skinner (1988) hat in seiner Untersuchung Sparquoten von verschiedenen Berufsgruppen untersucht, findet hierbei jedoch geringere Sparquoten bei Haushalten mit höheren Einkommensrisiken. Diese Ergebnisse stehen im Kontrast zu meinen, wie sie aus den Simulationen abgeleitet werden, wo höhere Einkommensvarianzen auch zu höherer Ersparnis führen. Meine Aussagen decken sich mit den Untersuchungen von Carroll und Samwick (1997, 1998), in denen ein systematisch höheres Vermögen bei Haushalten gefunden wird, die höheren Einkommensrisiken ausgesetzt sind. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen einige Untersuchungen von Paneldaten aus Italien von Guiso *et al.* (1992, 1994, 1996 und 1997), Lusardi (1997) und Pistaferri (1998), in denen jeweils positive Korrelationen von Einkommensunsicherheiten, Ersparnis und Vermögen festgestellt werden.

Wie bereits erwähnt, können die klassischen Modelle trotz ihrer Flexibilität die Empirie nur in Teilen erklären. In diesem Zusammenhang sollen in Kapitel 5 die klassischen Optimierungsansätze mit Ideen verglichen werden, die nicht aus Nutzenmaximierung resultieren und kein streng rationales Handeln voraussetzen, um ein Maß für die Güte von alternativen Ansätzen im Vergleich zu klassischen zu erhalten.

Im Rahmen des fünften Kapitels sollen Verhaltensannahmen in Bezug auf Spar- und Konsumverhalten aufgezeigt werden, die ohne die Notwendigkeit von Nutzenmaximierung auskommen, aber Sparscheidungen abbilden können, sogenannte „Faustregeln“. Hierbei werden solche Regeln, die bereits in der Literatur untersucht wurden oder aus Experimenten stammen, herangezogen werden. Eine Auswahl dieser „Faustregeln“ wird bezüglich ihrer Qualität gegenüber der intertemporalen Optimierung getestet, um eine Aussage darüber machen zu können, wieviel besser die Optimierung gegenüber nicht-optimalem Verhalten ist.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse und ein Ausblick auf weitere interessante Erweiterungen der bestehenden Literatur und zu untersuchende Fragestellungen findet sich im sechsten Kapitel.

KAPITEL 2: THEORETISCHE GRUNDLAGEN

Über die Theorien des Sparverhaltens lassen sich Bücher füllen und wurden auch schon reichlich Bücher gefüllt. Allein der Versuch, die Verhaltensannahmen darzustellen, die zu den verschiedenen Theorien führen, sprengt bei weitem den Rahmen dieser Arbeit.⁵ Deshalb beschränke ich mich in diesem Kapitel auf die theoretischen Grundlagen, die für die in Kapitel 4 dargestellten Simulationen notwendig sind:

Es soll eine Übersicht über die in dieser Arbeit verwendeten Theorien zur Form und Wahl der Nutzenfunktion, zur Lebenszyklushypothese bzw. zum Sparverhalten gegeben werden. Hierbei werde ich zuerst auf einige Formen der möglichen angenommenen Nutzenfunktionen sowie die mit der Form der Nutzenfunktion verbundenen Implikationen zum Verhalten der Akteure eingehen. Nach der Vorstellung der gängigsten Nutzenfunktionen wird das weite Feld der aus ihnen abgeleiteten Eulergleichungen behandelt. Hierbei soll in Abschnitt 2.3 der Lösung der Eulergleichung bei Unsicherheit über den Verlauf des Einkommens im Lebenszyklus und unsicherer Lebenslänge der ausführlichste Teil gewidmet werden, da dieses Modell dem Entscheidungsproblem der Individuen in der Realität am nächsten kommt und daher den größten Erklärungswert aufweist.

2.1 Theoretische Grundlagen zum Sparverhalten im Lebenszyklus

Zunächst werden einige Grundlagen aufgeführt, die für alle Modelle der Nutzenmaximierung bei der Planung von Ersparnis und Konsum Gültigkeit besitzen.

2.1.1 Die Budgetbeschränkung

Die Lebenszyklushypothese basiert auf der Nutzenmaximierung unter der Nebenbedingung, daß das Individuum sein Vermögen von einer Periode zur nächsten wie folgt verändert:

$$(1) \quad A_{t+1} = A_t(1+r) + Y_t - C_t$$

wobei A_t der Vermögensbestand zum Zeitpunkt t , Y_t das Arbeitseinkommen⁶ (inklusive Transferzahlungen) in der Periode t und C_t der Konsum der Periode t sind. Mit r wird der Zinssatz bezeichnet, der für das Vermögen bezahlt wird, dies ist sowohl der Habenzins bei positivem

⁵ Eine weite Übersicht bietet Deaton (1992a).

⁶ Das Arbeitsangebot wird wie erwähnt als exogen und unelastisch angenommen - damit "fällt das Einkommen vom Himmel".

als auch der Sollzins bei negativem Vermögen. Als Ersparnis ist die Differenz zwischen den Vermögensbeständen zweier Perioden definiert ($S = A_{t+1} - A_t$). Solange es kein Vererbungsmotiv gibt, hat ein rational handelndes Individuum keinen Grund, sein Vermögen über seinen Todeszeitpunkt (T) hinaus zu erhalten ($A_T = 0$).

Geht man von einem vollkommenen Kapitalmarkt mit gleichen Soll- und Habenzinsen aus, so ergibt sich die Gleichheit zwischen dem Gegenwartswert des Konsums und dem Gegenwartswert des gesamten Lebenseinkommens zuzüglich eines eventuell vorhandenen Anfangsvermögens A_1 in der ersten Periode:

$$(2) \quad \sum_{i=1}^T C_i (1+r_i)^{-i+1} = A_1 + \sum_{i=1}^T Y_i (1+r_i)^{-i+1}$$

wobei hier vorerst keine Unsicherheiten über das Lebenseinkommen bestehen. Lassen sich über das Lebenseinkommen nur Erwartungen bilden, weil das Einkommen unsicher ist, ändert sich diese Budgetbeschränkung zu:

$$(3) \quad E \left[\sum_{i=1}^T C_i (1+r_i)^{-i+1} \right] = A_1 + E \left[\sum_{i=1}^T Y_i (1+r_i)^{-i+1} \right]$$

wobei nun aus der Gleichheit von Gegenwartswert des Konsums und des erwarteten Einkommens die bindende Budgetbeschränkung resultiert. Hier ist der Konsum in der Periode t der mit allen Informationen zum Zeitpunkt t gewählte Konsum.

2.1.2 Die Lebensnutzenfunktion

Die gängigen Modelle der Lebenszyklushypothese unterliegen der Restriktion einer zeitlich additiven oder intertemporal separablen Nutzenfunktion, die den Nutzen aus den einzelnen Perioden aufaddiert und mit einer Zeitpräferenzrate ρ abdiskontiert, um den Lebensnutzen zu erhalten:

$$(4) \quad U = \sum_{t=1}^T u_t(C_t) (1+\rho)^{-t+1}$$

Die einzelnen Periodennutzenfunktionen werden als monoton steigend und konkav unterstellt. Die Annahme einer additiven Lebensnutzenfunktion kann zu wirklichkeitsfremden Ergebnissen der Nutzenmaximierung führen. Sinkt der Konsum in einer bestimmten Periode auf Null, würde das Individuum verhungern, so daß alle späteren Periodennutzen nur noch theoretischer Natur wären. Diese Implikation der additiv separablen Lebensnutzenfunktion läßt sich aber durch die Wahl geeigneter Periodennutzenfunktionen ausschließen.

2.1.3 Das Konzept der Eulergleichung

Das zentrale Konzept innerhalb der Lebenszyklustheorie ist die Bedingung für die dynamische Entwicklung des Konsums. Diese Dynamik wird durch die Eulergleichung ausgedrückt, die die Veränderung des Konsums von einer Periode in die nächste abbildet. Die Eulergleichung ist die Bedingung erster Ordnung aus der Maximierung der Lebensnutzenfunktion unter der in 2.1.1 beschriebenen Nebenbedingung. Im Falle von angenommener Sicherheit über alle Entscheidungsparameter entsteht aus der Maximierung die folgende Eulergleichung:

$$(5) \quad u'(C_{t+1}) = \frac{1+\delta}{1+r} u'(C_t)$$

Die Bedingung erster Ordnung verlangt die Gleichheit des Grenznutzens aus Konsum, gewichtet mit dem Quotienten aus Zeitpräferenz und Zinssatz für alle Perioden. Die Eulergleichung selber gibt keinen Aufschluß über die Höhe des zu wählenden Konsums, sondern ergibt die Wachstumsraten des Konsums aus dem Kalkül der dynamischen Optimierung. Die Wachstumsrate unter der Annahme von stetiger Zeit ergibt sich durch Differenzieren nach der Zeit in Höhe von:

$$(6) \quad \dot{C}_t = -\frac{u'(C_t)}{u''(C_t)}(r-\rho)$$

oder

$$(7) \quad \frac{\dot{C}_t}{C_t} = -\frac{u'(C_t)}{C_t u''(C_t)}(r-\rho)$$

unter der Annahme, daß r und ρ klein genug sind, um die Approximation $\ln(1+r) - \ln(1+\rho) \approx r - \rho$ durchführen zu können. Die relative Wachstumsrate des Konsums in der Zeit beträgt demnach den negativen Kehrwert der Elastizität des Grenznutzens nach dem Konsum, multipliziert mit der Differenz zwischen Zinssatz und Zeitpräferenzrate als "Anreiz" für zunehmenden oder abnehmenden Konsum in der Zeit. Hierbei stellt die Differenz zwischen Zins und Zeitpräferenzrate ein Maß für die Ungeduld des Individuums dar.

2.1.4 Risikoaversion

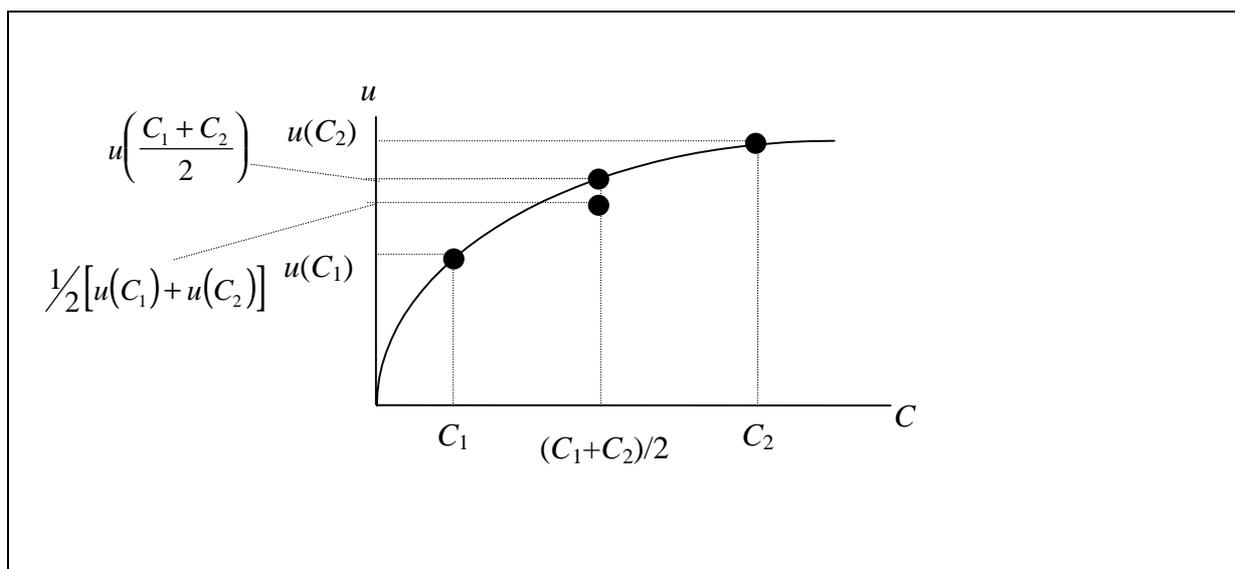
Der Quotient $\left(-\frac{u'(C_t)}{u''(C_t)C_t} \right)$ drückt die intertemporale Elastizität der Substitution zwischen

Konsum in einer Periode zur nächsten aus. Er ist abhängig von der Krümmung der Nutzen-

funktion und ist damit verantwortlich für die Glättung des Konsums im Lebenszyklus, auch unter Sicherheit im Einkommen. Das Bestreben der Individuen, ihren Konsum gleichmäßig über das Leben zu verteilen, wird „Risikoaversion“ genannt. Das Wort „Risikoaversion“ ist demnach eigentlich falsch gewählt, mit Risiko hat der Anreiz zur Konsumglättung im Lebenszyklus nichts zu tun, denn die Glättung des Konsums bringt auch dann Nutzengewinn, wenn es keine Unsicherheiten in diesem Modell gibt.

Der Gesamtnutzen aus zwei verschiedenen hohen Konsumniveaus in zwei Perioden ist geringer als der Gesamtnutzen aus dem durchschnittlichen Konsum in beiden Perioden: $u_1(C_1) + u_2(C_2) < 2 \cdot u\left(\frac{C_1 + C_2}{2}\right)$, dies wird um so gravierender, je stärker die Nutzenfunktion gekrümmt ist.

Abbildung 1: Beispiel eines 2-Periodenmodells, in dem der Nutzen aus dem durchschnittlichen Konsum höher ist als der durchschnittliche Nutzen aus dem Konsum



Der Erwartungswert des Nutzens aus Konsum ist geringer als der Nutzen aus dem erwarteten Konsum. Der Nutzengewinn aus der Glättung des Konsums hängt vom Grad der Konkavität der Nutzenfunktion ab.

Als Maß für die Risikoaversion, also dem Nutzengewinn aus Konsumglättung, werden die Koeffizienten für absolute und relative Risikoaversion verwendet.

- Koeffizient absoluter Risikoaversion: $-\frac{u''(C_t)}{u'(C_t)}$
- Koeffizient relativer Risikoaversion: $-\frac{u''(C_t) C_t}{u'(C_t)}$

2.1.5 Unsicherheit im Einkommen und Vorsichtssparen

Nimmt man realistischerweise an, daß das Einkommen einem Zufallsprozeß unterworfen ist, so ergibt sich neben der Konsumglättung (Risikoaversion) ein anderes Sparmotiv: Das Vorsichtssparen, um neben der Konsumglättung auch Einbrüche im Einkommen auszugleichen.

Im folgenden wird weiterhin angenommen, daß der Todeszeitpunkt bekannt und Zins sowie Zeitpräferenzrate konstant sind.

Wenn das Einkommen einem stochastischen Prozeß folgt, läßt sich über den Konsum der nächsten Periode mit den Informationen dieser Periode nur der Erwartungswert bilden. Aus der gegebenen Eulergleichung unter Sicherheit wird unter der Annahme stochastischer Einkommensverläufe die folgende:

$$(8) \quad E_t[u'(C_{t+1})] = \frac{1+\rho}{1+r} u'(C_t) \quad ,$$

wobei die Konsumentscheidung für die Periode $t+1$ in der Periode t mit den zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Informationen getroffen wird.

Mit dem Anstieg der Unsicherheit über zukünftiges Einkommen wird der heutige Konsum fallen, um einen Puffer für Einkommenseinbrüche zu bilden.

Ein einfaches Zwei-Perioden-Beispiel:

Der Lebensnutzen sei: $U(C_1, C_2) = \ln C_1 + \ln C_2$, das Einkommen der ersten Periode Y_1 sei sicher, das der zweiten Periode stochastisch und mit der Wahrscheinlichkeit ε gleich Null bzw. mit der Wahrscheinlichkeit $1-\varepsilon$ gleich $\frac{Y_2}{1-\varepsilon}$. Damit ist ε das Maß für die Spanne der Unsicherheit von Y_2 . Der Zins wird als Null angenommen. Für verschiedene Werte von ε ergibt sich die folgende Tabelle:⁷

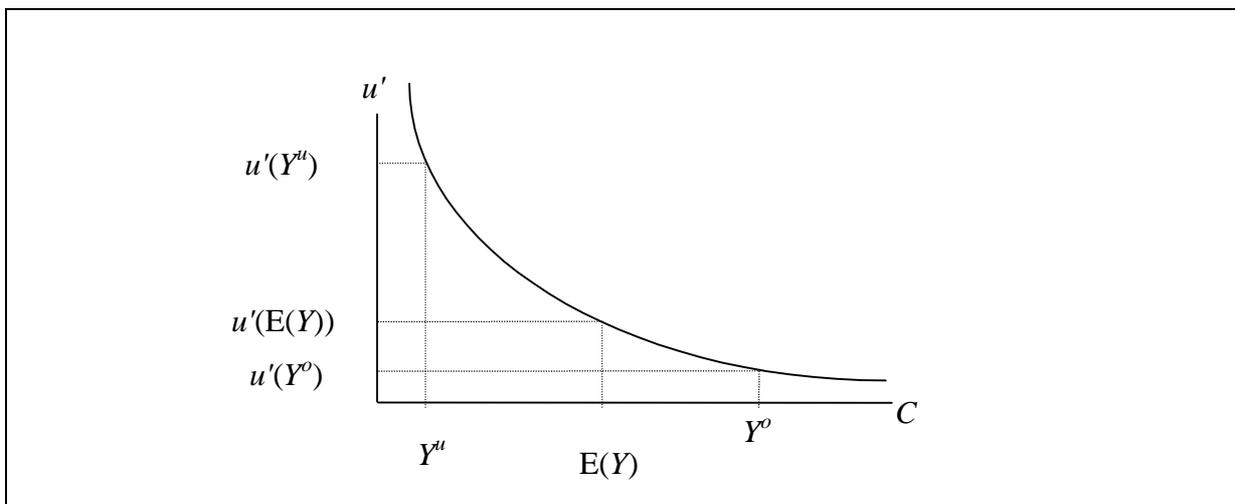
⁷ Das Beispiel stammt von Browning und Lusardi (1995)

Tabelle 1: Beispiel für das Vorsichtsmotiv des Sparens

| | $\varepsilon = 0$ $Y_1 = 1, Y_2 = 2$ | $\varepsilon = 0,01$ $Y_1 = 1, Y_2 = 2$ | $\varepsilon = 0,01$ $Y_1 = 2, Y_2 = 1$ |
|------------------------------|---|--|--|
| Konsum in der ersten Periode | $C_1 = 1,5$ | $C_1 = 0,98$ | $C_1 = 1,49$ |

Ohne daß sich der Erwartungswert des Einkommens Y_2 ändert, führt bereits eine geringe Wahrscheinlichkeit für ein Einkommen von Null zu einer drastischen Reduzierung des Konsums in der ersten Periode.

Das Vorsichtsmotiv wird in der Nutzenfunktion durch die Konvexität der Grenznutzenfunktion abgebildet, was nicht nur bedeutet, daß der Grenznutzen bei niedrigem Konsum höher ist als bei hohem Konsum, sondern auch, daß die Rate, mit der der Grenznutzen bei abnehmendem Konsum steigt, größer ist bei geringem Konsum als bei hohem.

Abbildung 2: Beispiel eines Zwei-Perioden-Modells mit sicherem Y_1 und unsicherem Y_2 , welches die beiden Werte Y^u und Y^o mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,5 annehmen kann

Die Ersparnis hängt im Fall von konvexen Grenznutzenfunktionen von der Spannweite zwischen dem unteren Y^u und dem oberen Y^o ab, also von der Varianz im Einkommen. Der Grad der Vorsicht hängt demnach von der dritten Ableitung der Nutzenfunktion ab bzw. ist die Elastizität der Neigung der Grenznutzenfunktion (Kimball (1990)).

- Koeffizient absoluter Vorsicht: $-\frac{u'''(C_t)}{u''(C_t)}$
- Koeffizient relativer Vorsicht: $-\frac{u'''(C_t) C_t}{u''(C_t)}$

Es gibt demnach zwei voneinander unabhängig zu betrachtende Motive, Ersparnis zu bilden: Auf der einen Seite Vermögensaufbau, um bei unterschiedliche Niveaus des Einkommens im Lebenszyklus das Konsumniveau konstant zu halten.⁸ Dieses Sparmotiv resultiert aus der Risikoaversion, setzt aber nicht zwingend Unsicherheit im Einkommen voraus. Es wird beispielsweise gespart, um nach Renteneintritt das Konsumniveau aufrecht zu erhalten. Auf der anderen Seite dient Ersparnis dazu, einen Puffer für unerwartete Einkommenseinbrüche zu bilden. Hierzu gehört beispielsweise der Vermögensaufbau als Sicherheit bei unerwarteter Arbeitslosigkeit.

2.1.6 Einige Typen von Nutzenfunktionen

2.1.6.1 Die CEQ Nutzenfunktion (certain equivalenz model)

Wenn trotz Unsicherheit im Einkommen das Sparmotiv der Vorsicht nicht zum Tragen kommt spricht man vom Modell des Sicherheitsäquivalents. Die Neigung aus zukünftigem Einkommen zu konsumieren ist hierbei unabhängig vom Realisationsrisiko des zukünftigen Einkommens. Es ist leicht einzusehen, daß eine quadratische Nutzenfunktion der Form $u(C_t) = AC_t - C_t^2$ zwar einen abnehmenden Grenznutzenverlauf aufweist und somit Risikoaversion abbildet, aber eine dritte Ableitung von Null (lineare Grenznutzenfunktion) hat. Somit kann sie das Vorsichtsmotiv des Sparens nicht abbilden.

$$(9) \quad u'(C_t) = A - 2C_t$$

Die Eulergleichung für diese Art von Nutzenfunktionen läßt sich auch bei unsicherem Einkommen leicht analytisch lösen:

$$(10) \quad E(C_{t+1}) = \frac{A}{2} \frac{r-\rho}{1+r} + \frac{1+\rho}{1+r} C_t$$

Hierbei ist der Erwartungswert der Grenznutzenfunktion wegen der Linearität der Grenznutzenfunktion gleich dem Grenznutzen des Erwartungswerts. Änderungen in der Unsicherheit

⁸ bei Gleichheit von Zins und Zeitpräferenzrate

des zukünftigen Einkommens führen nicht zu einem Anstieg der Ersparnis. Diese Nutzenfunktion weist bei unsicherem Einkommen die gleichen Eigenschaften wie das Modell unter Sicherheit (CEQ-Modell) auf. Diese Art der Nutzenfunktion hat neben dem Vorteil der Lösbarkeit der Eulergleichung den Nachteil, daß sie das Vorsichtsmotiv des Sparens nicht abbilden kann. Dieser Nachteil impliziert außerdem, daß der Grenznutzen von Nullkonsum nicht unendlich groß ist. Diese Nutzenfunktion kann also nicht die Notwendigkeit abbilden, Verhungern in einer bestimmten Periode aufgrund eines Konsums von Null in jedem Fall zu verhindern.

2.1.6.2 Die CRRA Nutzenfunktion (constant relative risk aversion)

Das Unvermögen der beschriebenen quadratischen Nutzenfunktion, das Vorsichtsmotiv des Sparens abzubilden, führt zu der realitätsnäheren Modellierung als CRRA-Nutzenfunktion. Bei einer isoelastischen Nutzenfunktion des Typs $u_t = \frac{1}{1-\gamma} C_t^{1-\gamma}$ ergeben sich konstante Koeffizienten der relativen Risikoaversion (CRRA) und der relativen Vorsicht.⁹

Hierbei ist die Größe von γ für die Risikoaversion ebenso ausschlaggebend wie für die Vorsicht. Je größer γ , desto stärker ist die Nutzenfunktion gekrümmt, somit führt Konsumglättung zu mehr Nutzengewinn, die Risikoaversion ist größer. Gleichzeitig ist γ auch verantwortlich für die Krümmung der Grenznutzenfunktion und determiniert damit auch das Vorsichtsmotiv des Sparens. Dennoch sind beide unterschiedliche Motive für Spartätigkeit und nicht generell durch den gleichen Parameter bestimmt. Nur bei dieser Form der Nutzenfunktion bestimmt der gleiche Parameter sowohl das Vorsichtssparen als auch die „Risikoaversion“.

2.1.6.3 Die CARA Nutzenfunktion (constant absolute risk aversion)

Die Eulergleichung bei Unsicherheit im Einkommen läßt sich auch bei der exponentiellen Nutzenfunktion des Typs $u(C_t) = -\frac{1}{\gamma} e^{-\gamma C_t}$ noch analytisch lösen. Sie hat konstante Koeffizienten absoluter Vorsicht und absoluter Risikoaversion in Höhe von γ . Die mathematischen Eigenschaften führen dazu, daß man trotz des konvexen, nicht-linearen Grenznutzenverlaufs die Eulergleichung explizit lösen kann. Sind Zins und Zeitpräferenzrate gleich Null und folgt das Einkommen einem „random walk“, dessen Innovationen mit Varianz σ_y^2 normalverteilt sind, ergibt sich als Lösung der Ausdruck:

⁹ wobei $1/\gamma$ die intertemporale Substitutionselastizität ist, für $\gamma=1$ ergibt sich die logarithmische Nutzenfunktion.

$$(11) \quad C_t = \frac{A_t}{T+1-t} + Y_t - \frac{\gamma(T-t)\sigma_Y^2}{4}$$

wobei die ersten beiden Terme der permanenten Einkommenshypothese folgen und der letzte das Vorsichtsmotiv des Sparens widerspiegelt. Die Varianz im Einkommen dämpft den Konsum am Lebensanfang stärker als am Lebensende (Caballero (1990)).

Der Konsum der Periode t sinkt mit steigender Varianz und kann zu Beginn des Lebenszyklus leicht negativ werden, wenn der Vermögensbestand noch nicht sonderlich groß ist und die Varianz der Einkommensinnovationen hinreichend groß ist. Negativer Konsum erscheint nicht sonderlich wirklichkeitsnah, was bei dieser Art von Nutzenfunktion nicht auszuschließen ist, weil der Grenznutzen bei Nullkonsum nicht unendlich groß ist. Der negative Konsum am Lebensanfang führt zu einem großem Vermögensbestand, welcher wiederum am Lebensende ein sehr hohes Konsumniveau ermöglicht.

2.1.7 Sudden Death - unsicherer Todeszeitpunkt

Bisher war dem Optimierer stets sein Todeszeitpunkt bekannt bzw. ist er von einem festen Zeitpunkt ausgegangen. Diese Annahme soll nun aufgegeben werden und durch Überlebenswahrscheinlichkeiten bzw. durch Erreichenswahrscheinlichkeiten eines bestimmten Alters ersetzt werden.

Wenn das Einkommen sowie der Zinssatz sicher und bekannt sind, liegt die einzige Unsicherheit in der Länge des Lebens. Für den Todeszeitpunkt T gilt $1 < T < \infty$.

Betrachtet man nun die Wahrscheinlichkeit, das Alter t zu erreichen, wenn das Individuum am Anfang seines ersten Lebensjahres steht (s_t^1), so ergibt sich der erwartete Lebensnutzen in Abhängigkeit der Überlebenswahrscheinlichkeit bis zum jeweiligen Jahr (Skinner (1985)):

$$(12) \quad U = \sum_{t=1}^{\infty} s_t^1 (1+\rho)^{1-t} u(C_t)$$

(wobei s_t^1 die absolute Erlebenswahrscheinlichkeit der Periode t ist)

Daraus läßt sich unter der Nebenbedingung¹⁰

¹⁰ Warum das Einkommen und der Konsum in der Budgetbeschränkung nicht mit den Erlebenswahrscheinlichkeiten bewertet wird, läßt sich leichter verstehen, wenn man bedenkt, daß nach unendlich vielen Perioden das Vermögen Null sein soll.

$$(13) \quad \sum_{t=1}^{\infty} (1+r)^{-t} Y_t = \sum_{t=1}^{\infty} (1+r)^{-t} C_t$$

die Eulergleichung ableiten:

$$(14) \quad u'(C_t) = \frac{1+r}{1+\rho} \frac{s_{t+1}^1}{s_t^1} u'(C_{t+1})$$

Der Quotient der beiden absoluten Überlebenswahrscheinlichkeiten läßt sich auch schreiben als:

$$(15) \quad \frac{P(T \geq t+1 | T > 1)}{P(T \geq t | T > 1)},$$

was wiederum der bedingten Überlebenswahrscheinlichkeit $P(T \geq t+1 | T > t) = s_{t+1}^t$ entspricht. Die Eulergleichung ergibt sich nun als:

$$(16) \quad u'(C_t) = \frac{1+r}{1+\rho} s_{t+1}^t u'(C_{t+1})$$

Legt man die isoelastische Nutzenfunktion zugrunde, ergibt sich:

$$(17) \quad C_{t+1} = \left[\left(\frac{1+r}{1+\rho} \right) s_{t+1}^t \right]^{\frac{1}{\gamma}} C_t$$

Hier sieht man deutlich, wie die bedingte Überlebenswahrscheinlichkeit die Wachstumsrate des Konsums in der gleichen Weise beeinflusst wie die Zins- bzw. Zeitpräferenzrate. Die Tatsache, daß die Lebenslänge unsicher ist, läßt die Individuen „ungeduldiger“ werden, die Einführung von Überlebenswahrscheinlichkeiten wirkt wie eine Veränderung der Zeitpräferenzrate.

Es bleibt zu bedenken, daß als Budgetbeschränkung die Annahme zugrunde liegt, daß das Vermögen nach unendlich vielen Perioden verbraucht sein soll. Diese Restriktion wird in der Weise umgeformt, daß ab einem maximal zu erreichenden Alter (T_{max}) die Überlebenswahrscheinlichkeit Null beträgt, somit die Perioden von T_{max} bis ∞ keine Rolle mehr spielen.

2.1.8 Das Erbschaftsnutzen-Modell

Das Modell mit unsicherem Todeszeitpunkt läßt sich um den Nutzen aus Erbschaft erweitern. Hierbei ist das Vermögen nicht mehr nur für die Konsumglättung da, sondern hat einen nutzenstiftenden Wert an sich. Mit der Wahrscheinlichkeit, in einem Jahr zu sterben, gibt es auch in jedem Jahr eine bestimmte Wahrscheinlichkeit, eine Erbschaft zu hinterlassen, die dem

"altruistischen" Individuum Nutzen stiftet. Hierbei wird die Annahme aufgehoben, daß am Lebensende das Vermögen verbraucht sein muß, vielmehr ist es das Ziel des Individuums, positives Vermögen zu hinterlassen (Yaari (1965)).

In die Lebensnutzenfunktion geht zum einen der Nutzen aus Konsum in einer bestimmten Periode, gewichtet mit der Erlebenswahrscheinlichkeit dieser Periode, ein, außerdem aber auch der Nutzen aus einer Erbschaft für den Fall des Todes in einer bestimmten Periode, gewichtet mit der Wahrscheinlichkeit, genau in dieser Periode zu sterben.

$$(18) \quad U = \sum_{t=1}^{\infty} (1+\rho)^{1-t} [s_t^1 u'(C_t) + m_t^1 v(A_t)]$$

Hierbei stellt m_t die Wahrscheinlichkeit, im Alter t zu sterben, dar und $v(A_t)$ bildet den Nutzen aus einer Erbschaft ab.

In die Eulergleichung geht jetzt der Grenznutzen des Vermögens zu jedem Zeitpunkt, bewertet mit der Sterbewahrscheinlichkeit, ein:

$$(19) \quad \frac{1+r}{1+\rho} \cdot s_{t+1}^t \cdot u'(C_t) + \frac{1}{1+\rho} \cdot (1-s_{t+1}^t) \cdot v'(A_t) = u'(C_{t-1}) \quad ,$$

wobei $v'(A_t)$ den Grenznutzen des Vermögens zum Zeitpunkt t und $1-s_{t+1}^t$ die Wahrscheinlichkeit darstellt, im Jahre t zu sterben. Die Grenznutzenfunktion aus Vererbung muß für positives wie negatives Vermögen stets positiv sein, dann läßt sich die Eulergleichung für ein gegebenes Anfangsvermögen lösen (Meier (1997), Hurd (1989a)).

Hierbei verwende ich, der Arbeit von Meier (1997) folgend, eine Erbschaftsnutzenfunktion, die aus der logistischen Verteilungsfunktion abgeleitet ist:

$$(20) \quad v(A_t) = -\zeta \ln(1 + e^{-A_t}) \quad \text{mit } \zeta > 0$$

Der Parameter ζ bestimmt das Niveau des Grenznutzens aus Vererbung. Der marginale Erbschaftsnutzen ergibt sich dann wie folgt.

$$(21) \quad v'(A_t) = \frac{\zeta}{1 + e^{-A_t}}$$

2.1.9 Liquiditätsbeschränkungen

Den wenigsten Menschen ist es vergönnt, einen Kreditgeber zu finden, der ihnen schon in jungen Jahren soviel Vertrauen entgegenbringt, ihr Humankapital zu beleihen und damit das zukünftige Einkommen als Sicherheit für einen Kredit zu akzeptieren. Deshalb ist es angebracht, eine Optimierung zu betrachten, die ein negatives Vermögen ausschließt bzw. eine

Optimierung, die als Nebenbedingung ein zumindest ausgeglichenes Vermögenskonto beinhaltet.

Diese Nichtnegativitätsbedingung muß nicht zwangsläufig zu einem Konsum in der Höhe des Einkommens führen, da Sparen in jedem Fall erlaubt ist. So kann sich positives Vermögen akkumulieren, welches bis zum als sicher angenommenen Lebensende verbraucht wird.

Das Optimierungsproblem erhält außer der Budgetrestriktion eine weitere Nebenbedingung, die Liquiditätsrestriktion, man erhält die folgenden Gleichungen:

Für die Periode t :

$$(22) \quad u(C_t) + \lambda_1 [A_t(1+r) + Y_t - C_t - A_{t+1}] + \lambda_2 [A_t(1+r) + Y_t - C_t]$$

und für die Periode $t+1$ aus Sicht der Periode t :

$$(23) \quad u(C_{t+1}) \frac{1}{1+\rho} + \lambda_1 \left[A_{t+1} + \frac{Y_{t+1}}{(1+r)} - \frac{C_{t+1}}{(1+r)} - \frac{A_{t+2}}{(1+r)} \right] + \lambda_2 [A_{t+1}(1+r) + Y_{t+1} - C_{t+1}]$$

Es entsteht bei Unsicherheit über das Einkommen der jeweils nächsten Periode eine Eulergleichung, die gegenüber dem bisherigen Typ noch einen weiteren Term aufweist:

$$(24) \quad E[u'(C_{t+1})] = \frac{1+\rho}{1+r} [u'(C_t) - \lambda_2]$$

oder besser ersichtlich:

$$(25) \quad E[u'(C_{t+1})] \frac{1+r}{1+\rho} + \lambda_2 = u'(C_t) \quad ,$$

wobei λ_2 die Erhöhung des erwarteten Lebensnutzens widerspiegelt, die entstünde, wenn die Nebenbedingung um eine Einheit gelockert würde. Der Schattenpreis ist demnach nur dann von Null verschieden, wenn die Liquiditätsbeschränkung greift. Entsteht bei der Maximierung des Lebensnutzens aufgrund einer geringen Zeitpräferenzrate oder eines hohen Zinssatzes ein Profil von Konsum und Ersparnis, welches nie ein negatives Vermögen entstehen läßt, so ist λ_2 stets gleich Null (Zeldes (1989)).

Da das Individuum nur bei der Kreditaufnahme restringiert ist, aber nicht beim Ansparen von Vermögen, ist λ_2 größer oder gleich Null. Dies impliziert, daß im Optimum der marginale Nutzen des Konsums einer zusätzlichen Mark heute immer gleich groß oder größer ist als der Grenznutzen des Wartens auf den Konsum der Mark bis in die nächste Periode.

Wenn die Liquiditätsbeschränkung in einer bestimmten Periode nicht bindet, bleibt die Eulergleichung gegenüber der nicht-liquiditätsbeschränkten unverändert. Aber auch in diesem Fall verändert die Beschränkung, die eventuell in der Zukunft mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit greifen wird, den Konsumpfad, soweit es sich um ein "vorsichtiges" Individuum han-

delt ($u'''(c_t) \neq 0$). Der Konsum wird gegenüber dem nicht-beschränkten Individuum niedriger sein.

Dem Optimierungsverhalten liegt die Annahme zugrunde, daß das Individuum bei seinen Entscheidungen vergangene Perioden nicht mehr beachtet, sondern nur für die vor ihm liegende Zeit optimiert. Hierbei bildet es die Erwartungen über das zukünftige Einkommen auf Basis des aktuellen tatsächlichen Einkommens sowie der Kenntnis des Zufallsprozesses, welchem das Einkommen unterliegt (Deaton (1991)).

2.1.10 *Hyperbolische Abdiskontierung*

Der Plan, im nächsten Jahr das Rauchen aufzugeben, rührt wohl vor allem aus der Überlegung, danach gesünder zu leben und älter zu werden als bei Fortführung des Lasters. Bei der Entscheidung zwischen den beiden Alternativen, Gesundheit im Alter oder der Genuß des Rauchens, hat sich das Individuum für die erstere entschlossen. Häufig läßt sich jedoch beobachten, daß das Individuum am Neujahrsmorgen immer noch raucht. Ohne daß neue Informationen über Gesundheitsgefährdung oder Genuß des Rauchens hinzugekommen wären, sondern einzig durch das Verstreichen von Zeit, haben sich die Präferenzen geändert.

Wie das obige Beispiel zeigt, läßt sich in der Realität häufig beobachten, daß Menschen bei der Entscheidung für eine Alternative, die als höherwertig empfunden, aber zu einem späteren Zeitpunkt realisiert wird, zu einer anderen minder bewerteten Alternative wechseln, sobald deren Realisierung näher rückt. Solche zeitlichen Inkonsistenzen von Entscheidungen lassen sich durch die Art des Abdiskontierens von zukünftigem Nutzen erklären. Bisher wurde davon ausgegangen, daß Nutzen auf die gleiche Art abdiskontiert wird wie es im Bankgeschäft mit Geldwerten üblich ist, also exponentiell. Diese Art des Abdiskontierens ist die einzige, die zu zeitlich konsistenten Entscheidungen führt, zeitlichen Inkonsistenzen von Entscheidungen lassen sich damit also nicht erklären. Wird jedoch hyperbolisch abdiskontiert, so lassen sie sich sehr wohl erklären. Hierzu die beiden Arten des Abdiskontierens im Vergleich:

- **Exponentielle Abdiskontierung** von Konsum C , der zum Zeitpunkt D realisiert wird:

$$V_t = C_D (1 + \rho_e)^{-(D-t)} \quad ,$$

wobei V_t der Gegenwartswert zum Zeitpunkt t und ρ_e die Zeitpräferenzrate für exponentielles Abdiskontieren ist.

- **Hyperbolische Abdiskontierung** von Konsum C , der zum Zeitpunkt D realisiert wird:

$$V_t = C_D \frac{1}{1 + \rho_h \cdot (D - t)},$$

wobei V_t der Gegenwartswert zum Zeitpunkt t und ρ_h die Zeitpräferenzrate für hyperbolisches Abdiskontieren ist.

Betrachtet man nun zwei verschiedene Konsumniveaus (C und C' mit $C < C'$), die zu zwei verschiedenen Zeitpunkten (D und $D+\Delta$) realisiert werden, so ergibt sich bei hyperbolischer Abdiskontierung ein bestimmter Zeitpunkt t^* , in dem die beiden Konsumniveaus den gleichen Gegenwartswert haben (Ainslie und Haslam (1992)).

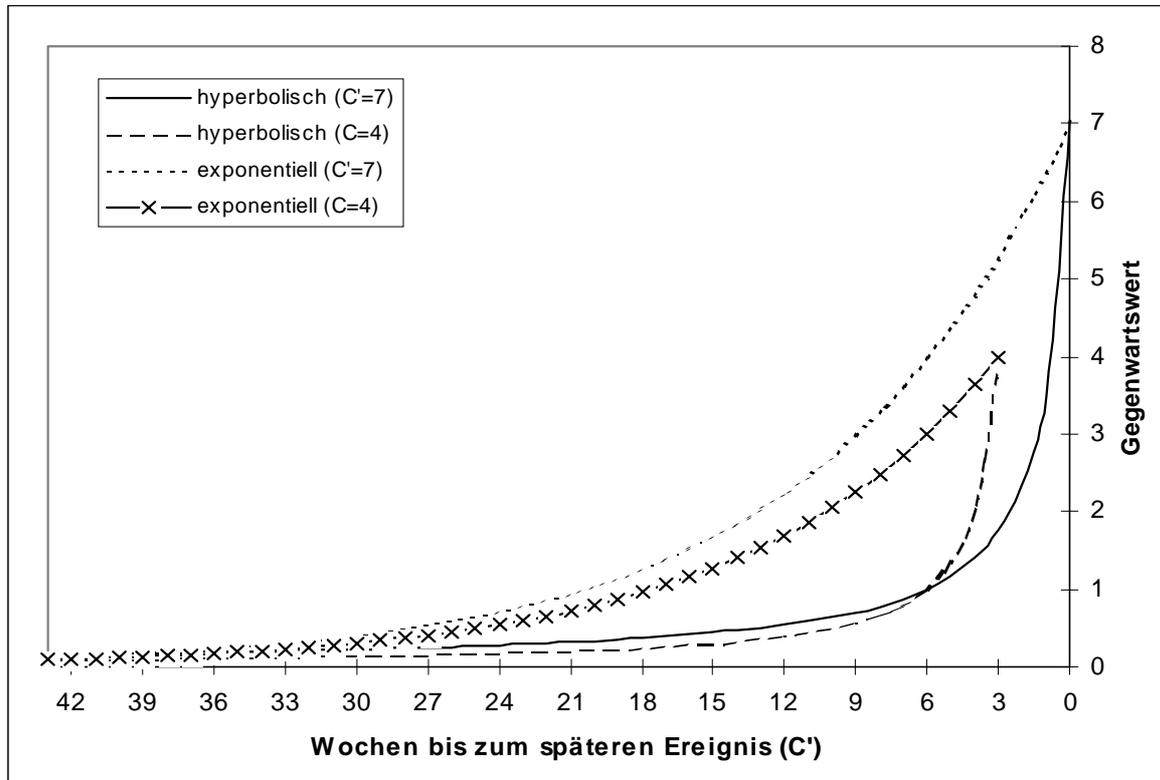
Wert des Konsums C , realisiert zum Zeitpunkt D in Periode t : $V_t = C_D \frac{1}{1 + \rho_h \cdot (D - t)}$

Wert des Konsums C' , realisiert zum Zeitpunkt $D+\Delta$ in Periode t : $V_t' = C_{D+\Delta}' \frac{1}{1 + \rho_h \cdot (D + \Delta - t)}$

Durch Gleichsetzen ergibt sich:
$$t^* = \frac{C_{D+\Delta}' - C_D \cdot (1 + \rho_h \Delta)}{\rho_h \cdot (C_D - C_{D+\Delta}')}$$

Bsp.: Wenn die hyperbolische Zeitpräferenzrate (ρ_h) gleich eins und C' doppelt so groß wie C ist, aber 3 Perioden später realisiert wird, dann ist der Gegenwartswert von C und C' in Periode 2 gleich groß, während er für C' vorher größer und nachher kleiner als C ist. Es zeigt sich, daß das Individuum vor Periode 2 C' , nach der Periode 2 aber C vorziehen wird. Somit werden gefaßte Pläne zeitlich inkonsistent. Bei exponentieller Abdiskontierung kann dies nicht vorkommen. Dieses ist der Grund dafür, daß man in den Standard-Lebenszyklus-Modellen von einer exponentiellen Abdiskontierung ausgeht.

Abbildung 3: Verlauf der Gegenwartswerte bei exponentieller und hyperbolischer Abdiskontierung, wobei $C = 4$ und $C' = 7$ ist, aber 3 Perioden später realisiert wird



Quelle: eigene Berechnung

Diese Art des Diskontierens kann nur dazu benutzt werden, zeitliche Inkonsistenzen zu erklären, die in der Realität oft beobachtet werden. Aber auch bei hyperbolischer Abdiskontierung fällt der Gegenwartswert einer Alternative stetig in der Zeit. Beide eben angeführte Arten des Diskontierens können einige beobachtbare Phänomene nur mit Hilfe negativer Zeitpräferenzraten erklären. So können beispielsweise in einigen Schulen der USA die Lehrer wählen, ob sie ihr Gehalt nur für die Monate, in denen Unterricht stattfindet, ausbezahlt erhalten oder einen entsprechend kleineren Betrag jeden Monat im Jahr. Der größte Teil der Lehrer wählt das Ganzjahresgehalt, was unter der Annahme einer zeitlich separable Nutzenfunktionen eine negative Zeitpräferenzrate beinhalten würde (Loewenstein und Prelec (1992)).

Man sollte im Hinterkopf behalten, daß viele beobachtete Phänomene sich deshalb nicht mit den gängigen Versionen der Lebenszyklushypothese erklären lassen, weil die falsche Art der Bewertung von zukünftigen Ereignissen gewählt wurde (Laibson (1997)).

2.2 Eine approximative Lösung der Eulergleichungen bei Unsicherheit über das Einkommen

Erweitert man die Lebenszyklushypothese um Unsicherheit im Einkommen, kommt neben dem Motiv der Risikoaversion, wie es in Abschnitt 2.1.4 vorgestellt wurde, als zweites das Motiv der Vorsicht als Grund für Ersparnisbildung hinzu (siehe Abschnitt 2.1.5).

Die CRRA Nutzenfunktion erscheint aufgrund ihrer Eigenschaften, Risikoaversion und Vorsicht abzubilden und dabei negativen Konsum zu verhindern (unendlich großer Grenznutzen bei Nullkonsum), als Grundlage für die Ermittlung von Sparprofilen geeignet. Leider läßt sich die Eulergleichung $\left[E(C_{t+1}^{-\gamma}) = \frac{1+\rho}{1+r} C_t^{-\gamma} \right]$ nicht mehr analytisch lösen. Eine Möglichkeit, die "echte" Lösung der Eulergleichung zu approximieren, wird von Blanchard und Mankiw (1988) ausgearbeitet. Die Rechenzeit läßt sich gegenüber der "echten", nur numerisch bestimmbar Lösung drastisch reduzieren, wenn man mittels Taylor-Expansion zweiten Grades den Grenznutzen der Periode $t+1$ schreibt als:

$$(26) \quad u'(C_{t+1}) = u'(\tilde{C}) + u''(\tilde{C})(C_{t+1} - \tilde{C}) + \frac{1}{2} u'''(\tilde{C})(C_{t+1} - \tilde{C})^2$$

Somit wird aus der Eulergleichung

$$(27) \quad E \left[u'(\tilde{C}) + u''(\tilde{C})(C_{t+1} - \tilde{C}) + \frac{1}{2} u'''(\tilde{C})(C_{t+1} - \tilde{C})^2 \right] = \frac{1+\rho}{1+r} u'(C_t)$$

Da nur der Erwartungswert über den Konsum in der nächsten Periode gebildet wird, läßt sich dies umformen in:

$$(28) \quad u'(\tilde{C}) + u''(\tilde{C}) E(C_{t+1} - \tilde{C}) + \frac{1}{2} u'''(\tilde{C}) E(C_{t+1} - \tilde{C})^2 = \frac{1+\rho}{1+r} u'(C_t)$$

Setzt man unter der Annahme, daß der Konsum keine großen Sprünge von einer Periode in die nächste macht, $\tilde{C} = C_t$, so erhält man die Eulergleichung in der Form:

$$(29) \quad E(C_{t+1} - C_t) = \frac{\rho - r}{1+r} \frac{u'(C_t)}{u''(C_t)} - \frac{1}{2} \frac{u'''(C_t)}{u''(C_t)} E(C_{t+1} - C_t)^2$$

mit dem Koeffizient der absoluten Risikoaversion: $-\frac{u''(C_t)}{u'(C_t)}$ und dem Koeffizient der abso-

luten Vorsicht: $-\frac{u'''(C_t)}{u''(C_t)}$

Setzt man jetzt die Koeffizienten für Risikoaversion und Vorsicht in die Taylorexpanion ein, so erhält man:

$$(30) \quad E(C_{t+1} - C_t) = -\frac{\rho - r}{1+r} \frac{C_t}{\gamma} + \frac{1}{2} \frac{1+\gamma}{C_t} E(C_{t+1} - C_t)^2$$

Unter der Annahme, daß das Einkommen einem „random walk“ folgt, dessen Innovationen normalverteilt mit der Standardabweichung σ_y sind, kann der Erwartungswert über den quadrierten Term als Varianz des Konsums aufgefaßt werden. Da der einzige Unsicherheitsfaktor das Einkommen ist und die Varianz des Konsums somit direkt von der Varianz des Einkommens abhängt, wird die Varianz im Konsum durch die Einkommensvarianz approximiert. Somit fließt die Varianz der Einkommensinnovationen in die Eulergleichung ein:

$$(31) \quad E(C_{t+1} - C_t) = -\frac{\rho - r}{1+r} \frac{C_t}{\gamma} + \frac{1}{2} \frac{1+\gamma}{C_t} \sigma_y^2, \quad ,$$

wobei in σ_y^2 , der Varianz des Einkommens, die Ungenauigkeit liegt, denn das Resultat der Nutzenmaximierung ist ja gerade die Konsumglättung, woraus folgt, daß die Varianz im Konsum eben geringer ist als die Varianz des Einkommens.

2.3 Die Lösung der Eulergleichung bei Unsicherheit über das Einkommen und über die Lebenslänge

Bisher wurden die Erweiterungen der „reinen“ Lebenszyklushypothese in jeweils eine Richtung dargestellt: Unsicherheit über die Lebenslänge, Liquiditätsrestriktionen, Nutzen aus Vererbung oder unsicheres Einkommen. Hier soll nun die bestehende Literatur um ein neues Modell erweitert werden, in dem es möglich ist, sowohl Liquiditätsrestriktionen, Unsicherheit im Einkommen und über die Lebenslänge so zu lösen, daß man nicht auf eine Approximation und damit auf restriktive Annahmen angewiesen ist. Die numerische Lösung dieses Modells wird im folgenden für verschiedene Annahmen über den Einkommensverlauf beschrieben. Es wird sich zeigen, daß die Lösung selbst zwar rechenintensiv, aber durchaus machbar mit einem PC ist, obwohl neben der Unsicherheit des Einkommens ein zweiter Zufallsprozeß eingefügt ist, die Länge des Planungshorizontes. Die Lösung der Eulergleichung bei festem Planungshorizont und unsicherem Einkommen ist nicht neu, sie wurde in den letzten Jahren in der Literatur ausführlich diskutiert (beispielsweise bei Zeldes (1989b), Carroll (1992, 1997) und Hochgürtel (1998)). Ersparnis als Puffer für unerwartete Einkommenschwankungen ist wohl zur Zeit der populärste Untersuchungsgegenstand auf dem Gebiet der Konsum- und Sparanalyse. Die Kombination aus Unsicherheit im Einkommen und Unsicherheit über die Lebenslänge, wie sie im folgenden vorgestellt wird, ist meines Wissens nach neu. Anhand der Simulationen, wie sie in Kapitel 4 vorgestellt werden, wird sich zeigen, daß diese Kombination einen weit höheren Erklärungsbeitrag der Realität leistet als bisherige Modelle.

Dieses Modell wird in Abschnitt 2.3.1 für einen Einkommensprozeß, der von unabhängigen identisch verteilten Schocks (i.i.d. Schocks) getroffen wird, gelöst. Der nachfolgende Abschnitt 2.3.2 erreicht dasselbe für einen Einkommensprozeß, der einem „random walk“ folgt. Das Modell ist also nicht an eine restriktive Annahme über die Art des Einkommensprozesses gebunden. Die beiden Arten des Zufallsprozesses wurden als Beispiele ausgewählt, um zu zeigen, daß auch Kombinationen aus Schocks „ohne Gedächtnis“ und mit „unendlich langen Gedächtnis“ betrachtet und gelöst werden können. Abschließend soll das Verfahren der numerischen Lösungen näher beschrieben werden. Die Idee der Lösung folgt dem Prinzip der „Backwards Induktion“, beginnt also in der letzten Periode, dann wird unter Kenntnis der Eigenschaften des Einkommensprozesses eine Verhaltensfunktion („Policy Function“) für jede Periode abgeleitet, die nur noch von bekannten Variablen oder Variablen der Vorperiode abhängt. Für die explizite Ermittlung der „Policy Function“ muß der mögliche Zustandsraum für die Einkommensrealisierungen diskretisiert werden, um dann mit numerischen Methoden für jede Realisierung des Einkommens eine nutzenmaximierende Konsumententscheidung treffen zu können.

Die Einbeziehung von Eigenschaften des zufälligen Einkommensprozesses ermöglicht es, das Modell für verschiedene Berufsgruppen mit unterschiedlichen Einkommensrisiken zu kalibrieren und so differenzierte Aussagen über diese Gruppen zu ermöglichen.

Nachdem in Abschnitt 2.3.1.1 und 2.3.2.1 der jeweilig angenommene Einkommensverlauf beschrieben wird, werden in den Abschnitten 2.3.1.2 und 2.3.2.2 die Eulergleichungen der einzelnen Perioden so umgeformt, daß sich die „Policy Function“ aus ihnen ableiten läßt. In Abschnitt 2.3.3 wird näher auf die Logik der numerischen Lösung eingegangen, wie sie für beide Einkommensprozesse Gültigkeit hat.

Die Eulergleichung bei Unsicherheit über das Einkommen und die Lebenslänge läßt sich analog zu Abschnitt 2.1.5 und 2.1.7 schreiben als:

$$(32) \quad u'(C_t) = \frac{1+r}{1+\rho} s_{t+1}^t E_t[u'(C_{t+1})]$$

2.3.1 Lösung der Eulergleichung bei i.i.d.- Einkommensschocks und Unsicherheit über die Lebenslänge

2.3.1.1 Der Einkommensverlauf

Ist das Individuum dem Risiko ausgesetzt, eine bestimmte Periode nicht zu erleben, so wird das Einkommen der einzelnen Perioden auch nur mit der Erlebenswahrscheinlichkeit erzielt. Hierzu sei eine diskrete Zufallsvariable S mit den folgenden Eigenschaften definiert:

$$(33) \quad S_t = \begin{cases} 0 & \text{wenn nicht überlebt} \\ 1 & \text{wenn überlebt} \end{cases} \quad \text{gegeben, überlebt in } t-1$$

Somit ist der Erwartungswert von S_t die bedingte Überlebenswahrscheinlichkeit.

Nimmt man an, daß das erwartete Arbeitseinkommen in jeder Periode von unabhängigen Schocks getroffen wird, das Einkommen also einen i.i.d.-Verlauf aufweist, so läßt sich der Einkommensprozeß in der Periode t wie folgt schreiben:

$$(34) \quad Y_t = \tilde{Y}_t V_t S_t$$

$$(35) \quad \tilde{Y}_t = \bar{Y}_t N_t$$

$$(36) \quad \bar{Y}_t = G_t \bar{Y}_{t-1}$$

$$(37) \quad \Rightarrow \quad Y_t = G_t \bar{Y}_{t-1} N_t V_t S_t$$

wobei \bar{Y}_t das Arbeitseinkommen der Periode t , G_t die Wachstumsrate des Arbeitseinkommens, N ein multiplikativer Schock auf das Arbeitseinkommen mit Erwartungswert eins und V das Risiko eines Einkommens von Null in einer Periode bezeichnet.

Zu den Zufallsvariablen im einzelnen:

Die Zufallsvariable N sei unabhängig und identisch log-normalverteilt mit Varianz σ_N , so daß gilt:

$$\log N = L$$

L sei normalverteilt mit Erwartungswert $-\frac{\sigma_N^2}{2}$ und Varianz σ_N^2 , so daß sich $E(N_t) = 1$ ergibt. Eine logarithmische Verteilung wurde gewählt, um positive Werte zu erhalten und die Einkommensschocks realistischer zu gestalten. Es kann aber jede andere Verteilung der Einkommensschocks angenommen werden, solange negative Einkommen ausgeschlossen werden.

Für die numerische Lösung der Eulergleichung wird die stetige Verteilung durch eine diskrete approximiert. Mittels einer Gauss-Hermite-Approximation einer standard-normalverteilten Zufallsvariable K mit 10 Stützpunkten wurde diese Verteilung wie folgt geändert:

$$(38) \quad L = \sigma_N K - \frac{\sigma_N^2}{2}$$

So ergibt sich die oben erwähnte, normalverteilte Zufallsvariable L .

V_t ist ein unabhängig identisch verteilter transitorischer Schock, mit dem das Risiko des „Nullverdienstes“ erfaßt wird. V_t ist mit Wahrscheinlichkeit p gleich Null und nimmt mit Wahrscheinlichkeit $1-p$ einen positiven Wert Z an, so daß der Erwartungswert von V_t gleich eins ist.

$$Z = \frac{1}{1-p}$$

$$E(V_t) = 1$$

2.3.1.2 Die Lösung in den einzelnen Perioden

Die letzte Periode (T):

Für die Ermittlung der Lösung wurde eine Variable „Cash on Hand“ (X) definiert, die die Mittel, die dem Individuum in der jeweiligen Periode zur Verfügung stehen, darstellt (Deaton (1991)). Die Variable entwickelt sich über die Perioden wie folgt:

$$(39) \quad X_{t+1} = (1+r)(X_t - C_t) + Y_{t+1}$$

Durch Rückwärtsinduktion, beginnend mit der letzten Periode (T)¹¹, kann eine Lösung für das Konsumverhalten der jeweiligen Periode in Abhängigkeit des „Cash on Hand“ als „Policy Function“ ermittelt werden (Carroll (1997)). Für Periode T ist der optimale Konsum das „Cash on Hand“ in der Periode T , solange das Individuum keinen Grund hat, Vermögen über seinen Todeszeitpunkt hinaus zu halten.

$$(40) \quad C_T = X_T$$

Die Perioden $T-1$ und $T-2$:

Über die Eulergleichung bekommt man die Bedingung für die Periode $T-1$:

$$(41) \quad u'(C_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1}[u'(C_T)]$$

durch Einsetzen der Gleichung (40) ergibt sich:

$$(42) \quad u'(C_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1}[u'(X_T)]$$

¹¹ Streng genommen müßte die letzte Periode mit T_{max} notiert werden, da es das maximal zu erreichende Alter ist. Aus Gründen der Lesbarkeit der Formeln verzichte ich jedoch darauf und notiere die letzte mögliche Periode mit T .

Definiert man jetzt ein „Cash on Hand“ und den Konsum im Verhältnis zum Arbeitseinkommen, so läßt sich schreiben:

$$(43) \quad x_{t+1} = \frac{X_{t+1}}{\bar{Y}_{t+1}} \quad \text{und} \quad c_{t+1} = \frac{C_{t+1}}{\bar{Y}_{t+1}}$$

$$(44) \quad x_{t+1} = \frac{(1+r)(X_t - C_t)}{\bar{Y}_{t+1}} + \frac{Y_{t+1}}{\bar{Y}_{t+1}}$$

$$(45) \quad x_{t+1} = \frac{(1+r)(x_t - c_t)\bar{Y}_t}{\bar{Y}_{t+1}} + N_{t+1} V_{t+1} S_{t+1}$$

$$(46) \quad x_{t+1} = \frac{(1+r)(x_t - c_t)}{G_{t+1}} + N_{t+1} V_{t+1} S_{t+1}$$

Jetzt ist das „Cash on Hand“ der Periode nur noch von Variablen der Vorperiode und den Einkommensschocks abhängig und läßt sich in die Eulergleichung der letzten Periode einsetzen.

$$(47) \quad u'(c_{T-1}\bar{Y}_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1} [u'(x_T\bar{Y}_T)]$$

$$(48) \quad u'(c_{T-1}\bar{Y}_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1} [u'(x_T G_T \bar{Y}_{T-1})]$$

Hier kann man nun beide Seiten durch \bar{Y}_{T-1} dividieren und das relative Cash on Hand der Periode T durch Gleichung (46) ersetzen:¹²

$$(49) \quad u'(c_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1} [u'(x_T G_T)]$$

$$(50) \quad u'(c_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1} \left[u' \left\{ \left(\frac{(1+r)(x_{T-1} - c_{T-1})}{G_T} + N_T V_T S_T \right) G_T \right\} \right]$$

¹² Anmerkung: s ist die Überlebenswahrscheinlichkeit, S ist eine Zufallsvariable, die gleich Null oder Eins ist.

Diese umgeschriebene Eulergleichung, die nur noch den relativen Konsum der Periode $T-1$ enthält, läßt sich mit numerischen Methoden lösen. Es ergibt sich eine „Policy Function“ für den Konsum im Verhältnis zum Arbeitseinkommen.

$$(51) \quad \text{„Policy Function“: } c_{T-1} = c_{T-1}(x_{T-1})$$

Unter Kenntnis dieser Policy Function läßt sich auch die Eulergleichung der Periode $T-2$ lösen:

$$(52) \quad u'(c_{T-2}\bar{Y}_{T-2}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_{T-1}^{T-2} E_{T-2} \left[u' \left\{ c_{T-1}(x_{T-1}) \bar{Y}_{T-1} \right\} \right]$$

$$(53) \quad u'(c_{T-2}\bar{Y}_{T-2}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_{T-1}^{T-2} E_{T-2} \left[u' \left\{ c_{T-1}(x_{T-1}) G_{T-1} \bar{Y}_{T-2} \right\} \right]$$

$$(54) \quad u'(c_{T-2}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_{T-1}^{T-2} E_{T-2} \left[u' \left\{ c_{T-1} \left(\frac{(1+r)(x_{T-2} - c_{T-2})}{G_{T-1}} + N_{T-1} V_{T-1} S_{T-1} \right) G_{T-1} \right\} \right]$$

wobei

$$(55) \quad c_{T-1} \left(\frac{(1+r)(x_{T-2} - c_{T-2})}{G_{T-1}} + N_{T-1} V_{T-1} S_{T-1} \right)$$

die „Policy Function“ ist, die aus der Optimierung der letzten Periode entstanden ist und deren Eigenschaften man aus der Periode $T-1$ kennt. Aus der Lösung der Gleichung (54) folgt wiederum die Policy Function, mittels derer die Eulergleichung der Periode $T-3$ gelöst werden kann.

Die übrigen Perioden $t < T-2$:

Für alle anderen Perioden $t < T-2$ wird in gleicher Weise verfahren, indem jeweils die „Policy Function“ der Periode $t+1$ ermittelt und zur Lösung der Eulergleichung der Periode t verwendet wird.

Die allgemeine „Policy Function“ hat die Form:

$$(56) \quad c_t = c_t \left(\frac{(1+r)(x_{t-1} - c_{t-1})}{G_t} + N_t V_t S_t \right)$$

2.3.2 Lösung der Eulergleichung bei „random walk“- Einkommensverlauf und Unsicherheit über die Lebenslänge

2.3.2.1 Der Einkommensverlauf

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben, ist das Individuum dem Risiko ausgesetzt, eine bestimmte Periode nicht zu erleben, so daß das Einkommen der einzelnen Perioden nur mit der entsprechenden Erlebenswahrscheinlichkeit erzielt wird. Hierzu sei wieder eine Zufallsvariable S definiert, die die in Gleichung (33) beschriebenen Eigenschaften besitzt.

Nimmt man nun an, daß das Arbeitseinkommen einem „random walk“ folgt, ergibt sich dieses in der Periode t wie folgt:

$$(57) \quad Y_t = P_t V_t S_t$$

$$(58) \quad P_{t+1} = G_{t+1} P_t N_{t+1}$$

$$(59) \quad \Rightarrow \quad Y_t = G_t P_{t-1} N_t V_t S_t$$

wobei Y_t das Arbeitseinkommen der Periode t , P_t das permanente Arbeitseinkommen und G_t die Wachstumsrate des Arbeitseinkommens ist. Die Zufallsvariablen N und V haben die gleichen Eigenschaften wie in Abschnitt 2.3.1.1 beschrieben.

2.3.2.2 Die Lösung in den einzelnen Perioden

Die letzte Periode (T):

Für die Ermittlung der Lösung in der letzten Periode wird verfahren wie in Abschnitt 2.3.1.2 beschrieben. Solange das Individuum keinen Grund hat, Vermögen über seinen Todeszeitpunkt hinaus zu halten, ergibt sich als „Policy Function“:

$$(60) \quad C_T = X_T$$

Die Perioden $T-1$ und $T-2$:

Über die Eulergleichung erhält man wiederum die Bedingung für die Periode $T-1$ (wie in Abschnitt 2.3.1.2 beschrieben):

$$(61) \quad u'(C_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1}[u'(C_T)]$$

durch Einsetzen der Gleichung (40) ergibt sich:

$$(62) \quad u'(C_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1} [u'(X_T)]$$

Definiert man jetzt ein „Cash on Hand“ und den Konsum im Verhältnis zum permanenten Arbeitseinkommen, so läßt sich schreiben:

$$(63) \quad x_{t+1} = \frac{X_{t+1}}{P_{t+1}}$$

$$(64) \quad x_{t+1} = \frac{(1+r)(X_t - C_t)}{P_{t+1}} + \frac{Y_{t+1}}{P_{t+1}}$$

$$(65) \quad x_{t+1} = \frac{(1+r)(x_t - c_t)P_t}{P_{t+1}} + \frac{Y_{t+1}}{P_{t+1}}$$

$$(66) \quad x_{t+1} = \frac{(1+r)(x_t - c_t)}{G_{t+1} N_{t+1}} + V_{t+1} S_{t+1}$$

Jetzt ist das „Cash on Hand“ der Periode nur noch von Variablen der Vorperiode und den Einkommensschocks abhängig und läßt sich in die Eulergleichung der letzten Periode einsetzen.

$$(67) \quad u'(c_{T-1} P_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1} [u'(x_T P_T)]$$

$$(68) \quad u'(c_{T-1} P_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1} [u'(x_T G_T P_{T-1} N_T)]$$

Hier kann man nun beide Seiten durch P_{T-1} teilen und das relative Cash on Hand der Periode T durch Gleichung (66) ersetzen:

$$(69) \quad u'(c_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1} [u'(x_T G_T N_T)]$$

$$(70) \quad u'(c_{T-1}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_T^{T-1} E_{T-1} \left[u' \left\{ \left(\frac{(1+r)(x_{T-1} - c_{T-1})}{G_T N_T} + V_T S_T \right) G_T N_T \right\} \right]$$

Diese umgeschriebene Eulergleichung, die nur noch den relativen Konsum der Periode $T-1$ enthält, läßt sich mit numerischen Methoden lösen. Es ergibt sich eine „Policy Function“ für den Konsum im Verhältnis zum Arbeitseinkommen.

$$(71) \quad \text{„Policy Function“: } c_{T-1} = c_{T-1}(x_{T-1})$$

Unter Kenntnis dieser Policy Function läßt sich auch die Eulergleichung der Periode T-2 lösen:

$$(72) \quad u'(c_{T-2}P_{T-2}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_{T-1}^{T-2} E_{T-2} \left[u' \left\{ c_{T-1}(x_{T-1}) P_{T-1} \right\} \right]$$

$$(73) \quad u'(c_{T-2}P_{T-2}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_{T-1}^{T-2} E_{T-2} \left[u' \left\{ c_{T-1}(x_{T-1}) G_{T-1} N_{T-1} P_{T-2} \right\} \right]$$

$$(74) \quad u'(c_{T-2}) = \frac{1+r}{1+\rho} s_{T-1}^{T-2} E_{T-2} \left[u' \left\{ c_{T-1} \left(\frac{(1+r)(x_{T-2} - c_{T-2})}{G_{T-1} N_{T-1}} + V_{T-1} S_{T-1} \right) G_{T-1} N_{T-1} \right\} \right]$$

wobei

$$(75) \quad c_{T-1} \left(\frac{(1+r)(x_{T-2} - c_{T-2})}{G_{T-1} N_{T-1}} + V_{T-1} S_{T-1} \right)$$

die „Policy Function“ ist, die aus der Optimierung der letzten Periode entstanden ist und deren Eigenschaften man aus der Periode T-1 kennt. Aus der Lösung der Gleichung (74) folgt wiederum die Policy Function, mittels derer die Eulergleichung der Periode T-3 gelöst werden kann.

Die übrigen Perioden $t < T-2$:

Für alle anderen Perioden $t < T-2$ wird in gleicher Weise verfahren, indem jeweils die „Policy Function“ der Periode $t+1$ ermittelt wird und zur Lösung der Eulergleichung der Periode t verwendet wird.

Die allgemeine „Policy Function“ hat die Form:

$$(76) \quad c_t = c_t \left(\frac{(1+r)(x_{t-1} - c_{t-1})}{G_t N_t} + V_t S_t \right)$$

2.3.3 Die numerische Lösung und Programmlogik

Durch numerische Verfahren wird für die Periode T-1 aus den Gleichungen (50) und (70) für jeden möglichen Wert von x ein c gesucht, welches die Gleichung löst. Vorgegeben werden 100 Werte von x zwischen 1 und der Obergrenze für mögliche x (das Zwanzigfache des per-

manenten Einkommens). Solange eine positive Wahrscheinlichkeit für das Individuum besteht, daß sein Einkommen für den Rest seines Lebens gleich Null ist, wird sich das Wirtschaftssubjekt nicht verschulden, da es Gefahr läuft, irgendwann einen Konsum von Null zu haben (die Wahrscheinlichkeit, daß die Zufallsvariable V_t für alle t Null wird, ist zwar gering, aber positiv). Aufgrund des unendlich großen Grenznutzens bei einem Konsum von Null verhindert die Nutzenfunktion Nullkonsum; mit anderen Worten: das Individuum will ein „Verhungern“ auf jeden Fall vermeiden und wird deshalb sein Vermögen nie ganz aufbrauchen oder gar Schulden machen. Diese Annahme modelliert auf elegante Weise eine „endogene“ Liquiditätsbeschränkung, solange die Variable V_t den Wert Null annehmen kann. Deshalb genügt es, das Gitter der möglichen x bei 1 beginnen zu lassen. Die Obergrenze von 20, d.h. das Zwanzigfache des Arbeitseinkommens, ist beliebig gesetzt. Die bisherigen Simulationen zeigen aber, daß für den angenommenen Einkommensverlauf 20 als Obergrenze genügt. Die Werte von x sind quadratisch gestaffelt, um im unteren Bereich ein engeres Raster zu erhalten.

Damit hat man Wertepaare von c und x . Aus den Wertepaaren wird mit Hilfe der kleinsten Quadrate ein Polynom I ten Grades („Policy Function“) mitsamt dessen Koeffizienten $a_{i,T-1}$ $i=1,..I$ errechnet.

Unter Kenntnis der „Policy Function“ wird in der Eulergleichung der Periode $T-2$ das c_{T-1} durch die „Policy Function“ ersetzt (siehe Gleichungen (54) und (74)). Jetzt ist c_{T-2} die einzige zu bestimmende Variable, die durch ein numerisches Verfahren unter Vorgabe eines Gitters von x_{T-2} ermittelt wird. Dieses besteht wieder aus 100 verschiedenen Werten für x_{T-2} , daraus folgen 100 Wertepaare von x_{T-2} und c_{T-2} , die die Gleichung lösen. Für die nächste Periode sind wiederum nur die Koeffizienten der „Policy Function“ ($a_{i,T-2}$ $i = 1,..I$) aus $T-2$ nötig. So verfährt man bis zur ersten Periode.

Kennt man nun die „Policy Function“ aller Perioden, dann kann für jeden beliebigen Einkommensverlauf ein Sparprofil ermittelt werden, welches die Eulergleichungen unter Unsicherheit über das Einkommen erfüllt. Hierfür wird das Einkommen der ersten Periode, welches das „Cash on Hand“ der ersten Periode ist, in die „Policy Function“ der ersten Periode eingesetzt und ein entsprechender Konsum ermittelt. Unter Kenntnis des Konsums in Periode 1 und des Einkommens in Periode 2 läßt sich das „Cash on Hand“ der zweiten Periode ermitteln (siehe Gleichung (39)). Dieses ergibt über die „Policy Function“ der zweiten Periode den optimalen Konsum usw. bis zur letzten Periode.

Aufgrund der Approximation der Normalverteilung durch eine diskrete Verteilung und der Vorgabe von 100 Werten für das Cash on Hand der jeweiligen Periode hält sich die Rechenzeit zur Ermittlung der jeweiligen „Policy Function“ in Grenzen (Rodepeter und Winter (1998)).

KAPITEL 3: EINKOMMENS- UND SPARDEFINITIONEN AUS DER EVS

3.1 Einleitung

Nach der Darstellung der grauen Theorie in Kapitel 2 wird in diesem Kapitel gezeigt, was wir über die Empirie von Einkommen und Sparverhalten in Deutschland wissen. Einerseits dient dies dazu, die Einkommensdaten als Grundlage zu den Simulationen der vorgestellten verschiedenen Theorien über Sparverhalten zu benutzen und andererseits dazu, den Vergleich der Resultate aus den Simulationen mit der Empirie zu ermöglichen.

Um empirische Aussagen über die Höhe der Haushaltsersparnis machen zu können, bieten sich grundsätzlich drei Meßkonzepte der Ersparnis an: die Differenz von Vermögensbeständen am Anfang und am Ende einer Periode, Zu- und Abgänge auf Vermögensbestände und die Differenz zwischen verfügbarem Einkommen und Konsum. Die gemessene Ersparnis sollte nach allen drei Definitionen gleich sein, dies ergibt sich jedoch nur, wenn man die Daten nach konsistenten Definitionen trennt. Dies zeigt, daß Ersparnis, Vermögen und Einkommen voneinander abhängen und die Messung einer dieser Größen nicht ohne genaue Abgrenzungen der anderen Größen möglich ist (Börsch-Supan, Reil-Held, Rodepeter, Schnabel und Winter (1999)).

Versucht man in Deutschland empirische Erkenntnisse über Einkommen und Sparverhalten zu erlangen, erweist sich die vom Statistischen Bundesamt erhobenen Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) als beste Quelle. Die folgenden Darstellungen von empirischen Einkommens- und Sparprofilen basieren auf den Erhebungen der EVS aus den Jahren 1978, 1983, 1988 und 1993.¹³ Deshalb kann dieses Kapitel gleichzeitig als Hilfestellung zum Umgang mit den Einkommens- und Sparvariablen aus der EVS dienen und auf die Unterschiede in den Erhebungswellen hinweisen.

Die EVS sind eine wichtige Datenquelle für mikroökonomische Studien zu Einkommen, Vermögen und Sparverhalten der privaten Haushalte in der Bundesrepublik Deutschland. Die EVS wird im fünfjährigen Rhythmus als Querschnitt erhoben und erfaßt etwa 40.000 Haushalte. In der 93' Welle sind erstmals auch die ostdeutschen Haushalte vertreten. Generell sind in der EVS nur Haushalte mit einem monatlichen Nettoeinkommen kleiner als 20.000.- (1978), 25.000.- (1983 und 1988) bzw. 35.000.- (1993) vertreten. Somit sind ca. 97% der Haushalte erfaßt.

¹³ Für eine Beschreibung der Datensätze siehe Euler (1982, 1987 und 1992), Gutmann (1995) und Lang (1993, 1996 und 1997).

Es werden die Definitionen der Erhebungsjahre 1978 bis 1993 für verschiedene Einkommensbegriffe und Ersparnis miteinander abgeglichen und eine Definition gesucht, die mit den Variablen aus den vier Wellen erzeugt werden kann. Hierbei wird ausführlich auf Besonderheiten in den Datensätzen hingewiesen.¹⁴

Im folgenden werden die Konzepte zur Einkommens- und Ersparnismessung dargestellt. Hierbei dient die Größe des Haushaltseinkommens zum einen als Input für die bereits angesprochenen Simulationen und zum anderen als „Hilfsgröße“ für die Bestimmung von Ersparnis als Differenz zwischen Einkommen und Konsum. Ferner fließt sie bei der Bestimmung der Sparquoten in den Nenner mit ein. Bei der Messung der Haushaltersparnis wird lediglich auf das Meßkonzept der Differenz zwischen Einkommen und Konsum näher eingegangen werden.

In Abschnitt 3.2 werden die Meßkonzepte für das Haushaltseinkommen und in Abschnitt 3.3 die entsprechenden Meßkonzepte für die Ersparnis dargestellt. Die geschieht jeweils zuerst für die Erhebung aus dem Jahr 1993 und dann für die einheitlichen Definitionen aus allen Erhebungsjahren. Dieses Vorgehen erscheint sinnvoll, da die 1993 EVS wesentlich ausführlichere Daten zur Verfügung stellt als die vorherigen Wellen, so daß bei einer einheitlichen Definition von Einkommen und Ersparnis für alle Erhebungsjahre zwangsläufig auf Informationen aus der 1993 Erhebung verzichtet werden muß.

3.2 Einkommensmessung

3.2.1 Vorbemerkungen zur Einkommensmessung

Das Bruttoeinkommen ist die Summe aller Einkünfte, die ein Haushalt bezieht. Darunter fallen Einkünfte aus unselbständiger und selbständiger Arbeit, Einkünfte aus Geldvermögen und Einkommen aus öffentlichen und nichtöffentlichen Transfers. Bei den Einkünften aus Geldvermögen ist darauf zu achten, daß die Zins- oder Dividendenzahlungen strikt vom Vermögensverbrauch zu trennen sind, insbesondere gehören auch automatisch reinvestierte Zinsen zum Einkommen. Unter Transferzahlungen werden solche Zahlungen verstanden, denen keine direkte Gegenleistung gegenübersteht. Demnach gehören zu den öffentlichen Transfers beispielsweise Renten, Pensionen, Krankengeld, Arbeitslosenunterstützung, Sozialhilfe, Kindergeld und BAföG. Nichtöffentliche Transfers sind solche, die nicht vom Staat gezahlt werden, wie zum Beispiel Werksrenten, Werkspensionen, Unterhaltszahlungen, Alimente, Leibrenten sowie Ausbildungsbeihilfen von privaten Haushalten. Geschenke und Erbschaften

¹⁴ für eine ausführliche Darstellung der Repräsentativität, des Erhebungsprogrammes und des Erfassungsgrades der EVS siehe Börsch-Supan, Reil-Held, Rodepeter, Schnabel und Winter (1999).

zählen jedoch nicht zu diesen Transfers, da es sich hierbei um Vermögensübertragungen handelt und ihnen der Charakter einer Einkommenszahlung fehlt.

Renten, Pensionen und Werkspensionen ließen sich auch als Rentenvermögensverminderung statt als Einkommensempfang auffassen. Da aber das Rentenvermögen der Haushalte nicht freiwillig verändert werden kann, soweit es sich nicht um freiwillige Beiträge handelt, werden die Zahlungen daraus in den Fällen zum Einkommen gerechnet, in denen sie aus den gesetzlichen Beiträgen resultieren. Einnahmen aus Vermietung und Verpachtung werden vermindert um die Aufwendungen für diese Einkommenserzielung, das sind Zinsen für Baudarlehen und Hypotheken, Nebenkosten, Instandhaltungskosten und Abschreibungen, ebenfalls zum Bruttoeinkommen gezählt. Wohnt jemand im eigenen Haus, so ließe sich der Mietwert der Eigentümerwohnung als an sich selbst bezahltes Einkommen auffassen. Einnahmen aus Untervermietung und laufende Einkommensübertragungen von anderen Haushalten werden zum Bruttoeinkommen addiert, laufende Übertragungen an andere Haushalte werden hingegen abgezogen¹⁵. Die Verrechnung von eingehenden und abgehenden Strömen ist nötig, um eine Doppelzählung von Einkommen zu vermeiden, die entstünde, würden nur die empfangenen Leistungen eingerechnet. Einnahmen aus dem Verkauf von Waren werden typischerweise zum Bruttoeinkommen gezählt. Hierbei ist allerdings zu unterscheiden, ob es sich beispielsweise um den Verkauf von gebrauchten Gütern handelt, der eine negative Konsumausgabe wäre oder um einen Marktstand, auf dem selbsterzeugte Waren verkauft werden. Dies würde als Einkommen aus selbständiger Arbeit erfaßt.

Um vom Bruttoeinkommen zum verfügbaren Einkommen zu gelangen, werden all jene Steuern abgezogen, die auf die Einkommenserzielung entfallen, wie etwa Kirchen-, Lohn-, Einkommens- und Vermögenssteuern. Ebenso verfährt man mit den Beiträgen zu den Sozialversicherungen, vermindert um die freiwilligen Beiträge. Rückerstattungen aus Steuerzahlungen oder Sozialversicherungsbeiträgen, die meist erst in den folgenden Jahren erstattet werden, müssen sinnvollerweise dem Jahr der Einzahlung zugeordnet werden.

Freiwillige Beiträge werden als Vermögenserhöhung aufgefaßt, da ihnen der Zwangscharakter fehlt. Ebenso kein Einkommen, sondern eine Verminderung des Rentenvermögens sind die Zahlungen aus freiwillig geleisteten Beiträgen. Die Auszahlung von angespartem Vermögen beinhaltet jedoch immer auch die Auszahlung von erwirtschafteten Zinsen. Das gilt für Renten aus freiwilliger Rentenversicherung ebenso wie für Annuitäten aus Lebensversicherungen. Diese Auszahlungen müssen aufgeteilt werden in die reine Vermögensveränderung und den Einkommensanteil in Form von Zinszahlungen.

¹⁵ Bei laufenden Einkommensübertragungen von und an andere private Haushalte handelt es sich im wesentlichen um Unterhaltszahlungen, Alimente, Leibrenten und Ausbildungsbeihilfen.

Schenkungen von und an andere Haushalte sind gesondert von laufenden Einkommensübertragungen zwischen Haushalten auszuweisen, da hier oftmals Vermögen in Form von Transfers *inter vivos* oder Erbschaften übertragen wird. Bei Erbschaften entsteht noch ein weiteres Problem, da zwar die eingehenden Ströme bei Befragungen erfaßt werden können, aber nicht die abgehenden Ströme. Grund dafür ist, daß derjenige, der vererbt, gewöhnlich nicht bereit ist, einen Fragebogen auszufüllen oder auf die intensivsten Befragungsversuche auch nur zu reagieren.

Für Modelle, die das Sparverhalten der Individuen erklären sollen, wird neben dem ausgabefähigen Einkommen¹⁶ auch das Einkommen benötigt, das ohne das Vermögenseinkommen erzielt wird. Dieses Arbeits- und Transfereinkommen soll gesondert vom Einkommen, welches sich aus vergangener Spartätigkeit ergibt, aufgeführt werden. Hierfür werden alle Einkommen aus Vermögen inklusive der Einkommen aus Vermietung vom oben berechneten Einkommen abgezogen und die Vermögenssteuer wieder hinzugezählt.

3.2.2 Das Einkommen aus den Daten der EVS '93

Das ausgabefähige Einkommen der Individuen ist in der EVS folgendermaßen definiert: vom Bruttoeinkommen werden die Lohn-, Einkommens-, Vermögens- und Kirchensteuer sowie die Beiträge zu den gesetzlichen Sozialversicherungen abgezogen. Hinzugerechnet werden die Einkommensübertragungen der gesetzlichen Krankenversicherung, der Sozialversicherung, der Arbeitsförderung, der Rückerstattung von Einkommens- und Vermögenssteuer, der Sozialhilfe, der Beihilfe im öffentlichen Dienst, aus übrigen Übertragungen der Gebietskörperschaften, der Alters-, Pensions- und Sterbekassen, der privaten Krankenversicherung, der Kfz-Versicherung, der sonstigen Schaden- und Unfallversicherung, der Organisationen ohne Erwerbszweck, die Spielgewinne, die Beihilfen von privaten Arbeitgebern, der Finderlohn, die Einkommensübertragungen von anderen privaten Haushalten und die Einnahmen aus Untervermietung. Soweit die Definition aus der Datenbeschreibung der EVS. Diese Definition ist jedoch unvollständig und läßt sich in den folgenden Punkten nicht an die ideale Erfassung des Einkommens anpassen:

Sparpläne oder Investmentfonds, die die angefallenen Zinsen oder Dividenden wieder in Vermögen investieren, tauchen in der EVS nicht als Einkommen auf. Darüber hinaus lassen sich Rückerstattungen von Steuern und Sozialversicherungsbeiträge nicht dem Jahr ihrer Zahlung, sondern nur dem Jahr der Rückerstattung zuordnen. Geschenke und Erbschaften können aus den Daten der EVS nicht getrennt von anderen Einkommensübertragungen dargestellt werden.

¹⁶ Die Begriffe „verfügbares Einkommen“ und „ausgabefähiges Einkommen“ werden synonym verwendet.

Ferner zählen zum ausgabefähigen Einkommen auch Einnahmen aus Vermietung und Verpachtung, wobei der Mietwert der Eigentumswohnung als Einkommenszahlung an sich selbst aufgefaßt werden kann. Ich rechne den Mietwert der Eigentümerwohnung allerdings nicht mit zum ausgabefähigen Einkommen, da dieser Einkommensart eine Ausgabe an sich selber in gleicher Höhe gegenübersteht. Bei den Einkünften aus Vermietung und Verpachtung werden die Zinszahlungen für Baudarlehen und Hypotheken als Aufwand zur Einkommenserzielung abgezogen, soweit sie nicht für eigengenutzte Wohnungen, Häuser und Grundbesitz angefallen sind. Hierzu wird der Anteil der Einkünfte aus Vermietung und Verpachtung ohne den Mietwert der Eigentümerwohnung an den gesamten Einkünften aus Vermietung und Verpachtung inklusive des Mietwertes der Eigentümerwohnung berechnet. Die Bau- und Hypothekenzinsen von diesem Anteil¹⁷ werden als Aufwand zur Einkommenserzielung vom Einkommen abgezogen. Die Ausgaben für den Unterhalt von vermieteten oder verpachteten Gebäuden, Wohnungen und Grundstücken¹⁸ sind in der Variable „Einnahmen aus Vermietung und Verpachtung“¹⁹ enthalten und vermindern bereits die Bruttoeinnahmen, sie werden aber in der Variable „Laufende Kosten für eigene Häuser und Wohnungen ohne eigene Wohnungsnutzung“ nochmals separat aufgeführt. Leider lassen sich zwar die „werterhöhenden Ausgaben“ aus den Daten ersehen, die diesen gegenüberstehenden Abschreibungen aber nicht.

Die Angaben in der EVS 1993 erlauben es nicht, reinvestierte Kapitalerträge²⁰ und Rückerstattungen von Steuern und Sozialversicherungsbeiträgen dem ausgabefähigen Einkommen der jeweiligen Periode hinzuzurechnen.

Ein weiteres Problem stellen die regelmäßigen Ausschüttungen aus Lebensversicherungen (Annuitäten) dar. Diese Auszahlungen bestehen zum einen aus der Rückzahlung von angespartem Vermögen, zum anderen aus den Zinsen auf das Ersparte. Es läßt sich anhand der Angaben in der EVS nicht trennen, wieviel von diesen Ausschüttungen Zinsen, also Einkommen aus Vermögen und wieviel Vermögensverbrauch ist. Die Variable hat jedoch einen erheblichen Einfluß auf das Durchschnittseinkommen der Stichprobe. Zwar haben nur relativ wenige Leute überhaupt solche Ausschüttungen aus Annuitäten (325 von 31774 westdeut-

¹⁷ Der Anteil kann kleinstenfalls Null betragen, wenn das Individuum nur ein Haus besitzt und in diesem selber wohnt. Ansonsten ist der Anteil größer als Null und kleiner als Eins.

¹⁸ Nur werterhaltende, keine werterhöhenden Maßnahmen.

¹⁹ Variablennamen, soweit sie der Datensatzbeschreibung der EVS entsprechen, werden im Text in Anführungsstrichen angegeben.

²⁰ Reinvestierte Kapitalerträge sind zunächst ein Einkommen aus Geldvermögen, denen eine Ersparnis im gleichen Umfang folgt.

schen Haushalten haben regelmäßige Auszahlungen aus Lebensversicherungen), doch für diejenigen, die Annuitäten besitzen, macht es einen großen Teil ihres Gesamteinkommens aus: bei 10% der Haushalte, die Annuitäten beziehen, belaufen sich die daraus resultierenden Einkommen auf mehr als 28.000.- DM pro Jahr. Da sich Einkommen aus Vermögen und Vermögensverbrauch aus den Angaben der EVS nicht trennen lassen, verwende ich die folgende Approximation: Bei einer Annuität, die für eine Restlebensdauer von 20 Jahren bei 5% Zinsen kalkuliert ist, ergibt sich ein Vermögensverbrauch, der anfänglich bei knapp 40%, am Ende bei 95% und im Durchschnitt bei 62% liegt. Mangels genauerer Daten rechne ich deshalb die Annuitäten nur zu einem Drittel zum ausgabefähigen Einkommen und schlage sie zu zwei Dritteln der Vermögensveränderung zu.

Um zu vermeiden, daß Einkommen doppelt gezählt wird, werden die Übertragungen von anderen Haushalten zum ausgabefähigen Einkommen gezählt, Übertragungen an andere hingegen abgezogen. Hierbei müssen die zu- und abfließenden Ströme symmetrisch erfaßt werden, was mit den Angaben des Datensatzes nicht ganz möglich ist, da empfangene und geleistete Ströme nicht nach der gleichen Systematik erhoben wurden.

In der Erhebung des Jahres 1993 werden die den Haushalten zufließenden Ströme in den folgenden Variablen erfaßt: „Einkommen aus nichtöffentlichen Transfers“²¹, „Einkommensübertragungen kleiner als 2000.-DM“²²; „Einkommensübertragungen größer als 2000.-DM, Einnahmen aus Warenverkauf und sonstige Einnahmen“²³ und „Einmalige und unregelmäßige Übertragungen der anderen privaten Haushalte“²⁴.

Die laufenden Einkommensübertragungen von anderen privaten Haushalten lassen sich demnach nicht separat ermitteln, dies ist nur möglich für die unregelmäßigen Übertragungen von anderen Haushalten.

Auf der Seite der abfließenden Ströme gibt es die folgenden Angaben: „Sonstige Einkommensübertragungen (Ausgabe)“²⁵, „Übertragungen an andere private Haushalte“²⁶. Hier ist

²¹ „Einkommen aus nichtöffentlichen Transfers“ beinhalten unter anderem auch laufende Übertragungen von anderen privaten Haushalten.

²² „Einkommensübertragungen < 2000.- DM“ enthalten ebenfalls unter anderem Übertragungen von privaten Haushalten, wenn diese einmalig oder unregelmäßig sind, wie beispielsweise Abfindungen, Geschenke und Erbschaften.

²³ „Einkommensübertragungen > 2000.- DM“ enthält die gleichen Größen wie die Variable „Einkommensübertragungen < 2000.- DM“, nur eben größer als 2000.-, Hinzu kommen noch Einnahmen aus Warenverkäufen und Rückerstattungen aus Warenkäufen, auch wenn sie kleiner als 2000.-DM sind.

²⁴ In „Einmalige und unregelmäßige Übertragungen der anderen privaten Haushalte“ sind nochmals die Übertragungen von privaten Haushalten separat aufgeführt, wenn sie unregelmäßig oder einmalig sind, wie beispielsweise Geschenke, Erbschaften und Abfindungen.

²⁵ „Sonstige Einkommensübertragungen (Ausgabe)“ beinhaltet neben den Übertragungen an andere private Haushalte (in Form von Unterhaltszahlungen und auch Kapitalauszahlungen aus Erbschaften) auch Mitgliedsbeiträge, Spenden, Verwaltungsgebühren, Spieleinsätze und Pachten für Gärten.

also eine Separierung nach laufenden und unregelmäßigen Übertragungen auch nicht möglich.

Zum Bruttoeinkommen werden die unregelmäßigen Einkommensübertragungen gezählt, die größer und kleiner als 2000.- DM sind, jedoch vermindert um die unregelmäßigen Übertragungen von Haushalten, die 2000.- übersteigen. Abgezogen werden hingegen die „Übertragungen an andere Haushalte“, obwohl diese auch unregelmäßige Zahlungen enthalten, die eigentlich zu den Vermögensveränderungen zählen. Hier sind die eingehenden mit den abfließenden Strömen von ihrer Definition her nicht konsistent. Eine andere Möglichkeit des Ausgleiches besteht jedoch nicht.

Will man jetzt die Schenkungen getrennt ausweisen, tritt das Problem auf, daß sich zwar jene Vermögensübertragungen von anderen Haushalten ermitteln lassen, die unregelmäßig und größer als 2000.-DM sind („einmalige und unregelmäßige Übertragungen der privaten Haushalte über 2000.-“), aber auf der Seite der Schenker eine solche Angabe getrennt von den laufenden Übertragungen an private Haushalte fehlt. Es bieten sich lediglich die „Übertragungen an andere private Haushalte“ an, diese enthalten aber neben den unregelmäßigen Zahlungen, wie etwa Geschenke und Abfindungen auch einige regelmäßige Zahlungen, wie Alimente, Leibrenten und Unterhaltszahlungen.

Weitere Schwierigkeiten ergeben sich bei der Variable „Einkommensübertragungen über 2000.-, Einnahmen aus Warenverkauf und sonstige Einnahmen“, da bei den Einnahmen aus Warenverkauf nicht zwischen dem Verkauf von gebrauchten Konsumgütern und dem Verkauf von selbst erzeugten Waren zu trennen ist. Auch die Rückerstattungen aus Warenkäufen sind in dieser Variable enthalten. Sie stellen wie der Verkauf von gebrauchten Konsumgütern eine negative Konsumausgabe und daher kein Einkommen oder Schenkung dar.

Für die Simulation wird neben dem ausgabefähigem Einkommen auch das Einkommen benötigt, welches ohne das Vermögenseinkommen erzielt wird. Dieses Arbeits- und Transfereinkommen soll gesondert vom Einkommen, welches sich aus Spartätigkeit ergibt, aufgeführt werden, da Einkommen aus Vermögen ein Resultat aus der Spartätigkeit im weitesten Sinne ist und das Sparverhalten in den Simulationen in Abhängigkeit vom Arbeits- und Transfereinkommen modelliert wird. Hierfür werden alle Einkommen aus Vermögen inklusive der Einkommen aus Vermietung vom oben berechneten Einkommen abgezogen und die Variable „Vermögenssteuer“ wieder hinzugezählt. Ein systematischer Überblick über die verschiedenen Einkommensbegriffe findet sich in der nachfolgenden Tabelle 2.

²⁶ „Übertragungen an andere private Haushalte“ enthält genau die gleichen Übertragungen an andere Haushalte wie die Variable „Sonstige Einkommensübertragungen (Ausgabe)“, aber eben nur die an andere Haushalte.

Tabelle 2: Einkommensdefinitionen aus der EVS 1993

| | besteht aus | Variablennr. |
|--|--|---------------------|
| Brutto- einkommen | Bruttoek aus unselbst. Arbeit | 089 |
| | + Bruttoek aus selbst. Arbeit | 090 |
| | + Einnahmen aus Geldvermögen: Zinsen | 408 |
| | + Einnahmen aus Geldvermögen: Dividenden | 409 |
| | + Einnahmen aus Geldvermögen: Ausschüttungen | 410 |
| | + Einnahmen aus Vermietung und Verpachtung („netto“ u. ohne Mietwert der eigenen Wohnung) | 406 |
| | - Teile der Zinszahlung für Baudarlehen und Hypotheiken *) | 471*) |
| | + Einkommen aus öffentl. Transferzahlungen | 092 |
| | + Einkommen aus nicht öffentl. Transferzahlungen | 093 |
| | + unregelmäßige Übertrag. v. Institutionen (> u. < 2000.-) und von priv. HH (< 2000.-) | 094+095-413 |
| | - Übertragungen an priv. HH | 466 |
| | + Einnahmen aus Untervermietung | 414 |
| | Abzüge vom Einkommen | Lohnsteuer |
| + Einkommenssteuer | | 111 (Code 9113) |
| + Vermögenssteuer | | 111 (Code 9115) |
| + Kirchensteuer | | 111 (Code 9117) |
| + sonstige Einkommen- und Vermögenssteuer | | 111 (Code 9119) |
| + Pflichtbeiträge zur GRV | | 111 (Code 9211) |
| + Pflichtbeiträge zur GKV | | 111 (Code 9217) |
| + Pflichtbeiträge zur Arbeitsförderung | 111 (Code 9218) | |
| Nettoeinkommen oder verfügbares Einkommen | Bruttoeinkommen | siehe oben |
| | - Abzüge vom Einkommen | siehe oben |
| Schenkungen | + Vermögensübertragungen von priv. HH | 413 |
| | - Übertragungen an priv. HH | 466*12 |
| ausgabefähiges Arbeits- und Transfer- einkommen | Nettoeinkommen | siehe oben |
| | - Einnahmen aus Geldvermögen | 408+409+410 |
| | - Einnahmen aus Vermietung und Verpachtung | 406 |
| | + Teile der Zinszahlungen für Baudarlehen und Hypotheiken *) | 471*) |
| | + Vermögenssteuer | 453 |

*) Der Teil der Zinsen auf Baudarlehen und Hypotheiken, Nebenkosten und Instandhaltung, der für fremdgenutzte Wohnungen und Häuser entsteht, wird als Aufwendungen für die Einkommenserzielung abgezogen (geschätzte Größe).

3.2.2.1 Details der Einkommensverteilung

In Tabelle 3 sind einige aggregierte Daten der Einkommensverteilung in der EVS dargestellt. Diese Daten stimmen gut überein mit den Angaben von Hertel (1997a und 1997b), herausgegeben vom Statistischen Bundesamt, die in Tabelle 4 dargestellt sind.

Tabelle 3: Einkommensdefinitionen und ihre Perzentile und Mittelwerte aus der EVS 1993 (Gesamtes Bundesgebiet)

| | Perzentile | | | | | | | | | Mean |
|--|------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|
| | 1% | 5% | 10% | 25% | 50% | 75% | 90% | 95% | 99% *) | |
| Brutto-einkommen | 10409.- | 15311.- | 19525.- | 31035.- | 53400.- | 84136.- | 120284.- | 147746.- | 219646.- | 63792,4 |
| verfügbares Einkommen | 9889.- | 14457.- | 18144.- | 27396.- | 42735.- | 64367.- | 91393.- | 112033.- | 167672.- | 50385,7 |
| verfügbares Arbeits- u. Transfer-einkommen | 8272.- | 13459.- | 16950.- | 25585.- | 40169.- | 61032.- | 85712.- | 104550.- | 154247.- | 47259,1 |

Anmerkung: Alle Angaben gewichtet. Das 99% Perzentil in der Stichprobe entspricht dem 97% Perzentil in der Gesamtbevölkerung, da die EVS nur die Haushalte mit einem monatlichen Nettoeinkommen kleiner als 35.000.- aufnimmt und somit ca. 97% der Haushalte erfaßt.

Tabelle 4: Einkommensdaten vom Statistischen Bundesamt, Haushaltseinkommen

| | | |
|---------------------------|---------------------------|------------|
| Deutschland gesamt | Haushaltsbruttoeinkommen: | 67800.- DM |
| | Haushaltsnettoeinkommen: | 54384.- DM |
| Deutschland West | Haushaltsbruttoeinkommen: | 72420,- DM |
| | Haushaltsnettoeinkommen: | 57852,- DM |
| Deutschland Ost | Haushaltsbruttoeinkommen: | 48852.- DM |
| | Haushaltsnettoeinkommen: | 40104.- DM |

3.2.3 Die einheitlichen Definitionen des Einkommens für alle Wellen 1978-1993

Die EVS 1993 unterscheidet sich in ihrer Variablenvielfalt erheblich von den Erhebungen der vorherigen Jahre. Deshalb werden im folgenden die Definitionen für verschiedene Einkommensbegriffe und Ersparnis aus den Variablen der einzelnen Wellen so dargestellt, daß sie miteinander verglichen werden können. Hierbei ist nicht zu vermeiden, daß Informationen aus einzelnen Erhebungsjahren eventuell nicht berücksichtigt werden können, weil sich diese Information nicht in den anderen Jahren wiederfindet. Hiervon ist im besonderen die 93'er

Welle betroffen. Die Definitionen, die mehr Informationen enthalten, sollten in jedem Fall dann benutzt werden, wenn die Daten von 1993 genügen.

Im Unterschied zu den Definitionen, wie sie in Abschnitt 3.2.2 für das Einkommen dargestellt wurden, muß bei der Aufteilung der Zinsen für Baudarlehen und Hypotheken anders verfahren werden, da in den Erhebungsjahren der EVS vor 1993 keine Angaben über den Mietwert der Eigentümerwohnung enthalten sind. Der Mietwert der Eigentümerwohnung ließe sich grundsätzlich ermitteln, indem man von den „Ausgaben für Mieten“ (inklusive „Mietwert der Eigentümerwohnung“) die Variable „Miete“ abzieht, da diese bei mietfreiem Wohnen Nullen enthält. Leider ist diese Variable in unserem Datensatz leer.

Es wird statt dessen wie folgt verfahren: Für die Leute, die eigene Häuser oder Wohnungen besitzen, wird abgeprüft, ob sie in einem dieser Häuser oder Wohnungen wohnen. Falls dies der Fall ist, wird die Variable „Miete“ als Mietwert der Eigentümerwohnung interpretiert. Dieser wird zu den Einkünften aus Vermietung und Verpachtung ins Verhältnis gesetzt. Der so entstandene Quotient ist der Anteil an den Zinsen für Baudarlehen und Hypotheken, der nicht vom Einkommen abgezogen wird, da er für selbstgenutzten Wohnraum anfällt. Der Rest ist Aufwand zur Einkommenserzielung und vermindert das Bruttoeinkommen. Ebenso wird mit den Kosten für Instandhaltung und Unterhalt von Wohnungen und Häusern verfahren. Im Unterschied zu der 93' Erhebung der EVS läßt sich in den vorherigen Wellen nicht trennen, wieviel jeweils für Unterhalt und für Instandsetzung aufgewendet wurde. Somit ist es auch nicht möglich zu ermitteln, ob es werterhaltende Maßnahmen waren, die den Abschreibungen gegenüberstehen oder laufende Kosten für den Unterhalt der Wohnungen bzw. Gebäude. Es wird wieder der Anteil der Kosten für Instandsetzung und Unterhalt vom Einkommen abgezogen, der nicht für selbstgenutzten Wohnraum entstanden ist.

Leider werden in den Erhebungsjahren vor 1993 der EVS die Pflichtbeiträge und die freiwilligen Beiträge zu den Sozialversicherungen nicht getrennt aufgeführt. Es ist also nicht möglich, die Pflichtbeiträge vom Bruttoeinkommen zu subtrahieren und die freiwilligen Beiträge bei den Ausgaben oder bei der Vermögensänderung zu berücksichtigen. Somit werden in der vergleichbaren Version die gesamten Beiträge zu den Sozialversicherungen als Abzüge vom Einkommen behandelt.

Um das Arbeits- und Transfereinkommen zu ermitteln, kann genauso verfahren werden, wie in Abschnitt 3.2.2 beschrieben, da Einkommen aus Vermietung und Verpachtung nicht zu dieser Einkommensart gehören und somit keine Unterscheide berücksichtigt werden müssen.

In Tabelle 5 werden die Variablen in den vier Erhebungsjahren einzeln als Übersicht dargestellt.

Tabelle 5: Einkommensdefinitionen aus der EVS 1978-1993

| | besteht aus | 1993 | 1988 | 1983 | 1978 |
|---|--|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Bruttoeinkommen | Bruttoeink aus unselbst. Arbeit | 89 | 65 | 65 | 65 |
| | + Bruttoeink aus selbst. Arbeit | 90 | 66 | 66 | 66 |
| | + Einnahmen aus Geldvermögen: Zinsen | 408 | 68 | 68 | 68 |
| | + Einnahmen aus Geldvermögen: Dividenden | 409 | 68 | 68 | 68 |
| | + Einnahmen aus Geldvermögen: Ausschüttungen | 410 | 68 | 68 | 68 |
| | + Einnahmen aus Vermiet. und Verpacht. (ohne Mietwert der eigenen Wohnung) | 406 | 67-mwdew *) | 67-mwdew *) | 67-mwdew *) |
| | - Teile der Zinsen für Baudarlehen und Hypotheken **) | -471 | -131 | -131 | -131 |
| | + Einkommen aus öffentl. Transferzahlungen | 92 | 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76 | 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76 | 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76 |
| | + Einkommen aus nicht öffentl. Transferzahlungen (inkl. priv. Verm. Übertr.) | 93 | 77, 78, 79 | 77, 78, 79 | 77, 78, 79 |
| | + Übertragungen von Institutionen u. priv. HH (< 2000.-) | 94+95-413 | 81 | 81 | 81 |
| | + Einnahmen aus Warenverkauf | in 95 enthalten | 83 | 83 | 83 |
| | + Einnahmen aus Untervermietung | 414 | 80 | 80 | 80 |
| | Abzüge vom Einkommen | LSt., EkSt. KSt. | 111 | 98 | 98 |
| + Vermögenssteuer | | in 111 enthalten | 99 | 99 | 99 |
| + Investitionshilfeabgabe | | / | / | 100 | / |
| + Pflichtbeiträge zur GKV, GRV u. ALV | | in 111 enthalten | 97 | 97 | 97 |
| + Freiwillige Beiträge zur GKV, GRV u. ALV | | 458+459 | in 97 enthalten | in 97 enthalten | in 97 enthalten/ |
| Nettoeink. o. verf. Eink. | Bruttoeinkommen | siehe oben | siehe oben | siehe oben | siehe oben |
| | - Abzüge vom Einkommen | siehe oben | siehe oben | siehe oben | siehe oben |
| Schenkungen | + Verm.-Übertragungen von priv. HH | 413 | 82 | 82 | 82 |
| | - Übertragungen an priv. HH | 114 | 114 | 114 | 114 |
| ausg.-fähiges Arbeits- u. Transfer-einkommen | Nettoeinkommen | siehe oben | siehe oben | siehe oben | siehe oben |
| | - Einnahmen aus Geldvermögen | 408+409+410 | 68 | 68 | 68 |
| | - Einnahmen aus Vermietung (ohne Mietwert der eigenen Wohnung) | 406 | 67-mwdew*) | 67-mwdew*) | 67-mwdew*) |
| | + Teile der Zinsen für Baudarlehen und Hypotheken **) | 471 | 131 | 131 | 131 |
| | + Vermögenssteuer | 453 | 99 | 99 | 99 |
| | | | | | |

*) mwdew = Mietwert der Eigentümerwohnung, wie er in Abschnitt 3.2.3 beschrieben wurde

**) Aufteilung, wie in Abschnitt 3.2.3 beschrieben

3.2.3.1 Besonderheiten in den Einkommensvariablen der alten Wellen

Unterschiede in den Jahren 1978 - 1988 gibt es vor allem bei den privaten Transfers: im Jahr 1988 wurden die privaten Transfers aufgespalten in die Variablen „laufende Transfers von privaten Haushalten“ (wie Alimente und Unterhaltszahlungen), „Vermögensübertragungen von privaten Haushalten“ und „Einkommensübertragungen von privaten Haushalten“. Hierbei ist nicht ganz klar, wie sich die Variable „Einkommensübertragungen von privaten Haushalten“ von „laufende Transfers von privaten Haushalten“ und „Vermögensübertragungen von privaten Haushalten“ unterscheidet. Die Vermögensübertragungen enthalten nur Zahlungen größer als 2000.- DM, wogegen die „Einkommensübertragungen“ relativ kleine Beträge umfassen. Eine Übersicht findet sich in Tabelle 6.

Tabelle 6: Übersicht über die Variablen, die Transfers von privaten Haushalten in der EVS 1988 betreffen

| | lfd. Transfers von privaten Haushalten | | Vermögens Übertrag. von privaten HH | | Eink. Übertrag. von privaten. HH | |
|--------------------------|--|---------|-------------------------------------|----------|----------------------------------|---------|
| | Alle | Alle>0 | Alle | Alle >0 | Alle | Alle >0 |
| Mean | 536,27 | 5754,05 | 692,38 | 11984,08 | 219,65 | 854,08 |
| Median | 0.- | 4400.- | 0.- | 5000.- | 0.- | 500.- |
| Anzahl der Beobachtungen | 43756 | 4078 | 43756 | 2528 | 43756 | 11253 |

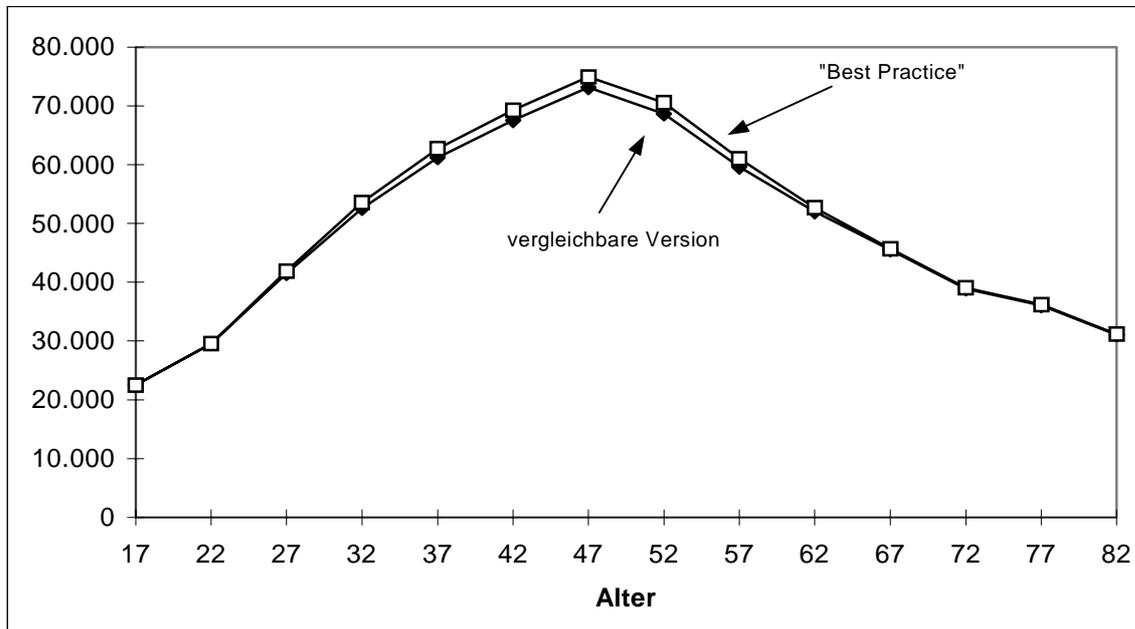
Die Variable „Einkommensübertragungen“ taucht in den Jahren 1978 und 1983 nicht auf. Offensichtlich sind die „Einkommensübertragungen“ nicht in den „laufenden Transfers“ enthalten, da die Differenz zwischen den beiden mal positiv und mal negativ ist. Für das Jahr 1988 müssen demnach alle drei Variablen zu den privaten Transfers gerechnet werden. In den Jahren 1978 und 1983 sind die Einkommenstransfers von privaten Haushalten in der Variable „laufende Transfers von privaten Haushalten“ enthalten.

Des weiteren ist nur in der EVS des Jahres 1983 die „Investitionshilfeabgabe“ erfaßt, da diese nur zu dieser Zeit erhoben wurde.

Die folgende Abbildung 4 zeigt den Unterschied zwischen dem verfügbaren Einkommen des Jahres 1993 mit allen Informationen aus den Daten („Best Practice“) und der mit den vorherigen Erhebungsjahren vergleichbaren Version, die einige Informationen außer acht läßt. Die Unterschiede sind jedoch minimal.

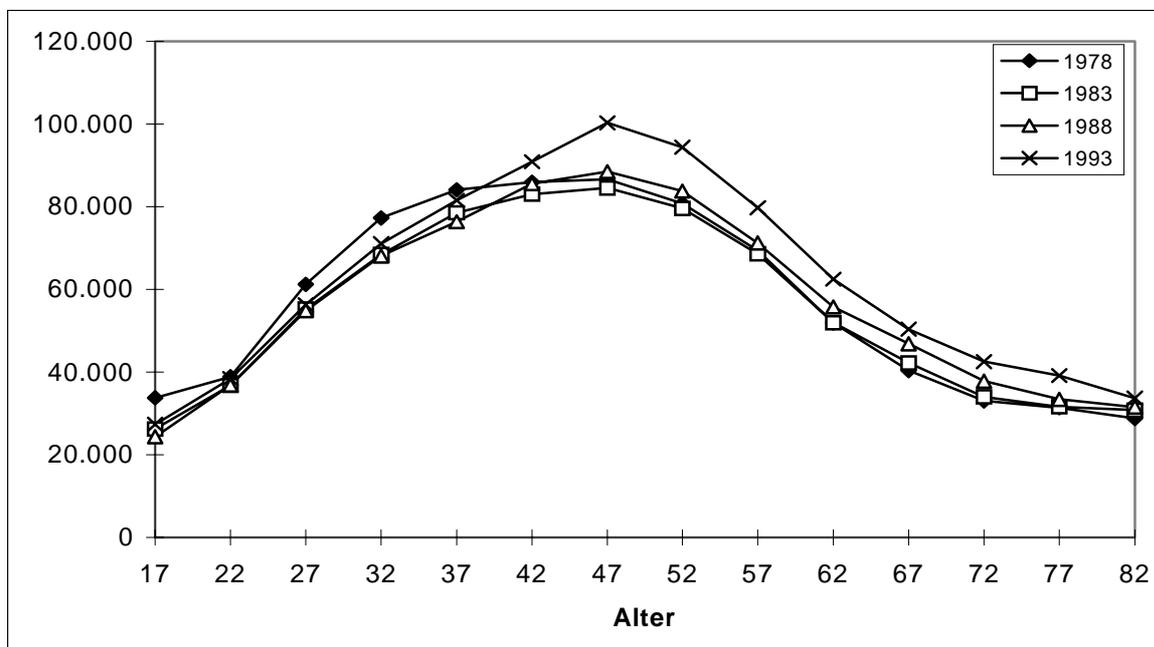
In Abbildung 5 werden die Mittelwerte des Bruttoeinkommens aus den vier Erhebungsjahren der EVS in Preisen von 1993 dargestellt, wie sie sich über die beobachteten Altersklassen ergeben. In Abbildung 6 wird auf gleiche Weise das verfügbare Einkommen der Haushalte gezeigt.

Abbildung 4: Verfügbares Einkommen in Westdeutschland 1993 (Mittelwerte)

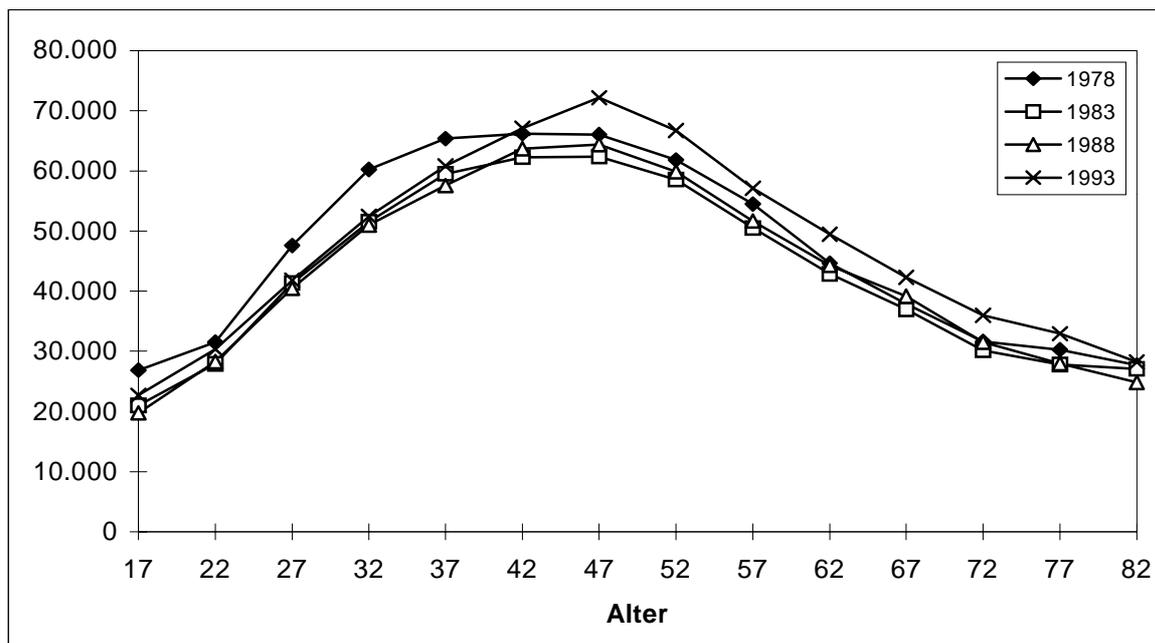


Quelle: EVS 1978-1993, in Preisen von 1993, alle Angaben gewichtet

Abbildung 5: Bruttoeinkommen in Westdeutschland 1978-1993 (Mittelwerte)



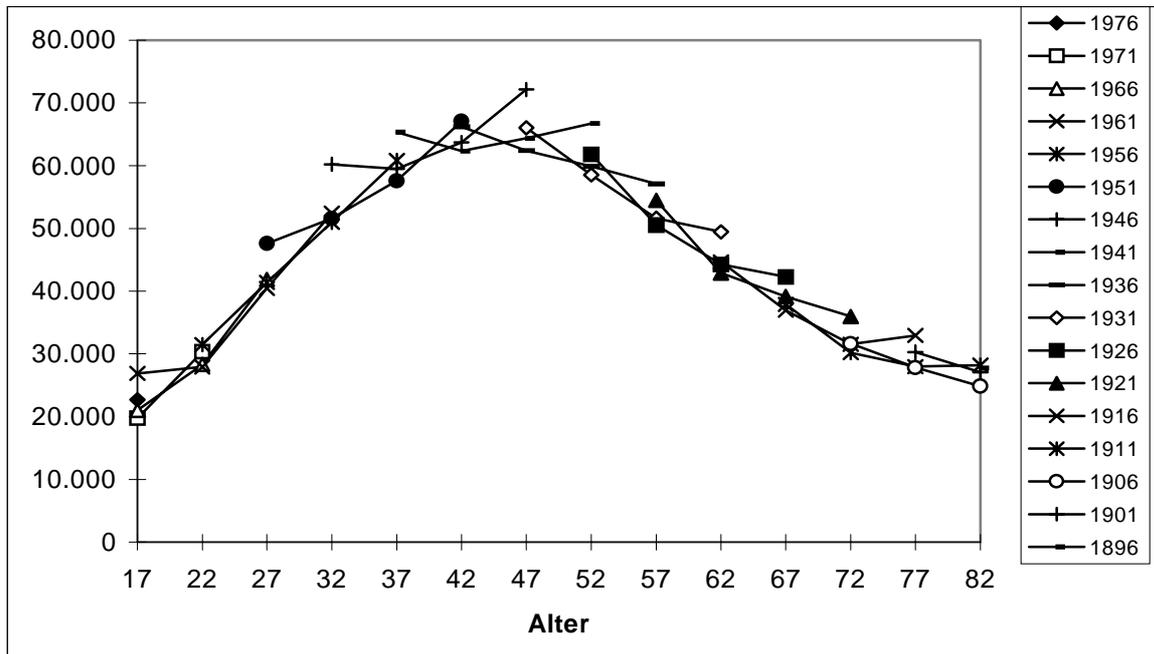
Quelle: EVS 1978-1993, in Preisen von 1993, alle Angaben gewichtet

Abbildung 6: Verfügbares Einkommen in Westdeutschland 1978-1993 (Mittelwerte)

Quelle: EVS 1978-1993, in Preisen von 1993, alle Angaben gewichtet

In Abbildung 7 werden die gleichen Datenpunkte wie in Abbildung 6 so verbunden, daß sich die jeweiligen Geburtskohorten über die vier Erhebungsjahre beobachten lassen.

Abbildung 7: Verfügbares Einkommen in Westdeutschland 1978-1993 (Kohortenanalyse der Mittelwerte)



Quelle: EVS 1978-1993, in Preisen von 1993, alle Angaben gewichtet

3.3 Ersparnismessung als Einnahmen minus Ausgaben

3.3.1 Allgemeines Konzept

Um die Ersparnis aus den Daten der EVS zu ermitteln, lassen sich zwei Definitionen verwenden, die theoretisch jedoch zum gleichen Ergebnis führen. Einerseits werden die Vermögensveränderungen von einer Periode zur nächsten als Ersparnis betrachtet, andererseits wird die Differenz zwischen verfügbarem Einkommen und den Konsumausgaben als Ersparnis definiert.

Die beiden möglichen Ersparnisdefinitionen im einzelnen:

- Das Vermögen entwickelt sich von einer Periode in die nächste wie folgt: $A_{t+1} = A_t(1+r) + Y_t - C_t$, d.h. die Ersparnis läßt sich auch schreiben als die Differenz des Vermögens von einer Periode in die nächste: $A_{t+1} - A_t$. Für die Ermittlung der Ersparnis nach dieser Definition werden aus den Daten der EVS die Zu- und Abgänge an Vermögen in einer Periode benötigt.
- $S_t = rA_t + Y_t - C_t$, wobei rA_t das Einkommen aus Vermögen (bzw. bei negativem Vorzeichen: Zinszahlungen auf Kredite) darstellt. Y_t ist das Arbeits- und Transfereinkommen und C_t der private Verbrauch in Periode t .

Im folgenden soll die Ersparnisdefinition, wie sie sich aus der Differenz von Einnahmen und Ausgaben ergibt, genauer betrachtet werden.²⁷ Hierbei werden von dem verfügbaren Einkommen der private Verbrauch sowie Verbrauchssteuern, unter die beispielsweise Schenkungs-, Hunde- und Kfz-Steuer sowie die Fehlbelegungsabgabe fallen und Beiträge zu privaten Versicherungen abgezogen. Der private Verbrauch ist in der EVS sehr detailliert erfaßt, prinzipielle Meßprobleme gibt es nur bei der Unterscheidung zwischen kurz- und langlebigen Verbrauchsgütern. Eine solche Differenzierung ist aus den Angaben der EVS nicht möglich, daher müssen auch langlebige Gebrauchsgüter dem Konsum zugerechnet werden, obwohl Käufe von langlebigen Gebrauchsgütern einen Zugang an Vermögen darstellen.

Zum privaten Verbrauch zählen Ausgaben für Nahrungs- und Genußmittel, Kleidung, Schuhe, Wohnungsmieten, Energie, Möbel, Haushaltsgeräte, Gesundheits- und Körperpflege, Verkehr und Nachrichtenübermittlung, Bildung, Unterhaltung, Freizeit, Uhren, Schmuck, Güter sonstiger Art und Dienstleistungen des Beherbergungsgewerbes.

Eindeutig zum privaten Verbrauch zählen außerdem Mitgliedsbeiträge zu Organisationen ohne Erwerbszweck, Spenden und Verwaltungsgebühren.

Ferner müssen zu den Konsumausgaben auch die Transaktionskosten von Käufen gerechnet werden. Hierzu gehören unter anderem Zinsen auf Konsumentenkredite oder Überziehungszinsen für Kleinkredite.

Zu den Versicherungsbeiträgen, die zu den Konsumausgaben gerechnet werden, zählen nur solche, die nicht dem Vermögensaufbau dienen, also nicht die freiwilligen Beiträge zur GRV und zu Pensions-, Sterbe- und Alterskassen, wohl aber die freiwilligen Beiträge zu Kranken- und anderen Schadenversicherungen, Kfz-, Haftpflicht- und Unfallversicherungen. Pflichtbeiträge zu den Krankenversicherungen wurden bereits aufgrund ihres Zwangscharakters vom

²⁷ Für eine nähere Beschreibung der Ersparnis als Saldo aus Vermögenszu- und -abgängen siehe Börsch-Supan, Reil-Held, Rodepeter, Schnabel, Winter (1999)

Einkommen abgezogen. Bezieht ein Haushalt jedoch ein Einkommen oberhalb der Bemessungsgrenze, so ist er nicht mehr verpflichtet, Beiträge zur GKV zu leisten. Entrichtet er sie trotzdem als freiwillig versicherter Haushalt, entfällt der Zwang und der Beitrag ist eine Konsumausgabe und kein Abzug vom Einkommen. Das Gleiche gilt für die Beiträge zu privaten Krankenversicherungen.

Zinsen auf Baudarlehen und Hypotheken stellen Konsum dar, wenn sie für das selbst genutzte Haus angefallen sind. Laufende Kosten für Häuser und Wohnungen²⁸ zählen nur dann zum Konsum, wenn der Besitzer in seinem eigenen Haus wohnt. Für fremdgenutzte Häuser und Wohnungen sind solche Aufwendungen eine Vermögensveränderung, die den Wertverlust vermindert. Andernfalls werden sie als Aufwendungen zur Einkommenserzielung angesehen.

Der Mietwert der Eigentümerwohnung wird konsequenterweise nicht zu den Konsumausgaben gezählt, da er auch nicht zum Einkommen gerechnet wurde.

3.3.2 Definition aus den Variablen der EVS 1993

Innerhalb der Variablen der EVS 1993 gibt es einige Unklarheiten bei der Aufteilung von Konsum und Vermögensveränderung. Es bleibt unklar, wie weit sich die „Ausgaben für Schmuck“ von den Vermögensveränderungen durch „Kauf und Verkauf von Gold und anderen Edelmetallen“ unterscheiden. Da die Variable „Ausgaben für Schmuck“ aber auch noch solche für Uhren, Hand- und Umhängetaschen und Dienstleistungen des Beherbergungsgewerbes enthält, ist es sinnvoll, diese zu den Konsumausgaben zu zählen.

Im Abschnitt über die Einkommensdefinition aus der EVS 1993 wurde beschrieben, wie sich jene Teile der „Zinszahlungen für Hypotheken und Baudarlehen“ berechnen, die Aufwand für die Erzielung von Einkommen darstellen, wenn der Wohnraum nicht selber genutzt wird. Die Zinsen jedoch, die für eigengenutzten Wohnraum anfallen, stellen eine Konsumausgabe dar.

Die „Ausgaben für den Unterhalt von Grundstücken, Gebäuden und Eigentumswohnungen“, wenn diese selbst genutzt werden, enthalten nur Ausgaben für werterhaltende, nicht aber für werterhöhende Maßnahmen und können somit direkt zu den Konsumausgaben gezählt werden.

Wie bereits im Abschnitt über die Einkommensdefinition erwähnt, sind in der Variable „sonstige Einkommensübertragungen (Ausgabe)“ nicht nur Übertragungen an andere Haushalte enthalten, sondern auch Mitgliedsbeiträge zu Organisationen ohne Erwerbszweck, Spenden, Verwaltungsgebühren, Spieleinsätze, Pachten für Gärten und Flaschenpfand. Zieht man von

²⁸ Sie enthalten Kauf von Waren und Dienstleistungen für die Instandhaltung und Werterhaltung von Wohnungen und Häusern.

dieser Variable die „Übertragungen an andere private Haushalte“ ab, bleiben nur solche Ausgaben bestehen, die man zum Konsum rechnen muß.

Zum Einkommen habe ich auch die „Einnahmen aus dem Verkauf von Waren“ gezählt, obwohl in dieser Variable auch Verkäufe von gebrauchten Waren, wie beispielsweise der Verkauf eines gebrauchten Autos sowie Rückerstattungen aus Warenkäufen enthalten sind. Da diese Variable Einkommenskomponenten und negative Ausgabenkomponenten beinhaltet, ist nicht unstrittig, ob sie zum Einkommen oder zu den Konsumausgaben gezählt werden soll.

Um die Transaktionskosten von Konsum mit in die Konsumausgaben einbeziehen zu können, wären genauere Angaben über Zinszahlungen für Ratenschulden und Kleinkredite nötig. Leider sind in der EVS des Jahres 1993 nur die „Überziehungszinsen für Kleinkredite“ separat ausgewiesen, die Zinsen für Ratenschulden und Kleinkredite hingegen bleiben unerwähnt.

In Tabelle 7 werden die gesamten Ausgaben als Übersicht dargestellt.

Tabelle 7: Ausgabendefinitionen aus der EVS 1993

| | besteht aus | Variablennr. |
|------------------------------|--|-----------------------|
| Privater Verbrauch | Nahrungs- und Genußmittel | 097 |
| | + Kleidung und Schuhe | 098 |
| | + Wohnungsmieten u.ä. (einschl. des Mietwertes der Eigentümerwohnung) | 099 |
| | - Mietwert der Eigentümerwohnung | 407 |
| | + Energie | 100 |
| | + Möbel, Haushaltsgeräte u. ä. | 101 |
| | + Gesundheits- und Körperpflege | 102 |
| | + Verkehr und Nachrichtenübermittlung | 103 |
| | + Bildung, Unterhaltung, Freizeit | 104 |
| | + Uhren, Schmuck, Güter sonstiger Art und Dienstleistungen des Beherbergungsgewerbes | 105 |
| sonstige Steuern | Erbschafts-, Schenkungs-, Hunde- und sonstige Steuern | 112 (Code 9150) |
| | + Kraftfahrzeugsteuer | 112 (Code 9160) |
| Versicherungsbeiträge | + Fehlbelegungsabgabe | 112 (Code 9170) |
| | Freiwillige Beiträge zur GRV | 113 (Code 9250) |
| | + Freiwillige Beiträge zur GKV | 113 (Code 9260) |
| | + Freiwillige Beiträge zu Pensions-, Sterbe- und Alterskassen | 113 (Code 9310) |
| | + Beiträge zur privaten Krankenversicherung | 113 (Code 9331, 9332) |
| | + Beiträge zur Kfz-Versicherung | 113 (Code 9350) |
| | + Beiträge zur Rechtsschutz-, Haftpflicht-, Unfallversicherung | 113 (Code 9370) |
| | + Sonstige Beiträge für private Versicherungen | 113 (Code 9380) |
| | - Freiwillige Beiträge zur GRV | 458 |
| | - Freiwillige Beiträge zu Pensions-, Sterbe- und Alterskassen | 460 |
| Ausgaben | Privater Verbrauch | siehe oben |
| | + sonstige Steuern | siehe oben |
| | + Versicherungsbeiträge | siehe oben |
| | + sonst. Ausgaben *) | 114 ./ 466 |
| | + Überziehungszinsen für Kleinkredite | 473 |
| | + Zinsen für Baudarlehen, Hypotheken und ähnliches**) | 471 |
| | + Lfd. Kosten für eigene Häuser und Wohnungen, wenn diese selbst genutzt werden | 479 |

*) Übertragungen, die nicht an andere private Haushalte gehen, wie Mitgliedsbeiträge, Gebühren und Spenden.

***) sofern sie nicht als Aufwendungen für die Einkommenserzielung aus Vermietung bereits vom Einkommen abgezogen wurden.

3.3.3 Ausgabendefinitionen aus allen Erhebungsjahren der EVS

Im Unterschied zu der Ausgabendefinition, wie sie in Abschnitt 3.3.2 beschrieben wurde, lassen sich die laufenden Kosten für Häuser in den EVS 1978-88 nicht in solche für fremdgenutzte und eigengenutzte Wohnungen und Häuser trennen. In den Jahren 1978, 1983 und 1988 wurden lediglich die Aufwendungen für den „Unterhalt von Grundstücken und Gebäuden“ erhoben. Um die EVS 1993 mit den Erhebungsjahren 1978-88 vergleichbar zu machen, wurden auch in der 93‘ EVS die Aufwendungen für fremd- und eigengenutzte Häuser und Wohnungen zu den Konsumausgaben gerechnet.

Der Anteil der Zinsen für Baudarlehen und Hypotheken für fremdgenutzte Häuser und Wohnungen zählt auch in den jeweiligen Versionen der Erhebungsjahre 1978-93 zu den Ausgaben. Allerdings lässt sich der Mietwert der Eigentümerwohnung nicht direkt aus den Variablen der EVS 1978-88 ersehen und wird deshalb auf die gleiche Weise ermittelt wie im Abschnitt über die Einkommensdefinitionen in allen Erhebungsjahren (Abschnitt 3.2.3) beschrieben.

Bei der einheitlichen Einkommensdefinition für alle Erhebungsjahre der EVS wurden die freiwilligen Beiträge zu den Sozialversicherungen mit den gesetzlichen Beiträgen gemeinsam vom Bruttoeinkommen abgezogen, weil sich die freiwilligen Beiträge in den Erhebungen von 1978, 1983 und 1988 nicht ermitteln lassen. Deshalb werden bei der Variable „Versicherungsbeiträge“ im Jahr 1993²⁹ die „freiwilligen Beiträge zur GRV, zur GKV und zu den Pensionskassen“ subtrahiert. Nun entsprechen sich die Definitionen für Versicherungsausgaben aus allen Erhebungsjahren, da in der Variable „Versicherungsbeiträge“ in den Erhebungen 1978-88 nur Beiträge zu privaten Krankenversicherungen, zu Kfz-Versicherungen und sonstigen privaten Versicherungen enthalten sind.

Überziehungszinsen für Kleinkredite sind in den Jahren 1978, 1983 und 1988 nicht erhoben worden und werden deshalb auch in der vergleichbaren Version der 93‘ EVS nicht zu den Ausgaben gezählt.

Bei den Ausgabenvariablen der alten Wellen ist vor allem bei den Ausgaben für Reisen Vorsicht geboten. Obwohl diese ohne weiteren Kommentar bei den Ausgaben auftauchen, sind sie bereits in anderen Variablen enthalten:

²⁹ Diese Variable enthält die freiwilligen Beiträge zu den Sozialversicherungen, freiwillige Beiträge zu Pensionskassen, Beiträge zu privaten Krankenversicherungen, Beiträge zur Kfz-Versicherung und sonstige Beiträge zu privaten Versicherungen.

- „Fahrtkosten“ sind ein Bestandteil von „Ausgaben für Verkehr und Nachrichtenübermittlung“.
- „Sonstige Ferienausgaben“ sind Bestandteil von „Ausgaben für Bildung Unterhaltung, Freizeit“.
- „Kosten für Unterkunft und Pauschalreisen“ sind Bestandteil von „Ausgaben für Uhren, Schmuck und Güter sonstiger Art“.

Die Variablen „Fahrtkosten“, „sonstige Ferienausgaben“ und „Kosten für Unterkunft und Pauschalreisen“ dürfen also nicht zu den Ausgaben hinzugezählt werden. Außerdem bezieht sich die Variable „Versicherungen“ nicht auf Reiseversicherungen, sondern auf Versicherungen im allgemeinen, obwohl sie unter der Überschrift „Reiseausgaben“ angeführt wird. Beiträge zu den Sozialversicherungen sind allerdings nicht enthalten.

Des Weiteren sind in den alten Wellen keine expliziten Variablen für Erbschafts-, Schenkungs- und Hundesteuer, Kraftfahrzeugsteuer und Fehlbelegungsabgaben enthalten, wie es in der 93' Welle der Fall ist. Die Ausgaben hierfür sind vermutlich bereits in die Variablen des privaten Verbrauchs eingegangen. Das gleiche gilt für Einkommensübertragungen, die nicht an andere private Haushalte geflossen sind (Spenden, Vereinsbeiträge usw.) und die sich im Jahr 1993 aus der Differenz zwischen „sonstigen Einkommensübertragungen“ und „Übertragungen an andere private Haushalte“ ermitteln lassen.

In Tabelle 8 werden die Definitionen für Ausgaben in den einzelnen Erhebungsjahren einander gegenübergestellt.

Tabelle 8: Ausgabendefinitionen aus der EVS 1978-1993

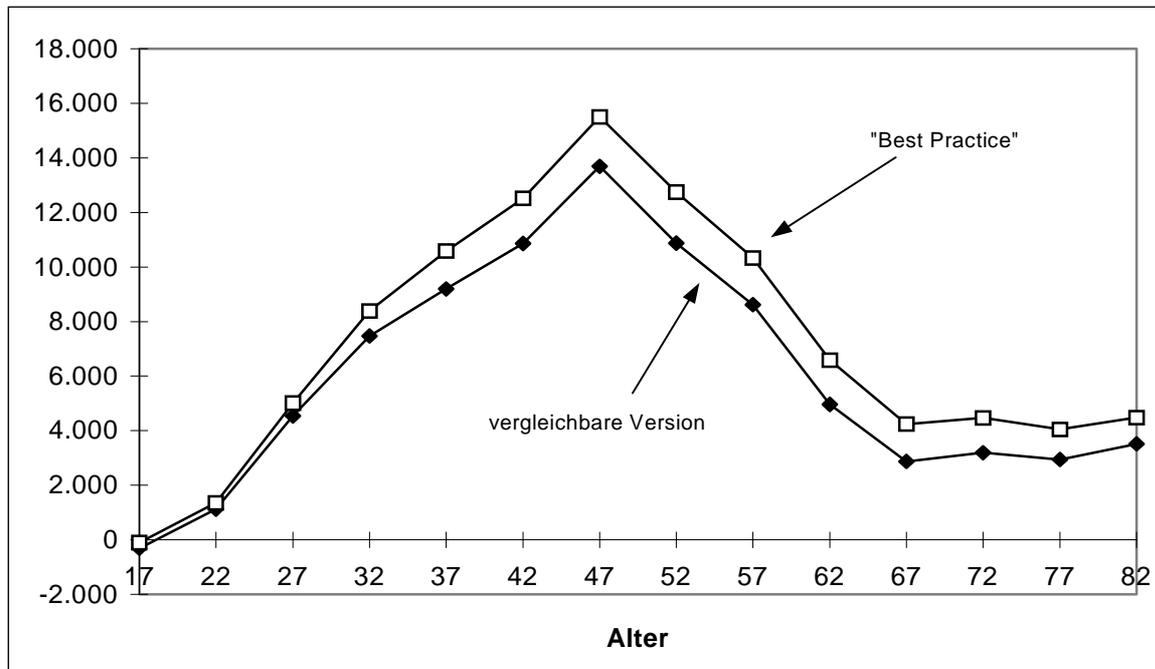
| | besteht aus | 1993 | 1988 | 1983 | 1978 |
|------------------------------|--|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Privater Verbrauch | Nahrungs- und Genußmittel | 97 | 101 | 101 | 101 |
| | + Kleidung und Schuhe | 98 | 102 | 102 | 102 |
| | + Wohnungsmieten u.ä. (inkl. Mietwert Eigentümerwohnung) | 99 | 103 | 103 | 103 |
| | + Energie | 100 | 104 | 104 | 104 |
| | + Möbel, Haushaltsgeräte u. ä. | 101 | 105 | 105 | 105 |
| | + Gesundheits- und Körperpflege | 102 | 106 | 106 | 106 |
| | + Verkehr und Nachrichtenübermittlung | 103 | 107 | 107 | 107 |
| | + Bildung, Unterhaltung, Freizeit | 104 | 108 | 108 | 108 |
| | + Uhren, Schmuck, Güter sonstiger Art und Dienstleistungen des Beherbergungsgewerbes | 105 | 109 | 109 | 109 |
| sonstige Steuern | Erbschafts-, Schenkungs-, Hunde- und sonstige Steuern (Code 9150) | 112 | in pr.Verbr. enthalten | in pr.Verbr. enthalten | in pr.Verbr. enthalten |
| | + Kraftfahrzeugsteuer (Code 9160) | 112 | in pr.Verbr. enthalten | in pr.Verbr. enthalten | in pr.Verbr. enthalten |
| | + Fehlbelegungsabgabe (Code 9170) | 112 | in pr.Verbr. enthalten | in pr.Verbr. enthalten | in pr.Verbr. enthalten |
| Versicherungsbeiträge | Freiwillige Beiträge zur GRV (Code 9250) | 113 | / | / | / |
| | + Freiwillige Beiträge zur GKV (Code 9260) | 113 | / | / | / |
| | + Freiwillige Beiträge zu Pensions-Sterbe- und Alterskassen (Code 9310) | 113 | / | / | / |
| | + Beiträge zur privaten Krankenversicherung (Code 9331, 9332) | 113 | 113 | 113 | 113 |
| | + Beiträge zur Kfz-Versicherung (Code 9350) | 113 | 113 | 113 | 113 |
| | + Beiträge zur Rechtsschutz-, Haftpflicht-, Unfallversicherung (Code 9370) | 113 | 113 | 113 | 113 |
| | + Sonstige Beiträge für private Versicherungen (Code 9380) | 113 | 113 | 113 | 113 |
| | - Freiwillige Beiträge zur GRV | 458 | / | / | / |
| | - Freiwillige Beiträge zu Pensions-, Sterbe- und Alterskassen | 460 | / | / | / |
| | - Freiwillige Beiträge zur GKV | 459 | / | / | / |
| Ausgaben | Privater Verbrauch | siehe oben | siehe oben | siehe oben | siehe oben |
| | + Sonstige Steuern | siehe oben | / | / | / |
| | + Versicherungsbeiträge | siehe oben | siehe oben | siehe oben | siehe oben |
| | + sonst. Ausgaben | 114 ./ 466 | in pr. Verb. enthalten | in pr. Verb. enthalten | in pr. Verb. enthalten |
| | + Zinsen für Baudarlehen, Hypotheken und ähnliches *) | 471 (teilw.) | 131 (teilw.) | 131 (teilw.) | 131 (teilw.) |
| | + Lfd. Kosten für eigene Häuser und Wohnungen | 478+479 | 129 | 129 | 129 |

*) Aufteilung, wie in Abschnitt 3.3.3 beschrieben

In Abbildung 8 wird für das Jahr 1993 die Ersparnis aus allen verfügbaren Informationen der EVS („Best Practice“) derjenigen gegenübergestellt, die aus der vergleichbaren Version mit

den vorherigen Erhebungsjahren entsteht. Die vergleichbare Version unterschätzt die Ersparnis systematisch gegenüber der Ersparnis, wie sie sich aus den vollständigen Informationen des Jahres 1993 ergibt.

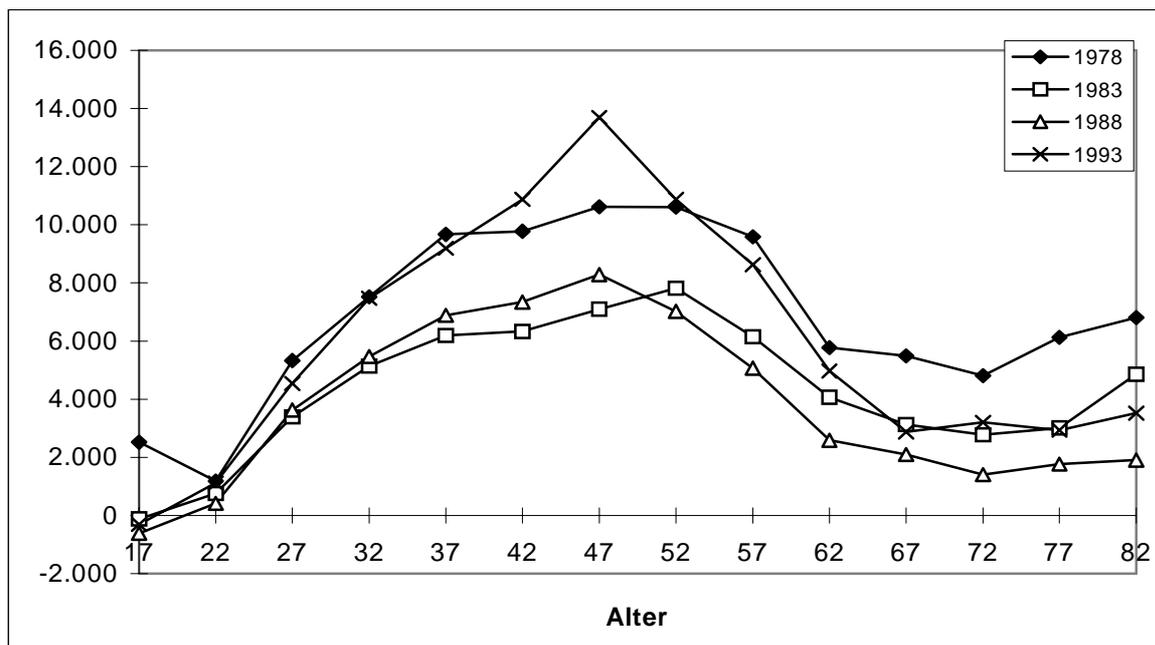
Abbildung 8: Absolute Ersparnis in Westdeutschland 1993 (Mittelwerte)



Quelle: EVS 1993, alle Angaben gewichtet

In Abbildung 9 werden die Mittelwerte der absoluten Ersparnis aus den vier Erhebungsjahren der EVS in Preisen von 1993 dargestellt.

Abbildung 9: Absolute Ersparnis in Westdeutschland 1978-1993 (Mittelwerte)



Quelle: EVS 1978-1993, in Preisen von 1993, alle Angaben gewichtet

Bei der Bildung von Sparquoten wird die absolute Ersparnis, wie sie sich aus der Differenz zwischen verfügbarem Einkommen und Ausgaben ergibt, ins Verhältnis zum verfügbaren Einkommen gesetzt, welches zuvor um einmalige private Übertragungen (Schenkungen) bereinigt wurde. Auf diese Weise lassen sich Doppelzählungen zwischen den Haushalten vermeiden, und die auf private Transfers zurückgehenden Sparquoten addieren sich zu Null. Das folgende Zahlenbeispiel soll verdeutlichen, warum diese Definition der Sparquoten sinnvoll ist:

Tabelle 9: Beispiel zur Definition von Sparquoten

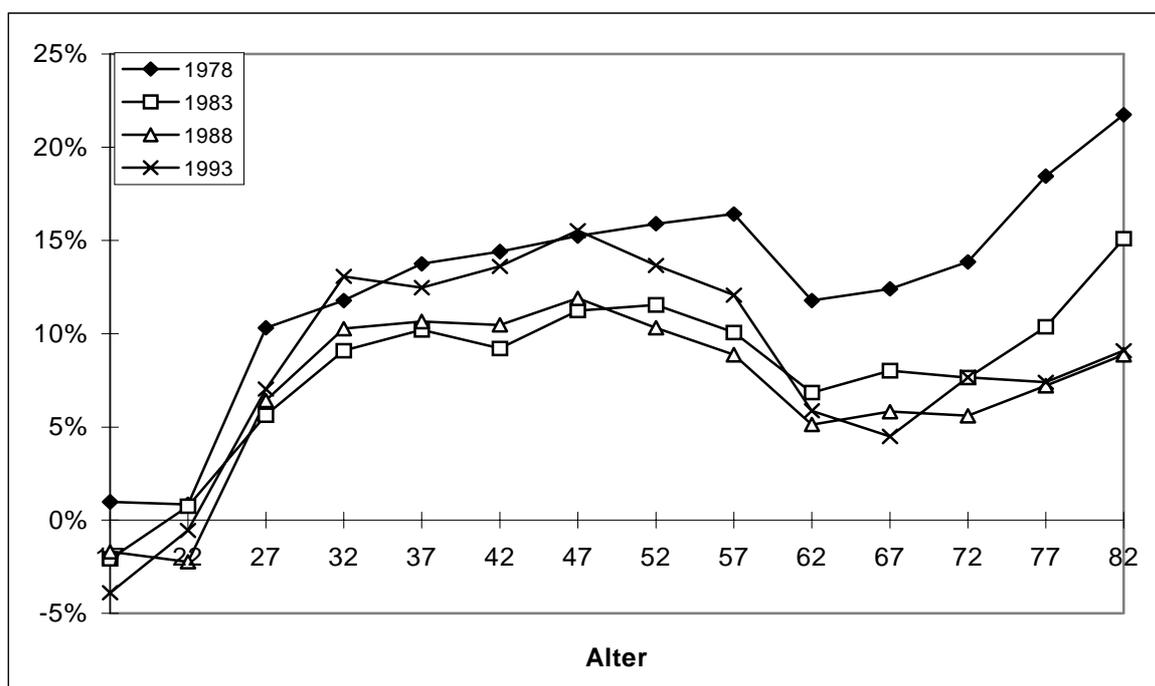
| | Schenker | Beschenkter |
|----------------------------------|----------|-------------|
| verfügbares Einkommen | 40 | 40 |
| Ausgaben | 40 | 40 |
| Geschenk (Vermögensübertragung) | - 100 | + 100 |
| verfügbares Einkommen + Geschenk | - 60 | + 140 |
| absolute Ersparnis | - 100 | + 100 |
| Sparquote₁ | + 10/6 | + 10/14 |
| Sparquote₂ | - 10/4 | + 10/4 |

Drückt man die Sparquote als Quotient aus Ersparnis und verfügbarem Einkommen plus Schenkungssaldo aus (Sparquote₁), wird beim Schenker aus dem negativen Zähler und negativen Nenner ein positiver Ausdruck, der auch in seiner Höhe keinen Sinn macht. Die Spar-

quoten addieren sich ebenfalls nicht zu Null, obwohl die absolute Ersparnis sich zu Null summiert und beide das gleiche verfügbare Einkommen haben. Da Geschenke Vermögensübertragungen sind und nicht aus dem laufenden Einkommen bezahlt werden, ist es sinnvoller, die Sparquote als Quotient aus Ersparnis und verfügbarem Einkommen zu bilden (Sparquote₂). Hierfür müssen Geschenke separat ausgewiesen werden.

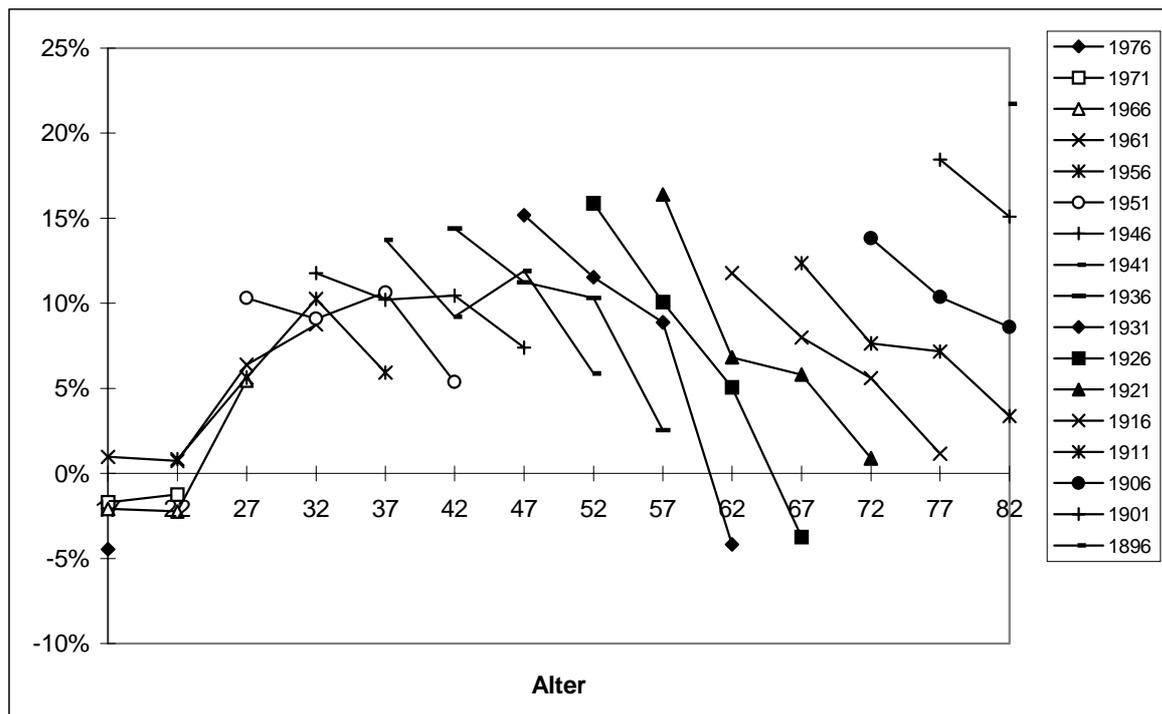
Da Quoten generell stark auf Ausreißer reagieren, wird in Abbildung 10 der Median und nicht der Mittelwert der Sparquote abgebildet.

Abbildung 10: Sparquoten in Westdeutschland 1978-1993 (Mediane)



Quelle: EVS 1978-1993, alle Werte auf Basis gewichteter Angaben

In Abbildung 11 werden die gleichen Datenpunkte wie in Abbildung 10 so verbunden, daß sich die jeweiligen Geburtskohorten über die vier Erhebungsjahre beobachten lassen und somit ein einfaches Bild einer Kohortenanalyse möglich ist.

Abbildung 11: Sparquoten in Westdeutschland 1978-1993 (Kohortenanalyse der Mediane)

Quelle: EVS 1978-1993, alle Werte auf Basis gewichteter Angaben

3.4 Abschließende Bemerkungen zur Empirie

Die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe ist nur in eingeschränktem Maße repräsentativ, da sie weder die oberen Prozente der Einkommensverteilung noch die Anstaltsbevölkerung erfaßt. Diese beiden Nachteile führen eventuell dazu, daß die Sparquoten im Alter falsch oder verzerrt wiedergegeben sind. Leider sind die Daten nur im wiederholten Querschnitt erhoben worden, so daß sich Aussagen über Verläufe von Einkommen und Ausgaben im Lebenszyklus nur eingeschränkt anstellen lassen. Auf der anderen Seite ist die EVS aufgrund ihrer großen Fallzahlen von großem Wert.

Das hier vorgestellte Kapitel ist Teil einer weitergehenden Analyse der EVS, wie sie in Börsch-Supan, Reil-Held, Rodepeter, Schnabel, Winter (1999) dargestellt wird. Dort wird unter anderem auch die Ersparnis aus den Zu- und Abgängen an Vermögen ermittelt. Es stellt sich heraus, daß die beiden Ersparnisdefinitionen im Mittel sehr gut zueinander passen. Dies gilt jedoch nur auf aggregierter Ebene. Auf Haushaltsebene hingegen führen die beiden Ersparnisdefinitionen zu teilweise beträchtlichen Unterschieden. Dies kann als Hinweis darauf gedeutet werden, daß die Qualität der Antworten einzelner Haushalte stark zu wünschen übrig läßt.

Aus den hier vorgestellten Datenanalysen bezüglich der Ersparnis im Lebenszyklus leiten sich zwei wichtige Ergebnisse ab: Im Mittel entsparen die Deutschen im Alter nicht, sondern bil-

den nach wie vor auch in hohen Jahren zusätzliches Vermögen, anstatt es zu verbrauchen, wie es einfache Versionen der Lebenszyklushypothese suggerieren. Auf der anderen Seite zeigt sich der „buckelförmige“ Verlauf der Sparquoten im Alter von 30 bis Mitte 50, wie es auch die Lebenszyklushypothese voraussagt. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß die vorgestellte Analyse der EVS nur auf verbundenen Querschnitten beruht und nicht auf Individualdaten im Längsschnitt, eine echte Trennung zwischen Alters- und Kohorteneffekten ist also nicht möglich.³⁰

Ein genauerer Vergleich der Profile, wie sie aus den unterschiedlichen Theorien der Lebenszyklushypothese unter verschiedenen Annahmen entstehen und ihren empirischen Gegenstücken wird im folgenden Kapitel 4 vorgestellt. Dabei werden die Theorien in Lebenszyklusprofile umgesetzt und mit den empirischen Profilen verglichen. Zur Simulation der Lebenszyklusprofile werden die empirischen Einkommensprofile, wie sie in diesem Kapitel aus den Daten der EVS extrahiert wurden, als exogener Input benutzt, so daß sich die entstandenen Sparprofile direkt mit denen der Empirie vergleichen lassen.

³⁰ Zur Trennung von Alters- und Kohorteneffekten siehe Fitzenberger, Hujer, MaCurdy und Schnabel (1999).

KAPITEL 4: SIMULATIONEN UND VERGLEICHE

4.1 Vorbemerkungen

Nachdem in den beiden vorausgegangenen Kapiteln die theoretischen Modelle und die Empirie getrennt voneinander abgearbeitet wurden, sollen nun diese beiden Aspekte des Sparverhaltens in Form von Simulationen zusammengefügt werden. Dies geschieht in erster Linie zur Beantwortung der Fragen, inwieweit die verschiedenen Modelle Lebenssparprofile erzeugen, die sich mit der Empirie decken. Mit anderen Worten, welches Modell beschreibt die empirischen Sparprofile Deutschlands? Aus dem Versuch der Beantwortung dieser Frage ergibt sich sogleich die zweite. Sind die verschiedenen Modelle aufgrund der aus ihnen erzeugten Profile voneinander unterscheidbar? Hierbei wird das Problem der Identifizierung der einzelnen Modelle anhand der aus ihnen erzeugten Profile deutlich.

Zur Beantwortung dieser beiden Fragen wird zunächst der empirische Input für die Simulationen dargestellt, darauf folgen die Simulationen der in Kapitel 2 vorgestellten Modelle. Hierbei wird mit der reinen Lebenszyklushypothese begonnen, die dann um die Ansätze aus dem „Repair Shop“ erweitert wird. Es wird sich zeigen, daß jede dieser Erweiterungen des reinen Lebenszyklusmodells jeweils nur Teile der empirischen Sparprofile in der Bundesrepublik Deutschland erklären kann, in anderen Teilen aber in Widerspruch zur Empirie gerät. Besser wird die Übereinstimmung von Theorie und Empirie erst, wenn in Abschnitt 4.5 das neue Modell simuliert wird, welches es erlaubt, Unsicherheit über das Einkommen ebenso zu berücksichtigen wie Unsicherheit über die Lebenslänge und Liquiditätsbeschränkungen.

In der Frage nach der Möglichkeit, die verschiedenen Modelle anhand ihrer Sparprofile voneinander abzugrenzen, wird sich zeigen, daß verschiedene Modelle mit unterschiedlichen Annahmen zu ähnlichen Profilen führen und die Wahl von modellexogenen Parametern großen Einfluß auf die Form dieser Profile hat. Bei einigen Erweiterungen der reinen Lebenszyklushypothese läßt sich anhand der Profile nicht unterscheiden, welches Modell und welche Parameter sie erzeugt haben.

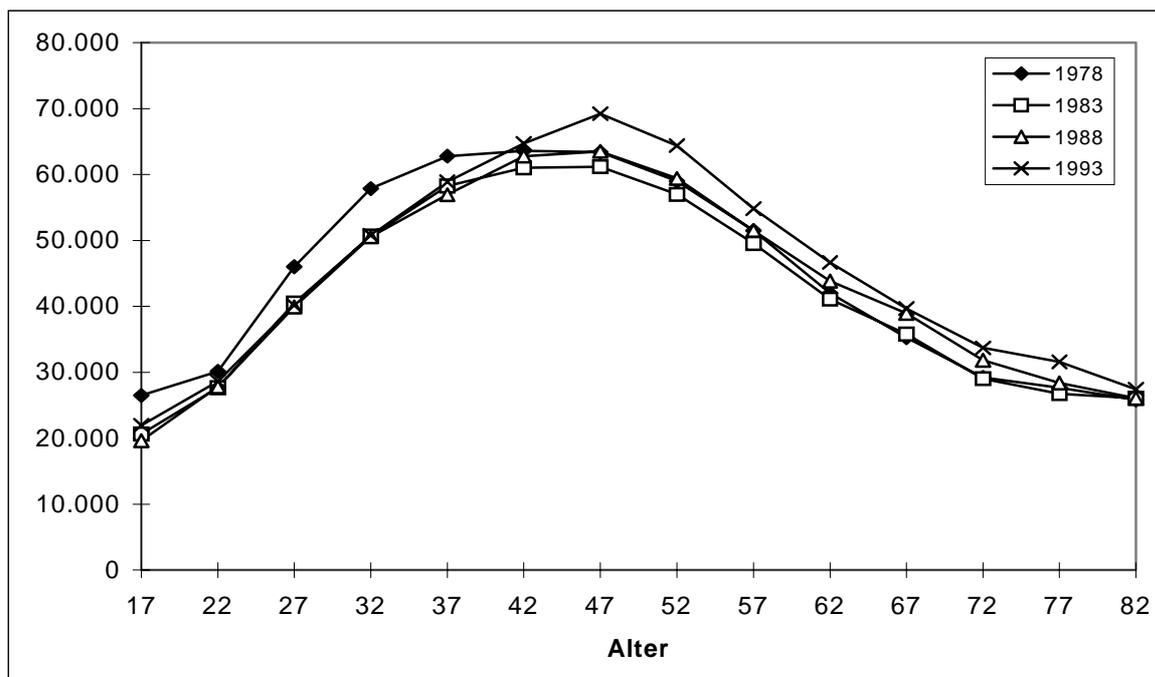
4.2 Der empirische Input für die Simulationen

Aus den in Kapitel 3 Abschnitt 3.2.3 dargestellten Definitionen für das Arbeits- und Transfereinkommen werden hier die Wachstumsraten vorgestellt, wie sie in die folgenden Simulationen eingehen werden. Hierbei wird nicht das gesamte verfügbare Einkommen für die Simulationen verwendet, sondern nur der Teil, der nicht aus Vermögensbesitz resultiert. Einkommen aus Vermögen ist ein Resultat von Ersparnis, diese soll mit den Theorien aus Kapitel 2 und den daraus folgenden Simulationen in diesem Kapitel erklärt werden.

4.2.1 Einkommensprofile aus der EVS

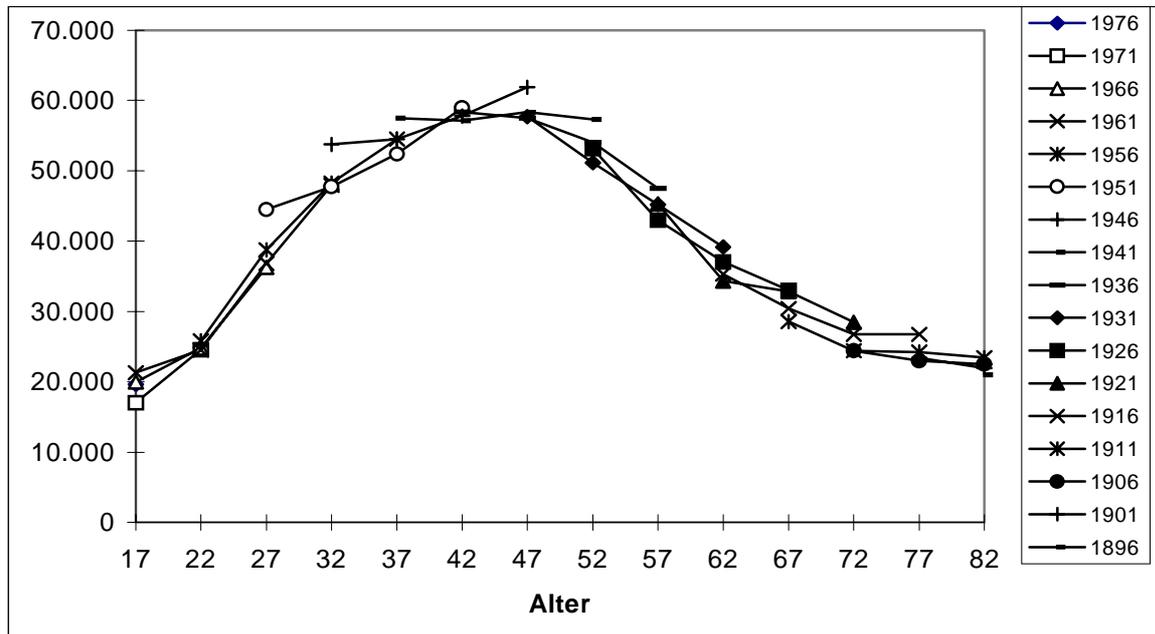
Im folgenden werden die Profile aus allen 4 Wellen der EVS für das verfügbare Arbeits- und Transfereinkommen als Pseudo-Panel dargestellt. Hierzu werden zuerst die Profile aus den jeweiligen Erhebungsjahren gezeigt (Abbildung 12) und dann so miteinander verbunden, daß die jeweiligen Geburtskohorten mit je 4 Beobachtungspunkten erscheinen (Abbildung 13). Hierbei reflektieren die Linien jeweils die Alterseffekte und der Abstand zwischen den Linien die Kohorteneffekte. Alle Grafiken mit nominalen Größen sind in Preisen von 1993 ausgedrückt.

Abbildung 12: Verfügbares Arbeits- und Transfereinkommen, Mittelwerte nach Altersklassen, EVS 1978-93



Quelle: EVS 1978-1993, in Preisen von 1993, 1993 nur westdeutsche Haushalte, alle Angaben gewichtet

Abbildung 13: Verfügbares Arbeits- und Transfereinkommen, Mittelwerte, Kohortenanalyse, EVS 1978-93

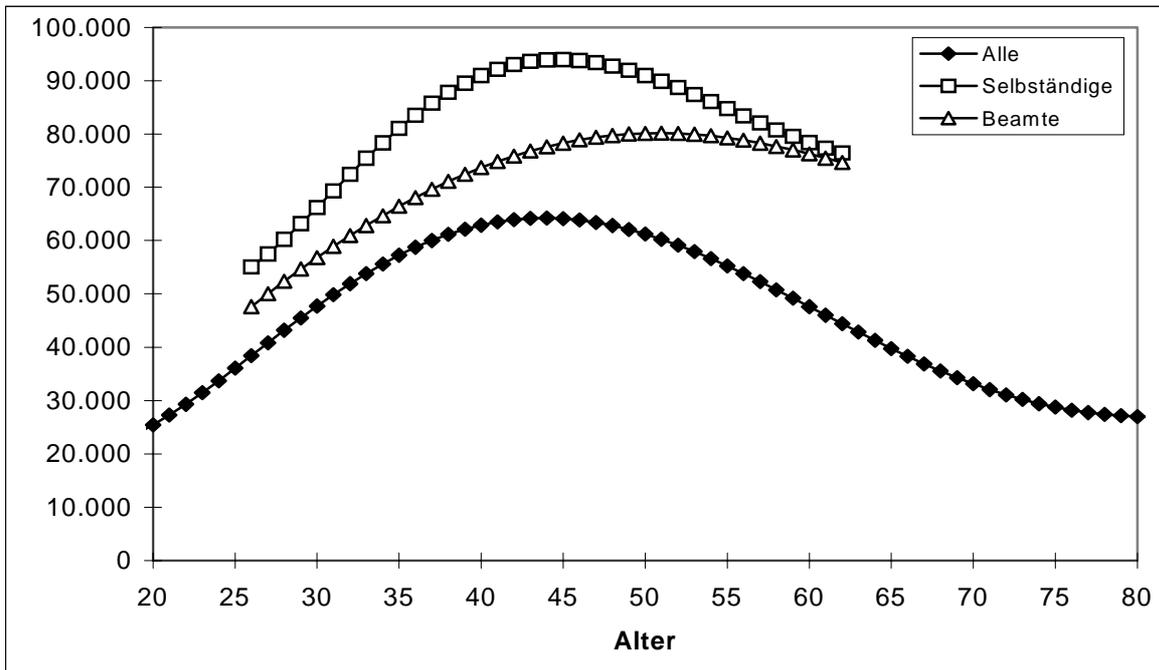


Die Linien geben die Profile der jeweiligen Geburtskohorte an.

Quelle: EVS 1978-1993, in Preisen von 1993, 1993 nur westdeutsche Haushalte, alle Angaben gewichtet

Bildet man ein Polynom fünften Grades durch die Mittelwerte der vier Erhebungen, erhält man eine Trendlinie, die das Arbeits- und Transfereinkommen gut beschreibt und für die Simulationen glättet. Die daraus errechneten Wachstumsraten sollen für die Simulationen benutzt werden. Diese Glättung wird für die verschiedenen später betrachteten Berufsgruppen durchgeführt und in Abbildung 14 dargestellt. Für Selbständige und Beamte unter 25 gibt es sehr geringe Fallzahlen in der EVS, deshalb beginnen die Altersprofile dieser Berufsgruppen erst in diesem Alter. Außerdem lässt sich in der EVS bei Rentnern nicht mehr feststellen, welchen Beruf sie vor der Verrentung ausgeübt haben, darum enden die Altersprofile der Beamten und Selbständigen im Alter von 60.

Abbildung 14: Verfügbares Arbeits- und Transfereinkommen der verschiedenen Berufsgruppen, Mittelwerte, geglättet, EVS 1978-93

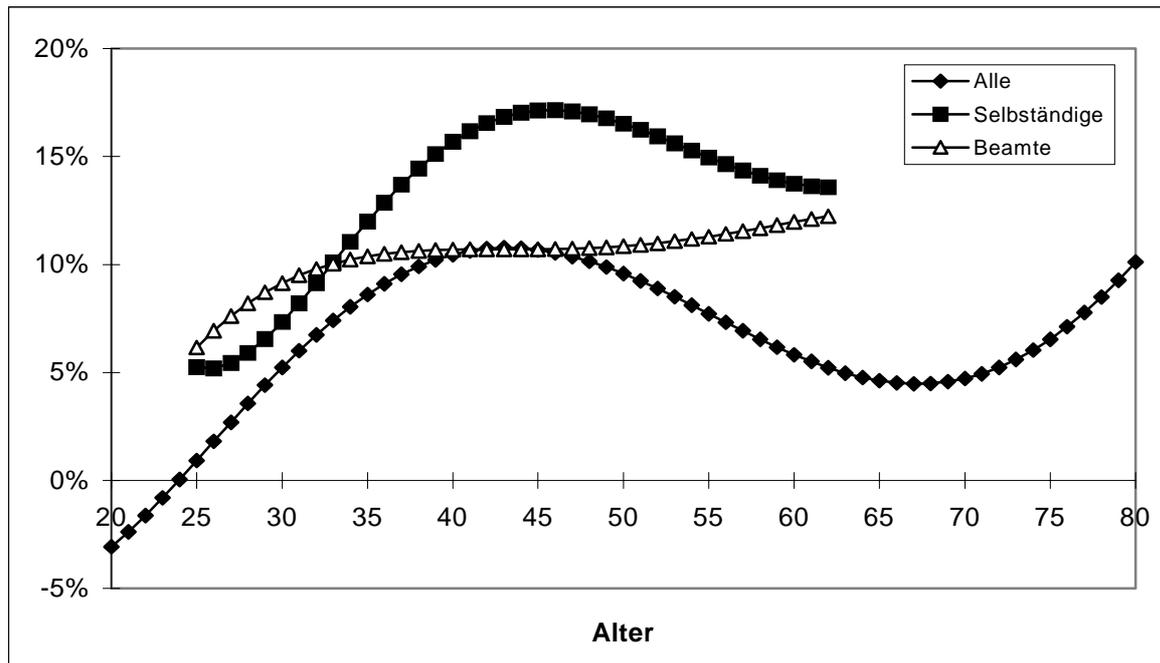


Quelle: EVS 1978-1993, eigene Berechnung, in Preisen von 1993, 1993 nur westdeutsche Haushalte, alle Angaben gewichtet

4.2.2 Sparprofile aus der EVS

Hier sollen nun aus den Daten der EVS die Sparquoten analysiert werden, wie sie sich aus den Erhebungsjahren 1978 bis 1993 ergeben. Es wird wiederum so verfahren, als ob die Erhebungsjahre sich zu einem Panel zusammenschließen ließen, um daraus eine geglättete Sparquote für die später untersuchten Berufsgruppen zu erhalten. Diese Sparquoten werden mit den Simulationen verglichen, um Aussagen über die Güte der Simulationen zu erlangen.

Abbildung 15: Sparquoten der verschiedenen Berufsgruppen, Mediane, geglättet, EVS 1978-93



Quelle: EVS 1978-1993, eigene Berechnung, in Preisen von 1993, 1993 nur westdeutsche Haushalte, alle Angaben auf Basis gewichteter Werte

Im Vergleich zu den „Durchschnittsbürgern“ erkennt man deutlich die unterschiedlichen Sparneigungen der Berufsgruppen. Selbständige sparen aufgrund des höheren Einkommensrisikos deutlich mehr als der Durchschnitt, gleiches gilt allerdings auch für die Beamten, obwohl man hier wohl ein geringeres Einkommensrisiko unterstellen kann. Es muß allerdings nochmals darauf hingewiesen werden, daß die EVS kein Panel ist und sich somit keine Wechsel zwischen den Berufsgruppen feststellen lassen.

4.3 Simulationsprofile

Im folgenden soll anhand von simulierten Sparprofilen gezeigt werden, daß sich mit verschiedenen Varianten der Lebenszyklushypothese sehr ähnliche oder zumindest formgleiche Profile der Sparraten im Lebenszyklus erzeugen lassen. Bei geeigneter Wahl der Modellparameter läßt sich anhand des erzeugten Profils nicht mehr erkennen, mit welchem Modell das Profil erzeugt wurde. Um wenigstens hier Klarheit zu schaffen, sind die Parameter für Zins und

Zeitpräferenzrate in den Profilen, wenn nicht ausdrücklich anders definiert, auf einheitlich 3% gesetzt, und der Wert der relativen Risikoaversion in der Nutzenfunktion beträgt überall 3.³¹

Allen Modellen liegt der gleiche angenommene Einkommensverlauf zugrunde, der aus den Erhebungen der EVS aus den Jahren 1978 bis 1993 resultiert.

4.3.1 Mortalitäten

Für die Profile, die einen unsicheren Todeszeitpunkt beinhalten, wurde die Sterbetafel von 1992-94 verwendet (Sommer (1994)). Es bleibt zu bedenken, daß als Budgetbeschränkung die Annahme zugrunde liegt, daß das Vermögen am Ende des Lebens verbraucht sein soll. Diese Annahme über die Budgetrestriktion steht im Widerspruch zu einem unsicheren Lebensende. Die Restriktion wird in der Weise umgeformt, daß ab einem maximal zu erreichenden Alter die Überlebenswahrscheinlichkeit Null ist. Da die zugrundeliegende Sterbetafel nur Daten bis zum Lebensalter von 100 beinhaltet (für einen Hundertjährigen beträgt die bedingte Wahrscheinlichkeit, noch ein Jahr oder länger zu leben, immerhin noch ca. 63%), wird die Sterbewahrscheinlichkeit bis 115 exponentiell fortgeschrieben, so daß sie im Alter von 115 Eins beträgt.³² Die bedingten Mortalitätsraten sind in Abbildung 16 dargestellt.

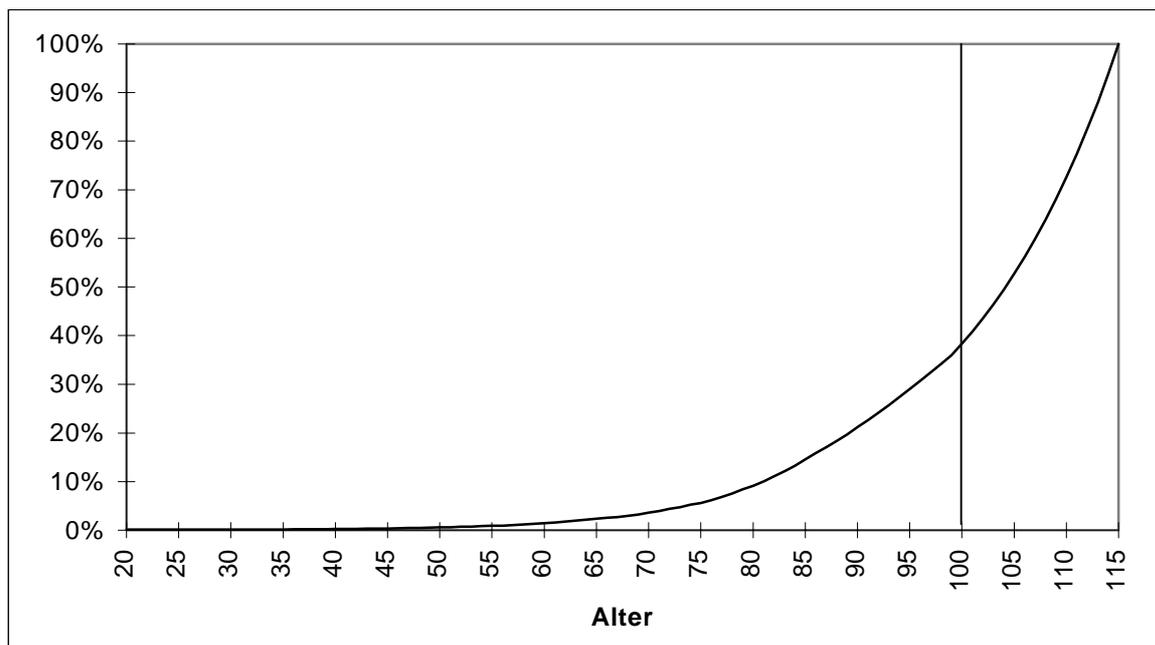
In die Simulationen geht das erwartete Einkommen einer bestimmten Periode aus Sicht des Planungszeitpunktes ein. Für einen unsicheren Todeszeitpunkt bedeutet dies, daß das Jahreseinkommen mit der Überlebenswahrscheinlichkeit multipliziert werden muß, um den Erwartungswert des Einkommens zu erhalten wie er sich für das zwanzigjährige Individuum darstellt. Da sich empirische Beobachtungen nur für Individuen bis zum zweiundachtzigsten Lebensjahr in ausreichender Zahl machen lassen, sind die folgenden Simulationsprofile für das Alter zwischen 20 und 90 abgebildet. In die Simulationsrechnungen gehen aber die Einkommensprofile bis zur hypothetischen Altersgrenze von 115 Jahren ein.³³

Für das Beleihen des Einkommens ist der Erwartungswert ausschlaggebend. Realisiert wird das Einkommen jeweils, wenn die entsprechende Periode erlebt wird.

³¹ Die Werte der relativen Risikoaversion werden in der Literatur zwischen 1 und 6 angenommen, wobei Werte über 5 als unrealistisch hoch gelten (Mankiw und Zeldes (1991), Carroll (1997), Meier (1997)).

³² Demnach ist das maximal erreichbare Alter (T_{max}) 115 Jahre.

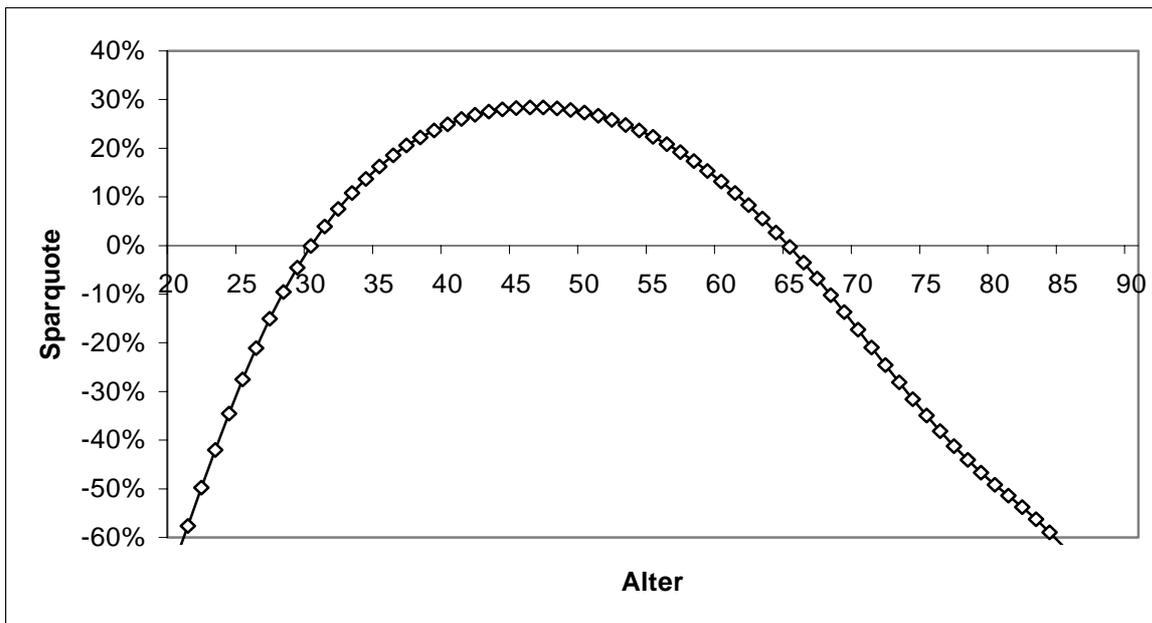
³³ Die Wachstumsraten für das Alter von 80 bis 115 werden auf Null gesetzt, da sich hier keine Daten mehr finden lassen.

Abbildung 16: Bedingte Mortalitätsraten der männlichen Bevölkerung in Westdeutschland

Quelle: Sterbetafel 1992/94, eigene Berechnung, ab Alter 100 exponentiell extrapoliert

4.3.2 Die "reine" Lebenszyklushypothese

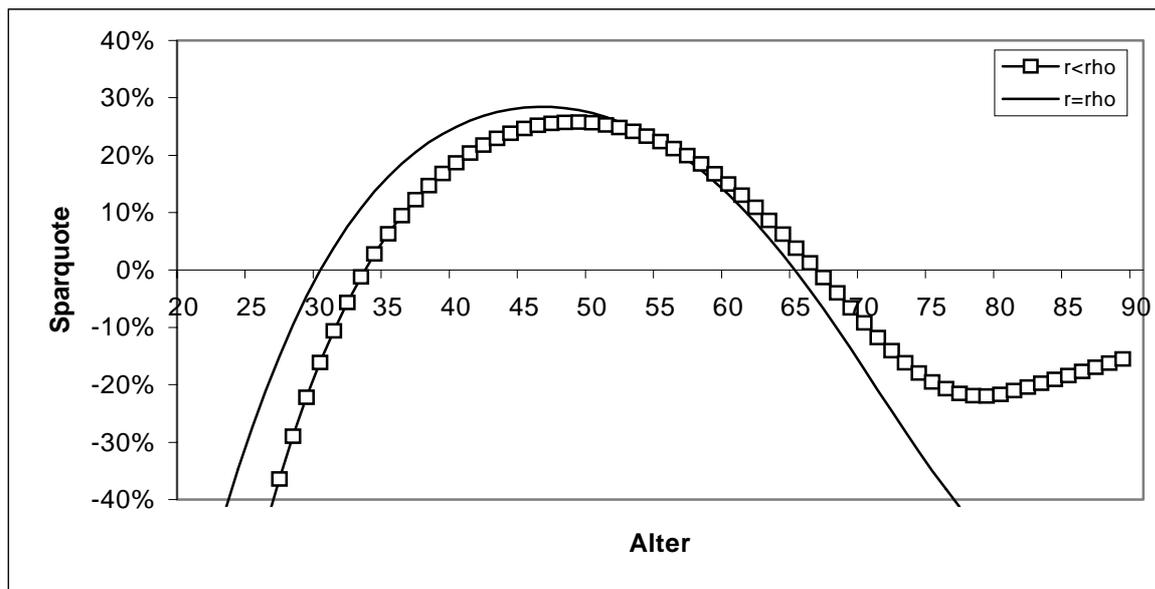
Ausgehend von der "reinen" Lebenszyklushypothese sollen in diesem Abschnitt die Sparprofile gezeigt werden, welche unter den Bedingungen eines festen Todeszeitpunktes, sicheren Einkommens, ohne Vererbung und eine dem Zinssatz entsprechende Zeitpräferenzrate zustande kommen.

Abbildung 17: Die "reine" Lebenszyklushypothese ($r = \rho$)

Quelle: eigene Berechnung, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

Mit der einfachsten Variante der Lebenszyklushypothese läßt sich das in der Bundesrepublik zu beobachtende Profil offensichtlich noch nicht erklären. Gespart wird einzig zur Konsumglättung, und nach dem Renteneintritt wird das angesparte Vermögen verbraucht.

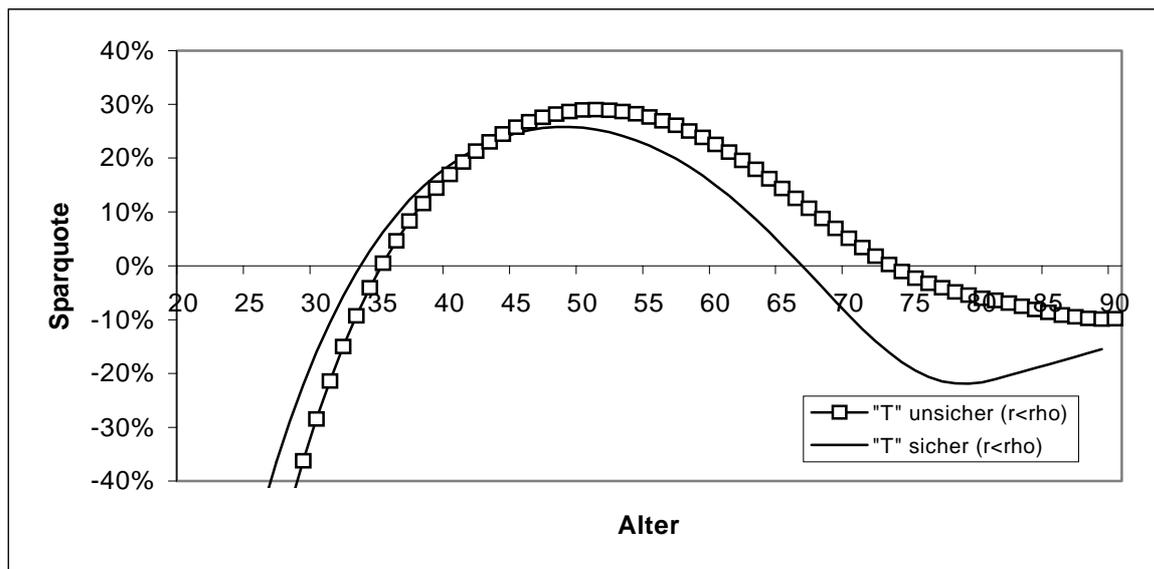
Schon die Einführung von "Ungeduld" ändert das Profil aber gravierend. Es liegt nahe zu vermuten, daß der Zinssatz unterhalb der Zeitpräferenzrate liegt, wenn auch nur einige Individuen in ihrer Kreditaufnahme beschränkt sind. Sind einige Individuen liquiditätsbeschränkt, wäre das Kreditangebot höher als die entsprechende Nachfrage, und daraus resultiert ein Zins, der unterhalb der Zeitpräferenzrate liegt. Das Profil in Abbildung 18 zeigt ein Ansteigen der Sparrate im Alter, wenn $r = 3\%$ und $\rho = 5\%$ sind. Schon mit geringen Parameteränderungen kommt das Profil der Wirklichkeit bedeutend näher, die Sparrate steigt im Alter wieder an, sie bleibt jedoch negativ. Jedoch widerspricht die anfänglich stark negative Sparrate der beobachteten Realität.

Abbildung 18: Die "reine" Lebenszyklushypothese bei hoher Zeitpräferenz ($r < \rho$)

Quelle: eigene Berechnung, Zins = 3%, Zeitpräferenzrate = 5%

4.3.3 Sicherheit im Einkommen, Unsicherheit über die Lebenslänge

Im vorherigen Abschnitt berücksichtigte das Sparprofil keine Todeszeitpunktunsicherheit. Erweitert man das Modell nun um die Unsicherheit über die Lebenslänge wie in Kapitel 2 Abschnitt 2.1.7, beschrieben und benutzt dazu die in Abschnitt 4.3.1 gezeigten Mortalitätsraten, erhält man das folgende Profil:

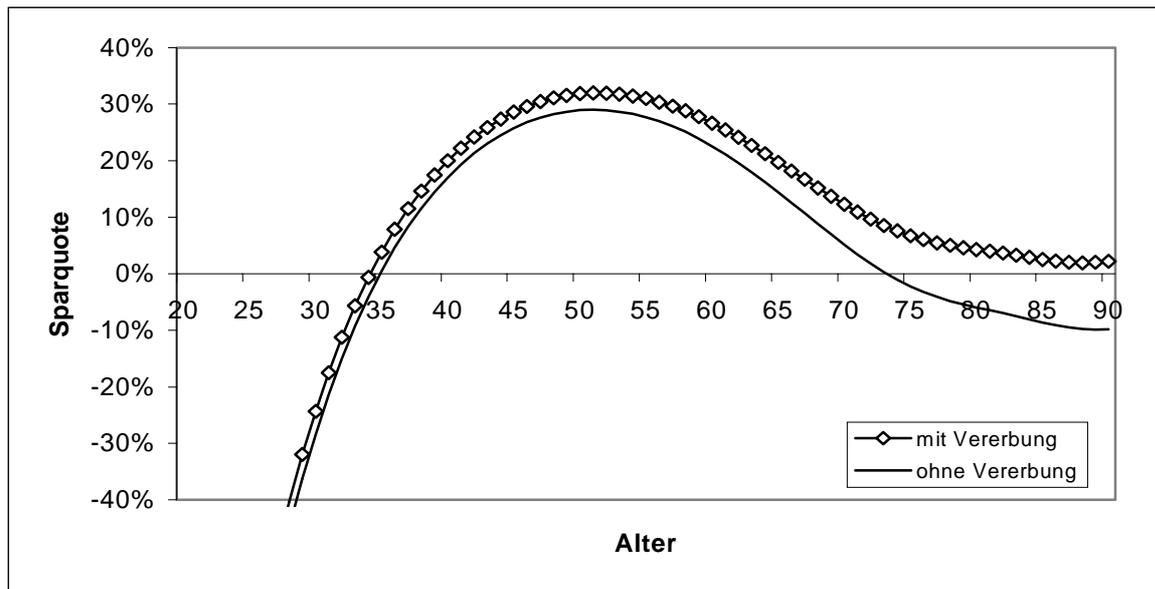
Abbildung 19: Unsicherheit über den Todeszeitpunkt ($r < \rho$)

Quelle: eigene Berechnung, Zins = 3%, Zeitpräferenzrate = 5%

Aus dieser Grafik ersieht man deutlich die im Vergleich zu den vorausgegangenen Modellen höheren Sparraten am Lebensende. Die Einführung von Todeszeitpunktunsicherheit in die Lebenszyklushypothese führt zwar zu höheren Sparraten im Alter, diese sind aber noch immer negativ. Zu Beginn des Arbeitslebens sind die Sparquoten stark negativ, da die Individuen ihr zukünftiges Arbeitseinkommen beleihen, welches in diesem Modell als sicher angenommen wird. Die negative Ersparnis zu Anfang und am Ende des Lebens paßt nicht zu der beobachteten Realität.

4.3.4 Vererbungsmotiv

Die Sparprofile lassen sich nach oben verschieben, indem man Vererbung in das Lebenszyklusmodell einführt. Im Modell mit unsicherem Todeszeitpunkt planen die Individuen bis zu ihrem hypothetischen maximalen Alter von 115 Jahren. Bis zu diesem Alter haben sie ihr Vermögen verbraucht. Sterben sie früher, bleibt ein Teil des Vermögens übrig, der vererbt wird. Diese Vererbung resultiert also nur aus Ersparnis, die durch Unsicherheit über die Lebenslänge motiviert ist und nicht aus altruistischer Ersparnis für einen Erben. Um Vererbung explizit als Sparmotiv zu modellieren, soll das Vermögen am Ende des Lebens nicht mehr verbraucht sein, sondern einen bestimmten positiven Betrag aufweisen, der dann vererbt wird. Die Budgetrestriktion wurde entsprechend dieser Überlegung geändert.

Abbildung 20: Vererbung, unsicherer Todeszeitpunkt, ($r < \rho$)

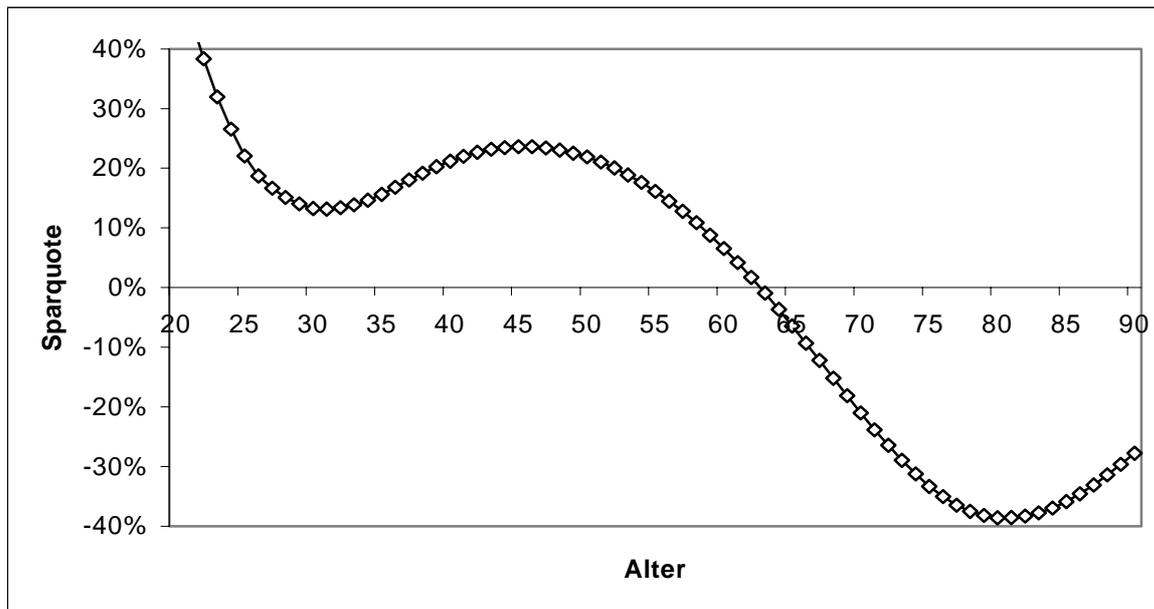
Quelle: eigene Berechnung, Zins = 3%, Zeitpräferenzrate = 5%

Für das in Abbildung 20 gezeigte Profil wurde *ad hoc* angenommen, daß das durchschnittliche Erbschaftsvolumen pro Haushalt 100.000.-DM beträgt.³⁴ Dies ändert zwar nichts an den noch immer zu stark negativen Ersparnissen zu Beginn des Arbeitslebens, im Alter jedoch bleiben die Sparquoten positiv. Hier findet sich also zumindest im Alter eine Übereinstimmung mit den empirisch gemessenen Sparquoten.

4.3.5 Das Erbschaftsnutzenmodell

Im vorherigen Abschnitt war einzig das Erbe am Ende des Lebens modelliert worden. Unterstellt man hingegen, daß Vermögen an sich Nutzen stiftet wie in Kapitel 2 Abschnitt 2.1.8 hergeleitet und verwendet die entsprechende Eulergleichung von Yaari (1965), dann erhält man eine andere Art von Vererbung, die aus dem positiven Nutzen aus Vermögensbesitz resultiert. Die entstehenden Profile folgen:

³⁴ Zum Erbschaftsvolumen in der Bundesrepublik und den Problemen seiner Messung siehe Reil-Held (1999).

Abbildung 21: Erbschaftsnutzenmodell nach Yaari, ($\rho = r$)

Quelle: eigene Berechnung, sicheres Einkommen, unsicherer Todeszeitpunkt, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%, $\zeta = 10$

Offensichtlich bauen die Individuen ihr nutzenstiftendes Vermögen bereits zu Anfang ihres Arbeitslebens auf und sparen deshalb in frühen Jahren viel, im Alter werden die Sparquoten wieder negativ. Die extrem hohe Sparrate am Lebensanfang bei dieser Modellvariante läßt sich zumindest teilweise reduzieren, wenn man ungeduldige Individuen unterstellt, deren Zeitpräferenzrate größer als der Zins ist. Die Sparrate steigt zwar im Alter wieder an, nachdem sie nach dem Renteneintritt stark negativ geworden ist, bleibt aber stets negativ. Da im Erbschaftsnutzenmodell Vermögen zu jedem Zeitpunkt im Lebenszyklus Nutzen stiftet, sparen die Individuen das Vermögen zu Beginn ihres Arbeitslebens an, dies führt zu den unrealistisch hohen Sparquoten zu Anfang des Arbeitslebens.

In diesem Erbschaftsnutzenmodell entsteht das Endvermögen endogen, die Budgetbedingung sagt nur etwas über das Anfangsvermögen aus.³⁵ Bei Gleichheit von Zins und Zeitpräferenz beträgt das Vermögen im hypothetischen Alter von 115 Jahren ca. 104.000.-DM. Bei ungeduldigen Individuen, deren Zeitpräferenzrate um 2 Prozentpunkte über dem Zinssatz liegt, ca. 87.000.-DM.³⁶

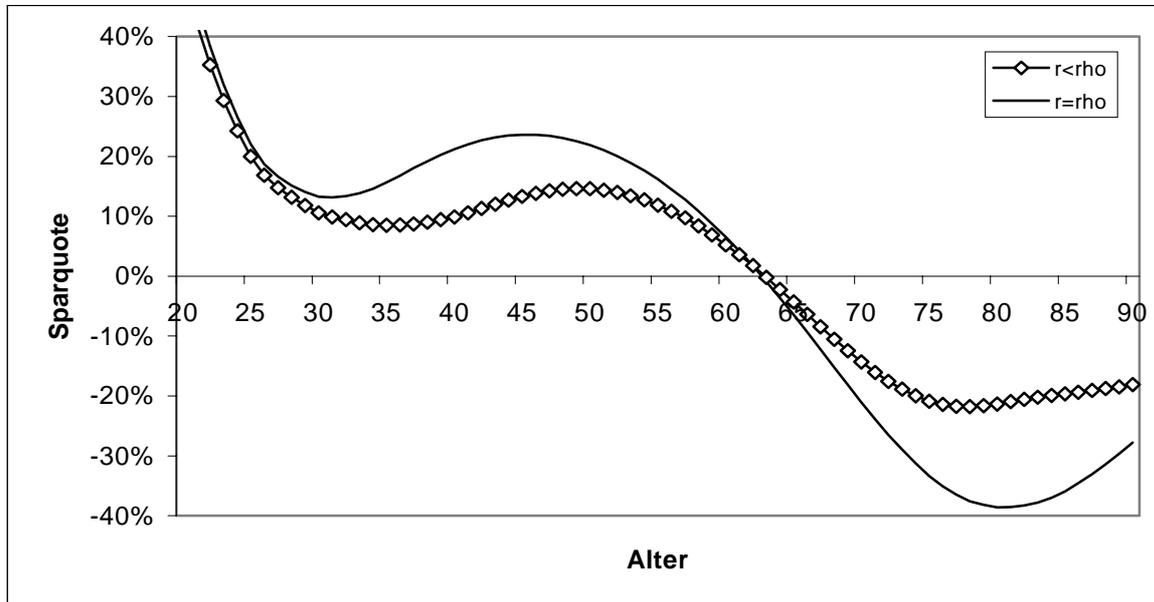
Die Endogenisierung des Erbschaftsvolumens erzeugt zwar positive Ersparnis am Anfang des Lebens, allerdings in wesentlich stärkerem Maße als wir sie in den Daten für die Bundesrepu-

³⁵ Für das Anfangsvermögen wurde Null angenommen.

³⁶ Alle Werte gelten für einen angenommenen Parameter der Erbschaftsnutzenfunktion (ζ) von 10 (vergleiche Abschnitt 2.1.8), verringert man diesen, sinken zwar die Sparquoten am Lebensanfang aber das Erbschaftsvolumen nimmt unrealistisch kleine Werte an.

blik finden. Die positive Ersparnis der alten Leute in Deutschland kann das Modell jedoch auch nicht erklären.

Abbildung 22: Erbschaftsnutzenmodell nach Yaari bei hoher Zeitpräferenz, ($r < \rho$)

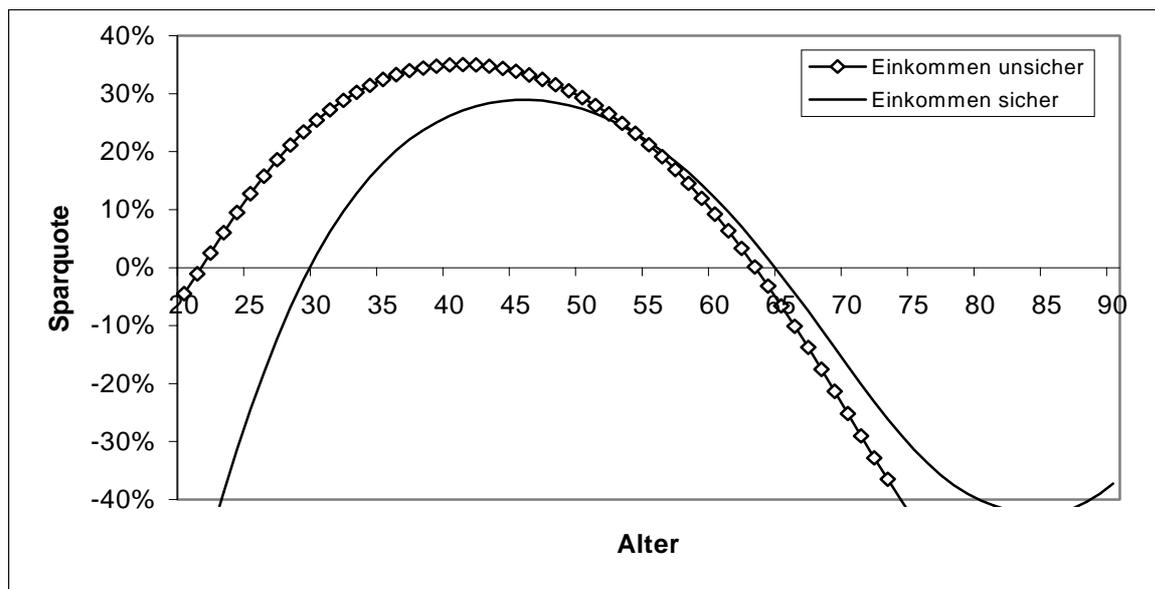


Quelle: eigene Berechnung, sicheres Einkommen, unsicherer Todeszeitpunkt, Zins = 3%, Zeitpräferenzrate = 5%

4.3.6 Approximation bei Unsicherheit im Einkommen

Sieht man von Vererbung vorerst ab und führt einen unsicheren Einkommensverlauf ein, läßt sich die Eulergleichung, wie in Kapitel 2 Abschnitt 2.2 beschrieben, für ein Einkommen, welches von i.i.d.-Schocks getroffen wird, approximieren. Man erhält das in Abbildung 23 gezeigte Profil, welches am Lebensanfang nicht negativ ist. Es hängt allerdings in starkem Maße von der zugrundeliegenden Einkommensvarianz ab. Im folgenden Profil wird die Standardabweichung des Einkommens über das Leben als konstant angenommen.³⁷ Am Lebensende wird das aus dem Motiv der Vorsicht aufgebaute Vermögen jedoch wieder verbraucht, und es kommt zu stark negativen Sparquoten.

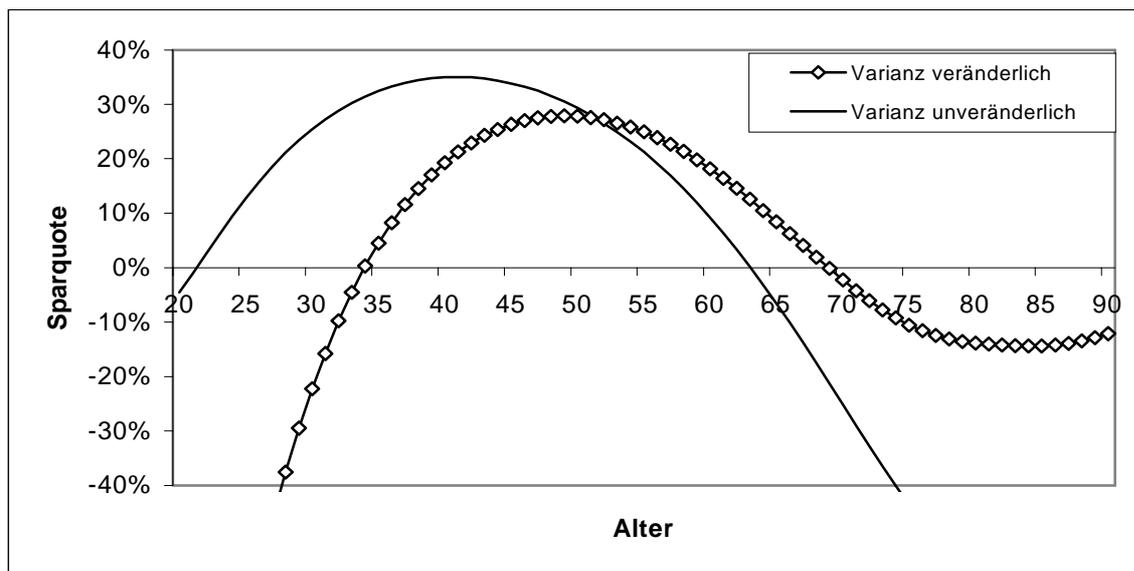
³⁷ Die Standardabweichung wird auf 0,5% des Anfangseinkommens gesetzt.

Abbildung 23: Unsicheres Einkommen, ($\rho = r$)

Quelle: eigene Berechnung, feste Einkommensvarianz, unsicherer Todeszeitpunkt, keine Vererbung, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

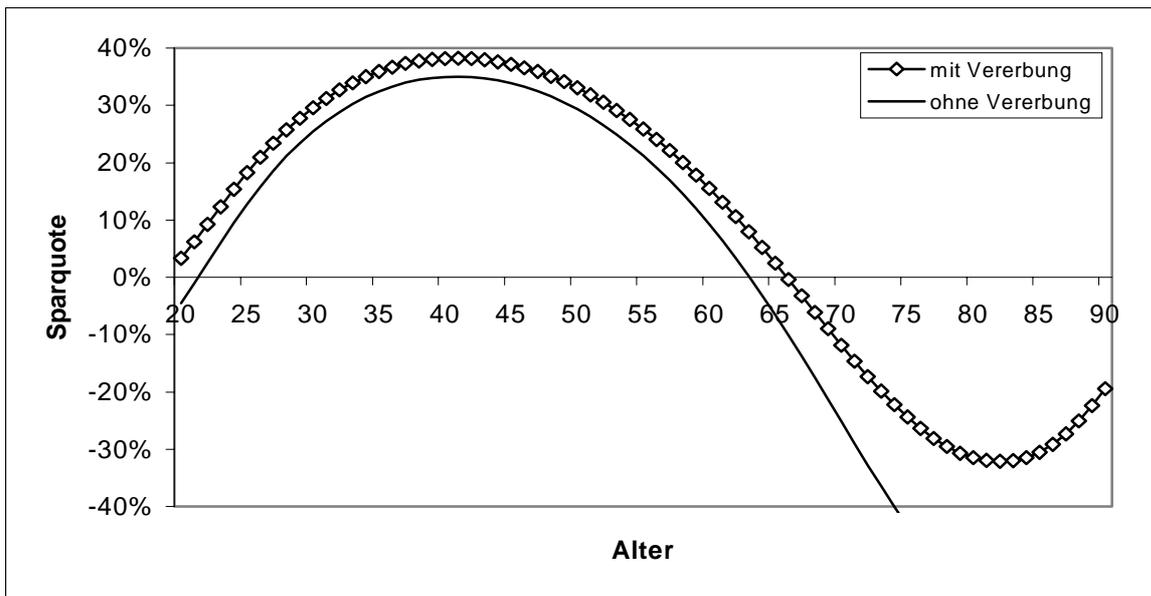
Eine höhere Sparrate im Alter ergibt sich unter der Annahme, daß die Varianz des Einkommens von dessen Höhe abhängt. In Abbildung 24 wird die Sparrate für ein Einkommen, dessen Standardabweichung mit der Höhe des Einkommens variiert, abgebildet.³⁸ Hier steigen die Sparquoten im Alter wieder an, bleiben aber negativ. Außerdem erhält man wiederum negative Sparquoten in jungen Jahren.

³⁸ Hierzu wird die Standardabweichung auf 0,5% des jeweiligen Periodeneinkommens gesetzt.

Abbildung 24: Unsicheres Einkommen, veränderliche Varianz des Einkommens, ($\rho = r$)

Quelle: eigene Berechnung, unsicherer Todeszeitpunkt, keine Vererbung, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

Auch in das Modell bei unsicherem Einkommen läßt sich die in Abschnitt 4.3.4 beschriebene einfache Art von Vererbung einführen. Hierzu wird die Budgetbedingung in der Weise verändert, daß am Ende des hypothetischen Lebens ein Vermögen von 100.00.-DM gebildet sein soll. Dies führt dazu, daß das Sparprofil nach oben verschoben wird und die Sparrate im Alter wieder ansteigt, aber negativ bleibt.

Abbildung 25: Unsicheres Einkommen und Vererbungsmotiv, ($\rho = r$)

Quelle: eigene Berechnung, feste Einkommensvarianz, unsicherer Todeszeitpunkt, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

4.4 Zusammenfassung der bisherigen Simulationen

Die Zusammenfassung des bisher Gezeigten soll sich in zwei Teile gliedern. Zuerst werden die simulierten Profile untereinander verglichen, danach folgt der Vergleich mit den empirischen Ergebnissen aus der EVS.

4.4.1 Vergleich der simulierten Profile untereinander

Das aus der reinen Lebenszyklushypothese gebildete Sparprofil weist am Lebensanfang stark negative Sparquoten auf, in der Mitte des Arbeitslebens sind die Quoten positiv, und nach Renteneintritt sinken die Sparquoten bis zum Todeszeitpunkt wieder. Stark negative Sparquoten am Anfang des Arbeitslebens werden aber auch von der reinen Lebenszyklushypothese bei Ungeduld, vom Modell mit unsicherem Todeszeitpunkt mit und ohne „einfache“ Vererbung³⁹ und von der approximativen Lösung bei Unsicherheit im Einkommen, wenn die Varianz von der Einkommenshöhe abhängt, erzeugt. In den empirischen Sparprofilen findet sich jedoch nur eine sehr kleine negative Ersparnis in den ersten 3 Jahren des Arbeitslebens. Diesen Sachverhalt bildet nur die approximative Lösung bei unsicherem Einkommen ab, wenn die Einkommensvarianz über das Leben konstant gehalten wird.

³⁹ Mit „einfacher“ Vererbung ist das Modell gemeint, in dem nicht Vermögen selber Nutzen stiftet, sondern die Budgetrestriktion verändert wurde.

Die Einführung von Ungeduld in die reine Lebenszyklushypothese läßt die Sparquoten im hohen Alter wieder ansteigen. Zwar sind sie noch immer negativ, aber schon die Annahme, daß die Zeitpräferenzrate über dem Zinssatz liegt, macht das Bild zumindest am Lebensende realitätsnäher. Einen ähnlichen Effekt findet man aber auch bei der Berücksichtigung von Mortalitätsrisiken. Auch hierbei steigen die Sparquoten am Lebensende wieder an, bleiben aber negativ. Außerdem führen das Erbschaftsnutzenmodell nach Yaari, die approximative Lösung des Modells mit Einkommensunsicherheiten bei einkommensabhängiger Varianz und die approximative Lösung mit fester Einkommensvarianz bei „einfacher“ Vererbung zu ansteigenden aber negativen Quoten im Alter.

Die genannten Modellvarianten liefern in bestimmten Teilen des Lebenszykluses sehr ähnliche Profile. Nahezu identische Profile über den gesamten Zyklus liefern die reine Lebenszyklushypothese, wenn die Zeitpräferenzrate über dem Zinssatz liegt, das Modell mit Berücksichtigung von Mortalitätsrisiken und die approximative Lösung bei unsicherem Einkommen. All diese Modelle haben zu Anfang stark negative Sparraten, positive in der Mitte des Arbeitslebens und nach Renteneintritt negative, die aber im hohen Alter wieder ansteigen. Sie sind anhand der durch sie erzeugten Profile nicht voneinander zu unterscheiden – sie sind im ökonomischen Sinne nicht identifiziert! Dabei wurden hier nur einige Varianten mit einer kleinen Auswahl an verschiedenen Modellparametern vorgestellt. Durch Parameteränderungen läßt sich die Zahl der Modellvarianten nochmals vergrößern.

4.4.2 Vergleich der simulierten Profile mit der Empirie

Sucht man nun das Modell, welches zur Beschreibung der Wirklichkeit herangezogen werden kann, stellt man fest, daß die Modelle immer nur Teile der Empirie bestätigen können, in anderen Teilen jedoch wieder im Widerspruch zu ihr stehen:

Die einfachste Version der Lebenszyklushypothese mit sicherem Einkommen und fester Lebenslänge liefert ein Profil, welches sich nicht in den Daten finden läßt: anfänglich stark negative Sparquoten, Vermögensaufbau in der Lebensmitte und Entsparnis im Alter. Die simulierten Profile machen deutlich, daß schon die Annahme von Ungeduld dazu führt, daß die Sparprofile im Alter wieder ansteigen. Dasselbe wird jedoch auch erreicht, wenn der Planungshorizont der Individuen nicht mehr fest ist, sondern die Lebenslänge als unsicher angenommen wird. Die Sparquoten steigen unter diesen Annahmen zwar am Ende des Lebens wieder an, bleiben jedoch negativ. Dies läßt sich ändern, indem man ein Erbschaftsmotiv in das Modell der Eulergleichungen einbaut, wie es in Abschnitt 4.3.4 dargestellt wurde. Das Erbschaftsnutzenmodell von Yaari (1965) hingegen erzeugt wieder negative Sparraten am Lebensende, immerhin kann es jedoch positive Ersparnis in jungen Jahren erklären. Positive Sparraten am Anfang des Lebenszyklus erhält man hingegen auch dann, wenn man die Euler-

gleichung für unsicheres Einkommen nach der Approximation von Blanchard und Mankiw (1988) simuliert und die Einkommensvarianz im Lebenszyklus konstant gehalten wird, unabhängig davon, ob es ein „einfaches“ Vererbungsmotiv gibt oder nicht. Leider ist es hierbei nicht möglich, positive Sparraten im Alter zu erklären wie wir sie in der Bundesrepublik finden, auch dann nicht, wenn ein Erbschaftsmotiv unterstellt wird, da in frühen Jahren bereits hohes Vermögen aufgebaut wird. Positive Ersparnis im Alter wie wir sie in der Empirie finden liefert nur das Modell mit sicherem Einkommen, unsicherem Todeszeitpunkt und der „einfachen“ Version der Vererbung. Es zeigt sich, daß die einzelnen Modelle jeweils einen Erklärungsbeitrag zu bestimmten Phänomenen der empirischen Profile liefern, hierbei jedoch in Widerspruch zu anderen Teilen geraten.

4.5 Kombination aus Unsicherheit über das Einkommen und über die Lebenslänge

Die bisher gezeigten Profile waren nur schlecht vergleichbar mit empirischen Sparprofilen, wie sie die EVS liefert. Alle bisher gezeigten Modelle hatten den Nachteil, daß sie die reine Lebenszyklushypothese in nur einer Richtung erweitert haben und damit auch immer nur die Effekte einer Erweiterung auf die Sparprofile abbilden können. Die nun folgenden Simulationen basieren auf dem in Kapitel 2 Abschnitt 2.3 vorgestellten Modell. Dieses vermag sowohl Einkommensunsicherheit als auch Unsicherheit über die Lebenslängen abzubilden und ist nicht auf eine Approximation der Eulergleichung angewiesen. Wie sich zeigen wird, hat dieses Modell neben seiner Realitätsnähe auch einen wesentlich besseren „Fit“ auf die Empirie. Außerdem soll in diesem Abschnitt nicht nur eine Art von Individuen untersucht werden, sondern neben dem Durchschnitt aus allen Haushalten auch zwei Berufsgruppen mit unterschiedlichen Parametern über die Einkommensunsicherheit: einerseits Selbständige als Repräsentanten einer Gruppe von Haushalten, die ein hohes Einkommensrisiko tragen und andererseits Beamte als eine Gruppe von Haushalten, die sich geringem Risiko in ihrem Einkommen gegenübersehen.

Bevor aus dem Modell Profile simuliert werden können, müssen die exogenen Parameter des Modells spezifiziert werden. Die Parameter der Kalibrierung werden im folgenden Abschnitt 4.5.1 vorgestellt, in Abschnitt 4.5.2 werden dann die Resultate der Simulation abgebildet. In diesem Abschnitt wird nur die Lösung der Eulergleichung benutzt wie sie sich in Kapitel 2 Abschnitt 2.3.2 für einen Einkommensverlauf, der einem „random walk“ folgt, ergibt. Die in Kapitel 2 Abschnitt 2.3.1 vorgestellte Lösung für einen Einkommensverlauf, der von i.i.d.-Schocks getroffen wird, soll nicht separat simuliert werden, da sich die Lösung nur für einen zufällig gezogenen Einkommensverlauf unterscheidet, aber die Durchschnitte aus vielen Einkommensziehungen die gleichen Ergebnisse liefern wie die im folgenden vorgestellten.

4.5.1 Kalibrierung

Die Parameter, die für alle Haushaltstypen gleich sind, werden auf die folgenden Werte gesetzt: die Zeitpräferenzrate sei auf 6%, der Zinssatz auf 3% festgelegt, die Überlebenswahrscheinlichkeiten sind der in Abschnitt 4.3.1 vorgestellten Sterbetabelle für Westdeutschland entnommen.

In Tabelle 10 werden die Parameter des Einkommensprozesses für alle Haushalte, Selbständige und Beamte getrennt aufgeführt. Die Standardabweichung der Schocks auf das Einkommen und die Wahrscheinlichkeit, daß das Einkommen auf Null sinkt, bilden die verschiedenen Risiken der Berufsgruppen ab. So wird beispielsweise angenommen, daß die Standardabweichung der Einkommensschocks für Selbständige doppelt so groß ist wie die des Durchschnittshaushaltes, die Nulleinkommenswahrscheinlichkeit für einen Beamtenhaushalt wird als wesentlich geringer (0,2%), für einen Selbständigen hingegen als wesentlich höher (2%) im Vergleich zum Durchschnitt (1%) angenommen. Außerdem enthält die Tabelle die Werte für das Anfangseinkommen in der Planungsperiode im Alter von 20 wie es sich aus den geglätteten Einkommensprofilen der EVS ergibt. Dieses Anfangseinkommen wird mit den Wachstumsraten der EVS-Einkommen fortgeschrieben wie sie aus Abbildung 14 resultieren.

Tabelle 10: Parameter für die Kalibrierung

| Parameter | Alle Haushalte | Beamte | Selbständige |
|----------------------------------|----------------|-------------|--------------|
| Anfangseinkommen | 27.300.- DM | 34.300.- DM | 50.750.- DM |
| Standardabweichung | 0,2 | 0,2 | 0,4 |
| Nulleinkommenswahrscheinlichkeit | 0,01 | 0,002 | 0,02 |

In Preisen von 1993

Die Parameter, die das unterschiedliche Einkommensrisiko der Berufsgruppen abbilden, können aus den Daten der EVS nicht ermittelt werden, da sich Haushalte nicht im Zeitablauf beobachten lassen. Die Parameter sind in dieser Höhe gewählt, um die relative Differenz in den Einkommensrisiken abzubilden, weniger als exakte Schätzungen. In Fitzenberger *et al.* (1999) finden sich detaillierte Analysen der Einkommensdynamik für Westdeutschland. Die hier verwendeten Parameter stimmen mit den von Fitzenberger *et al.* bestimmten Größen überein.

4.5.2 Simulation des Modells mit Unsicherheit über das Einkommen und über die Lebenslänge

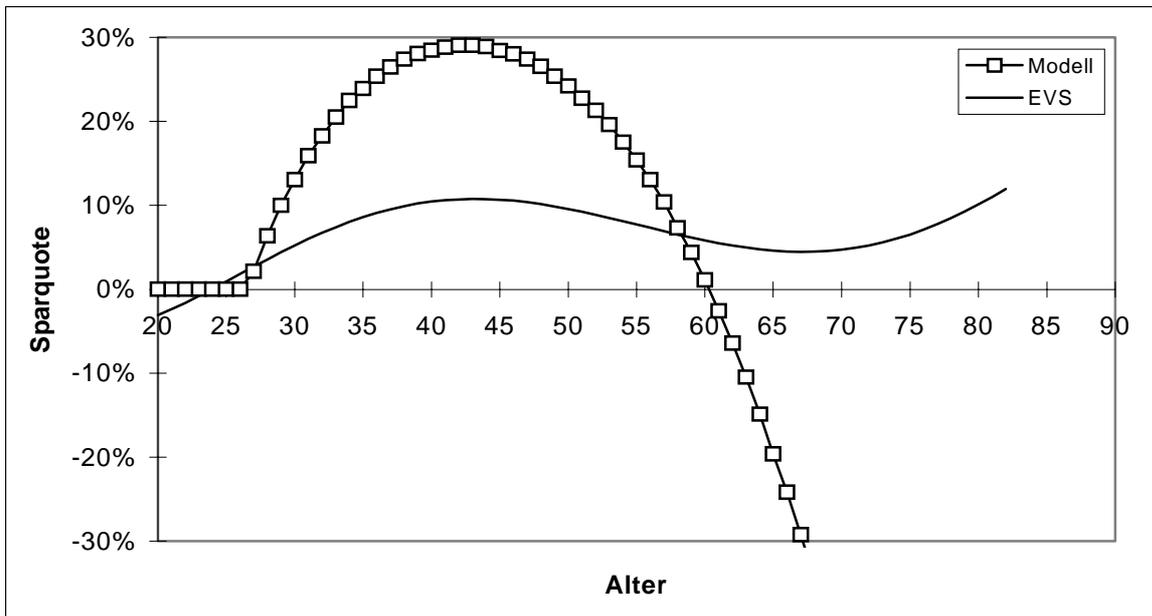
Bisher ist meines Wissens das Lebenszyklusmodell mit Einkommensunsicherheit nur für einen fixen Todeszeitpunkt gelöst worden, deshalb stelle ich hier zuerst das Profil der Sparquoten vor, wenn der Todeszeitpunkt bekannt ist. Der Vergleich von Abbildung 26 und Abbildung 27 zeigt, wie sich die Einführung von Lebenslängenunsicherheit auf die simulierten Sparprofile auswirkt. Durch die wenn auch geringe Wahrscheinlichkeit, daß das Einkommen für den Rest des Lebens Null sein könnte, entsteht die bereits erwähnte endogene Liquiditätsbeschränkung. In allen folgenden Simulationen ist die Ersparnis in den frühen Lebensjahren nahe bei Null und nicht negativ, wie es die „reine“ Lebenszyklushypothese ohne Einkommensunsicherheit aussagt (vergleiche Abbildung 17). Die Ersparnis ist nicht exakt Null, da sich die Haushalte auch in den ersten Jahren des Erwerbslebens gegen ein Einkommen von Null in den folgenden Jahren „versichern“.⁴⁰

Der Vergleich der beiden folgenden Abbildungen zeigt, wie die Einführung von Unsicherheit über die Lebenslänge die Ersparnis beeinflußt. Ohne die Lebenslängenunsicherheit sind die simulierten Profile während des Arbeitslebens zu hoch, verglichen mit den empirischen Ergebnissen der EVS.⁴¹ Führt man jedoch Lebenslängenunsicherheit in das Modell ein, so verbessert sich die Simulation verglichen mit der Empirie wesentlich. Der Vergleich der Abbildung 26 mit der Abbildung 27 zeigt diese Verbesserung deutlich. Es bleibt allerdings auch in Abbildung 27 zumindest für einige Jahre bei vorhergesagten negativen Sparquoten im Alter, die sich in der Empirie nicht finden. Die Einführung von Überlebenswahrscheinlichkeiten wirkt auf das Modell wie eine Erhöhung der Zeitpräferenzrate, was sich in einer niedrigeren Sparrate während des Arbeitslebens zeigt. Die Gefahr, unverhofft zu sterben, macht ungeduldig!

⁴⁰ Allerdings ist die Ersparnis in den ersten Jahren so gering, daß sie in der Abbildung wie Null erscheint.

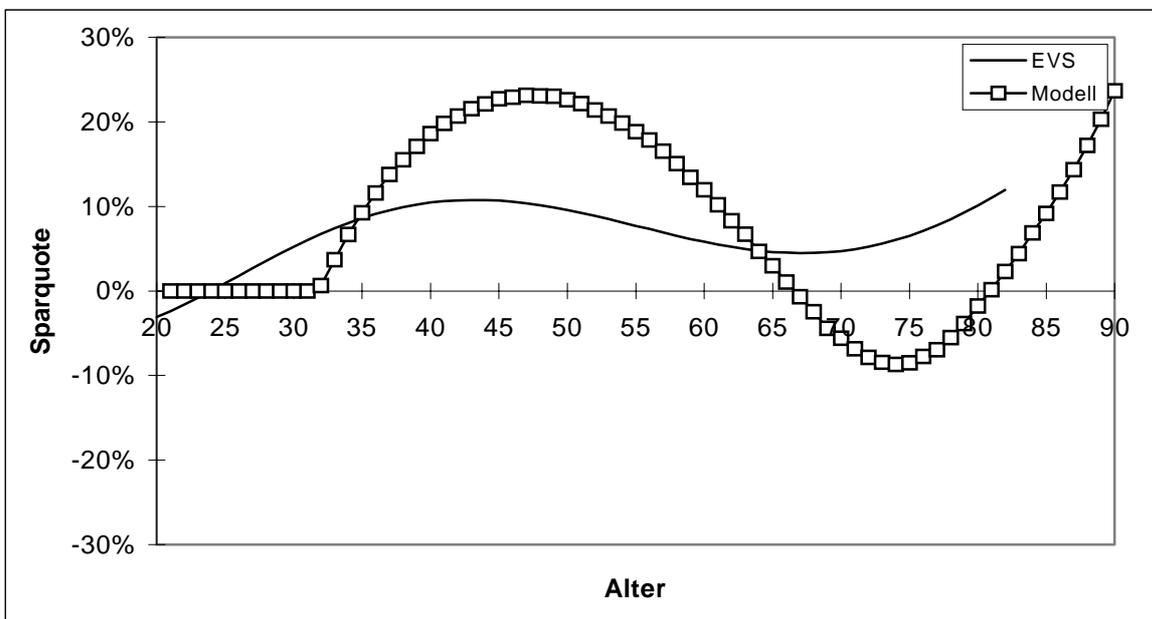
⁴¹ Bei sicherem Todeszeitpunkt ist der Planungshorizont auf das Alter von 90 begrenzt.

Abbildung 26: Einkommen als „random walk“, ohne Unsicherheit über die Lebenslänge, alle Haushaltstypen



Quelle: EVS 1978–1993, eigene Berechnung, Zins = 3%, Zeitpräferenzrate = 6%

Abbildung 27: Einkommen als „random walk“, mit Unsicherheit über die Lebenslänge, alle Haushaltstypen



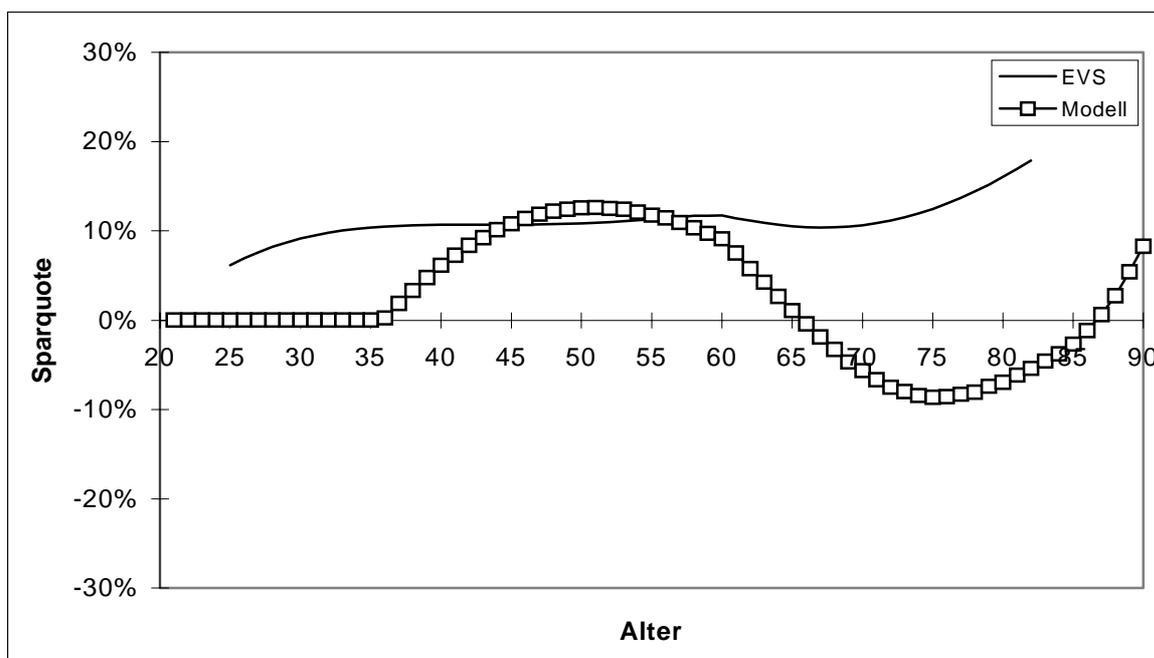
Quelle: EVS 1978–1993, eigene Berechnung, Zins = 3%, Zeitpräferenzrate = 6%

Nun sollen die Effekte unterschiedlicher Einkommensparameter auf die Ersparnis untersucht werden, wobei das Einkommen wie auch die Lebenslänge als unsicher angenommen werden.

Die unterschiedlichen Einkommensverläufe und –risiken der Berufsgruppen führen zu deutlich verschiedenen Sparraten. Selbständige mit hohem Einkommensrisiko sparen in der Simulation mehr als Beamte mit geringem Einkommensrisiko. Dieses Ergebnis finden auch Carroll und Samwick (1997) in ihren Untersuchungen.

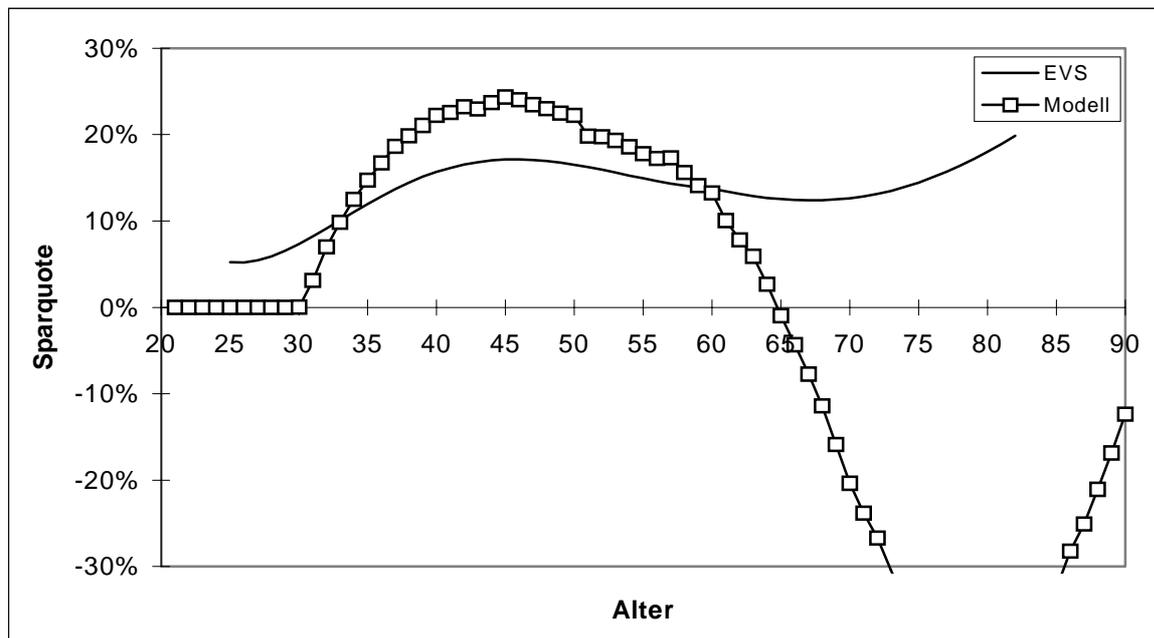
Die Differenzierung verschiedener Risikogruppen verbessert die Modellaussagen verglichen mit den Daten aus der EVS deutlich. In Abbildung 28 und Abbildung 29 werden den simulierten Profilen die entsprechenden Sparquoten aus der EVS gegenübergestellt. Im Gegensatz zu den Simulationen aus den ersten Abschnitten dieses Kapitels ergeben sich korrekt vorhergesagte „Peaks“ während des Arbeitslebens der drei unterschiedlichen Berufsgruppen. Es bleibt allerdings ein wichtiges Phänomen der Empirie in Deutschland ungeklärt. In den Daten für die Bundesrepublik finden sich keine negativen Sparquoten, während die Individuen in den Simulationen das während des Erwerbslebens angesparte Vermögen im Alter verbrauchen, wie es in allen Standardversionen der Lebenszyklushypothese der Fall ist. Obwohl in den Simulationen für alle Haushaltstypen empirische Wachstumsraten des Einkommens verwendet werden und somit auch das großzügige Rentensystem in Deutschland mit in die Simulationen einfließt und realistische Parameter für das Einkommensrisiko verwendet werden, kann das Modell nicht erklären, warum sich nach dem Renteneintritt kein substantielles Entsparen in den Daten findet.

Abbildung 28: Einkommen als „random walk“, mit Unsicherheit über die Lebenslänge, Beamte



Quelle: EVS 1978–1993, eigene Berechnung, Zins = 3%, Zeitpräferenzrate = 6%

Abbildung 29: Einkommen als „random walk“, mit Unsicherheit über die Lebenslänge, Selbständige



Quelle: EVS 1978–1993, eigene Berechnung, Zins = 3%, Zeitpräferenzrate = 6%

4.6 Zusammenfassung und Ergebnisse

Es herrscht wahrlich kein Mangel an Verbesserungsvorschlägen für die reine Lebenszyklushypothese von Modigliani und Brumberg (1954). Leider gibt es keinen einzelnen Verbesserungsvorschlag, der das Modell gegenüber der Empirie "retten" könnte, ohne wieder selbst einen Widerspruch zu den beobachtbaren Fakten zu erzeugen. Die Annahme von liquiditätsrestringierten Individuen hilft bei der Erklärung, warum der Konsum näher an das Einkommen gebunden und Sparen damit glatter erscheint als von der reinen Lebenszyklushypothese vorausgesagt. Diese Modellvariante kann aber nicht erklären, warum die Sparraten im Alter noch immer relativ hoch sind. Das Vorsichtsmotiv scheint dieses leicht erklären zu können, verliert aber leider seine Attraktivität, wenn man bedenkt, daß in Ländern mit einem eng gewebenen sozialen Netz (z.B. Deutschland, Italien) die Sparraten auch im Alter höher sind als in solchen Ländern mit unsicherem Einkommen (z.B. England, USA). Das Motiv einer von langer Hand geplanten Vererbung als Erklärung für die beobachtete langsame Abnahme oder gar Zunahme der Sparrate im Alter wird durch die Tatsache, daß die Vermögenshaltung nicht mit der Anzahl der Erben korreliert ist, unplausibel (Börsch-Supan (1991), Hurd (1989b und 1994)).

Das neu entwickelte Modell unter Einbeziehung von Einkommensunsicherheit, Mortalitätsrisiken und Liquiditätsbeschränkung erweitert die bestehende Literatur in zwei Richtungen. Zum einen erlaubt das Modell die Analyse von Sparverhalten unter Berücksichtigung von

Einkommens- und Lebenslängenunsicherheit, zum anderen wurden verschiedene Haushaltstypen untersucht, die sich in ihren Erwartungen über das Einkommen unterscheiden und unterschiedliche Einkommensrisiken tragen. Beide Eigenschaften tragen zu einer Verbesserung des Verständnisses des Vorsichtssparens bei. Der Vergleich der Simulationen mit der Empirie erklärt die unterschiedlichen „Peaks“ der Sparquoten der Berufsgruppen, scheitert aber in der Erklärung eines wichtigen Fakts: in Deutschland finden sich keine negativen Sparquoten nach Renteneintritt. Wie die Standardversion der Lebenszyklushypothese kommt auch dieses Modell zu negativen Sparquoten nach Erreichen des Rentenalters, obwohl die generösen Renteneinkommen (Börsch-Supan und Reil-Held (1998)) in das Modell eingehen.

Auch dieses Modell vermag beobachtete Sparprofile nicht gänzlich zu erklären, ist aber ein Schritt in die richtige Richtung, wie der Vergleich der Abbildung 26 mit der Abbildung 27 für den Durchschnittshaushalt zeigt. Auch die Simulation in der Abbildung 28 für die Beamten zeigt eine Annäherung an die empirischen Profile bei der im Vergleich zum Durchschnittshaushalt wesentlich geringeren Sparquote in der Lebensmitte.

KAPITEL 5: FAUSTREGELN

5.1 Warum Faustregeln?

Um aus der Eulergleichung den gesamten optimalen Konsumpfad bei Unsicherheit über den zukünftigen Einkommensverlauf zu bestimmen, ist es nötig, bei der letzten Periode mit der Optimierung zu beginnen und rückwärts bis in die Gegenwart zu rechnen. Neben dem immensen Rechenaufwand, der für die Lösung nötig ist, bleibt die Frage offen, ob die Wirtschaftssubjekte überhaupt diese Art der Rückwärts-Induktion beherrschen. Experimente zu dieser Art von Problemlösungen scheinen diesen Vorbehalt zu bestätigen und belegen, daß die Fähigkeit der Individuen zur Rückwärtslösung in der Tat sehr beschränkt ist (Hey (1997), Carbone und Hey (1995)) und Hey und Carbone (1995).

Gegen die Unfähigkeit der Rückwärtsinduktion und der Rechenkapazität läßt sich das Argument von Friedman (1957) der „as if“ Modellierung von Verhalten anführen. Dort wird angenommen, daß sich Individuen durch Lernen der optimalen Lösung eines Problems nähern, ohne die exakte mathematische Lösung zu kennen. Sie verhalten sich also *als ob* präzise mathematisch. Hierfür wird das Beispiel des Billardspielers angeführt. Obwohl dieser die fundamentalen Gesetze der Physik und die Spiegelsätze nicht beherrscht, die präzise mathematische Lösung also nicht kennt, so vermag er dennoch kunstvolle Stöße auszuführen. Das Exempel von Friedman unterstellt dabei zwei fundamentale Annahmen, die von Pemberton (1993) für das Sparverhalten im Lebenszyklus eines Individuums angezweifelt werden:

- Obiges Beispiel geht von einer natürlicher Selektion aus. So wird zu einem guten Billardspieler nur derjenige, der viele „Tests“ bestanden hat. Und offensichtlich unterscheiden sich die Menschen stark in ihrer Begabung, Billard zu spielen. Nur wenige haben das Talent zu einem Billardmeister. Von natürlicher Selektion kann man beim Planen von Konsum- und Sparscheidungen jedoch nicht sprechen, nicht nur „Meister“ konsumieren oder sparen, sondern jeder muß diese Entscheidungen treffen, und jeder trifft sie.
- Der Billardspieler wird auch trotz Begabung erst zum guten Billardspieler, wenn er viele Spiele gespielt hat und aus vergangenen Partien gelernt hat. Auch hier ist keine Parallele zum Konsumverhalten zu finden. Man „spielt“ den Lebenszyklus nur einmal, kann somit nur aus den Fehlern anderer lernen. Selbst dies ist nur begrenzt möglich, da jede optimale Lösung von den individuellen Parametern der Wirtschaftssubjekte abhängt. Somit ist das Beobachten von „Experten“, sprich erfolgreichen Sparern, nicht besonders hilfreich bei der Planung des eigenen Lebens. Von einem „Trial and Error“ Prozeß kann bei der Optimierung des Konsum- und Sparverhaltens keine Rede sein.

Des weiteren bleibt die Frage ungeklärt, inwieweit Intuition bei der Lösung des Optimierungsproblems hilft. Die Eulergleichung selbst läßt sich intuitiv leicht verstehen: sie stellt die Gleichheit von heutigem und morgigem Grenznutzen aus Konsum als Bedingung (Gleichheit von Zins und Zeitpräferenzrate vorausgesetzt). Diese Intuition hilft jedoch überhaupt nicht weiter bei der eigentlichen Lösung, nämlich bei der Suche nach dem Konsumniveau der jeweiligen Periode. Gerade bei Unsicherheit über das zukünftige Einkommen kann die Eulergleichung nicht gelöst werden (Pemberton (1993)).

Die numerische Lösung des Eulergleichungsmodells, die in Ermangelung einer geschlossenen Lösung der einzige Weg zum optimalen Verhalten (nutzenmaximierendes Verhalten) bei Unsicherheit über das zukünftige Einkommen ist, benötigt beträchtliche Rechenzeiten. Dieser Rechenaufwand überfordert das menschliche Gehirn bei weitem,⁴² ganz abgesehen von der Notwendigkeit der Rückwärtsinduktion bei der Lösung:

„...the Economics of Uncertainty has been sidetracked by the allure of backward induction from the serious consideration of many important real-life problems. In these, decision-makers do not, and indeed cannot, adopt a backward induction procedure; instead, they use some kind of forward-looking procedure. Of necessity, this latter procedure is non-optimal, unlike the former which is definitionally optimal.“ (Hey (1983))

Es ergibt sich die Ungewißheit, ob die Lösung des Maximierungsproblems von Lebenszyklusmodellen unter Unsicherheit über Eulergleichungen als gutes Instrument für die Beschreibung menschlichen Verhaltens bei Konsum- und Sparsentscheidungen angesehen werden kann (Hey und Dardanoni (1988)).

Soweit die Argumente gegen ein nutzenmaximierendes Verhalten wie es aus den klassischen Ansätzen folgt. Eventuell lassen sich also Verhaltensmuster zur Lösung des Entscheidungsproblems finden, die besser auf die Realität passen als die Lösung der Eulergleichung unter Unsicherheit im Einkommen. Die Suche nach alternativen Ansätzen zur Beschreibung von Konsum- und Sparverhalten führt entweder zu einfacheren Modellen, die eine geschlossene Lösung approximieren (siehe Kapitel 2 Abschnitt 2.2) oder zu Verhaltensannahmen, die ohne die Notwendigkeit einer Lösung von Eulergleichungen auskommen. Solche Ansätze werden oft unter dem Schlagwort „bounded rationality“ kategorisiert und mit der Hoffnung verbun-

⁴² Experimente zur Rechenfähigkeit von Individuen gibt es zahlreiche, hier seien exemplarisch Untersuchungen von Johnson, Kotlikoff und Samuelson (1987) und von Hey und Carbone (1995) genannt.

den, beobachtetes Verhalten leichter oder besser erklären zu können.⁴³ Im nun folgenden Ansatz wird explizit darauf verzichtet, Kosten der Kalkulation einer optimalen Lösung oder Gewohnheiten mit in die Nutzenfunktion aufzunehmen wie es beispielsweise Shi und Epstein (1993) oder Hindy, Huang und Zhu (1997) tun. Es ist in jedem Fall möglich, eine Nutzenfunktion unter Einbeziehung von Transaktionskosten so zu formulieren, daß sie beobachtetes Verhalten beschreibt. Ich bleibe in diesem Kapitel aber bei der Annahme, daß nur Konsum Nutzen stiftet und daß die Ermittlung des optimalen Konsumpfades keine Kosten verursacht.

Im vorliegenden Kapitel wird nach Mustern gesucht, aus denen Konsumententscheidungen abgeleitet werden können. Für diese Verhaltensregeln soll der Ausdruck „Faustregeln“ benutzt werden, um zu verdeutlichen, daß sie nicht zwingend aus einer Nutzenmaximierung resultieren. Im folgenden wird der Fokus auf der Frage liegen, inwieweit die Nutzenmaximierung tatsächlich zu einem höheren Nutzenniveau im Vergleich zu Verhalten nach einer Faustregel führt. Unter optimalem Verhalten ist hier das in den vorherigen Kapiteln dargestellte Verhalten nach neoklassischer Nutzenmaximierung gemeint, unter den Annahmen einer CRRA-Nutzenfunktion und additiv separablen Präferenzen. Hierbei ist weniger die Frage, ob solche alternativen Ansätze im Gegensatz zu den klassischen Ansätzen zur besseren Erklärung von beobachtetem Verhalten führen. Denn es muß nachdrücklich betont werden, daß ein Verhalten nach Faustregeln kein Widerspruch zu nutzenmaximierendem Verhalten darstellt: Dem Friedman'schen Argument des „as if“ Verhaltens liegt wie gezeigt gerade das Erlernen oder Kopieren von Regeln zugrunde, was dann zu optimalem Verhalten führt bzw. sich diesem annähert. Die hier behandelte Frage ist nicht, ob sich Individuen nach Faustregeln verhalten oder tatsächlich Nutzenmaximierung betreiben, sondern um wieviel das Optimum tatsächlich besser ist als ein Verhalten nach Faustregeln. Zur Untersuchung dieser Frage sollen nur solche Faustregeln herangezogen werden, die bereits in Experimenten beobachtet wurden oder aus anderen Teilen der Literatur stammen.

5.2 Vorgehensweise

Nur unter bestimmten restriktiven Annahmen läßt sich für die Eulergleichung eine geschlossene Lösung finden. Lockert man diese Annahmen, um ein realitätsnäheres Modell des Sparverhaltens im Lebenszyklus zu erhalten, lassen sich die Konsumprofile nur numerisch lösen. Hier müssen sich die Modelle dem Vorwurf stellen, daß die Wirtschaftssubjekte diese Lösung durch einen „trial and error“-Prozeß nicht erreichen bzw. es gilt zu beantworten, wie präzise ein „Pseudooptimum“ aus einem solchen Lernprozeß sein muß, um befriedigende Ergebnisse zu erzielen. Da ein Sanktionsmechanismus für suboptimales Verhalten fehlt, solange nicht

⁴³ Für eine Übersicht von Experimenten in bezug auf Sparverhalten siehe Anderhub und Güth (1999).

„grobe“ Fehler bei den Spar- und Konsumentscheidungen begangen werden, ist Lernen aus Fehlern im Lebenszyklus nur bedingt möglich. Lernen aus der Umwelt ist hingegen vorstellbar, solange andere Individuen ähnliche Parameter der Nutzenfunktion und des Einkommensprozesses besitzen. Ein solches „Imitieren“ von Verhalten erzeugt ein Faustregelverhalten, welches aus Optimierung folgt. Um die Frage zu beantworten, wie gut eine Faustregel im Verhältnis zum optimalen Verhalten ist, wird also ein Maß benötigt, welches den Nutzengewinn durch Maximierung des Lebensnutzens ausdrückt.

Als Maß bietet sich der Einkommensaufschlag an, der einem nicht-nutzenmaximierenden Individuum bezahlt werden muß, um es auf das gleiche Nutzenniveau zu bringen, auf dem sich ein nutzenmaximierendes Individuum befindet.⁴⁴ Hierbei soll wie folgt vorgegangen werden: Es wird der Mittelwert der Gegenwartswerte des Lebensnutzens aus Optimierung mit der jeweiligen Zeitpräferenzrate bei zufällig gezogenen Einkommensverläufen errechnet. Dieser Wert dient als Referenzgröße für den größtmöglichen Lebensnutzen, den das Individuum bei diesem gegebenen Einkommensverlauf erzielen kann. Jetzt wird der Mittelwert der Gegenwartswerte des Lebensnutzens aus dem Befolgen einer Faustregel für die gleichen zufälligen Einkommensverläufe errechnet. Diese gezogenen Einkommenspfade werden nun so lange erhöht, bis der Lebensnutzen aus der Optimierung mit dem der alternativen Lösungsart übereinstimmt. Somit erhält man einen prozentualen Einkommensaufschlag, der den Wert der Optimierung gegenüber anderen Lösungsmöglichkeiten anzeigt. Allerdings kann dieses Vergleichsverfahren auch dazu verwendet werden, Eulergleichungen, die unter bestimmten Annahmen (z.B. Sicherheit im Einkommen) lösbar sind, mit Faustregeln zu vergleichen. Ebenfalls ließe sich feststellen, wieviel mehr es den Individuen wert wäre, von einem unsicheren zu einem sicheren Einkommensverlauf im Lebenszyklus zu wechseln.

Allgemein formuliert werden ein Einkommen sowie der daraus resultierende Konsum gesucht, welche den Nutzen aus Verhalten nach einer Faustregel genauso groß werden lassen wie der Nutzen aus Optimierung. Hierbei wird unterstellt, daß es keine Kosten für das Finden des optimalen Konsumpfades gibt bzw. daß die Unterschiede der zu gleichem Nutzenniveau führenden Einkommen ein Maß dafür hergeben, wieviel das Finden einer optimalen Lösung gegenüber dem Verhalten nach Faustregeln kosten dürfte.

Folgende Vergleiche werden durchgeführt:

- Es soll der Nutzen aus Optimierung des Konsumprofils unter verschiedenen Annahmen über den Einkommensverlauf mit dem Nutzen verglichen werden, der sich ergibt, wenn das Individuum sein Einkommen stets zu 100% konsumieren würde, ohne Konsumglättung zu betreiben. Der Aufschlag, den man dem Individuum auf sein Einkommen bezahlen

⁴⁴ Für eine mathematische Formulierung dieses Nutzenvergleichs siehe Lettau und Uhlig (1999) oder Cochrane (1989).

müßte, um es ohne Optimierung auf das gleiche Nutzenniveau zu bringen wie mit Optimierung, ist in starkem Maße von der Krümmung der Nutzenfunktion und den Wachstumsraten im Einkommen abhängig. Die Optimierung „lohnt“ sich mit zunehmender Krümmung der Nutzenfunktion mehr und mit gleichmäßig verlaufendem Einkommen weniger (siehe Kapitel 2 Abschnitt 2.1.4).

- Anhand des Nutzenvergleiches läßt sich ermitteln, wieviel ein Individuum zu zahlen bereit wäre, um von einem zufälligen Einkommensverlauf zu einem sicheren zu wechseln, auch wenn diese den gleichen Erwartungswert haben. Hieraus erhält man ein Maß dafür, wieviel die Unsicherheit im Einkommen an Nutzen „kostet“.
- Anschließend soll die Güte von Faustregeln getestet werden, indem für zufällige Einkommensverläufe mit bestimmten Eigenschaften zum einen der nutzenmaximierende Konsumpfad und zum anderen ein Konsumpfad resultierend aus einer Faustregel gesucht wird. Dies soll einerseits unter Sicherheit wie unter Unsicherheit im Einkommen und andererseits über die Lebenslänge geschehen.

Nachdem der „Wert“ von Optimierung gegenüber Faustregeln dargestellt wurde, soll kurz die Frage erörtert werden, inwieweit sich die ergebenden Profile aus den verschiedenen Entscheidungsarten unterscheiden bzw. inwieweit sie den empirischen Profilen aus der EVS (siehe Kapitel 3 Abschnitt 3.3) entsprechen.

5.3 Die untersuchten Faustregeln aus der Literatur

5.3.1 Referenzfall

Als einfachste Daumenregel erscheint es, wenn das Individuum in jeder Periode genau sein Einkommen konsumiert (Keynes (1935)). Offensichtlich ist ein solches Verhalten extrem sensitiv bezüglich des aktuellen Einkommens. Allerdings muß in diesem Fall angenommen werden, daß das Einkommen niemals Null wird, da sonst das Individuum verhungert und der hypothetische Nutzen aus den folgenden Perioden nicht mehr entsteht. Hier ist es also nötig, dem Individuum in jeder Periode wenigstens ein Minimaleinkommen (Sozialhilfe) zu garantieren, welches ihm zum Überleben ausreicht. Nach amerikanischen Panelschätzungen richten sich immerhin 20% – 50% der Haushalte nach dieser Regel⁴⁵ (Lusardi (1996)).⁴⁶ In den Daten

⁴⁵ Auch Campell und Mankiw (1990) erwähnen diese Art des Faustregelverhaltens, deshalb taucht diese Regel manchmal als Campbell-Mankiw-Regel in der Literatur auf.

⁴⁶ Diese Untersuchung wurde bereits 1982 von Hall und Mashkin (1982) gemacht, sie finden Zahlen in derselben Größenordnung.

der EVS finden sich je nach Erhebungsjahr zwischen 2,6% und 3% der Haushalte, die ihr gesamtes Einkommen konsumieren und somit nicht sparen.

Tabelle 11: Anteile der westdeutschen Haushalte in der EVS mit Null-Ersparnis

| | 1978 | 1983 | 1988 | 1993 |
|--------|------|------|------|------|
| Anzahl | 1203 | 1304 | 1332 | 837 |
| Anteil | 2,6% | 3,0% | 3,0% | 2,6% |

Quelle: EVS 1978-1993, als Null-Ersparnis gilt eine Sparquote zwischen -1% und +1%

5.3.2 Deaton 1992

Deaton (1992b) hat die Nutzenunterschiede von optimiertem Verhalten und dem Verhalten nach Faustregeln verglichen. Er hat in seiner Simulation nur geringe Nutzenverluste feststellen können, wenn die Individuen liquiditätsrestringiert sind und sich nach einer Faustregel verhalten, anstatt zu optimieren. Nach seiner Faustregel konsumieren die Individuen die Summe aus Vermögen und Einkommen, solange das Einkommen unter dem erwarteten Wert liegt. Wenn das Einkommen hingegen über den Erwartungswert steigt, so spart das Wirtschaftssubjekt 30% von dem Betrag, der über den Erwartungen liegt.⁴⁷

Die Regel läßt sich wie folgt formulieren:

$$(77) \quad C_t = \begin{cases} X_t & \text{wenn } Y_t \leq E(Y_t) \text{ und } X_t \leq E(Y_t) \\ E(Y_t) & \text{wenn } Y_t \leq E(Y_t) \text{ und } X_t > E(Y_t) \\ E(Y_t) + 0,3(Y_t - E(Y_t)) & \text{wenn } Y_t > E(Y_t) \end{cases}$$

wobei X_t das „cash on hand“ ist, welches sich wie folgt über die Zeit entwickelt:

$$(78) \quad X_t = (X_{t-1} - C_{t-1})(1+r) + Y_t$$

⁴⁷ Deaton (1992b) untersucht Verhalten von Bauern in Entwicklungsländern, deren Einkommen stark vom Wetter abhängt. Der von ihm angenommene Einkommensprozeß unterscheidet sich wesentlich vom hier verwendeten: Deaton legt ein Einkommen zugrunde, welches unabhängig und identisch verteilt um einen konstanten Erwartungswert streut; das erwartete Einkommen wächst in seiner Studie nicht. Eine Begründung für die angeführte Faustregel gibt er nicht. Sie ist nicht empirisch beobachtet, sondern von Deaton selbst *ad hoc* konstruiert. Er merkt jedoch an, daß die Faustregel unter Kenntnis der optimalen Konsumententscheidung entstanden ist.

5.3.3 Permanentes Einkommen

Anstelle einer dynamischen Optimierung des Lebensnutzens ließe sich vorstellen, daß ein Individuum seine Lebensressourcen in jeder Periode erneut gleichmäßig auf die verbleibenden Lebensjahre aufteilt, also in jeder Periode sein permanentes Einkommen aus dieser Periode konsumiert. Das Individuum macht demnach keinen detaillierten Plan für alle Perioden seines Lebens, sondern entscheidet ausschließlich darüber, wieviel es in der aktuellen Periode konsumieren will und wieviel es für die Zukunft aufsparen will (Pemberton (1993)). Dies führt nicht zwingend zu einem konstanten Konsumpfad über das Leben, da sich das permanente Einkommen von Periode zu Periode ändert, wenn das Einkommen einem „random walk“ folgt, der mit jeder Realisierung eines bestimmten Einkommens den Erwartungswert des zukünftigen Einkommens ändert (Flavin (1981)).

Aus der Definition für das permanente Einkommen läßt sich leicht der jeweilige Konsum für eine bestimmte Periode herleiten (Friedman (1957 und 1963)):

$$(79) \quad \sum_{i=t}^T Y_{perm\ t} (1+r)^{t-i} = A_t + H_t$$

wobei A_t das Vermögen zum Zeitpunkt t und H_t das erwartete zukünftige abdiskontierte Arbeitseinkommen ist:

$$(80) \quad H_t = Y_t + E \left[\sum_{i=t+1}^T Y_i (1+r)^{t-i} \right]$$

daraus ergibt sich das permanente Einkommen der Periode t als:

$$(81) \quad Y_{perm\ t} = \frac{1}{\sum_{i=t}^T (1+r)^{t-i}} [A_t + H_t]$$

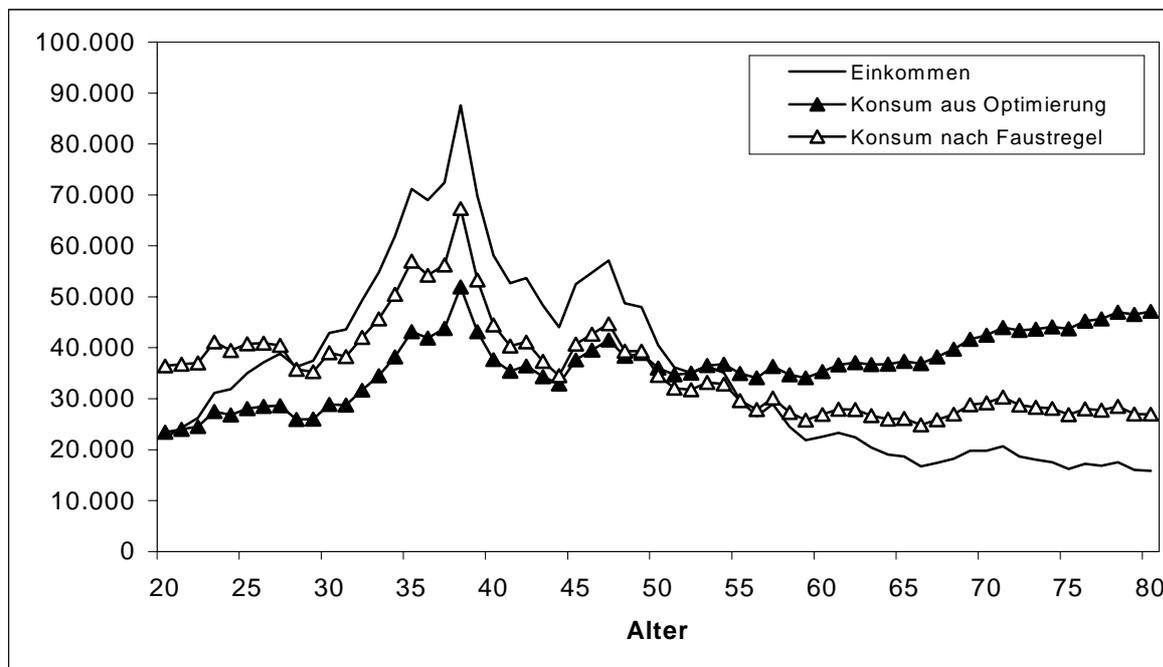
Die Summe in Gleichung (81) ist eine geometrische Reihe und läßt sich vereinfachen. Nimmt man an, daß das Individuum in der jeweiligen Periode sein permanentes Einkommen konsumiert, ergibt sich der Konsum wie folgt:

$$(82) \quad C_t = \frac{r}{(1+r)} \frac{1}{1-(1+r)^{-(T-t+1)}} [A_t + H_t]$$

Die Konsumententscheidung aus Gleichung (82) ist leichter zu verstehen, wenn man annimmt, daß der Zins Null ist, dann ergibt sich eine Gleichverteilung der Lebensressourcen auf die verbleibenden Jahre:

$$(83) \quad C_t = \frac{1}{T-t} [A_t + H_t]$$

Abbildung 30: Ein zufälliger Einkommenspfad mit Konsumpfad, nach Optimierung und nach Permanentes-Einkommen-Regel



Quelle: eigene Berechnung, Einkommen als „random walk“, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

Man erkennt deutlich, wie die Idee des permanenten Einkommens auch in der Optimierung enthalten ist: die Schwankungen im Einkommen in einer bestimmten Periode verändern das permanente Einkommen nur wenig, und damit wirkt der Schock im Einkommen nur gedämpft auf den Konsum in der betreffenden Periode. Allerdings beinhaltet die Aufteilung des permanenten Einkommens auf das Leben keine Nutzenmaximierung, kann somit auch keine Zeitpräferenz abbilden.

5.3.4 Vital Anderhub 1998

Ein interessantes Experiment, um Regeln im Verhalten auf Konsumententscheidungen bei Todeszeitpunktunsicherheit zu ermitteln, ist von Anderhub (1998) vorgestellt worden. Es sollte untersucht werden, wie sich die Unsicherheit über die Länge eines Spieles auf die Konsumententscheidungen während des Spieles auswirkt. Hierbei hatten die Probanden einen gegebenen Geldbetrag auf das restliche „Leben“ aufzuteilen, wobei die Farbe eines Würfels darüber entschied, wie lange das „Experimentleben“ dauerte. Das Ende des Experimentes (T) wurde

damit zu einer stochastischen Variable, die die Werte 4 (rot), 5 (gelb) oder 6 (grün) annehmen konnte. Nach jeder Konsumententscheidung wurde eine Farbe zufällig ausgeschlossen, so daß der Proband nach der zweiten Konsumententscheidung die Anzahl der verbleibenden Perioden kannte.

Tabelle 12: „Lebensdauer“ der Probanden im Experiment von Anderhub (1998)

| Ausschluß nach Periode 1 | Ausschluß nach Periode 2 | T |
|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| grün | gelb | 4 (rot bleibt) |
| grün | rot | 5 (gelb bleibt) |
| gelb | grün | 4 (rot bleibt) |
| gelb | rot | 6 (grün bleibt) |
| rot | grün | 5 (gelb bleibt) |
| rot | gelb | 6 (grün bleibt) |

Der Gewinn für die Spieler wurde in zwei verschiedenen Funktionen ausgezahlt: einmal als Produkt der einzelnen Konsumententscheidungen und im zweiten Fall als Summe der Quadratwurzel der einzelnen Konsumententscheidungen, um eine additiv separable Nutzenfunktion abzubilden. Beide Versionen (Produkt und Summe) wurden mit 50 Spielern gespielt, die jeweils 12 „Leben“ hatten, um Lerneffekte zu beobachten. Gespielt wurde am PC, die Spieler hatten kein Zeitlimit und konnten Taschenrechner ebenso benutzen wie eine Darstellung der „Vergangenheit“ auf dem Bildschirm.

Aus diesem Experiment leitet Anderhub nun verschiedene Verhaltensregeln für die Aufteilung des „Vermögens“ über die Experimentlebensdauer ab, indem er die tatsächlichen Entscheidungen mit den optimalen vergleicht und Systematiken in den Abweichungen aufdeckt. Diese Verhaltensregeln sind gut geeignet, um aus ihnen Faustregeln abzuleiten, wenn über den Todeszeitpunkt Unsicherheit herrscht.

Zuerst jedoch zu einigen Kuriositäten aus dem Verlauf des Experimentes. So haben beispielsweise über 5% der Teilnehmer in der letzten Periode nicht ihr gesamtes Vermögen verbraucht, obwohl sie wußten, daß das Spiel nach dieser letzten Konsumententscheidung beendet sein würde und es keinen Nutzen aus Vermögensbesitz oder Vererbung gab. Hieraus allerdings auf ein altruistisches Vererbungsmotiv zu schließen, wäre mit Sicherheit zu weit gegriffen. In den beiden ersten Perioden ist der Konsum im Mittel über die Teilnehmer geringer als der optimale „Konsum“, was auf übertriebene Vorsicht hinweisen könnte. Der durchschnittli-

che Auszahlungsbetrag bei dem Experiment im Verhältnis zur maximal möglichen Auszahlung bei „auszahlungsmaximierendem Konsumverhalten“ ist jedoch relativ hoch und liegt bei 85 - 95%. Zudem steigen diese Verhältnisse von der ersten Runde zur zweiten an, was auf die Lernfähigkeit der Probanden schließen läßt. Die hohen Quotienten von tatsächlichem zu maximal möglichem Auszahlungsbetrag sollte man allerdings nicht überinterpretieren, da eventuell auch schlechte Strategien in diesem Spiel zu relativ hohen Auszahlungsbeträgen führten.

Aus seinem Experiment leitet Anderhub unter anderen die folgenden Strategien ab, die sich als Faustregeln für das Lebenszyklussparen verwenden lassen.

- **Gewichtete-Gleichverteilung:** Jeder mögliche Auszahlungsbetrag wird mit der ex ante Wahrscheinlichkeit gewichtet und die daraus folgende Konsumententscheidung getroffen. Für den Konsum in der ersten Periode ergibt sich damit $C_1 = \frac{1}{3} \left(\frac{S_1}{4} + \frac{S_1}{5} + \frac{S_1}{6} \right)$, wobei S_1 der zu Anfang des Spieles zur Verfügung stehende Betrag ist, den es aufzuteilen gilt. Je nachdem, welche Farbe in der zweiten Runde ausscheidet, wählt der Spieler auf die gleiche Art den Konsum für die zweite Periode.

Allgemein formuliert ergibt sich:

$$(84) \quad C_t = \sum_{i=1}^{\infty} P(T = t+i | T > t) \frac{S_t}{(i+1)} \quad \forall t$$

- **Erwartete-Lebenslänge-Strategie:** Vor jeder Konsumententscheidung wird die erwartete Lebenslänge errechnet, und der zur Verfügung stehende Betrag wird über die erwartete Lebenslänge gleichverteilt.

Allgemein formuliert erhält man:

$$(85) \quad C_t = \frac{S_t}{\sum_{i=1}^{\infty} P(T = t+i | T > t) \cdot (i+1)} \quad \forall t$$

Beide beobachteten Regeln versuchen die Überlebenswahrscheinlichkeit mit in die Lösung des Entscheidungsproblems einzubeziehen, aber keine löst das Problem von hinten, also aus

der letzten möglichen Periode. Im Experiment konnte also in keinem Fall „Backward Induction“ als Lösungsstrategie beobachtet werden. Inwieweit lassen sich aus den beobachteten Regeln aber Parallelen zum Lebenszyklusverhalten ziehen?

Aus der Gewichteten-Gleichverteilung- und der Erwarteten-Lebenslänge-Strategie ließe sich folgern, daß die Spieler aufgrund der vorgegebenen Nutzenfunktion ihr Vermögen möglichst gleichmäßig über das „Spieleben“ verteilen wollen. Nimmt man an, daß auch in der Realität die Gleichverteilung von Konsum den höchsten Nutzen stiftet wie dies bei einer konkaven Nutzenfunktion der Fall ist, so lassen sich aus den Ergebnissen des Spieles durchaus Folgerungen für die Aufteilung der Lebensressourcen nach bestimmten Faustregeln ziehen.

Gewichtete-Gleichverteilung: Die Individuen errechnen den Erwartungswert über ihr Lebenseinkommen und verteilen dieses auf die mit der Erreichenswahrscheinlichkeit gewichteten verbleibenden Perioden.

$$(86) \quad C_t = \sum_{i=1}^{\infty} P(T = t+i | T > t) \cdot \frac{E_t \left[\sum_{k=t}^T (1+r)^{-k+t} Y_k \right]}{(i+1)} \quad \forall t$$

wobei die Wahrscheinlichkeit, daß $t+1$ der Todeszeitpunkt ist, die bedingte Überlebenswahrscheinlichkeit bis zum Zeitpunkt $t+i$ abzüglich der bedingten Überlebenswahrscheinlichkeit bis zum Zeitpunkt $t+i+1$ (gegeben, daß das Individuum zum Zeitpunkt t noch lebt) ist.

Erwartete-Lebenslängen-Strategie: Die Individuen teilen den mit der absoluten Überlebenswahrscheinlichkeit gewichteten Erwartungswert über ihr Lebenseinkommen und ihr Vermögen aus der aktuellen Periode auf die verbleibenden erwarteten Lebensjahre auf. Dieses Vorgehen entspricht der mit Überlebenswahrscheinlichkeiten gewichteten Permanentes-Einkommen-Regel, analog zu Gleichung (82) läßt sie sich formulieren als:

$$(87) \quad C_t = \frac{\sum_{k=t}^{\infty} (1+r)^{-k+t} \cdot P(T \geq k+1 | T > 1) \cdot E_t[Y_k] + A_t}{\frac{1+r}{r} \left[1 - (1+r)^{-\left[\sum_{i=1}^{\infty} P(T=t+i | T > t) \cdot (i+1) \right]} \right]} \quad \forall t$$

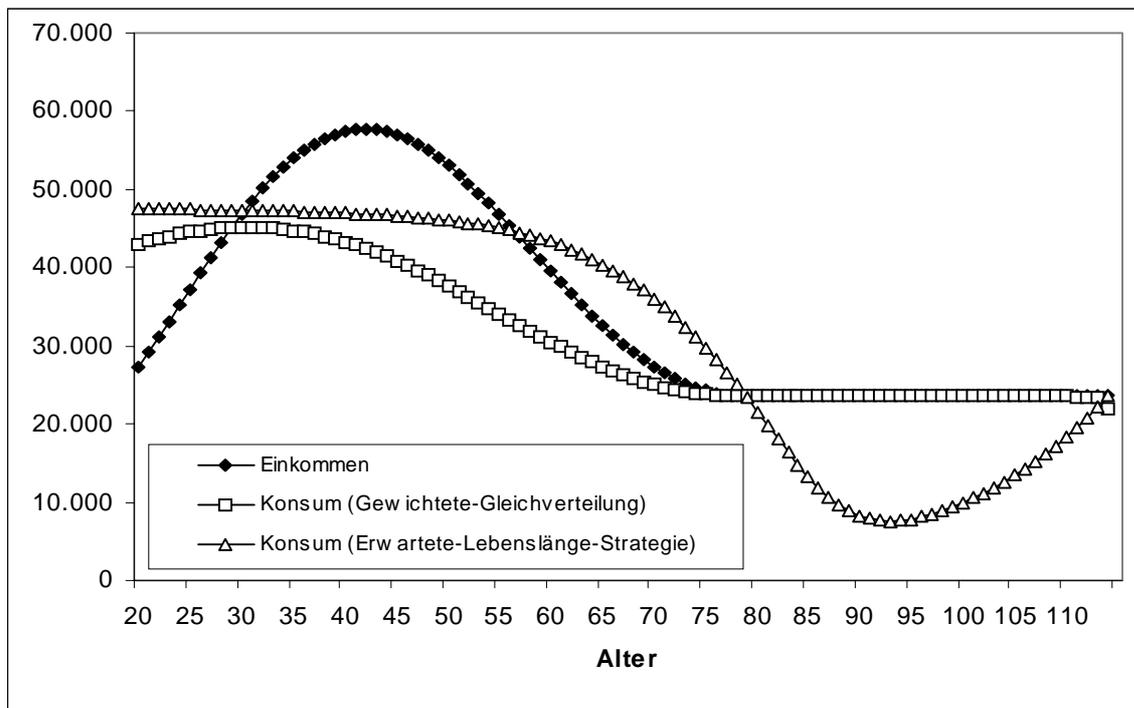
Hierbei ist der Zähler des Bruches das aktuelle Vermögen (A_t) und der Gegenwartswert des erwarteten Lebensarbeitseinkommens des Individuums. Der Nenner entsteht nach der gleichen Logik wie beim permanenten Einkommen (vgl. Abschnitt 5.3.3), aber mit dem Unterschied, daß für die verbleibenden Lebensjahre im Alter t nur der Erwartungswert errechnet werden kann. Diese Formulierung entspricht der Faustregel „Konsum-gleich-permanentes-

Einkommen“ unter Einbeziehung der erwarteten Lebenslänge, d.h. die Perioden, auf die sich die Lebensressourcen aufteilen lassen, werden wie beim permanenten Einkommen mit dem Zinssatz gewichtet.

Beide so formulierte Faustregeln erlauben es, Spar- und Konsumentscheidungen in einem Lebenszyklus mit bestimmten Einkommenserwartungen in ein Simulationsprogramm einzubinden und somit unter bestimmten Voraussetzungen und Annahmen mit anderen Optimierungsmethoden zu vergleichen.

Die folgende Abbildung 31 zeigt die aus den Faustregeln resultierenden Konsumprofile, wenn man den Einkommensverlauf aus der EVS und die Überlebenswahrscheinlichkeiten aus der Sterbetafel der Bundesrepublik Deutschland zugrundelegt.

Abbildung 31: Konsumprofile aus Faustregeln nach Anderhub



Quelle: eigene Berechnung, Zins = 3%, alle Angaben in Preisen von 1993

Trotz der ähnlichen Idee beim Verhalten nach den Faustregeln kommt es zu unterschiedlichen Profilen. Bei der Gewichteten-Gleichverteilung-Faustregel wird der Konsum wesentlich gleichmäßiger über das Leben verteilt, während bei der Erwartete-Lebenslänge-Strategie die Sterbewahrscheinlichkeiten einen größeren Einfluß haben. Der Einbruch beim Konsum nach dem sechzigsten bis zum fünfundneunzigsten Lebensjahr bei der Erwartete-Lebenslängen-Strategie entsteht aufgrund der stark absinkenden Überlebenswahrscheinlichkeiten in diesen

Jahren. Zumindest in diesem vorgestellten Experiment wurde die Permanentes-Einkommen-Regel beobachtet.

5.4 Der „Wert“ von Nutzenmaximierung

Die nun folgenden Vergleiche sind in zwei Gruppen aufgeteilt. Zunächst werden die Faustregeln mit dem Optimum verglichen, die auch bei der Annahme eines sicheren Einkommens Sinn machen (Abschnitt 5.4.1). In Abschnitt 5.4.2 werden dann die Faustregeln mit dem Optimum verglichen, die sich auch auf unsicheres Einkommen anwenden lassen.

Für beide Fälle, Sicherheit und Unsicherheit im Einkommen, lassen sich die Konsum-gleich-laufendes-Einkommen-Regel, die Konsum-gleich-permanentes-Einkommen-Regel und die beiden Regeln aus dem Experiment von Anderhub mit der optimalen Lösung vergleichen. Die Deaton-Regel macht nur Sinn, wenn ein unsicherer Einkommensverlauf angenommen wird, der von i.i.d-verteilten Schocks bestimmt wird.

Die folgende Tabelle 13 gibt eine Übersicht der möglichen Vergleiche wieder, wie sie in den folgenden Unterabschnitten beschrieben werden:

Tabelle 13: Übersicht der Vergleiche

| | Annahmen | | Faustregeln | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------|---------------------|---------------------|--------|----------------------------|-------------------------------------|
| | Einkommens-eigenschaft | Lebenslänge | $C=Y_{\text{curr}}$ | $C=Y_{\text{perm}}$ | Deaton | gew. Gleich- verteilung | erw. Lebens- länge- Strategie |
| Optimale Lösung | sicher | sicher | ● | ● | | | |
| | sicher | unsicher | ● | | | ● | ● |
| | random walk | sicher | ● | ● | | | |
| | random walk | unsicher | | | | ● | ● |
| | i.i.d. | sicher | ● | ● | ● | | |
| | i.i.d. | unsicher | | | | ● | ● |

● = Vergleich wird im folgenden vorgestellt

5.4.1 Vergleiche bei sicherem Einkommen

Wenn das Einkommen als sicher angenommen wird, die Lebenslänge hingegen unsicher ist, dann ergibt sich die in Kapitel 2 Abschnitt 2.1.7 vorgestellte Optimalitätsbedingung als Eulergleichung. Bei Unsicherheit über den Todeszeitpunkt geht die Überlebenswahrscheinlichkeit mit in die Lebensnutzenfunktion ein.

5.4.1.1 Die Konsum-gleich-laufendes-Einkommen-Regel bei sicherem Einkommen

Angenommen, das Einkommen würde einer sicheren Entwicklung über das Leben folgen und die einzige Unsicherheit ergäbe sich aus der Unkenntnis des Todeszeitpunktes, so bietet sich der Vergleich des Nutzens aus der Lösung dieses Optimierungsproblems mit dem Nutzen aus der Faustregel „Konsumiere dein Einkommen“ an.

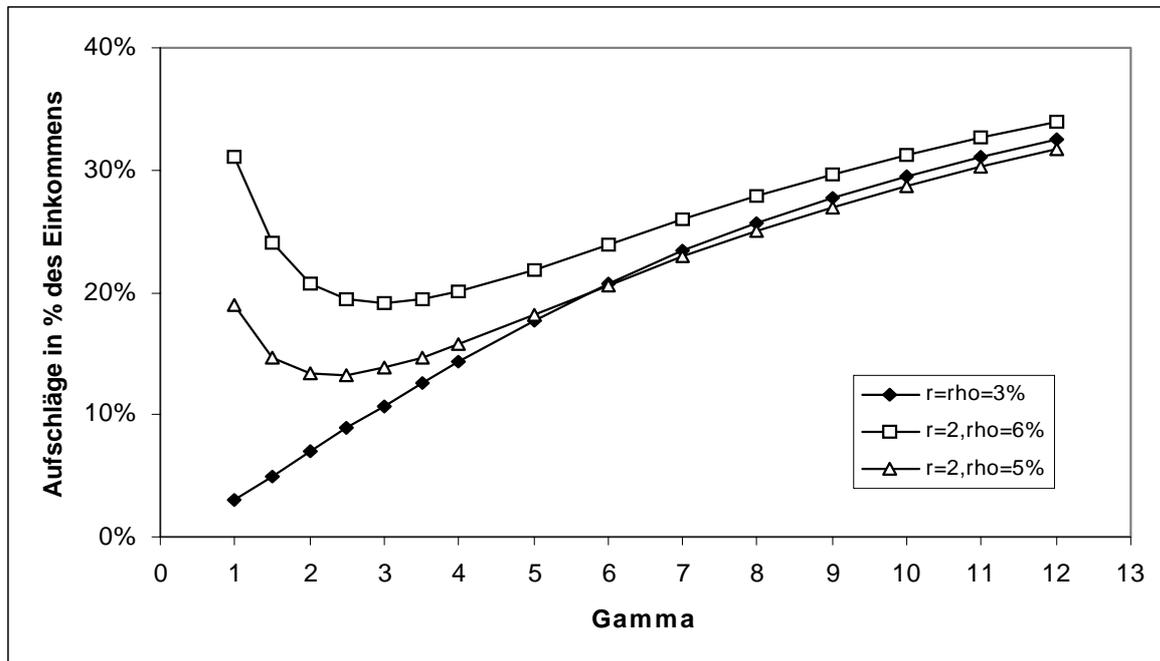
Diese Gegenüberstellung läßt sich noch weiter vereinfachen, wenn man einen sicheren Todeszeitpunkt annimmt. Aus diesem Vergleich läßt sich ersehen, um wieviel besser die Optimierung der einfachsten Version der Lebenszyklushypothese im Gegensatz zur einfachsten Faustregel ist.

Der Gewinn durch die Optimierung hängt in großem Maße von den angenommenen Wachstumsraten des Einkommens und von der Krümmung der Periodennutzenfunktion ab. Je stärker die Nutzenfunktion gekrümmt ist, desto größer die Risikoaversion⁴⁸ des Individuums und desto größer der Gewinn aus Optimierung, die den Konsum gleichmäßig über das Leben aufteilt. Für die Wachstumsraten des Einkommens wurden die durchschnittlichen Wachstumsraten aus der EVS benutzt (siehe Kapitel 4 Abschnitt 4.2.1).

Abbildung 32 zeigt die Aufschläge in Prozent des Einkommens, die bezahlt werden müßten, um ein Individuum, welches sich nach der Konsum-gleich-Einkommen-Regel verhält, auf das gleiche Nutzenniveau zu bringen wie ein anderes Individuum, das den optimalen Konsumpfad wählt. Es zeigt sich, daß es einen Wert der relativen Risikoaversion gibt, der bei Ungleichheit von Zins und Zeitpräferenz die Aufschläge minimiert. Mit steigender Risikoaversion steigen der Nutzengewinn aus Konsumglättung und damit auch die Einkommensaufschläge.

⁴⁸ Die Höhe der relativen Risikoaversion (γ) wird durch den Kehrwert der intertemporalen Substitutionselastizität abgebildet (siehe Kapitel 2, Abschnitt 2.1.4).

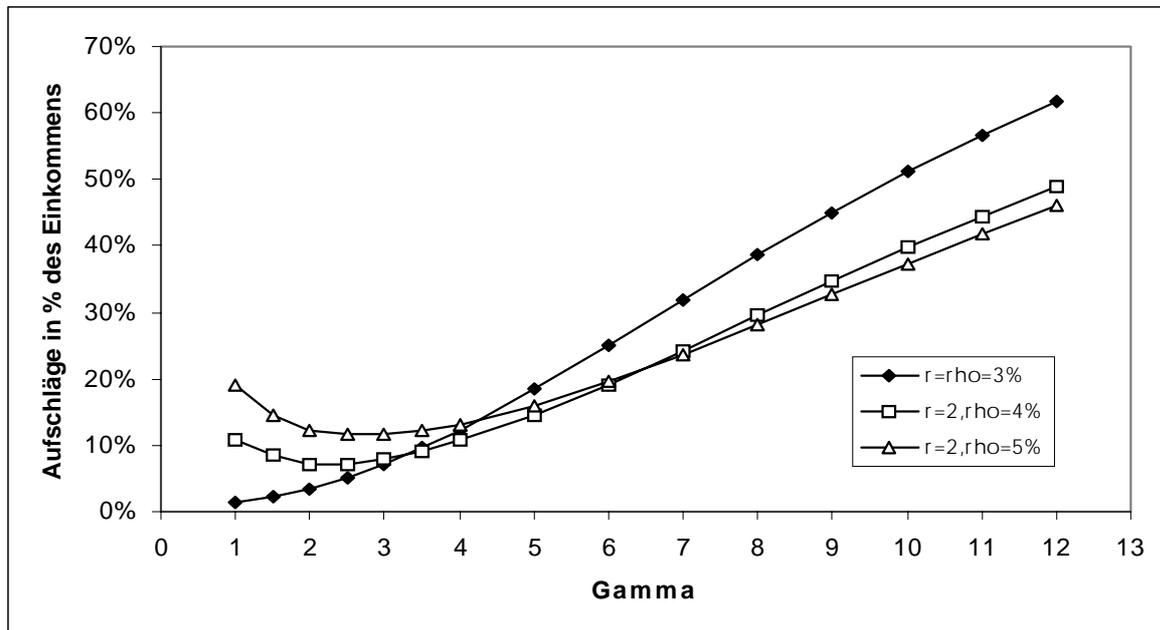
Abbildung 32: Optimierung versus Konsum-gleich-laufendes-Einkommen-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit der Krümmung der Nutzenfunktion, wenn das Einkommen und die Lebenslänge sicher sind



Quelle: eigene Berechnung

In Abbildung 33 werden die Aufschläge gezeigt, die sich ergeben, wenn sich das Individuum einem unsicheren Todeszeitpunkt gegenüberstellt. Beispielsweise beträgt der Einkommensaufschlag bei einer intertemporalen Substitutionselastizität von $1/3$ ($\gamma = 3$) beim Nutzenvergleich etwa 7%, wenn die Zeitpräferenzrate dem Zinssatz entspricht ($r = \rho = 3\%$) und etwa 12%, wenn die Zeitpräferenzrate deutlich über dem Zinssatz liegt ($r = 2\%$, $\rho = 5\%$).

Abbildung 33: Optimierung versus Konsum-gleich-laufendes-Einkommen-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit der Krümmung der Nutzenfunktion, wenn das Einkommen sicher, die Lebenslänge jedoch unsicher ist

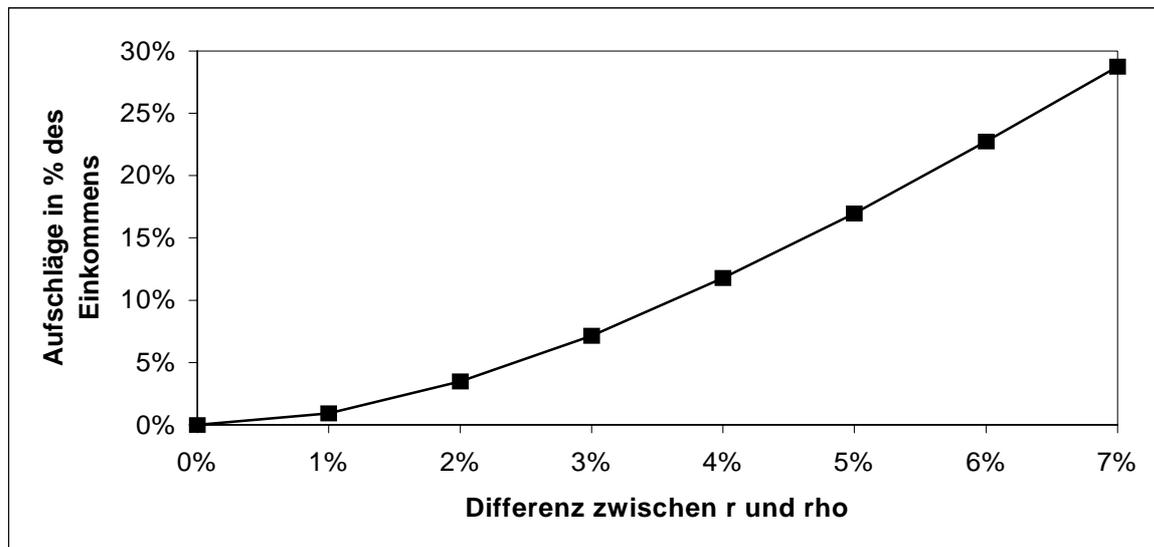


Quelle: eigene Berechnung

5.4.1.2 Konsum-gleich-permanentes-Einkommen-Regel bei sicherem Einkommen

Die in Abschnitt 5.3.3 vorgestellte Regel, in der das Individuum in jeder Periode sein permanentes Einkommen berechnet und dieses gleichmäßig über die verbleibenden Perioden aufteilt, läßt sich gleichermaßen auf sicheres und unsicheres Einkommen anwenden. Bei sicherem Einkommen wird das gesamte Lebenseinkommen auf alle Perioden gleichverteilt, so daß sich ein Profil über den Lebenszyklus ergibt, das dem aus Optimierung gleicht, wenn Zeitpräferenzrate und Zinssatz gleich sind. Entsprechend ist die Höhe der Aufschläge abhängig von der Differenz zwischen Zins und Zeitpräferenzrate. In Abbildung 34 werden diese Aufschläge auf das Einkommen dargestellt. Sie sind gering und nehmen erst dann nennenswerte Größen an, wenn man die Differenz extrem hoch ansetzt.

Abbildung 34: Optimierung versus Konsum-gleich-permanentes-Einkommen-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Zins und Zeitpräferenzrate, wenn das Einkommen und die Lebenslänge sicher sind

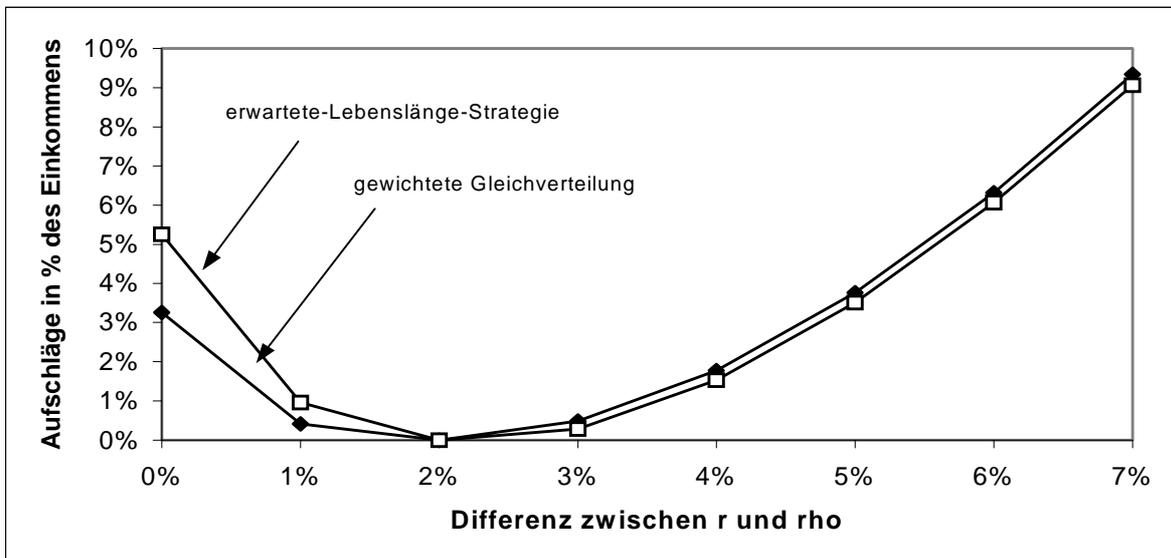


Quelle: eigene Berechnung

5.4.1.3 Anderhub-Regel bei sicherem Einkommen

Die beiden in 5.3.4 vorgestellten Regeln aus dem Experiment von Anderhub führen, wie in Abbildung 31 gezeigt, zu sehr unterschiedlichen Konsumprofilen. Beide versuchen allerdings, den Konsum über den Lebenszyklus unter Einbeziehung von Überlebenswahrscheinlichkeiten zu glätten. Dieses gelingt ihnen recht gut, wie die Aufschläge in Abbildung 35 zeigen. Da beide Regeln nicht den Restriktionen einer Nutzenfunktion unterliegen, gelingt es ihnen nicht, die Zeitpräferenz der Individuen abzubilden. Deshalb werden die Aufschläge in der Darstellung in Abhängigkeit der Differenz zwischen Zins und Zeitpräferenzrate ausgedrückt. Beträgt diese Differenz 2%, so kommen beide Regeln der Optimierung sehr nahe, der Aufschlag ist fast Null. Zu nennenswerten Aufschlägen kommt es nur, wenn man extreme Unterschiede zwischen Zins und Zeitpräferenz unterstellt.

Abbildung 35: Optimierung versus Anderhub-Regeln, Aufschläge in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Zins und Zeitpräferenzrate, wenn das Einkommen sicher, die Lebenslänge jedoch unsicher ist



Quelle: eigene Berechnung

5.4.2 Vergleiche bei unsicherem Einkommen

Die bisher vorgestellten Faustregeln lassen sich auch unter der Annahme eines unsicheren Einkommensverlaufs anwenden. Hierbei ist nicht mehr das Motiv der Konsumglättung im Lebenszyklus allein das Ziel von Ersparnis, gespart wird auch aus Gründen der Vorsicht, als Puffer für unerwartete Einkommenseinbrüche. Für dieses Vorsichtsmotiv des Sparens sind die Faustregeln in unterschiedlichem Maße geeignet. Die Aufschläge auf das Einkommen, um Optimierer und Individuen, die sich nach der Faustregel verhalten, gleich zu stellen, hängen jetzt in starkem Maße von den zugrundeliegenden Annahmen über den Zufallsprozeß des Einkommensverlaufs ab.

Im folgenden sollen zufällige Einkommensprozesse mit zwei unterschiedlichen Annahmen für die Simulationen verwendet werden. Einmal ein Einkommensprozeß, dessen Schocks ein unendlich langes „Gedächtnis“ haben („random walk“), und zum anderen ein Prozeß, der von unabhängigen, identischen Schocks getroffen wird (i.i.d.-Prozeß).⁴⁹

Die nun folgenden Vergleiche zwischen der optimalen Lösung der Konsumententscheidung und der Faustregel stellen das Gütemaß der Faustregel in Abhängigkeit der Standardabweichung

⁴⁹ Für eine ausführliche Beschreibung der Zufallsvariablen und des Einkommensprozesses siehe Kapitel 2, Abschnitt 2.3.1.1 und Abschnitt 2.3.2.1.

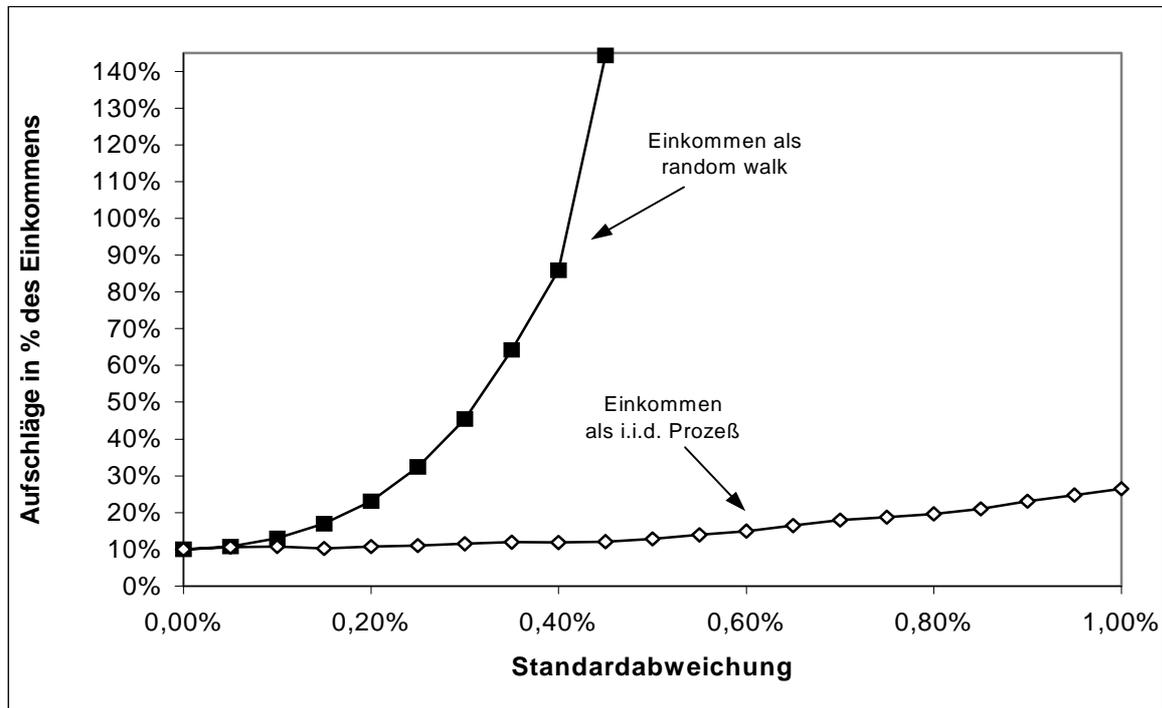
des multiplikativen Schocks N auf das Einkommen dar und zeigen damit, inwieweit die Faustregel fähig ist, den Konsum gegen zufällige Schwankungen des Einkommens zu „schützen“.

5.4.2.1 Konsum-gleich-Einkommen-Regel bei unsicherem Einkommen

Wenn über die Entwicklung des Einkommens im Lebenszyklus keine Sicherheit besteht, bietet sich als Benchmark der Vergleich zwischen der optimalen Konsumententscheidung und der Konsum-gleich-Einkommen-Regel an. Diese Regel erfüllt auch in jedem Fall eine evtl. bestehende Liquiditätsrestriktion und läßt sich für jede beliebige Einkommenseigenschaft anwenden. Bei der Optimierung unter Unsicherheit über das Einkommen resultiert die Liquiditätsbeschränkung allerdings endogen aus der Tatsache, daß es eine bestimmte Wahrscheinlichkeit für ein Einkommen von Null gibt. Behält man diese Möglichkeit für ein Einkommen von Null bei, macht aber die Konsum-gleich-Einkommen-Regel keinen Sinn mehr; denn fiel das Einkommen in einer bestimmten Periode auf Null, so würde ein Individuum, welches sich an diese Regel hält, verhungern bzw. es erzielte in dieser Periode einen unendlich großen negativen Nutzen, der den Nutzen aller anderen Perioden dominieren würde. Aus diesem Grund kommt für den Vergleich nur ein Einkommensverlauf in Frage, der nicht unter ein bestimmtes positives Niveau fallen darf, beispielsweise wird in den Fällen, in denen das Arbeitseinkommen unter einen bestimmten Betrag fällt, eine Sozialhilfe bezahlt.

Die Güte der Optimierung gegenüber der Regel ist im Falle eines unsicheren Einkommens nicht nur von der Krümmung der Nutzenfunktion bzw. von der Risikoaversion des Individuums abhängig, sondern auch von der Varianz des zugrundeliegenden Einkommensverlaufes. Bei großer Varianz lohnt Optimierung mehr, und damit erhält das Sparmotiv der Vorsicht ein größeres Gewicht als bei geringer Varianz.

Abbildung 36: Optimierung versus Konsum-gleich-Einkommen-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens, wenn die Lebenslänge sicher ist



Quelle: eigene Berechnung, $\gamma = 3$, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

Wenn die Standardabweichung auf Null gesetzt wird, entspricht der Einkommensverlauf dem unter Sicherheit, und der Aufschlag (ca. 10%) ist der gleiche wie in Abbildung 32, in der der Nutzengewinn aus Optimierung unter Sicherheit im Einkommen mit der Konsum-gleich-Einkommen-Regel verglichen wurde. Einkommen, welches einem „random walk“ folgt, reagiert auf Zunahme der Varianz wesentlich sensibler als ein von i.i.d. Schocks getroffenes Einkommen, deshalb steigen die Aufschläge im ersten Fall wesentlich stärker an.

5.4.2.2 Deaton-Regel

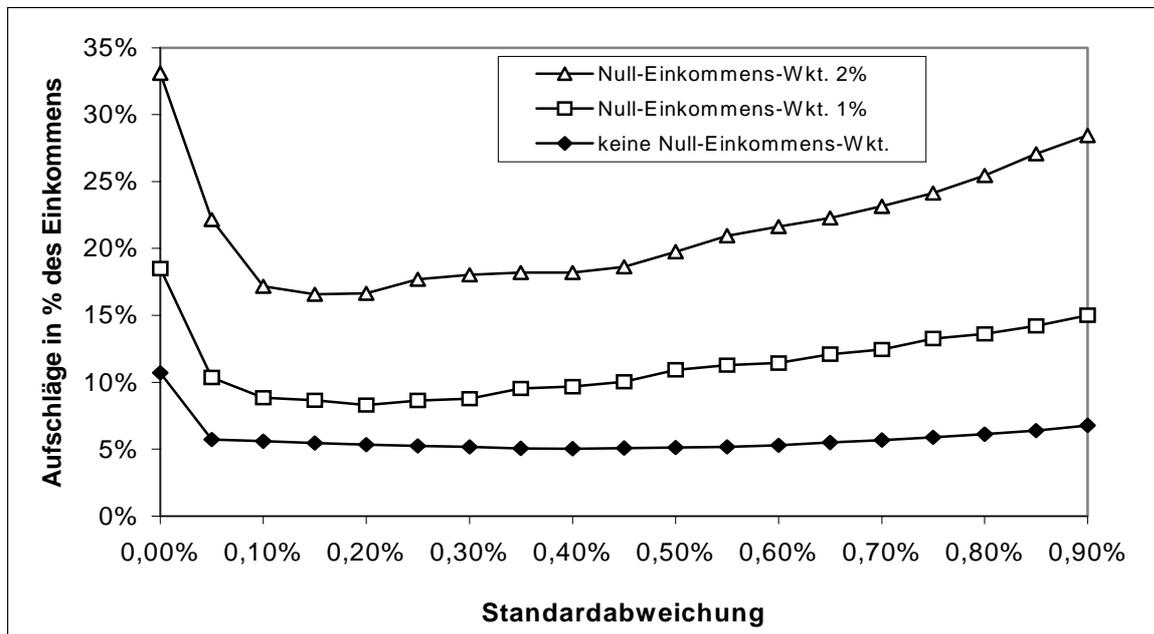
Die in Abschnitt 5.3.2 beschriebene Regel von Deaton (1992b) läßt sich nur mit der Optimierung unter unsicherem Einkommen vergleichen, wenn die Individuen liquiditätsbeschränkt sind. Dies bedeutet, der Einkommensverlauf muß so generiert sein, daß die Möglichkeit besteht, daß das Einkommen in einer bestimmten Periode auf Null absinken kann. Auch macht die Faustregel nur Sinn, wenn angenommen wird, daß das Einkommen von unabhängigen, identisch verteilten Schocks getroffen wird. Die Regel wurde von Deaton für den Fall eines nicht steigenden Einkommensverlaufs im Leben formuliert, läßt sich allerdings auch auf einen Einkommensverlauf mit Wachstumsraten adaptieren. Hierbei wird jedoch von dem Individuum, welches sich nach der Regel verhält, keine Konsumglättung über den Lebenszyklus be-

trieben, sondern lediglich für den Fall eines unvorhergesehen geringen Einkommens ein Vermögen aufgebaut, welches davor bewahren soll, in solchen Perioden wenig oder gar nicht konsumieren zu können. Das Verhalten nach dieser Regel schließt jedoch Verhungern nicht völlig aus. Wenn in mehreren Perioden hintereinander das tatsächliche Einkommen unterhalb des erwarteten Einkommens liegt und deshalb das Vermögen aufgebraucht ist, kann eine Periode mit einem Einkommen von Null nicht durch Konsum aus dem Vermögen ausgeglichen werden. Um dies zu verhindern, muß die Deaton-Regel leicht abgewandelt werden, damit sie mit der Optimierung überhaupt verglichen werden kann: Es muß verhindert werden, daß das Vermögen vollständig aufgebraucht wird. Dies ist möglich, indem im Falle von Einkommen unterhalb des erwarteten Einkommens nur ein bestimmter Prozentsatz (a) des angesparten Vermögens verbraucht wird (vergleiche Gleichung (77)).

$$(88) \quad C_t = \begin{cases} a X_t & \text{wenn } Y_t \leq E(Y_t) \text{ und } X_t \leq E(Y_t) \\ a E(Y_t) & \text{wenn } Y_t \leq E(Y_t) \text{ und } X_t > E(Y_t) \\ E(Y_t) + 0,3(Y_t - E(Y_t)) & \text{wenn } Y_t > E(Y_t) \end{cases}$$

Die Höhe der Einkommensaufschläge, die nötig sind, um die Nutzenniveaus aus Optimierung und Verhalten nach der Faustregel zu egalisieren, hängt stark von der Wahrscheinlichkeit ab, mit der das Einkommen auf Null absinken kann. Beträgt die Wahrscheinlichkeit 1%, so bewegen sich die Aufschläge zwischen 10 und 15%, je nach Standardabweichung der Einkommensschocks.

Abbildung 37: Optimierung versus Deaton-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens, wenn das Einkommen einem i.i.d.-Prozeß folgt und die Lebenslänge sicher ist



Quelle: eigene Berechnung, $\gamma = 3$, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

Wird die Deaton-Regel auf einen sicheren Einkommensverlauf angewendet, entspricht sie der Regel „Konsumiere dein Einkommen“ und hat damit den gleichen Nutzenverlust, den ein Individuum erfährt, welches sich nach dieser Regel verhält anstatt zu optimieren. Steigt die Standardabweichung jedoch an, wird die Deaton-Regel besser gegenüber der Konsum-gleich-Einkommen-Regel, da sie nun auch vor Einkommenseinbrüchen schützt.

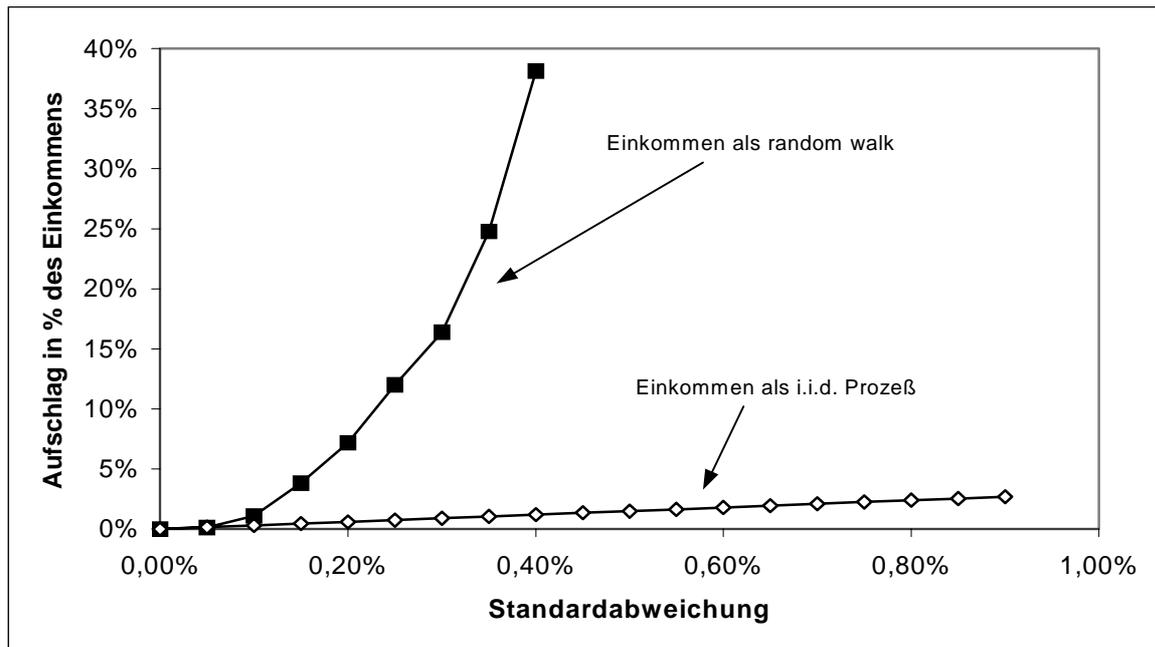
5.4.2.3 Konsum-gleich-permanentes-Einkommen-Regel bei unsicherem Einkommen

Die Faustregel, die das Individuum dazu veranlaßt, für jede Periode das sich ergebende permanente Einkommen als Konsumententscheidung zu wählen, ist anwendbar sowohl auf einen „random walk“ als Einkommensprozeß als auch auf ein Einkommen, welches i.i.d.-Schocks unterliegt. Im Falle des „random walk“ verändert sich mit jeder Einkommensrealisierung der Erwartungswert des Lebenseinkommens und paßt damit auch die Konsumententscheidungen an. Im Falle von i.i.d.-Schocks verändert sich nach jeder Einkommensrealisierung der Erwartungswert des zukünftigen Einkommens nicht, somit paßt sich der Konsum auch kaum an zufällige Einkommensschocks an.

Wenn die Möglichkeit besteht, daß das Einkommen in einer bestimmten Periode auf Null fällt und das Vermögen aufgebraucht ist, schützt diese Faustregel allerdings nicht vor der Gefahr

des Verhungerns. Die Anwendung dieser Regel eignet sich daher nur dann, wenn es immer ein Existenzminimum an Einkommen gibt. Deshalb wird hier mit der Optimierung unter Unsicherheit im Einkommen verglichen, ohne daß die Gefahr besteht, eine Periode lang kein Einkommen zu beziehen.

Abbildung 38: Optimierung versus Permanentes-Einkommen-Regel, Aufschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens, wenn die Lebenslänge sicher ist



Quelle: eigene Berechnung, $\gamma = 3$, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

Während bei einem angenommenen Einkommensverlauf als „random walk“ die Aufschläge mit zunehmender Standardabweichung exponentiell ansteigen, sind die Aufschläge bei einem Einkommen, welches von i.i.d.-Schocks getroffen wird, linear abhängig von der Varianz der Schocks.

5.4.2.4 Anderhub-Regel bei unsicherem Einkommen

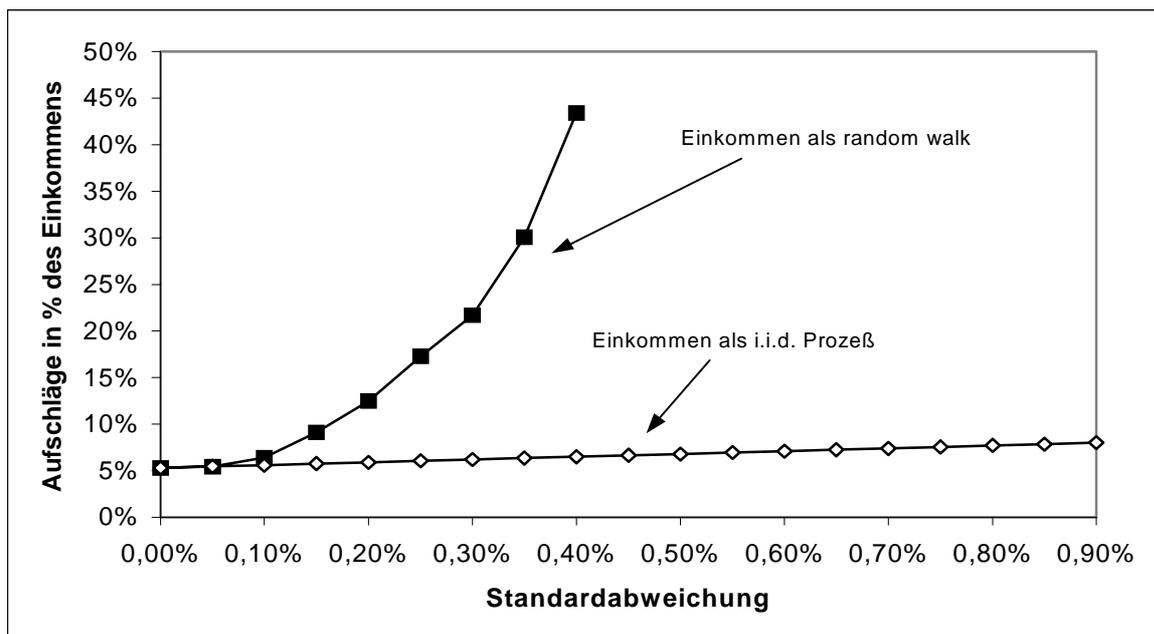
Die Erwartete-Lebenslänge-Strategie, wie sie in Abschnitt 5.3.4 vorgestellt wurde, läßt sich sowohl auf unsicheres Einkommen, welches einem „random walk“ folgt, wie auch auf ein Einkommen, welches von i.i.d.-Schocks getroffen wird, anwenden. Die Formulierung der Faustregel, wie sie in Gleichung (87) dargestellt ist, entspricht der Permanentes-Einkommen-Regel unter Einbeziehung der Überlebenswahrscheinlichkeiten. Wie bereits in Abschnitt 5.4.2.3 über die Permanentes-Einkommen-Regel erwähnt, schützt diese Regel nicht vor Ver-

hungern, wenn das Einkommen in einer bestimmten Periode auf Null sinkt. Deshalb wurde in den Simulationen diese Gefahr von Null-Einkommen ausgeschlossen.

Anders als im Abschnitt über die Anderhub-Faustregeln unter Sicherheit (5.4.1.3) sollen die Aufschläge auf das Einkommen nicht mehr in Abhängigkeit der Ungeduld (Differenz zwischen Zeitpräferenzrate und Zins) dargestellt werden, sondern in Abhängigkeit der Standardabweichung des zufälligen Einkommensprozesses. Zins und Zeitpräferenzrate sind auf 3% gesetzt, und es zeigt sich, daß sich im Fall einer Standardabweichung des Einkommens von Null, der gleiche Aufschlag von 5,3% wie in Abbildung 35 ergibt, wenn das Maß für Ungeduld Null ist.⁵⁰

Entsprechend der Permanentes-Einkommen-Regel ergeben sich für die Erwartete-Lebenslängen-Strategie die in Abbildung 39 dargestellten Aufschläge als jeweils um 5,3 Prozentpunkte höher als in Abbildung 38.

Abbildung 39: Optimierung versus Erwartete-Lebenslänge-Strategie, Aufschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens



Quelle: eigene Berechnung, $\gamma = 3$, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

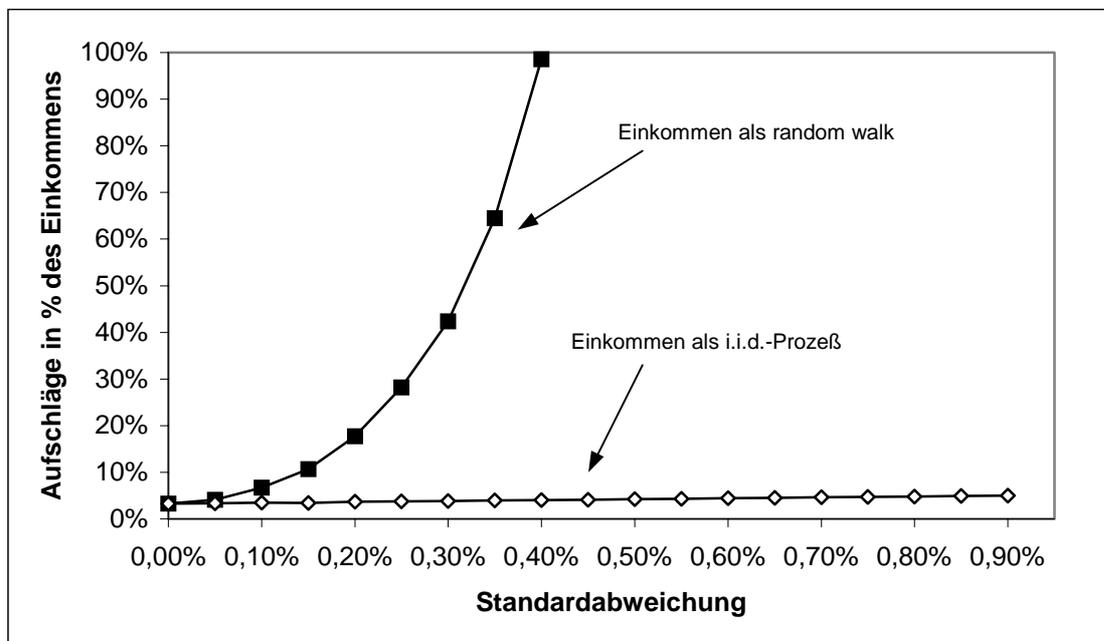
Folgt das Einkommen einem i.i.d. Prozeß, sind die Aufschläge gering und steigen auch mit höherer Standardabweichung kaum an. Wird das Einkommen allerdings als „random walk“

⁵⁰ Die Differenz zwischen Zeitpräferenzrate und Zins ist Null.

angenommen, so reagieren die Aufschläge sensitiv auf die Höhe der Standardabweichung und steigen exponentiell mit dieser an.

Bei der Gewichteten-Gleichverteilung zeigt sich, daß sie für einen als „random walk“ angenommenen Einkommensverlauf wesentlich schlechter geeignet ist als die Erwartete-Lebenslängen-Strategie. Wird das Einkommen jedoch von unabhängigen Schocks getroffen, kommt die Gewichtete-Gleichverteilung als Faustregel zu besseren Ergebnissen, die auch mit ansteigender Standardabweichung der Schocks kaum schlechter werden. Die Aufschläge auf das Einkommen der Individuen betragen je nach Standardabweichung zwischen 3,3% und 5% bei einem Einkommen als i.i.d.-Prozeß.

Abbildung 40: Optimierung versus Gewichtete-Gleichverteilung, Aufschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens



Quelle: eigene Berechnung, $\gamma = 3$, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

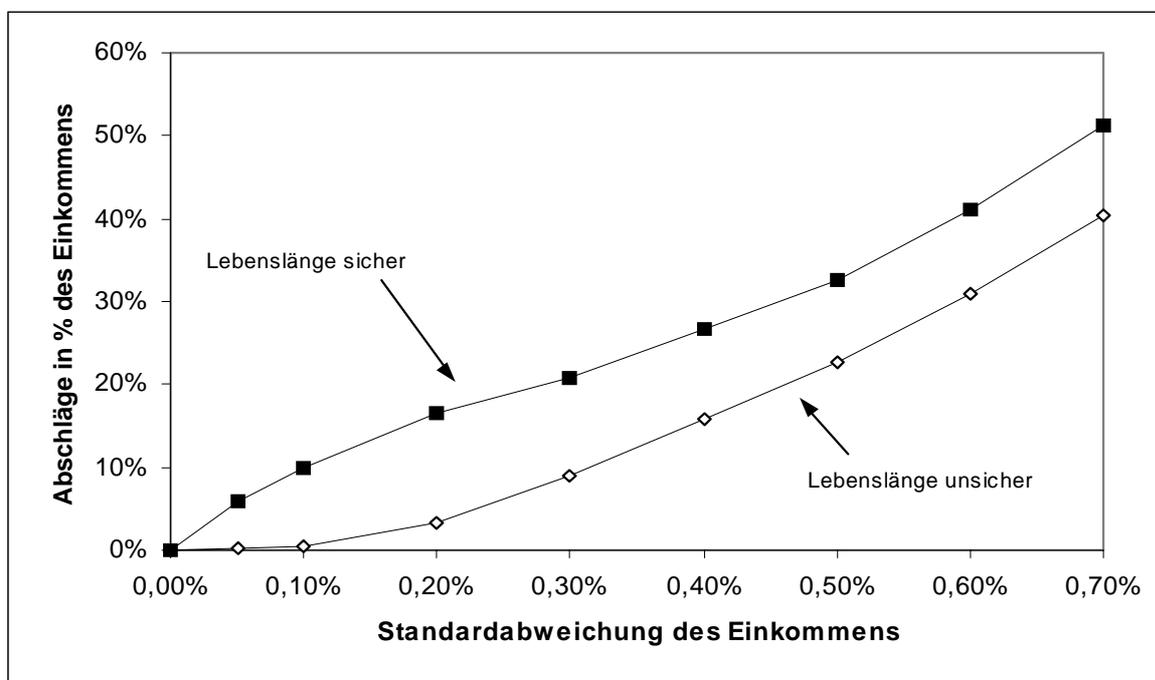
5.4.2.5 Sicheres Einkommen versus unsicheres Einkommen

Einen Schritt weiter gedacht, läßt sich der Vergleich dazu benutzen, ein Maß dafür zu finden, wieviel besser ein sicheres Einkommen gegenüber einem unsicheren Einkommen mit dem gleichen Erwartungswert beurteilt wird. Dafür werden die Nutzenniveaus der Konsumprofile der beiden Optimierungen bei sicherem und unsicherem Einkommen miteinander verglichen. Hieraus lassen sich die Einkommensabschläge ermitteln, die ein Individuum bereit wäre hinzunehmen, um von einem unsicheren Einkommensverlauf zu einem sicheren Einkommen mit gleichem Erwartungswert zu wechseln. Dabei ist weniger die Veränderung der Abschläge in

Abhängigkeit der Krümmung der Nutzenfunktion von Bedeutung, da beide Konsumententscheidungen die gleiche Nutzenfunktion maximieren als vielmehr die Eigenschaften des unsicheren Einkommensverlaufes. Bei größerer im Gegensatz zu geringerer Varianz im Einkommen ist ein Individuum bereit, höhere Abschläge hinzunehmen, um vom unsicheren zum sicheren Einkommen zu gelangen. Wenn der Einkommensverlauf im Leben als sicher unterstellt wird, macht es keinen Sinn anzunehmen, das Individuum wäre liquiditätsbeschränkt. Besteht hingegen beim unsicheren Einkommensverlauf die Möglichkeit, daß das Einkommen gleich Null wird, entsteht die Liquiditätsbeschränkung endogen, das Individuum wird sich niemals verschulden, solange es eine Wahrscheinlichkeit dafür gibt, daß das Einkommen den Rest des Lebens Null ist (siehe Kapitel 2 Abschnitt 2.3). Es ist also angebracht, die beiden Optimallösungen zu vergleichen, wenn es keine Wahrscheinlichkeit gibt, daß das Einkommen in einer bestimmten Periode auf Null fällt.

Die folgende Abbildung 41 zeigt die Abschläge vom Einkommen, die ein Individuum auf das gleiche Nutzenniveau bringen, wenn es von einem unsicheren zu einem sicheren Einkommensverlauf wechselt, der unsichere Einkommensverlauf jedoch ein Einkommen von Null ausschließt.

Abbildung 41: Sicheres versus unsicheres Einkommen, Abschläge in Abhängigkeit der Standardabweichung des Einkommens, wenn das Einkommen einem „random walk“ folgt



Quelle: eigene Berechnung, $\gamma = 3$, Zins = Zeitpräferenzrate = 3%

Die Einkommensabschläge in Abhängigkeit von der Standardabweichung des Einkommens sind bei unsicherer Lebenslänge wesentlich geringer als bei sicherem Todeszeitpunkt, da hierbei die zukünftigen Einkommensschocks aufgrund der unsicheren Erlebenswahrscheinlichkeit dieser Schocks weniger ins Gewicht fallen als wenn das Erleben der zukünftigen Schocks sicher ist.

5.4.3 Lohnt Optimierung?

Aus den angestellten Vergleichen zwischen Optimierung und Faustregelverhalten lassen sich nur dann Aussagen darüber ableiten, welches die bessere Verhaltensstrategie ist, wenn das gewählte Modell der Optimierung auch korrekt ist. Die Annahmen über den Zufallsprozeß des Einkommens und die zugrundeliegende Nutzenfunktion müssen die wahren Restriktionen abbilden, damit sich Aussagen darüber treffen lassen, ob die eine oder die andere Verhaltensstrategie die richtige bzw. die bessere ist. Die ermittelten Aufschläge auf das Einkommen zur Nutzenegalisierung sind stark abhängig von den zugrundeliegenden Restriktionen der handelnden Individuen. Die Beantwortung der Frage, ob Optimierung lohnt, kann nicht ohne Annahmen an die Wirklichkeit beantwortet werden. Die gezeigten Vergleiche machen aber deutlich, welche angenommenen Restriktionen den Nutzengewinn von Optimierung gegenüber Faustregeln beeinflussen.

Auch in diesem Kapitel wurden nur zwei Extreme der möglichen zufälligen Einkommensprozesse untersucht, einmal Schocks auf das Einkommen „ohne Gedächtnis“ und einmal Schocks mit „unendlich langem Gedächtnis“. Diese beiden Arten von Zufallsprozessen wurden in Ermangelung an Wissen über die stochastischen Eigenschaften des Einkommensprozesses in Deutschland willkürlich gewählt.

Es bleibt die Frage, in welchem Maße Konsumententscheidungen gelernt werden können. Lernen durch Wiederholung bzw. aus eigenen Fehlern ist im Lebenszyklus nur bedingt möglich. Hierbei fehlt ein Sanktionsmechanismus, der suboptimales Verhalten bestraft, solange es sich in „erträglichen Maßen“ hält. Ein Lernen aus der Umwelt von anderen Individuen und Haushalten ist aber durchaus vorstellbar, wenn diese ähnliche Parameter der Nutzenfunktion und des Einkommensprozesses besitzen. Der Lernprozeß beinhaltet aber gerade das „Abschauen“ von gewissen Regeln, so daß Faustregelverhalten aus Optimierung folgt. Besonders deutlich wird dies bei der Permanentes-Einkommens-Regel, diese ist leicht verständlich und intuitiv. Sie beinhaltet die Risikoaversion ebenso wie das Vorsichtsmotiv des Sparens und hat nur geringe Nachteile gegenüber der Optimierung, vielmehr ist sie der optimalen Lösung sehr ähnlich, d.h. die Grenze zwischen Faustregel und Optimum ist fließend.

Grundsätzlich lassen sich die Faustregeln in zwei Gruppen unterteilen: einige Faustregeln bilden das Vorsichtsmotiv des Sparens nach (Deaton), andere die Risikoaversion (Anderhub

Gewichtete-Gleichverteilung) ab, die Permanentes-Einkommen-Regel hingegen vermag beides.

In Tabelle 14 wird eine Übersicht der angestellten Vergleiche für einige repräsentative Parameter für den Einkommensprozeß und die Nutzenfunktion aufgeführt. Benchmarks für alle Vergleiche bei unsicherem Einkommen seien im Fall von i.i.d.-Schocks 0,5% und bei einem Einkommen als „random walk“ 0,2% Standardabweichung. Diese Werte wurden bei der Simulation des Modells unter Unsicherheit über Einkommen und Lebenslänge als Parameter für die jeweiligen Einkommensprozesse benutzt und ergeben ein recht realistisches Bild.

Tabelle 14: Übersicht der Aufschläge für Faustregeln versus Optimierung

| | Annahmen | | Faustregeln | | | | |
|------------------------|-----------------------|-------------|---------------------|---------------------|----------|-----------------------|----------------------------|
| | Einkommenseigenschaft | Lebenslänge | C=Y _{curr} | C=Y _{perm} | Deaton | Gew.-Gleichverteilung | Erw.-Lebenslänge-Strategie |
| Optimale Lösung | sicher | sicher | 10,7% | | | | |
| | sicher | unsicher | 7,2% | | | 3,3% | 5,3% |
| | random walk | sicher | 23,1% **) | 7,2% **) | | | |
| | random walk | unsicher | | | | 17,7% **) | 12,5% **) |
| | i.i.d. | sicher | 12,8% **) | 1,5% **) | 10,9% *) | | |
| | i.i.d. | unsicher | | | | 4,2% **) | 6,8% **) |

Quelle: eigene Berechnung

Annahmen: für den „random walk“ Standardabweichung = 0,2%
für den i.i.d.-Prozeß Standardabweichung = 0,5%
 $\gamma = 3$
Zins und Zeitpräferenzrate = 3%.

*) Wahrscheinlichkeit für Nulleinkommen 1%

***) Nulleinkommen ist ausgeschlossen

In Tabelle 14 können jeweils die Werte einer Zeile direkt miteinander verglichen werden, da sie unter den gleichen Annahmen über den Einkommensverlauf und über die Lebenslänge aus den verschiedenen Faustregeln entstanden sind.

Die vorgestellten Faustregeln haben wie gesagt unterschiedliche Fähigkeiten, die beiden Motive für Ersparnisbildung zu berücksichtigen, in Tabelle 15 wird eine Übersicht gegeben.

Tabelle 15: Welche Faustregel bildet welches Sparmotiv ab?

| Faustregel | Sparmotiv | |
|----------------------------|----------------|------------------|
| | Risikoaversion | Vorsicht |
| $C = Y_{\text{curr}}$ | nein | nein |
| $C = Y_{\text{perm}}$ | ja | ja ^{*)} |
| Deaton | nein | ja ^{*)} |
| Gew.-Gleichverteilung | ja | nein |
| Erw.-Lebenslänge-Strategie | ja | nein |

*) Das Verhalten nach dieser Faustregel schützt nicht zwingend vor Verhungern, falls das Einkommen auf Null fällt.

Der Vergleich zwischen der Konsum-gleich-Einkommen-Regel und der Optimierung unter Sicherheit zeigt den reinen Wert der gleichmäßigen Aufteilung des Konsums über das Leben. Hier erscheinen 6 bzw. rund 10% des Einkommens als Einbuße für das Nichtbeachten der Risikoaversion relativ gering. Auf der anderen Seite ergibt sich aus Abbildung 41, daß die Individuen bereit wären, ca. 16% ihres Einkommens aufzugeben, um von einem unsicheren zu einem sicheren Einkommen zu wechseln.⁵¹ Hier wird der reine Wert des Vorsichtssparens abgebildet, da die gleichmäßige Aufteilung von Konsum über das Leben in beiden Fällen gegeben ist. Beide Motive des Sparens „addieren“ sich, wenn die Optimierung unter Unsicherheit im Einkommen mit der Konsum-gleich-Einkommen-Regel verglichen wird. Dabei verlieren die Individuen den Nutzen aus immerhin 23% ihres Einkommens. Der Verlust des Nutzens aus etwa einem Viertel des Einkommens, wenn beide Sparmotive außer acht gelassen werden, ist beträchtlich. Verfolgen die Individuen allerdings die Konsum-gleich-permanentes-Einkommen-Regel, dann büßen sie nur 1,5 bzw. 7,2% ein, da diese Regel beide Sparmotive zumindest teilweise abbildet. Der Unterschied zur optimalen Lösung ist nur sehr klein. Allerdings muß man hierbei im Hinterkopf behalten, daß man beim Befolgen dieser Regel nicht vor Verhungern bei Einkommenseinbrüchen auf Null geschützt ist.

⁵¹ Unter der Annahme, daß das unsichere Einkommen einem „random walk“ folgt aber ein Nulleinkommen ausgeschlossen ist.

Die beiden Regeln aus dem Experiment von Anderhub, Gewichtete-Gleichverteilung und die Erwartete-Lebenslänge-Strategie, führen bei sicherem Einkommen zu relativ guten Ergebnissen von 3,3 bzw. 5,3% Aufschlag, da sie das Sparmotiv der Konsumglättung bei Lebenslängensunsicherheit recht gut abbilden. Führt man jedoch außerdem Unsicherheit über das Einkommen ein, werden diese Regeln schlechter. Folgt das Einkommen einem i.i.d.-Prozeß, sind die Aufschläge mit 4,2% bzw. 6,8% noch moderat. Der Aufschlag bei der Erwarteten-Lebenslängen-Strategie, welche die Unsicherheit über die Lebenslänge in die Permanentes-Einkommen-Regel projiziert, ist mit 6,8% wesentlich höher als der Aufschlag für ein Individuum, welches die Permanentes-Einkommen-Regel anwendet (1,5%). Erstaunlicherweise kann die Faustregel der Gewichteten-Gleichverteilung mit einem i.i.d.-Prozeß besser umgehen als die Erwartete-Lebenslängen-Strategie (4,2% statt 6,8% Aufschlag), mit einem „random walk“ jedoch schlechter (17,7% gegenüber 12,5%).

Wenn der Todeszeitpunkt nicht bekannt ist, wird deutlich, daß Verhalten nach Faustregeln gegenüber der Optimierung wesentlich „teurer“ ist als bei Kenntnis der Länge des Planungshorizontes.

All diese Angaben über die „Kosten“ oder den „Wert“ von Faustregeln gegenüber der Optimierung basieren auf der Annahme einer bestimmten Nutzenfunktion der Individuen. Wenn die wahre Nutzenfunktion jedoch anders aussieht als angenommen, kann der Vergleich von Faustregeln versus optimaler Lösung zu ganz anderen quantitativen Ergebnissen gelangen. Es bleibt jedoch bei jeder Art von Nutzenfunktion, die Vorsicht als Sparmotiv abbilden kann,⁵² bei der Notwendigkeit der Rückwärtsinduktion zur optimalen Lösung der Eulergleichungen. Somit wird jede Faustregel schlechter sein als die optimale Lösung, über das Ausmaß dieses „schlechter“ entscheiden jedoch die Annahmen über die Nutzenfunktion und ihre Parameter.

Unter den in diesem Kapitel gemachten Annahmen an die Nutzenfunktion und an den Einkommensverlauf zeigt sich jedoch, daß einige der untersuchten Faustregeln nur zu geringen Unterschieden im Nutzenniveau gegenüber der Optimierung führen, der Optimierung also sehr nahe kommen.

5.5 Zusammenfassung des Kapitels und Vergleiche der Profile aus Faustregeln und Empirie

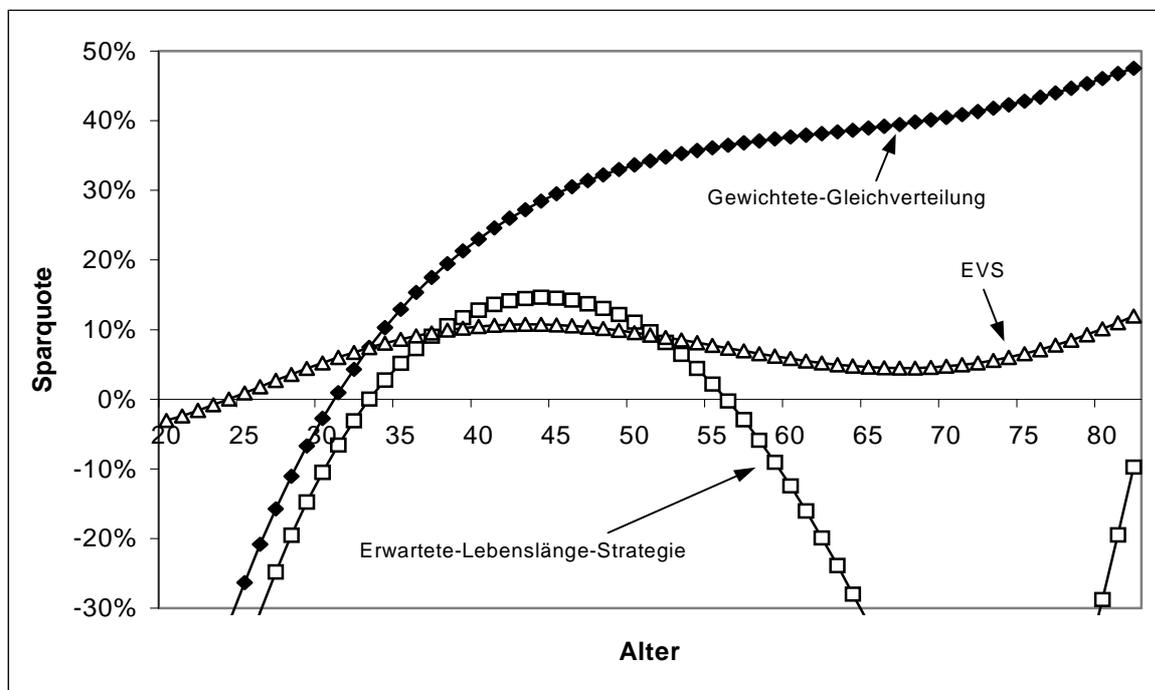
Nachdem im vorherigen Abschnitt 5.4 der „Wert“ von Nutzenmaximierung gegenüber Verhalten nach Faustregeln eingehend untersucht wurde, sollen jetzt die Sparprofile betrachtet werden, die sich aus dem Konsum- und Sparverhalten nach den bisher genannten Faustregeln ergeben. Ein Vergleich mit den empirischen Ergebnissen ist hierbei jedoch nur bedingt mög-

⁵² vergleiche Kapitel 2, Abschnitt 2.1.5

lich, da nicht angenommen werden kann, daß sich alle Haushalte nach der gleichen Faustregel verhalten. Die Sparquoten aus der EVS bilden jedoch das Verhalten aller Haushalte im Durchschnitt ab, sind also eventuell eine Melange aus Faustregelverhalten, Optimierung und ungeplantem Verhalten.

Da in dem Anderhub-Experiment keine Liquiditätsrestriktionen bestanden, bilden auch die daraus abgeleiteten Faustregeln diese nicht ab. Die Individuen, die diesen Regeln folgen, weisen am Anfang ihres Arbeitslebens stark negative Sparquoten auf, die sie durch extrem hohe Ersparnis am Ende ihres Lebens ausgleichen. Verglichen mit den Daten aus der EVS ergeben sich sehr unrealistische Sparprofile:

Abbildung 42: Sparquoten aus den Anderhub-Regeln und der EVS im Vergleich



Quelle: EVS 1978-1993, eigene Berechnung, Zins = 3%

Daß sich die Profile aus den Faustregeln und der Empirie nicht gleichen, muß aber in keinem Fall heißen, daß die Faustregel unrealistisch ist. Es ist zum einen denkbar, daß einige Individuen ihre Konsum- und Sparsentscheidungen nach dieser Faustregel treffen, andere jedoch nicht, zum anderen kann man sich vorstellen, daß in der Realität bestehende Liquiditätsrestriktionen den Individuen das Befolgen der Faustregel in den ersten Jahren ihres Erwerbslebens unmöglich machen und ihr Verhalten erst später, wenn sie ein bestimmtes Vermögen angespart haben, von der Faustregel bestimmt wird. Grundsätzlich ist es denkbar, daß die Planung von Konsum und Sparsentscheidungen kein statischer Prozeß ist, sondern in bestimmten Lebensabschnitten nach bestimmten Regeln entschieden wird, die Individuen also

im Laufe ihres Lebens die Entscheidungsregel wechseln. Des Weiteren wurden in diesem Kapitel nur einige denkbare Faustregeln untersucht, die aus bestehender Literatur stammen. Für zukünftige Untersuchungen müssten Daten herangezogen werden, in denen explizit Aussagen von Haushalten über ihre Sparentscheidungsfindung enthalten sind.

KAPITEL 6: RESÜMEE UND AUSBLICK

Die vorliegende Arbeit soll zum besseren Verständnis von Konsum- und Sparsentscheidungen beitragen. Hierbei geht es nicht um theoretische Fingerspiele, sondern vielmehr um Analysen wirtschaftspolitisch relevanter Fragestellungen. Die aktuelle Debatte über die Reform der sozialen Sicherungssysteme in der Bundesrepublik verlangt die Kenntnis von Entscheidungsmechanismen der Haushalte im Bezug auf Anreizeffekte zur Alterssicherung. Will man die Konsequenzen der Altersstrukturverschiebung simulieren, um politische Handlungsempfehlungen geben zu können, braucht man ein Modell, welches Sparsentscheidungen der Haushalte erklärt (Börsch-Supan (1998)).

Auf der Suche nach einem solchen Modell habe ich im zweiten Kapitel eine Übersicht über bestehende Modelle zum Lebenszyklussparen vorgestellt und eine neue Variante konstruiert, die erstmals sowohl Einkommensunsicherheiten als auch Unsicherheiten über die Lebenslänge und Liquiditätsbeschränkungen berücksichtigt.

Nach der Beschreibung und Analyse der Einkommens- und Spardaten habe ich verschiedene Versionen aus dem „Repair Shop“ der Lebenszyklustheorie über ihre Eulergleichungen unter Einbeziehung der empirischen Einkommensdaten simuliert und mit den Sparprofilen der Bundesrepublik Deutschland verglichen. Die Simulationen der Theorien aus dem „Repair Shop“ der Lebenszyklustheorie zeigen auf der einen Seite, daß keine der bestehenden Theorien die empirischen Befunde über Sparen im Lebenszyklus befriedigend erklären kann, da jede Aufgabe von Restriktionen der reinen Lebenszyklustheorie wiederum zu Widersprüchen mit der Empirie führt. Auf der anderen Seite führen die Simulationen vor Augen, daß Sparprofile alleine die einzelnen Theorien zum Sparverhalten nicht auseinanderhalten können, aus dem Profil also nicht auf das zugrundeliegende Modell geschlossen werden kann. Hierin liegt eine wichtige Erkenntnis für empirische Untersuchungen von Sparverhalten: Die verschiedenen Theorien über das Lebenszyklusverhalten lassen sich nicht aus dem beobachteten Sparverhalten alleine voneinander trennen. Zur Differenzierung der Verhaltenshypothesen ist ein weiter Datenkranz von sozioökonomischen und verhaltenpsychologischen Determinanten nötig. Aus der Beobachtung der zeitlichen Struktur des Sparverhaltens allein ist diese Differenzierung nicht möglich.

Auch das neu entwickelte Modell, welches neben Einkommensunsicherheiten auch Mortalitätsrisiken und Liquiditätsbeschränkungen abbilden kann, konnte einen entscheidenden Punkt des beobachteten Verhaltens nicht erklären. In Deutschland findet sich keine substantielle Entsparnis nach Renteneintritt, wie alle Modelle der Lebenszyklustheorie erzeugt aber auch dieses Modell Entsparnis, wenn das Einkommen nach dem Erreichen des Rentenalters sinkt.

Zusätzlichen Erkenntnisgewinn würde eine Abweichung von der Analyse der Mittelwerte von Ersparnis und Einkommen mit sich bringen. In Kapitel 4 Abschnitt 4.5 habe ich die Lebens-

zyklusentscheidungen getrennt nach verschiedenen Berufsgruppen simuliert. Es zeigt sich, daß verschiedene Annahmen über die Wachstumsraten des Einkommens und Einkommensrisiken zu substantiell verschiedenen Sparquoten führen. Diese Analyse ließe sich erweitern, wenn man verschiedene Perzentile der Einkommensverteilung getrennt analysiert, um eine Vorstellung davon zu bekommen, wie gut neoklassische Lebenszyklusmodelle Verhalten voraussagen, wenn man über die Mittelwert- oder Medianbetrachtung hinausgeht.

In einem weiteren Abschnitt der vorliegenden Arbeit wurde neben den erwähnten Erweiterungen der klassischen Theorien zum Lebenszyklusverhalten nach alternativen Erklärungsansätzen gesucht, um beobachtbares Verhalten bezüglich Konsum und Ersparnis zu verstehen. Ich habe dazu Verhaltensannahmen untersucht, die ohne Nutzenmaximierung und damit verbunden auch ohne Nutzenfunktion auskommen. Aus diesen Faustregeln wurden teilweise recht *ad hoc* Eulergleichungen formuliert, um sie mit den Ansätzen der Nutzenmaximierung vergleichen zu können. Hierbei war es nicht Zweck der Untersuchung, Faustregeln zu finden, die das Verhalten der Haushalte bestimmen. Um unter der Vielzahl der möglichen Faustregeln diejenige zu extrahieren, die das beobachtbare Verhalten eines bestimmten Haushaltes determiniert, wären wesentlich detailliertere Daten nötig als sie die EVS zur Verfügung stellt. Es läßt sich leicht denken, daß kaum alle Haushalte die gleiche Faustregel benutzen, um ihre Spar- und Konsumententscheidungen zu treffen, so daß sich anhand der Mittelwerte eventuell benutzte Faustregeln nicht mehr rekonstruieren lassen. Darüber hinaus ist denkbar, daß bestimmte Regeln nur in bestimmten Lebensabschnitten benutzt werden, also konsistentes Verhalten gar nicht zu erwarten ist.

Hierbei habe ich nicht nach der die Empirie beschreibenden Faustregel gesucht, sondern vielmehr untersucht, unter welchen Rahmenbedingungen die Nutzeneinbußen, die das Verhalten nach Faustregeln gegenüber optimalem Verhalten verursacht, groß oder klein sind. Mit anderen Worten: lohnt sich die Mühe des Optimierens gegenüber leicht verständlicher und vor allem intuitiver Befolgung einer Regel? Trifft man realistische Annahmen über Einkommensverlauf und Einkommensrisiken, komme ich in Kapitel 5 zu dem Ergebnis, daß einige der untersuchten Regeln gegenüber dem optimalen Verhalten nur geringe Nutzeneinbußen verursachen. Daraus jedoch abzuleiten, daß optimales Verhalten kaum belohnt wird und es somit unrealistisch sei anzunehmen, die Individuen würden sich dem Rechenaufwand stellen, ist mit Sicherheit zu weit gegriffen. Nur bei Kenntnis der optimalen Lösung kann ein Individuum entscheiden, ob das Verhalten nach Faustregeln hohe oder geringe „Kosten“ verursacht! Faustregeln werden benutzt, um dem Optimum nahe zu kommen, sind also kein Widerspruch zu diesem.

Die deskriptive Analyse des Sparverhaltens in der Bundesrepublik Deutschland, wie sie in dieser Arbeit vorgestellt wurde, erklärt nicht die Unterschiede im Sparverhalten der Haushalte im Zeitablauf auf Mikroebene. Hier bleibt für die Zukunft zu untersuchen, wie es zu den Abweichungen der Haushaltersparnis vom Mittelwert kommt. Eine solche Analyse wäre hilfreich für die Spezifikation von Theorien für neue Modelle zur Erklärung von Sparverhalten im Rahmen der Lebenszyklushypothese. Hierbei sind vor allem die Haushaltszusammensetzung und deren Auswirkungen auf Ersparnis von Interesse, dies wird jedoch in keinem mir bekannten Modell berücksichtigt. Die bestehenden Modelle gehen von stabilen Haushalten über die Zeit aus. Der Auszug der Kinder aus dem elterlichen Haushalt, Scheidung oder der Tod des Ehepartners sind jedoch Ereignisse, die das Spar- und Konsumverhalten des Haushaltes stark beeinflussen und Auswirkungen auf die Erwartungsbildung bezüglich zukünftiger Einkommen haben. Um ein Modell, welches solche Ereignisse berücksichtigt, mit der Empirie vergleichen zu können, wäre eine Panelanalyse von Haushaltsdaten nötig, damit der Einfluß solcher Ereignisse identifiziert werden kann.⁵³

Seit Guiso *et al.* (1996) und Hochgürtel (1998) weiß man, daß Unterschiede in den Einkommensrisiken nicht nur das Niveau der Ersparnis beeinflussen, sondern auch die Wahl des Portfolios. Daraus resultierend werden Einkommen aus Kapitalerträgen wiederum unterschiedlich riskant, und es ergeben sich Rückkopplungen auf das Sparverhalten (Bertraut und Haliassos (1997)). Hier entsteht ein weites Feld an möglichen Untersuchungen, die eine Erweiterung des vorliegenden Textes auf das Gebiet der „Portfolio Choice“ möglich machen und eine mögliche Quelle von Erklärungen der Diskrepanz zwischen Theorie und beobachtetem Verhalten darstellen.

Alle vorgestellten und simulierten Modelle und deren Lebenszyklussparprofile haben gemeinsam, daß sie den Einkommensprozeß als exogen in bezug auf Sparen und andere Entscheidungen im Lebenszyklus behandeln. Ich habe durchgängig von der Arbeitsangebotsentscheidung im Zusammenhang mit den Sparentscheidungen abstrahiert. Ein Modell, welches den Einkommensprozeß und Entscheidungen beispielsweise für den Renteneintritt endogen erklärt, wäre ein Werkzeug für zukünftige Untersuchungen.⁵⁴

In diesen Rahmen gehört auch die Arbeit von Schnabel (1999b), der die Einkommenspfade der heutigen Rentner untersucht und die Frage aufwirft, ob die Kohorte der ca. 1970 in Rente

⁵³ Hierzu hat Schnabel (1999a) einen ersten Schritt getan, indem er Effekte der Haushaltszusammensetzungen auf Vermögen und Ersparnis aus den Daten der EVS analysiert.

⁵⁴ In bezug auf endogene Entscheidungen über Arbeitsangebot und Renteneintrittsentscheidungen ist jüngstens von Houser (1998) ein stochastisches Modell im Hinblick auf Sparentscheidungen entwickelt worden. Der Untersuchungsgegenstand ist hierbei allerdings das Arbeitsangebot. Für die Erklärung von Verrentungsentscheidungen hat Rust (1990) ein Modell entwickelt, welches sowohl Arbeitsangebots- als auch Sparentscheidungen beinhaltet (siehe auch Rust und Phelan (1997)).

Gegangenen ihre Einkommensentwicklung voraussehen konnte und somit ihre Ersparnis konsistent mit der Einkommensentwicklung auch nach Renteneintritt planen konnte. Sind die hohen Vermögensbestände der Alten demnach nur entstanden, weil das Einkommen (inklusive der Renten) unerwartet stark gestiegen ist?

Gesundheitsbedingte Einschränkungen der Konsummöglichkeiten, gepaart mit dem generösen Rentensystem in der Bundesrepublik, könnten einen Teil der hohen Sparquoten im Alter erklären (Börsch-Supan und Stahl (1991)). Die Einbeziehung von Gesundheitszuständen als weitere Zustandsvariable in Lebenszyklusmodelle würde es erlauben, zum einen nach verschiedenen Präferenzen beim Konsum zu differenzieren als auch nach verschiedenen Mortalitätsraten in Abhängigkeit von Vermögen und Einkommen. Mangels Daten gibt es eine solche Untersuchung für Deutschland bisher nicht, Untersuchungen für die USA (Hurd *et al.* (1998)) belegen zum einen, daß es Relationen zwischen Gesundheit, Einkommen und Vermögen gibt und zum anderen, daß die Gesundheitszustände und die erwartete restliche Lebensdauer von Individuen gut vorhergesagt werden können. Unterschiedliche Erwartungen über den Planungshorizont auf Individualebene führen zu unterschiedlichem Entscheidungsverhalten bezüglich der Ersparnis. Damit könnten diese Erwartungen ein weiterer Erklärungsbaustein für Abweichungen der Ersparnis von den Mittelwerten sein.

Auf der Suche nach einem Modell, welches die Realität befriedigend erklärt, bietet sich neben der Endogenisierung des Arbeitsangebotes, Berücksichtigung individueller Erwartungen und Modellierung der Familienstrukturen auch Vererbung als Sparmotiv an (Ando *et al.* (1993)). Hierin könnte ein Schlüssel für die hohen Sparquoten alter Leute liegen. Allerdings zeigt sich, daß die Höhe des Erbschaftsvolumens nicht mit der Zahl der potentiellen Erben korreliert ist (Börsch-Supan (1991), Hurd (1994)).

Die in den letzten Absätzen vorgeschlagenen Erweiterungen der Lebenszyklushypothese und ihre Kombinationen sind interessante Untersuchungsgegenstände für das Verständnis eines Schlüsselementes des ökonomischen Verhaltens, das Sparen.

Literaturverzeichnis

- Ainslie, G. und N. Haslam (1992):** „Hyperbolic discounting“, in G. Loewenstein und J. Elster (Hg.): *Choice over Time*, New York: Russel Sage Foundation.
- Anderhub, V. (1998):** „Savings decisions when uncertainty is reduced – an experimental study“, Arbeitspapier, Sonderforschungsbereich 373, Humboldt-Universität Berlin.
- Anderhub, V. und W. Güth (1999):** „On intertemporal allocation behavior: A selective survey of saving experiments“, mimeo, Humboldt-Universität Berlin.
- Ando, A., L. Guiso und D. Terlizzese (1993):** „Dissaving by the Elderly, Transfer Motive and Liquidity Constraints“, in A. Ando, L. Guiso und I.Visco (Hg.): *Saving and the accumulation of wealth: Essays on Italian household and government saving behavior*, Cambridge, New York und Melbourne: Cambridge University Press.
- Ando, A. und F. Modigliani (1963):** „The life-cycle hypothesis of saving: Aggregate implications and tests“, *American Economic Review* 53, S. 55-84.
- Attanasio, O. P., J. Banks, C. Meghir und G. Weber (1995):** „Humps and bumps in lifetime consumption“, NBER Working Paper No. 5350, Cambridge.
- Auerbach, A. J. und L. J. Kotlikoff (1987):** *“Dynamic fiscal policy“*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Auerbach, A. J., L. J. Kotlikoff, R. G. Hagemann und G. Nicoletti (1989):** „The economic dynamics of an ageing population: The case of four OECD countries“, *OECD Economic Studies* No. 12.
- Bertaut, C. C. und M. Haliassos (1997):** „Precautionary portfolio behavior from a life-cycle perspective“, *Journal of Economic Dynamics and Control* 21, S. 1511-1542.
- Blanchard, O. J. und G. N. Mankiw (1988):** „Consumption: Beyond certainty equivalence“, *AEA Papers and Proceedings* 78, S. 173-177.
- Börsch-Supan, A. (1991):** „Implications of an Aging Population: Problems and Policy Options in West Germany and the United States“, *Economic Policy* 12, S. 103 – 139.

- Börsch-Supan, A. (1992):** „Saving and consumption patterns of the elderly: The German case“, *Journal of Population Economics* 5, S. 289-303.
- Börsch-Supan, A. (1994):** „Savings in Germany - Part 2: Behavior“, in J. Poterba (Hg.): *International Comparisons of Household Savings*, Chicago: University of Chicago Press.
- Börsch-Supan, A. (1995):** „Age and cohort effects in saving and the German retirement system“, *Ricerche Economiche* 49, S. 207-233.
- Börsch-Supan, A. (1996):** „The impact of population aging on savings, investment and growth in the OECD area“, in OECD: *Future Global Capital Shortages: Fact or Fiction*, Paris: OECD.
- Börsch-Supan, A. (1997):** „The consequences of population aging on pensions and saving“, in L. Bovenberg und C. van Ewijk: *Lecture Notes on Pensions and Saving*, erscheint in Oxford: Oxford University Press.
- Börsch-Supan, A. (1998):** „Zur deutschen Diskussion eines Übergangs vom Umlage- zum Kapitaldeckungsverfahren in der Gesetzlichen Rentenversicherung“, *Finanzarchiv* 55, S. 400-428.
- Börsch-Supan, A. und A. Reil-Held (1998):** „Retirement income: level, risk, and substitution among income components“, *OECD Ageing Working Paper AWP 3.7*, Paris.
- Börsch-Supan, A. und K. Stahl (1991):** „Life-cycle savings and consumption constraints: Theory, empirical evidence and fiscal implications“, *Journal of Population Economics* 4, S. 233-255.
- Börsch-Supan, A., A. Reil-Held und R. Schnabel (1999):** „Pension provision in Germany“, in P. Johnson (Hg.): *Pensioners' Income: International Comparisons*, erscheint in Cambridge, MA und London: MIT-Press.
- Börsch-Supan, A., A. Reil-Held, R. Rodepeter, R. Schnabel und J. Winter (1999):** „Ersparnisbildung in Deutschland: Meßkonzepte und Ergebnisse auf Basis der EVS“, erscheint in *Allgemeines Statistisches Archiv*.

- Browning, M. und A. Lusardi (1995):** „Household saving: Micro theories and micro facts“, VSB Progress Report 29, CentER Savings Project, Tilburg.
- Browning, M. und A. Lusardi (1996):** „Household saving: Micro theories and micro facts“, *Journal of Economic Literature* 34, S. 1797-1855.
- Caballero, R. J. (1990):** „Consumption puzzles and precautionary saving“, *Journal of Monetary Economics* 25, S. 113-136.
- Campbell, J. Y. und G. N. Mankiw (1990):** „Permanent income, current income, and consumption“, *Journal of Business and Economic Statistics* 8, S. 265-279.
- Carbone, E. und J. D. Hey (1995):** „How do people tackle dynamic decisions problems?“, mimeo, University of East Anglia und University of York.
- Carroll, C. D. (1992):** „The buffer stock theory of saving: Some macroeconomic evidence“, *Brookings Papers on Economic Activity* 2, S. 61-135.
- Carroll, C. D. (1997):** „Buffer-stock saving and the life cycle/permanent income hypothesis“, *Quarterly Journal of Economics* 112, S. 1-55.
- Carroll, C. D. und A. A. Samwick (1997):** „The nature of precautionary wealth“, *Journal of Monetary Economics* 40, S. 41-71.
- Carroll, C. D. und A. A. Samwick (1998):** „How important is precautionary saving?“, *Review of Economics and Statistics* 80, S. 410-419.
- Cochrane, J. H. (1989):** „The sensitivity of tests of the intertemporal allocation of consumption to near-rational alternatives“, *American Economic Review* 79, S. 319-337.
- Cutler, D. M., J. M. Poterba, L. M. Sheiner und L. H. Summers (1990):** „An aging society: Opportunity or challenge?“, *Brookings Papers on Economic Activity*, S. 1-56.
- Deaton, A. (1991):** „Saving and liquidity constraints“, *Econometrica* 59, S. 1221-1248.
- Deaton, A. (1992a):** *Understanding Consumption*, Oxford: Clarendon Press.
- Deaton, A. (1992b):** „Household saving in LDCs: Credit markets, insurance and welfare“, *Scandinavian Journal of Economics* 94, S. 253-273.
- Euler, M. (1982):** „Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1983“, *Wirtschaft und Statistik* 6, S. 433-437.

- Euler, M. (1987):** „Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1988“, *Wirtschaft und Statistik* 8, S. 664-669.
- Euler, M. (1992):** „Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1993“, *Wirtschaft und Statistik* 7, S. 463-469.
- Fitzenberger, B., R. Hujer, T. E. MaCurdy, und R. Schnabel (1999):** „Testing for uniform wage trends in West Germany: A cohort analysis using quantile regression for censored data“, erscheint in *Journal of Applied Econometrics*.
- Flavin, M. (1981):** „The Adjustment of Consumption to Changing Expectations About Future Income“, *Journal of Political Economy* 89, S. 974-1009.
- Friedman, M. (1957):** „*A Theory of the Consumption Function*“, Princeton: Princeton University Press, 1957
- Friedman, M. (1963):** „Windfalls, the horizon, and related concepts in the permanent income hypothesis“ in C. Christ et al (Hg.): *Measurement in Economics – Studies in Mathematical Economics and Econometrics*, Stanford: Stanford University Press.
- Gakidis, H. E. (1997):** „Stocks for the old? Earnings uncertainty and life-cycle portfolio choice“, mimeo, MIT.
- Glaeser, E. L. und A. L. Paulson (1997):** „A reconsideration of the (in)sensitivity of tests of the intertemporal allocation of consumption to near rational alternatives“. *Journal of Economic Dynamics and Control* 21, S. 1173-1180.
- Guiso, L., T. Jappelli, und L. Pistaferri (1997):** „How do people respond to earnings and employment uncertainty?“, mimeo, Banca d'Italia, Università di Salerno, und University College London.
- Guiso, L., T. Jappelli, und D. Terlizzese (1992):** „Earnings uncertainty and precautionary saving“, *Journal of Monetary Economics* 30, S. 307-337.
- Guiso, L., T. Jappelli und D. Terlizzese (1994):** „Why is Italy's saving rate so high?“ in A. Ando, L. Guiso und I. Visco (Hg.): *Saving and the Accumulation of Wealth. Essays on Italian Household and Government Saving Behaviour*, Cambridge, MA: Cambridge University Press.

- Guiso, L., T. Jappelli, und D. Terlizzese (1996):** „Income risk, borrowing constraints, and portfolio choice“, *American Economic Review* 86, S. 158-172.
- Guttman, E. (1995):** „Geldvermögen und Schulden privater Haushalte Ende 1993“, *Wirtschaft und Statistik* 5, S. 391-399.
- Hall, R. und F. Mishkin (1982):** „The Sensitivity of Consumption to Transitory Income: Estimates From Panel Data on Households“, *Econometrica*, 50, S. 461-481.
- Hauser, R. und I. Becker (1998):** „Die langfristige Entwicklung der personellen Einkommensverteilung in der Bundesrepublik Deutschland“, in H. P. Galler und G. Wagner (Hg.): *Empirische Forschung und wirtschaftspolitische Beratung*, Frankfurt und New York: Campus Verlag.
- Hertel, J. (1997a):** „Einnahmen und Ausgaben der privaten Haushalte 1993“, Statistisches Bundesamt, Fachserie 15, Heft 4, S. 28-41.
- Hertel, J. (1997b):** „Einnahmen und Ausgaben der privaten Haushalte 1993“, *Wirtschaft und Statistik* 1, S. 45-58.
- Hey, J. D. (1983):** „Whither uncertainty?“, *Economic Journal, Supplement* 93, S. 130-139
- Hey, J. D. (1993):** „Dynamic decision making under uncertainty: An experimental study of the dynamic competitive firm“, *Oxford Economic Papers* 45, S. 58-82.
- Hey, J. D. (1997):** „Experiments and the economics of individual decision making under risk and uncertainty“, in D. M. Kreps und K. F. Wallis (Hg.): *Advances in Economics and Econometrics: Theory and Applications*, Volume I, Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Hey, J. D. und E. Carbone (1995):** „Stochastic choice with deterministic preferences: An experimental investigation“, *Economics Letters* 47, S. 161-167.
- Hey, J. D. und V. Dardanoni (1988):** „Optimal consumption under uncertainty: An experimental investigation“, *Economic Journal* 98, S. 105-116.
- Hindy, A., C. Huang und S. H. Zhu (1997):** „Optimal consumption and portfolio rules with durability and habit formation“, *Journal of Economic Dynamics and Control* 21, S. 525-550.

- Hochguertel, S. (1998):** „A buffer stock model with portfolio choice: Implications of income risk and liquidity constraints“, mimeo, Uppsala University.
- Houser, D. (1998):** „Bayesian analysis of a dynamic, stochastic model of labor supply and saving“, Ph. D. thesis, University of Arizona.
- Hurd, M. D. (1989a):** „Mortality Risk and Bequest“, *Econometrica* 47, S. 779-813.
- Hurd, M. D. (1989b):** „Research on the Elderly: Economic Status, Retirement, and Consumption and Savings“, *Journal of Economic Literature* 28, S. 565-637.
- Hurd, M. D. (1994):** „Measuring the Bequest Motive: The Effect of Children on Saving by the Elderly in the United States“, in T. Tachibanaki (Hg): *Saving and Bequest*, Michigan: University of Michigan Press.
- Hurd, M. D., D. McFadden, und A. Merrill (1998):** „Healthy, wealthy, and wise? Socioeconomic status, morbidity, and mortality among the elderly“, mimeo, Rand Corporation and UC Berkeley.
- Johnson, S., L. J. Kotlikoff und W. Samuelson (1987):** „Can people compute? An experimental test of the life cycle consumption model“, NBER Working Paper No. 2183, Cambridge.
- Kahneman, D. und A. Tversky (1979):** „Prospect theory: An analysis of decision under risk“, *Econometrica* 47, S. 263-291.
- Keynes, J. M. (1935):** *The General Theory of Employment, Interest, and Money*, Reprint 1973, London: Macmillan.
- Kimball, M. S. (1990):** „Precautionary saving in the small and in the large“, *Econometrica* 58, S. 53-73.
- Krusell, P. und A. A. Smith, Jr. (1996):** „Rules of thumb in macroeconomic equilibrium: A quantitative analysis“, *Journal of Economic Dynamics and Control* 20, S. 527-558.
- Laibson, D. (1997):** „Golden eggs and hyperbolic discounting“, *Quarterly Journal of Economics* 112, S. 443-477.
- Lang, O. (1993):** „Die Qualität der Vermögensdaten in der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1983: Ein Abgleich mit aggregierten Statistiken“, mimeo, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.

- Lang, O. (1996):** „Die Einkommens- und Vermögensverhältnisse künftiger Altengenerationen in Deutschland“, in Deutscher Bundestag (Hg.): *Herausforderungen unserer älter werdenden Gesellschaft an den einzelnen und die Politik*, Studienprogramm der Enquête - Kommission „Demographischer Wandel“.
- Lang, O. (1997):** „*Steueranreize und Geldanlagen im Lebenszyklus*“, Dissertation, Universität Mannheim.
- Lettau, M. und H. Uhlig (1999):** „Rules of thumb versus dynamic programming“, *American Economic Review* 89, S. 148-174.
- Loewenstein, G. und D. Prelec (1992):** „Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation“, in G. Loewenstein und J. Elster: *Choice over Time*, New York: Russel Sage Foundation.
- Lucas Jr., R. E. (1976):** „Econometric policy evaluation: A critique“, *Journal of Monetary Economics* 1, Supplementary Series, S. 19-46.
- Lusardi, A. (1996):** „Permanent income, current income, and consumption: Evidence from two panel data sets“, *Journal of Business and Economics Statistics* 14, S. 81-90.
- Lusardi, A. (1997):** „Precautionary saving and subjective earnings variability“, *Economics Letters* 57, S. 319-326.
- Mankiw, G. N. und S. P. Zeldes (1991):** „The consumption of stockholders and non-stockholders“, *Journal of Financial Economics* 19, S. 97-112.
- Meier, Matthias (1997):** „Das Sparverhalten der privaten Haushalte und der demographische Wandel: Makroökonomische Auswirkungen“, Dissertation, Universität Mannheim.
- Modigliani, F. und R. Brumberg (1954):** „Utility analysis and the consumption function: An interpretation of cross-section data“, in K. K. Kurihara (Hg.): *Post-Keynesian Economics*, New Brunswick: Rutgers University Press.
- OECD (1988):** *Ageing Populations: The Social Policy Implications*, Paris: OECD.
- Pemberton, J. (1993):** „Attainable non-optimality or unattainable optimality: A new approach to stochastic life cycle problems“, *Economic Journal* 103, S. 1-20.
- Pistaferri, L. (1998):** „Superior information, income shocks and the permanent income hypothesis“, mimeo, University College London.

- Poterba, J. M. (Hg.) (1994):** *International Comparisons of Household Saving*, Chicago: University of Chicago Press.
- Reil-Held, A. (1999):** „Bequests and aggregate wealth accumulation in Germany“, *Geneva Papers on Risk and Insurance* 24, S. 50-63.
- Rodepeter, R. (1997):** „Identifikation von Sparprofilen im Lebenszyklus“, Arbeitspapier Nr. 97-01, Sonderforschungsbereich 504, Universität Mannheim.
- Rodepeter, R. und J. Winter (1998):** „Savings decisions under life-time and earnings uncertainty: Evidence from West German household data“, Arbeitspapier Nr. 98-58, Sonderforschungsbereich 504, Universität Mannheim.
- Rust, J. (1990):** „Behavior of male workers at the end of the life cycle: An empirical analysis of states and controls“, in D. A. Wise (Hg.): *Issues in the Economics of Aging*, Chicago und London: University of Chicago Press.
- Rust, J. und C. Phelan (1997):** „How Social Security and Medicare affect retirement behavior in a world of incomplete markets“, *Econometrica* 65, S. 781-831.
- Schnabel, R. (1999a):** „Vermögen und Ersparnis im Lebenszyklus in Westdeutschland“ Arbeitspapier Nr. 99-43, Sonderforschungsbereich 504, Universität Mannheim.
- Schnabel, R. (1999b):** „The golden years of social security: Life-cycle income, pensions and savings in Germany“, Arbeitspapier Nr. 99-40, Sonderforschungsbereich 504, Universität Mannheim.
- Shefrin, H. und R. Thaler (1988):** „The behavioral life-cycle hypothesis“, *Economic Inquiry* 26, S. 609-643.
- Shi, S. und L. G. Epstein (1993):** „Habits and time preference“, *International Economic Review* 34, S. 61-84.
- Skinner, J. (1985):** „Variable lifespan and the intertemporal elasticity of consumption“, *Review of Economics and Statistics* 67, S. 616-623.
- Skinner, J. (1988):** „Risky income, life-cycle consumption and precautionary savings“, *Journal of Monetary Economics* 22, S. 237-255.
- Sommer, B. (1994):** „Entwicklung der Bevölkerung bis 2040: Ergebnis der achten koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung“, *Wirtschaft und Statistik* 7, S. 497-503.

- Statistisches Bundesamt (1998):** „Erste Ergebnisse aus der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1998“, Mitteilungen für die Presse 362/98.
- Velling, J. (1991):** „Der Beitrag der Lebenszyklushypothese zur Erklärung des Sparverhaltens im Alter“, Diplomarbeit, Universität Mannheim.
- Walliser, J. und J. Winter (1999):** „Tax incentives, bequest motives and the demand for life insurance: evidence from Germany“, Arbeitspapier Nr. 99-28, Sonderforschungsbereich 504, Universität Mannheim.
- Yaari, M. E. (1965):** „Uncertain lifetime, life insurance, and the theory of the consumer“, *Review of Economic Studies* 32, S. 137-150.
- Zeldes, S. P. (1989a):** „Consumption and liquidity constraints: An empirical investigation“, *Journal of Political Economy* 97, S. 305-346.
- Zeldes, S. P. (1989b):** „Optimal consumption with stochastic income: Deviations from certainty equivalence“, *Quarterly Journal of Economics* 104, S. 275-298.