



Intertemporale Effekte einer fiskalischen Konsolidierung in einem RBC-Modell

Günter Coenen

Diskussionspapier 2/98

Volkswirtschaftliche Forschungsgruppe
der Deutschen Bundesbank

März 1998

Die in dieser Reihe veröffentlichten Diskussionspapiere
spiegeln die persönliche Auffassung der Autoren und
nicht notwendigerweise die der Deutschen Bundesbank wider.

Deutsche Bundesbank, 60431 Frankfurt am Main, Wilhelm-Epstein-Straße 14
Postfach 10 06 02, 60006 Frankfurt am Main

Fernruf (0 69) 95 66-1

Telex Inland 4 1 227, Telex Ausland 4 14 431, Telefax (0 69) 5 60 10 71

Bestellungen schriftlich erbeten an:

Abteilung Presse und Information, Postanschrift oder Telefax (0 69) 95 66-30 77

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet.

ISBN 3-932002-69-5

Intertemporale Effekte einer fiskalischen Konsolidierung in einem RBC-Modell*

Abstrakt

In der aktuellen wirtschaftspolitischen Diskussion besteht weitgehendes Einvernehmen darüber, daß die Steuer- und Abgabenlast zu senken ist. Argumente, auf denen diese Forderung gründet, werden in der vorliegenden Arbeit im Rahmen eines fiskalpolitisch erweiterten Modells der Realen Konjunkturtheorie evaluiert. Modellsimulationen zeigen, daß die Senkung der im Modell berücksichtigten Steuer- und Abgabensätze eine Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Aktivität bewirkt und mit langfristig positiven Wohlfahrtseffekten einhergeht, sofern der staatliche Konsum mit plausiblen, d.h. nicht zu hohem Gewicht in die Nutzenfunktion der Haushalte eingeht. Den aus der Senkung der Steuer- und Abgabensätze resultierenden Einnahmenausfällen wird durch eine Senkung des staatlichen Konsums nach Maßgabe einer einfachen fiskalischen Reaktionsfunktion begegnet, so daß langfristig eine unveränderte Staatsschuldquote gesichert ist.

Abstract

In the recent economic debate it is generally agreed upon that the total burden of taxes and levies has to be reduced. In this paper, arguments that form the basis of this claim are evaluated within a Real Business Cycle model. The analysis shows that the reduction of the taxes and levies under consideration induces an increase in economic activity as well as positive welfare effects in the long run as long as government consumption has a plausible, i.e. low enough weight in the utility function of the households. The reduction of government receipts due to the reduction of taxes and levies are balanced by a reduction of government consumption according to a fiscal closure rule which guarantees a stable debt to output ratio in the long run.

*Für ihre Diskussionsbereitschaft und wertvolle Anregungen dankt der Autor Wilbur Coleman, Heinz Herrmann, Wilfried Jahnke, Wolfgang Kitterer, Manfred Koch, Bernd Raffelhüschen, Elmar Stöß, Karl-Heinz Tödter und Karsten Wendorff sowie den Teilnehmern eines Seminars am Institut für Finanzwissenschaft der Universität zu Köln. Die hier vertretenen Auffassungen entsprechen nicht notwendigerweise den Positionen der Deutschen Bundesbank. Alle verbliebenen Fehler liegen natürlich in der Verantwortung des Autors.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Beschreibung der Modellökonomie	3
2.1	Der Staat	4
2.2	Die Haushalte	7
2.2.1	Das Entscheidungsproblem	7
2.2.2	Die bedingten Entscheidungsfunktionen	10
2.3	Die Unternehmen	13
2.3.1	Das Produktionsproblem	13
2.3.2	Die bedingten Faktornachfragefunktionen	14
2.4	Das Wettbewerbsgleichgewicht	15
3	Kalibration und Simulation der Modellökonomie	19
3.1	Kalibration der Modellökonomie	19
3.1.1	Präferenzen und Technologie	19
3.1.2	Die Wahl der Parameterwerte	20
3.1.3	Eine Sensitivitätsanalyse	23
3.2	Simulation fiskalischer Konsolidierungsmaßnahmen	26
3.2.1	Komparativ-statische Ergebnisse	27
3.2.2	Dynamische Ergebnisse	32
4	Schlußbemerkungen	35
A	Die Daten	37
A.1	Die Variablen des Güter- und Arbeitsmarktes	37
A.2	Die fiskalpolitischen Variablen	38
	Literaturverzeichnis	43

Abbildungsverzeichnis

1	Konsumäquivalente der fiskalischen Konsolidierungsmaßnahmen	31
2	Impuls-Antworten auf eine Senkung der Steuer- und Abgabensätze	32
3	HP-Trendkomponente der Variablen des Güter- und Arbeitsmarktes	38
4	Polynomiale Trendkomponente der fiskalpolitischen Variablen	41

Tabellenverzeichnis

1	Geschätzte Parameter des autoregressiven Modells für $v = (g, t^c, t^d, t^w, tr)'$.	21
2	Kalibrierte Präferenz-, Technologie- und fiskalpolitische Parameter	23
3	Empirische Regelmäßigkeiten des Güter- und Arbeitsmarktes	24
4	Wirkungen fiskalischer Konsolidierungsmaßnahmen	27

1 Einführung

In der aktuellen wirtschaftspolitischen Diskussion über die Ausgestaltung des staatlichen Haushalts werden unterschiedliche Vorstellungen über die Grundsätze und Spielräume einer sachgerechten Finanzpolitik sichtbar. Weitgehendes Einvernehmen besteht jedoch darüber, daß die Steuer- und Abgabenlast zu senken ist. So fordert z.B. der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, der federführend eine angebotsorientierte wirtschaftspolitische Konzeption vertritt, in seinem diesjährigen Jahresgutachten, daß die Finanzpolitik „... für Regelungen über Steuern und Abgaben [sorgt], die die Anreize für Leistung und Investitionen nicht mindern“ (SVR (1997), Tz. 10). Argumente, auf denen diese Forderung gründet, sind der neoklassischen Theorie entlehnt, entsprechend der durch Steuern und Abgaben verzerrte relative Preise eine Fehlallokation der verfügbaren Ressourcen bewirken: Die im Rahmen individueller Arbeitszeit-Freizeit-Entscheidungen induzierte intratemporale Fehlallokation der verfügbaren Zeit bedingt gesamtwirtschaftlich einen zu niedrigen Beschäftigungsstand und die im Rahmen individueller Konsum-Investitions-Entscheidungen induzierte intertemporale Fehlallokation des verfügbaren Einkommens eine zu geringe Investitionstätigkeit.¹

In der vorliegenden Arbeit wird vor dem Hintergrund dieser Argumentation der Versuch unternommen, die intertemporalen Effekte der wirtschaftspolitisch eingeforderten Senkung der Steuer- und Abgabenlast in einem kalibrierten fiskalpolitisch erweiterten Modell der Realen Konjunkturtheorie (Real Business Cycle Theory) zu evaluieren.² Das Modell berücksichtigt die institutionelle Ausgestaltung des Steuer- und Abgabensystems in der Bundesrepublik Deutschland in ihren Grundzügen: Eine zur Finanzierung des staatlichen

¹Zur Wirkungsanalyse der Fiskalpolitik im neoklassischen Modell optimalen Wachstums von Cass (1965) und Koopmans (1965) siehe z.B. die Arbeiten von Becker (1985), Chamley (1986), Judd (1985, 1987) und insbesondere Lucas (1990). In einem alternativen Ansatz, der sich des Modells überlappender Generationen von Diamond (1965) bedient, stehen nicht die Probleme der allokativen Effizienz, sondern die intergenerativen Umverteilungswirkungen der Besteuerung, der Ausgestaltung des Sozialversicherungssystems und der Deckung staatlicher Budgetdefizite im Vordergrund. Siehe hierzu insbesondere die Monographie von Auerbach & Kotlikoff (1987).

²Die Modelle der Realen Konjunkturtheorie sind quantitative dynamische Gleichgewichtsmodelle, die das stochastische neoklassische Modell optimalen Wachstums von Brock & Mirman (1972) verallgemeinern. Einen aktuellen Überblick über die Entwicklung der Realen Konjunkturtheorie, die durch die Arbeiten von Kydland & Prescott (1982) sowie Long & Plosser (1983) initiiert wurde, gibt der von Cooley (1995) herausgegebene Sammelband *Frontiers of Business Cycle Research*.

Konsums sowie geleisteter Transfers erhobene Einkommensteuer wird ergänzt durch eine Konsumsteuer sowie durch Abgaben auf die von den Unternehmen an die Haushalte geleisteten Lohnzahlungen. Der Ausgleich des staatlichen Budgets erfolgt durch Emission von Staatsschuldtiteln.

Das der Untersuchung zugrundeliegende Modell bildet eine Synthese fiskalpolitisch erweiterter Modelle der Realen Konjunkturtheorie, die, mit unterschiedlichen Fragestellungen befaßt, in den zurückliegenden Jahren in die Literatur eingeführt wurden: Aiyagari, Christiano & Eichenbaum (1992), Christiano & Eichenbaum (1992a) sowie Baxter & King (1993) untersuchen aufbauend auf den Arbeiten von Barro (1981, 1989) sowie Aschauer (1988) die allokativen Wirkungen konsumtiver Staatsausgaben. Sie unterstellen vereinfachend eine allokatonsneutrale Finanzierung durch Pauschalsteuern. Eine Untersuchung der allokativen Verzerrungen, die eine Besteuerung der Faktoreinkommen induziert, erfolgt in Judd (1989), Greenwood & Huffman (1991), Dotsey (1990), Dotsey & Mao (1994), Braun (1994), McGrattan (1991, 1994a) sowie McGrattan, Rogerson & Wright (1997). Cooley & Hansen (1992) sowie Cooley (1993) analysieren die allokativen Wirkungen der Einführung einer Konsumsteuer, Lohnabgaben werden von Jonsson & Klein (1996) berücksichtigt. Cooley & Hansen (1992) sowie Dotsey & Mao (1994) führen eine intertemporale Budgetbeschränkung des Staates ein, in deren Rahmen der Staat zur Deckung seiner Budgetdefizite Schuldtitel begibt.^{3,4}

Während Cooley & Hansen den Zeitpfad des staatlichen Konsums restringieren, um den intertemporalen Budgetausgleich des Staates zu gewährleisten, wird in der vorliegenden Arbeit eine fiskalische Reaktionsfunktion eingeführt, die die staatliche Schuldenstandsquote stabilisiert, indem der laufende staatliche Konsum auf die Entwicklung des Schuldenstandes rückgekoppelt wird. Diese Modellierung trägt in einfacher Weise der Notwendigkeit Rechnung, den aus der Senkung der Steuer- und Abgabensätze resultierenden Einnahmenausfällen durch eine Reduktion der Ausgaben zu begegnen, um die Tragfähigkeit des staatlichen Haushalts dauerhaft zu sichern.

³Chari, Christiano & Kehoe (1992, 1994), Zhu (1992) und Coleman (1996) analysieren Probleme einer optimalen Ausgestaltung der Fiskalpolitik, denen in der vorliegenden Arbeit nicht nachgegangen wird.

⁴Die Reale Konjunkturtheorie kann durch entsprechende Modellerweiterungen ebenso für außenwirtschaftliche und geldpolitische Fragestellungen nutzbar gemacht werden: Außenwirtschaftliche Erweiterungen betrachten u.a. Backus, Kehoe & Kydland (1992, 1994), Devereux, Gregory & Smith (1992), Mendoza (1991) sowie Stockman & Tesar (1995). Monetär erweiterte Modelle analysieren u.a. Christiano (1991), Christiano & Eichenbaum (1992b, 1992c), Cooley & Hansen (1989, 1991) sowie Fuerst (1992).

In Abschnitt 2 wird das fiskalpolitisch erweiterte Modell der Realen Konjunkturtheorie schrittweise entwickelt. Es werden zunächst optimale Wirtschaftspläne für die Wirtschaftssubjekte des Modells — Haushalte und Unternehmen — hergeleitet. Deren Handeln ist zum einen durch die institutionellen Gegebenheiten der Märkte und zum anderen durch die fiskalischen Aktivitäten des Staats bestimmt. Es wird daraufhin gezeigt, wie die optimalen Wirtschaftspläne als Wettbewerbsgleichgewicht auf den Märkten der Modellökonomie durch Preise koordiniert werden. In Abschnitt 3 wird das Modell mit der Zielsetzung kalibriert, stilisierte Fakten des Güter- und Arbeitsmarktes der Bundesrepublik Deutschland nachzuzeichnen. Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse werden in diesem Zusammenhang einfache statistische Maßzahlen, die die Regelmäßigkeiten der unter Verwendung des kalibrierten Modells simulierten Zeitreihen messen, den korrespondierenden empirischen Maßzahlen gegenübergestellt. Das kalibrierte Modell wird anschließend zur Simulation und zur Quantifizierung der Wohlfahrtseffekte alternativer fiskalpolitischer Maßnahmen verwendet, die die wirtschaftspolitisch eingeforderte Senkung der Steuer- und Abgabenlast zum Gegenstand haben. Die Arbeit schließt in Abschnitt 4 mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse. Die Konstruktion der bei der Kalibration des Modells verwendeten Daten wird in einem Anhang beschrieben.

2 Beschreibung der Modellökonomie

In der Modellökonomie existiert eine große Anzahl identischer Haushalte und identischer Unternehmen, die auf den Märkten der Ökonomie — dem Markt für (Real-) Kapital, dem Arbeitsmarkt, dem Markt für Staatsschuldtitel und dem Gütermarkt — unter vollständiger Konkurrenz zu Beginn der Perioden $t = 0, 1, \dots$ wirtschaftlich handeln:

- H:** Die Haushalte bieten auf dem Kapitalmarkt ihren Kapitalbestand zur Nutzung sowie auf dem Arbeitsmarkt ihre Arbeitszeit an und fragen auf dem Gütermarkt ein homogenes Gut nach, das sie alternativ zum Konsum und zur Investition in Kapital verwenden. Darüber hinaus erwerben sie auf dem entsprechenden Markt vom Staat emittierte Schuldtitel.
- U:** Die Unternehmen bieten auf dem Gütermarkt ein homogenes Gut an, das sie unter Einsatz des auf dem Kapitalmarkt zur Nutzung nachgefragten Kapitals und der auf dem Arbeitsmarkt nachgefragten Arbeitszeit produzieren.

Das wirtschaftliche Handeln der Haushalte und Unternehmen auf den Märkten der Modellökonomie wird durch fiskalische Aktivitäten des Staates beeinflusst:

S: Der Staat fragt auf dem Gütermarkt das von den Unternehmen angebotene homogene Gut nach, er leistet Transferzahlungen an die Haushalte und finanziert seine Ausgaben durch Steuern und Abgaben sowie durch Emission von Staatsschuldtiteln.

Die fiskalischen Aktivitäten des Staates sind für die Haushalte und Unternehmen exogen. Das Volumen der emittierten Staatsschuldtitel ist durch den Finanzierungssaldo des staatlichen Budgets bestimmt.

Die Koordinierung der Angebots- und Nachfrageentscheidungen der Haushalte und Unternehmen auf den Faktormärkten und dem Gütermarkt erfolgt über einen walrasianischen Mechanismus durch die jeweiligen Marktpreise der Periode t . Eine endogene Bewertung der Staatsschuldtitel gewährleistet, daß das Volumen der emittierten Staatsschuldtitel der Nachfrage der Haushalte nach Staatsschuldtiteln entspricht.

Da in einer realwirtschaftlichen Betrachtung der Modellökonomie lediglich relative Austauschverhältnisse bestimmt sind, wird das homogene Gut als Numéraire gewählt. Die Koordinierung der Angebots- und Nachfrageentscheidungen auf den Faktormärkten und dem Gütermarkt erfolgt dann durch die realen, d.h. durch die in Einheiten des homogenen Gutes gemessenen Preise für Kapitalnutzung und Arbeit. Unter der Annahme der vollständigen Konkurrenz auf den Märkten sind diese Preise für die Haushalte und Unternehmen ein Datum.

In den nachfolgenden Unterabschnitten werden die unter **S**, **H** und **U** aufgeführten Aktivitäten des Staates, der Haushalte sowie der Unternehmen zunächst eingehend analysiert und anschließend das zur Koordination dieser Aktivitäten geeignete Wettbewerbsgleichgewicht definiert.

2.1 Der Staat

Der Staat fragt auf dem Gütermarkt zu Beginn der Perioden $t = 0, 1, \dots$ im Umfang G_t das von den Unternehmen angebotene homogene Gut Q_t nach und leistet Transferzahlungen in Höhe von TR_t an die Haushalte. Die Verwendung der Staatsnachfrage ist rein konsumtiv.⁵

⁵Zur Modellierung investiver Ausgaben des Staates siehe Ambler & Paquet (1994) sowie Baxter & King (1993).

Zur Finanzierung seiner Ausgaben erhebt der Staat

- (a) eine Steuer in Höhe von t_t^c auf den Konsum der Haushalte C_t ,
- (b) eine Steuer in Höhe von t_t^d auf das Faktoreinkommen der Haushalte $r_t K_t + \tilde{w}_t N_t$ abzüglich der Kapitalabschreibung δK_t mit $0 < \delta \leq 1$, wobei r_t den Nutzungskostensatz des Kapitalbestands K_t und \tilde{w}_t den Lohnsatz für die geleistete Arbeitszeit N_t bezeichnen, und
- (c) eine Abgabe in Höhe von $2t_t^w$ auf die Lohnzahlungen der Unternehmen an die Haushalte $\tilde{w}_t N_t$, die je zur Hälfte von den Haushalten und Unternehmen getragen wird.

Die Lohnabgaben können als Beitrag für ein nicht institutionalisiertes staatliches soziales Sicherungssystem interpretiert werden, das die Transfers an die Haushalte leistet. Der für die Unternehmen unter Berücksichtigung der zu leistenden Lohnabgaben relevante Bruttolohnsatz beträgt $w_t \equiv (1 + t_t^w) \tilde{w}_t$.

Der Ausgleich des staatlichen Budgets, d.h. der Ausgaben und Einnahmen des Staates, wird durch Emission von Staatsschuldtiteln B_{t+1} mit einperiodiger Laufzeit und effektiver Rendite R_t herbeigeführt. Die staatliche Budgetgleichung lautet dann

$$G_t + TR_t + B_t = t_t^c C_t + t_t^d \left[(r_t - \delta) K_t + \frac{1}{1 + t_t^w} w_t N_t \right] + \frac{2 t_t^w}{1 + t_t^w} w_t N_t + \frac{B_{t+1}}{1 + R_t}. \quad (1)$$

Die diskontierten Staatsschuldtitel $B_{t+1}/(1+R_t)$ sind als (sicheres) Zahlungsversprechen des Staates an die Haushalte zu interpretieren, an diese in der nachfolgenden Periode Ressourcen im Umfang von B_{t+1} zu übertragen.

Da die Staatsschuld bei positiver effektiver Rendite kontinuierlich kumuliert, erweist sich die Budgetgleichung bei gegebenen Einnahmen ohne eine geeignete Restriktion der Staatsausgaben als dynamisch instabil. Mit anderen Worten, das staatliche Budget ist nicht dauerhaft tragfähig.

Um die Tragfähigkeit des Budgets zu sichern, wird im folgenden eine fiskalische Reaktionsfunktion in das Modell eingeführt, die den staatlichen Konsum G_t , dessen autonome Komponente über eine Konsumquote g_t linear von der Produktion Q_t abhängig ist, auf die Entwicklung des staatlichen Schuldenstandes rückkoppelt, indem Abweichungen von

einer langfristig gleichgewichtigen Schuldenstandsquote (\bar{B}/\bar{Q}) zu einer Reduktion bzw. Ausweitung des staatlichen Konsums führen:

$$G_t \equiv \left(g_t - \psi \left(\frac{B_t}{Q_t} - \left(\frac{\bar{B}}{\bar{Q}} \right) \right) \right) Q_t, \quad \psi > 0 \quad (2)$$

Ein hinreichend großer Wert des Parameters ψ sichert dann die Stabilität der staatlichen Budgetgleichung.

Da den staatlichen Transfers TR_t in der Modellökonomie keine originäre fiskalische Funktion zukommt, ein Umverteilungsmotiv entfällt aufgrund der Annahme identischer Haushalte, wird vereinfachend eine lineare Abhängigkeit der Transfers von der Produktion Q_t nach Maßgabe einer Transferquote tr_t unterstellt:

$$TR_t \equiv tr_t Q_t. \quad (3)$$

Aufgrund der Linearität der staatlichen Budgetgleichung in den gesamtwirtschaftlichen Variablen $C_t, K_t, N_t, B_t, B_{t+1}, G_t, TR_t$ — über die Gleichungen (2) und (3) mithin auch in Q_t — können diese Variablen als Pro-Kopf-Größen aufgefaßt werden. Die Verwendung solcher Pro-Kopf-Größen erweist sich bei der nachfolgend gegebenen Definition des Wettbewerbsgleichgewichts für die Modellökonomie als äußerst nützlich.

Der Vektor der exogenen fiskalpolitischen Variablen $v_t \equiv (g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t)'$, d.h. der autonomen staatlichen Konsumquote, der Steuer- und Abgabensätze sowie der Transferquote, folgt für $t = 0, 1, \dots$ annahmegemäß einem stationären vektorautoregressiven Prozeß mit unabhängig standardnormalverteiltem Innovationsvektor $\epsilon_{v,t+1}$:

$$v_{t+1} = \nu_v + A_v v_t + C_{\epsilon_v} \epsilon_{v,t+1}. \quad (4)$$

Die autoregressive Bewegungsgleichung der fiskalpolitischen Variablen wird im Zuge der Kalibration des Modells an fiskalische Daten angepaßt. Es wird diesbezüglich unterstellt, daß der Modulus der Eigenwerte der Matrix A_v innerhalb des Einheitskreises liegt. Ferner ist die Matrix C_{ϵ_v} als untere Dreiecksmatrix vereinbart. Die bedingte Varianz-Kovarianz-Matrix von v_{t+1} ist dann gegeben mit $\text{Var}[v_{t+1}|v_t] = C_{\epsilon_v} C_{\epsilon_v}'$.

Durch die staatliche Budgetgleichung (1), durch den staatlichen Konsum gemäß (2), durch die Transfers gemäß (3) und durch die autoregressive Bewegungsgleichung des Vektors der exogenen fiskalpolitischen Variablen (4) ist der Staatssektor vollständig beschrieben.

2.2 Die Haushalte

Die Haushalte entscheiden zu Beginn einer jeden Periode $t = 0, 1, \dots$ im Rahmen eines intertemporalen Entscheidungsproblems unter Unsicherheit über die Verwendung der ihnen in dieser Periode zur Verfügung stehenden Ressourcen. Sie treffen Entscheidungen

H.1: über die Allokation des ihnen in Periode t verfügbaren Einkommens und

H.2: über die Allokation der ihnen in Periode t verfügbaren Zeit.

Aus dem System der notwendigen Bedingungen dieses Entscheidungsproblems lassen sich bedingte Entscheidungsfunktionen herleiten, die das Angebots- und Nachfrageverhalten der Haushalte auf den Faktormärkten, dem Markt für Staatsschuldtitel und dem Gütermarkt der Ökonomie determinieren.

Unter der Annahme der vollständigen Konkurrenz auf diesen Märkten nehmen die Allokationsentscheidungen der individuellen Haushalte keinen Einfluß auf die gesamtwirtschaftlichen Pro-Kopf-Größen. Um der Unterscheidung haushaltsspezifischer und gesamtwirtschaftlicher Größen Rechnung zu tragen, die für die Berechnung des Wettbewerbsgleichgewichts der Modellökonomie von zentraler Bedeutung ist, werden für die Bezeichnung der haushaltsspezifischen Größen nachfolgend Kleinbuchstaben verwendet.

2.2.1 Das Entscheidungsproblem

Die Haushalte beziehen in Periode t Kapital- und Lohneinkommen. Das Kapitaleinkommen ist durch den Kapitalbestand k_t bestimmt, den die Haushalte den Unternehmen auf dem Kapitalmarkt gegen ein Entgelt in Höhe des Kapitalnutzungskostensatzes r_t zur Verfügung stellen. Das Lohneinkommen der Haushalte ist abhängig von der Arbeitszeit n_t , die von ihnen auf dem Arbeitsmarkt angeboten und seitens der Unternehmen bei einem Lohnsatz $(1 + t_t^w)^{-1} w_t$ nachgefragt wird. Darüber hinaus erhalten die Haushalte staatliche Transferleistungen in Höhe von TR_t und die Rückzahlung der in der Vorperiode erworbenen Staatsschuldtitel b_t .

Das erzielte Einkommen ist nach Abzug der Kapitalabschreibung δk_t in Höhe des Einkommensteuersatzes t_t^d zu versteuern. Die von den Haushalten auf das Kapitaleinkommen zu entrichtende Einkommensteuer beträgt $t_t^d (r_t - \delta) k_t$, die auf das Lohneinkommen zu entrichtende Einkommensteuer $t_t^d (1 + t_t^w)^{-1} w_t n_t$. Nach Maßgabe des Lohnabgabensatzes t_t^w führen die Haushalte darüber hinaus den Betrag $t_t^w (1 + t_t^w)^{-1} w_t n_t$ ihres Lohneinkommens an den Staat ab.

Das nach Abzug der Einkommensteuer und der Lohnabgaben *verfügbare* Einkommen verwenden die Haushalte zur Nachfrage des von den Unternehmen am Gütermarkt angebotenen homogenen Gutes, das sie konsumtiv oder investiv verwenden. Darüber hinaus erwerben die Haushalte vom Staat neuemittierte und mit der Rendite $1 + R_t$ diskontierte Staatsschuldtitel b_{t+1} . Auf ihren Konsum c_t entrichten sie eine Konsumsteuer in Höhe des Konsumsteuersatzes t_t^c . Die Budgetgleichung der Haushalte lautet dann

$$(1 + t_t^c) c_t + i_t + \frac{b_{t+1}}{1 + R_t} = (1 - t_t^d) \left[r_t k_t + \frac{1}{1 + t_t^w} w_t n_t \right] + t_t^d \delta k_t - \frac{t_t^w}{1 + t_t^w} w_t n_t + TR_t + b_t. \quad (5)$$

Die Investition i_t erhöht den Kapitalbestand der Haushalte unter Berücksichtigung einer proportionalen Abschreibung δk_t gemäß der Kapitalfortschreibungsgleichung

$$k_{t+1} = (1 - \delta) k_t + i_t, \quad 0 < \delta \leq 1. \quad (6)$$

Der Kapitalbestand k_t ist bei fest gegebenem (Anfangs-) Kapitalbestand k_0 Ergebnis der vergangenen Investitionsentscheidungen $\{i_\tau\}_{\tau=0}^{t-1}$. Es wird unterstellt, daß der Kapitalbestand k_0 sowie der Bestand an Staatsschuldtiteln b_0 für alle Haushalte identisch ist.

Hinsichtlich ihres Arbeitsangebotes haben die Haushalte zu berücksichtigen, daß ihre Arbeitszeit durch die ihnen insgesamt zur Verfügung stehende Zeit beschränkt ist. Wird diese auf den Wert Eins normiert und bezeichnet l_t die Freizeit, d.h. die den Haushalten über die marktmäßig angebotene Arbeitszeit hinaus verfügbare Zeit, so gilt

$$l_t + n_t = 1. \quad (7)$$

Da die im Rahmen der Allokationsentscheidung **H.1** zu Beginn der Periode t gewählte Investition über die Kapitalfortschreibungsgleichung (6) den Kapitalbestand und hierüber die Einkommens- und Konsummöglichkeiten der Folgeperioden $\tau = t + 1, t + 2, \dots$ beeinflusst, legen die Haushalte ihren Allokationsentscheidungen ein intertemporales Nutzenkalkül zugrunde.

Die Präferenzen der Haushalte bezüglich der Folge des aktuellen und zukünftigen privaten sowie staatlichen Konsums $\{c_\tau, G_\tau\}_{\tau=t}^\infty$ und der Folge der aktuellen und zukünftigen Freizeit $\{l_\tau\}_{\tau=t}^\infty$ werden durch eine zeitlich additiv separable (Restlebens-) Nutzenfunktion abgebildet:

$$V_t(\{c_\tau, G_\tau, l_\tau\}_{\tau=t}^\infty) \equiv \sum_{\tau=t}^\infty \beta^{\tau-t} U(c_\tau + \pi G_\tau, l_\tau), \quad 0 < \beta < 1.$$

Der Parameter β bezeichnet einen Diskontfaktor; der Aggregationsparameter $\pi \geq 0$ bestimmt, inwieweit der staatliche Konsum G_τ (im Sinne eines öffentlichen Gutes) für die Haushalte nutzenstiftend ist. Für $\pi = 1$ betrachten die Haushalte den staatlichen Konsum G_τ als vollständiges Substitut für den privaten Konsum c_τ .⁶

Die zeitinvariante (Einperioden-) Nutzenfunktion

$$U \equiv U(c_\tau + \pi G_\tau, l_\tau)$$

besitzt die aus der Theorie des Haushalts bekannten Eigenschaften. Insbesondere ist U zweimal stetig differenzierbar, und es gilt $U_c > 0$, $U_l > 0$ sowie $U_{cc} < 0$, $U_{ll} < 0$.

Bei der Formulierung des intertemporalen Entscheidungsproblems ist zu berücksichtigen, daß den Haushalten zwar zu Beginn der Periode t sowohl die aktuellen Faktorpreise r_t , w_t und die aktuelle Rendite R_t als auch die aktuellen Werte der fiskalpolitischen Variablen t_t^c , t_t^d , t_t^w , G_t , TR_t bekannt sind, bezüglich der Folge der zukünftigen Faktorpreise und der zukünftigen Renditen $\{r_\tau, w_\tau, R_\tau\}_{\tau=t+1}^\infty$ sowie auch bezüglich der Folge der zukünftigen Werte der fiskalpolitischen Variablen $\{t_\tau^c, t_\tau^d, t_\tau^w, G_\tau, TR_\tau\}_{\tau=t+1}^\infty$ für sie jedoch Unsicherheit besteht. Die Haushalte wählen daher zu Beginn der Periode t einen *zulässigen Allokationsplan* $\{c_\tau, i_\tau, b_{\tau+1}, l_\tau, n_\tau\}_{\tau=t}^\infty$, der den Erwartungswert ihres diskontierten (Restlebens-) Nutzens maximiert:

$$\max_{\{c_\tau, i_\tau, b_{\tau+1}, l_\tau, n_\tau\}_{\tau=t}^\infty} E_t \left[\sum_{\tau=t}^\infty \beta^{\tau-t} U(c_\tau + \pi G_\tau, l_\tau) \right] \quad (8)$$

unter den Nebenbedingungen

$$(1 + t_\tau^c) c_\tau + i_\tau + b_{\tau+1}/(1 + R_\tau) = (1 - t_\tau^d) \left[r_\tau k_\tau + (1 + t_\tau^w)^{-1} w_\tau n_\tau \right] \\ + t_\tau^d \delta k_\tau - t_\tau^w (1 + t_\tau^w)^{-1} w_\tau n_\tau + TR_\tau + b_\tau, \quad \tau = t, t+1, \dots \quad (9)$$

$$k_{\tau+1} = (1 - \delta) k_\tau + i_\tau, \quad \tau = t, t+1, \dots \quad (10)$$

$$l_\tau + n_\tau = 1, \quad \tau = t, t+1, \dots \quad (11)$$

bei gegebenem Bestand an Staatsschuldtiteln b_t und gegebenem Kapitalbestand k_t .

Der Erwartungswert $E_t[\cdot] \equiv E[\cdot | \Omega_t]$ wird rational, d.h. modellkonsistent, auf der Basis der zu Beginn der Periode t verfügbaren Informationsmenge Ω_t mit $\{r_t, w_t, R_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, G_t, TR_t\} \subset \Omega_t$ gebildet. Die Annahme rationaler Erwartungsbildung impliziert, daß die

⁶Die Spezifikation folgt den Arbeiten von Barro (1981, 1989), Aschauer (1988) sowie Aiyagari, Christiano & Eichenbaum (1992) und Christiano & Eichenbaum (1992a).

Haushalte sowohl die Kenntnis des Bildungsgesetzes der Faktorpreise r_t , w_t und der Rendite R_t auf den Märkten der Modellökonomie als auch die Kenntnis des Bewegungs- bzw. Bildungsgesetzes der fiskalpolitischen Variablen t_t^c , t_t^d , t_t^w , G_t und TR_t sowie der Budgetgleichung des Staates besitzen.

2.2.2 Die bedingten Entscheidungsfunktionen

Die Lösung des Entscheidungsproblems (8) – (11) kann unter Verwendung einer dynamischen Verallgemeinerung des Lagrange-Ansatzes erfolgen.⁷ Die zu maximierende Lagrange-Funktion ist

$$\begin{aligned} L_t^{\mathbf{H}} &\equiv L_t^{\mathbf{H}}(\{c_\tau, i_\tau, b_{\tau+1}, l_\tau, n_\tau, k_{\tau+1}, \lambda_{1,\tau+1}, \lambda_{2,\tau+1}, \mu_\tau\}_{\tau=t}^\infty) & (12) \\ &= E_t \left[\sum_{\tau=t}^\infty \beta^{\tau-t} \left\{ U(c_\tau + \pi G_\tau, l_\tau) - \beta \lambda_{1,\tau+1} \left((1 + t_\tau^c) c_\tau + i_\tau + b_{\tau+1} / (1 + R_\tau) \right. \right. \right. \\ &\quad \left. \left. - (1 - t_\tau^d) (r_\tau k_\tau + (1 + t_\tau^w)^{-1} w_\tau n_\tau) - t_\tau^d \delta k_\tau + t_\tau^w (1 + t_\tau^w)^{-1} w_\tau n_\tau - TR_\tau - b_\tau \right) \right. \\ &\quad \left. \left. - \beta \lambda_{2,\tau+1} (k_{\tau+1} - (1 - \delta) k_\tau - i_\tau) - \mu_\tau (l_\tau + n_\tau - 1) \right\} \right], \end{aligned}$$

wobei die Lagrange-Multiplikatoren $\lambda_{1,\tau+1}$ und $\lambda_{2,\tau+1}$ den in Nutzeinheiten gemessenen Schattenpreis einer marginalen Einheit der diskontierten Staatsschuldtitel bzw. einer marginalen Kapitaleinheit der Periode $\tau + 1$ angeben.

Das System der notwendigen Bedingungen erster Ordnung für ein Maximum der Lagrange-Funktion (12) erhält man durch Nullsetzen ihrer partiellen ersten Ableitungen:

(i) Die Ableitungen nach c_τ , i_τ , $b_{\tau+1}$, l_τ und n_τ für $\tau = t, t+1, \dots$ liefern die Bedingungen

$$E_t[U_c(c_\tau + \pi G_\tau, l_\tau)] = \beta E_t[(1 + t_\tau^c) \lambda_{1,\tau+1}], \quad (13)$$

$$E_t[\lambda_{1,\tau+1}] = E_t[\lambda_{2,\tau+1}], \quad (14)$$

$$E_t[\lambda_{1,\tau+1} / (1 + R_\tau)] = \beta E_t[\lambda_{1,\tau+2}], \quad (15)$$

$$E_t[U_l(c_\tau + \pi G_\tau, l_\tau)] = E_t[\mu_\tau], \quad (16)$$

$$\beta E_t[(1 - t_\tau^d - t_\tau^w) (1 + t_\tau^w)^{-1} w_\tau \lambda_{1,\tau+1}] = E_t[\mu_\tau]. \quad (17)$$

⁷Zur Anwendung des Lagrange-Multiplikator-Ansatzes zur Lösung *rekursiver* intertemporaler Entscheidungsprobleme unter Unsicherheit vgl. King, Plosser & Rebelo (1988a, 1988b), Plosser (1989), McCallum (1989) sowie Chow (1992, 1993).

(ii) Die Ableitung nach k_τ für $\tau = t + 1, t + 2, \dots$ führt auf eine Bewegungsgleichung für den erwarteten Schattenpreis des Kapitals

$$E_t[\lambda_{2,\tau}] = (1 - \delta) \beta E_t[\lambda_{2,\tau+1}] + \beta E_t[(1 - t_\tau^d) r_\tau + t_\tau^d \delta] \lambda_{1,\tau+1}. \quad (18)$$

(iii) Die Ableitungen nach $\lambda_{1,\tau+1}$, $\lambda_{2,\tau+1}$ und $\mu_{\tau+1}$ für $\tau = t, t + 1, \dots$ liefern eine Bewegungsgleichung für den erwarteten Bestand an Staatsschuldtiteln

$$E_t[(1 + t_\tau^c) c_\tau] + E_t[i_\tau] + E_t[b_{\tau+1}/(1 + R_\tau)] = E_t[(1 - t_\tau^d) (r_\tau k_\tau + (1 + t_\tau^w)^{-1} w_\tau n_\tau)] + E_t[t_\tau^d \delta k_\tau] - E_t[t_\tau^w (1 + t_\tau^w)^{-1} w_\tau n_\tau] + E_t[TR_\tau] + E_t[b_\tau],$$

eine Bewegungsgleichung für den erwarteten Bestand an Kapital

$$E_t[k_{\tau+1}] = (1 - \delta) E_t[k_\tau] + E_t[i_\tau]$$

und die Bedingung

$$E_t[l_\tau] + E_t[n_\tau] = 1.$$

Die Folge der notwendigen Bedingungen erster Ordnung (13) – (17) ist dahingehend zu interpretieren, daß entlang des optimalen Allokationspfades weder die intertemporale Reallokation einer marginalen erzielten Einkommenseinheit noch die intratemporale Reallokation einer marginalen verfügbaren Zeiteinheit den erwarteten diskontierten (Restlebens-) Nutzen der Haushalte zu steigern vermag.

Das System der notwendigen Bedingungen wird durch die Transversalitätsbedingungen

$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} \beta^{\tau-t+1} E_t[\lambda_{1,\tau+1} b_{\tau+1}/(1 + R_\tau)] = 0$$

und

$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} \beta^{\tau-t+1} E_t[\lambda_{2,\tau+1} k_{\tau+1}] = 0$$

vervollständigt, die ökonomisch dahingehend zu interpretieren sind, daß der diskontierte Erwartungswert der mit den zugehörigen Schattenpreisen bewerteten Bestände an Staatsschuldtiteln und Kapital der Periode $\tau + 1$, mithin das in Nutzeinheiten gemessene diskontierte erwartete Vermögen der Haushalte gegen Ende der Periode τ , für $\tau \rightarrow \infty$ verschwindet.

Da sich im Übergang von Periode t zu Periode $t + 1$ die Unsicherheit bezüglich der Faktorpreise r_{t+1} , w_{t+1} , der Rendite R_{t+1} und der fiskalpolitischen Variablen t_{t+1}^c , t_{t+1}^d , t_{t+1}^w , G_{t+1} , TR_{t+1} auflöst — es gilt demnach $\{r_{t+1}, w_{t+1}, R_{t+1}, t_{t+1}^c, t_{t+1}^d, t_{t+1}^w, G_{t+1}, TR_{t+1}\} \subset \Omega_{t+1}$

mit $\Omega_{t+1} \supset \Omega_t$ —, realisieren die Haushalte zwar in Periode t die geplante Allokation $\{c_t, i_t, b_{t+1}, l_t, n_t\}$, reoptimieren aber zu Beginn der Periode $t + 1$ die Folge der für ihre Restlebenszeit geplanten Allokationen $\{c_\tau, i_\tau, b_{\tau+1}, l_\tau, n_\tau\}_{\tau=t+1}^\infty$ unter Verwendung der dann verfügbaren umfassenderen Informationsmenge Ω_{t+1} . Aufgrund dieses reoptimierenden Verhaltens der Haushalte läßt sich die Lösung des intertemporalen Entscheidungsproblems (8) – (11) auf die Bestimmung der optimalen Allokation der Periode t , d.h. $\{c_t, i_t, b_{t+1}, l_t, n_t\}$, beschränken, die ihrerseits jedoch über die notwendigen Bedingungen (15) und (18) von den Erwartungen über die zukünftigen Werte der Faktorpreise, der Rendite und der fiskalpolitischen Variablen abhängig ist.

Auf der Basis der verfügbaren Informationsmenge Ω_t ist die optimale Allokation $\{c_t, b_{t+1}, i_t, l_t, n_t\}$ für gegebenen Bestand an Staatsschuldtiteln b_t und gegebenen Kapitalbestand k_t nach Substitution des Lagrange-Multiplikators μ_t und unter Berücksichtigung der durch die Bedingung (14) gegebenen Identität $\lambda_{t+1|t} \equiv E_t[\lambda_{1,t+1}] = E_t[\lambda_{2,t+1}]$ durch zeitinvariante bedingte Entscheidungsfunktionen determiniert.

H.1: Die optimale Allokation des in Periode t verfügbaren Einkommens ist bestimmt durch eine Konsumfunktion, eine Investitionsfunktion und eine Nachfragefunktion nach Staatsschuldtiteln:

$$c_t = c(r_t, w_t, R_t, \lambda_{t+1|t}, t_t^c, t_t^d, t_t^w, G_t, TR_t; b_t, k_t), \quad (19)$$

$$i_t = i(r_t, w_t, R_t, \lambda_{t+1|t}, t_t^c, t_t^d, t_t^w, G_t, TR_t; b_t, k_t), \quad (20)$$

$$b_{t+1} = b(r_t, w_t, R_t, \lambda_{t+1|t}, t_t^c, t_t^d, t_t^w, G_t, TR_t; b_t, k_t). \quad (21)$$

H.2: Die optimale Allokation der in Periode t verfügbaren Zeit ist bestimmt durch eine Freizeitnachfrage- und eine Arbeitsangebotsfunktion:

$$l_t = l(r_t, w_t, R_t, \lambda_{t+1|t}, t_t^c, t_t^d, t_t^w, G_t, TR_t; b_t, k_t), \quad (22)$$

$$n_t = n(r_t, w_t, R_t, \lambda_{t+1|t}, t_t^c, t_t^d, t_t^w, G_t, TR_t; b_t, k_t). \quad (23)$$

Aufgrund der (bindenden) Budget- und Zeitbeschränkungen (5), (7) ist es hinreichend, die Konsumfunktion (19), die Investitionsfunktion (20) und die Arbeitsangebotsfunktion (23) als Lösung der Allokationsprobleme **H.1** und **H.2** der Periode t zu betrachten. Mit ihrer Herleitung ist die Beschreibung des Haushaltssektors abgeschlossen. Gegenstand des folgenden Unterabschnitts ist die Beschreibung des Unternehmenssektors.

2.3 Die Unternehmen

Während das Angebots- und Nachfrageverhalten der Haushalte auf den Märkten der Modellökonomie in dynamischer Betrachtung unter Unsicherheit analysiert wird, erfolgt die Analyse der Unternehmensentscheidungen in statischer Betrachtung unter Sicherheit. Es handelt sich um eine modelltheoretische Vereinfachung, der die Annahme zugrunde liegt, daß die Unternehmen die Produktionsfaktoren jeweils periodenbezogen auf den Faktormärkten nachfragen können. Die Investitionsentscheidungen werden, wie im voranstehenden Unterabschnitt gezeigt, im Rahmen des intertemporalen Entscheidungsproblems der Haushalte getroffen. Diese Modellierung vereinfacht die nachfolgende Bestimmung des Wettbewerbsgleichgewichts, in dessen Rahmen die intertemporalen Entscheidungen der Haushalte und die statischen Entscheidungen der Unternehmen zu koordinieren sind, beträchtlich.

Zunächst wird die Produktionstechnologie der Unternehmen beschrieben. Anschließend werden aus dem Gewinnmaximierungskalkül, das die Unternehmen ihren Angebots- und Nachfrageentscheidungen auf dem Gütermarkt und den Faktormärkten der Modellökonomie zugrundelegen, bedingte Faktornachfragefunktionen hergeleitet.

2.3.1 Das Produktionsproblem

Die Unternehmen produzieren in den Perioden $t = 0, 1, \dots$ unter Einsatz der Produktionsfaktoren Kapital K_t und Arbeit N_t ein homogenes Gut nach Maßgabe einer linear-homogenen neoklassischen Produktionsfunktion:

$$F \equiv F(K_t, N_t).$$

Die Produktionsfunktion F besitzt die aus der Theorie der Unternehmung bekannten Eigenschaften. Insbesondere ist F zweimal stetig differenzierbar, und es gilt $F_K > 0$, $F_N > 0$ sowie $F_{KK} < 0$, $F_{NN} < 0$, $F_{KN} = F_{NK} > 0$.

Aufgrund der Linear-Homogenität der Produktionsfunktion und unter der getroffenen Annahme der vollständigen Konkurrenz auf den Faktormärkten und dem Gütermarkt kann das Produktionsproblem der Unternehmen unter Verwendung gesamtwirtschaftlicher Pro-Kopf-Größen formuliert werden, so daß die Notwendigkeit einer Einführung unternehmensspezifischer Größen entfällt.

Neben den nach Maßgabe der Produktionsfunktion F eingesetzten Produktionsfaktoren K_t, N_t ist das Produktionsergebnis Q_t multiplikativ von der Realisation einer stochastischen Technologievariablen z_t abhängig,

$$Q_t = z_t F(K_t, N_t), \quad (24)$$

die das technologische Niveau der Modellökonomie in Periode t abbildet.⁸

Die Technologievariable z_t folgt für $t = 0, 1, \dots$ einem stationären autoregressiven Prozeß mit unabhängig standardnormalverteilten Innovationen $\epsilon_{z,t+1}$:

$$z_{t+1} = (1 - \rho_z) + \rho_z z_t + \sigma_{\epsilon_z} \epsilon_{z,t+1}, \quad |\rho_z| < 1, \quad \sigma_{\epsilon_z} > 0. \quad (25)$$

Unter der Annahme, daß die Faktorpreise r_t, w_t sowie die Realisation der Technologievariablen z_t den Unternehmen bekannt sind, wählen diese zu Beginn der Periode t einen *zulässigen Produktionsplan* $\{Q_t, K_t, N_t\}$, der ihren (Perioden-) Gewinn maximiert:

$$\max_{\{Q_t, K_t, N_t\}} Q_t - r_t K_t - w_t N_t \quad (26)$$

unter der Nebenbedingung (24).

2.3.2 Die bedingten Faktornachfragefunktionen

Die Lösung des Gewinnmaximierungsproblems (26), (24) erfolgt unter Verwendung des aus der Theorie der Unternehmung wohlbekannten Lagrange-Ansatzes. Die zu maximierende Lagrange-Funktion lautet

$$\begin{aligned} L_t^U &\equiv L_t^U(Q_t, K_t, N_t, \kappa_t) \\ &= Q_t - r_t K_t - w_t N_t - \kappa_t (Q_t - z_t F(K_t, N_t)), \end{aligned} \quad (27)$$

wobei der Lagrange-Multiplikator κ_t den in Einheiten des homogenen Gutes gemessenen Gewinnbeitrag einer marginalen produzierten Einheit angibt.

Das System der notwendigen Bedingungen erster Ordnung für ein lokales Maximum der Lagrange-Funktion (27) erhält man durch Bildung der dem Wert Null gleichzusetzenden

⁸Auf die Berücksichtigung eines exogenen Wachstums, das z.B. durch Einbau eines Harrod-neutralen technologischen Fortschritts in die Produktionstechnologie modelliert werden kann, wird verzichtet; siehe hierzu z.B. King, Plosser & Rebelo (1988a).

partiellen ersten Ableitungen nach den Variablen Q_t , K_t , N_t und κ_t :

$$1 = \kappa_t, \quad (28)$$

$$r_t = \kappa_t z_t F_K(K_t, N_t), \quad (29)$$

$$w_t = \kappa_t z_t F_N(K_t, N_t), \quad (30)$$

$$Q_t = z_t F(K_t, N_t). \quad (31)$$

Unter Berücksichtigung von Bedingung (28) bilden die Bedingungen (29) – (31) ein System von drei Gleichungen in den drei Unbekannten K_t , N_t und Q_t . Der Produktionsplan $\{Q_t, K_t, N_t\}$ ist jedoch aufgrund der Linearhomogenität der Produktionstechnologie durch das Gewinnmaximierungskalkül nicht determiniert. Es lassen sich aber für eine gegebene Produktionsmenge Q_t bedingte kostenminimale Faktornachfragefunktionen in Abhängigkeit von den Faktorpreisen r_t , w_t herleiten,

$$K_t = K(r_t, w_t; Q_t), \quad (32)$$

$$N_t = N(r_t, w_t; Q_t), \quad (33)$$

die das Verhalten der Unternehmen auf den Faktormärkten der Modellökonomie bei gegebener Produktion Q_t vollständig beschreiben.

2.4 Das Wettbewerbsgleichgewicht

Nach der Herleitung der bedingten Entscheidungsfunktionen der Haushalte und der bedingten Faktornachfragefunktionen der Unternehmen, die das individuelle Angebots- und Nachfrageverhalten auf den Faktormärkten, dem Markt für Staatsschuldtitel und dem Gütermarkt der Modellökonomie in den Perioden $t = 0, 1, \dots$ determinieren, ist nun die Frage zu beantworten, wie die individuellen Angebots- und Nachfrageentscheidungen der Haushalte und Unternehmen koordiniert werden.

Aufgrund der getroffenen Annahme der vollständigen Konkurrenz sind die Faktorpreise r_t , w_t als Koordinationsinstrument der Wirtschaftspläne der Anbieter und Nachfrager hinreichend, um auf den Faktormärkten und dem Gütermarkt der Modellökonomie ein *Wettbewerbsgleichgewicht* herauszubilden. Eine über die Preise hinausgehende Kenntnis des (*Umwelt-*) *Zustands* der Modellökonomie ist nicht erforderlich, da die Preise alle relevanten Informationen über diesen Zustand tragen. Für die Ökonomie des betrachteten

Modells ist der Zustand jeweils zu Beginn einer Periode t durch das technologische Niveau z_t , die fiskalpolitischen Variablen $g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t$, den Pro-Kopf-Bestand an Staatsschuldtiteln B_t und den Pro-Kopf-Kapitalbestand K_t vollständig determiniert.

Während die Faktorpreise über einen walrasianischen Mechanismus den Ausgleich des elastischen Angebots und der elastischen Nachfrage auf den Faktormärkten und dem Gütermarkt herbeiführen, läßt sich die Rendite R_t durch eine Bewertungsfunktion der vom Staat zur Deckung seines Budgets emittierten Staatsschuldtitel bestimmen, die die Konsistenz der gesamtwirtschaftlichen Akkumulation von Staatsschuldtiteln und der Nachfrage der individuellen Haushalte nach Staatsschuldtiteln gewährleistet.⁹ Die Rendite ergibt sich ebenso wie die Faktorpreise als Funktion der auch als *Zustandsvariablen der Modellökonomie* bezeichneten Variablen $z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t$ und K_t .

Für die intertemporale Entscheidung der Haushalte ist neben den Faktorpreisen und der Rendite der erwartete Schattenpreis $\lambda_{t+1|t}$ der Staatsschuldtitel im Besitz der Haushalte b_{t+1} sowie des haushaltsspezifischen Kapitalbestands k_{t+1} relevant. Die durch die Entscheidungen der Vorperiode bestimmten Größen b_t, k_t werden in diesem Zusammenhang als *Zustandsvariablen der Haushalte* bezeichnet. Der erwartete Schattenpreis $\lambda_{t+1|t}$ ist eine Funktion sowohl der Zustandsvariablen der Modellökonomie $z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t, K_t$ als auch der Zustandsvariablen der Haushalte b_t, k_t .

Unter Berücksichtigung dieser funktionalen Beziehungen läßt sich für die Perioden $t = 0, 1, \dots$ eine Folge von Wettbewerbsgleichgewichten für die Modellökonomie definieren, die den in Unterabschnitt 2.2.2 hergeleiteten bedingten Entscheidungsfunktionen der Haushalte (19), (20), (23) und den in Unterabschnitt 2.3.2 hergeleiteten bedingten Faktornachfragefunktionen der Unternehmen (32), (33) genügen.

Definition: Das Wettbewerbsgleichgewicht der Modellökonomie ist in den Perioden $t = 0, 1, \dots$ für gegebenes technologisches Niveau z_t , gegebene Werte der fiskalpolitischen Variablen $g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t$, gegebenem Pro-Kopf-Bestand an Staatsschuldtiteln B_t , gegebenem Pro-Kopf-Kapitalbestand K_t , gegebenem Bestand der Haushalte an Staatsschuldtiteln

⁹Die Rendite ist implizit durch die *Euler-Gleichung*

$$\beta(1 + R_t) E_t \left[\frac{(1 + t_t^c) U_c(C_{t+1} + \pi G_{t+1}, L_{t+1})}{(1 + t_{t+1}^c) U_c(C_t + \pi G_t, L_t)} \right] = 1$$

gegeben, die sich aus den notwendigen Bedingungen erster Ordnung (13) und (15) der Haushalte ergibt. Sie ist in Abhängigkeit vom Pro-Kopf-Konsum C und von der Pro-Kopf-Freizeit L zu berechnen und mithin nicht von den Entscheidungen eines individuellen Haushalts abhängig.

b_t und gegebenen Kapitalbestand der Haushalte k_t durch das folgende System von Funktionen bestimmt:

W.1 die Faktorpreisfunktionen:

$$\begin{aligned} r_t &= r(z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t, K_t), \\ w_t &= w(z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t, K_t), \end{aligned}$$

W.2 die Renditefunktion:

$$R_t = R(z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t, K_t),$$

W.3 die Schattenpreisfunktion:

$$\lambda_{t+1|t} = \lambda(z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t, K_t; b_t, k_t),$$

W.4 die bedingten Entscheidungsfunktionen der Haushalte:

$$\begin{aligned} c_t &= c(z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t, K_t; b_t, k_t), \\ i_t &= i(z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t, K_t; b_t, k_t), \\ n_t &= n(z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t, K_t; b_t, k_t), \end{aligned}$$

die für gegebene Faktorpreisfunktionen, gegebene Renditefunktion und gegebene Schattenpreisfunktion die Folge der intertemporalen Entscheidungsprobleme (8) – (11) lösen,

und

W.5 die bedingten Faktornachfragefunktionen der Unternehmen:

$$\begin{aligned} K_t &= K(z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t, K_t), \\ N_t &= N(z_t, g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t, B_t, K_t), \end{aligned}$$

die für gegebene Faktorpreisfunktionen und gegebene Produktionstechnologie die Folge der statischen Gewinnmaximierungsprobleme (26), (24) lösen,

so daß für $t = 0, 1, \dots$ folgende Bedingungen erfüllt sind:

B.1 Markträumung auf den Faktormärkten:

$$K_t = k_t,$$

$$N_t = n_t,$$

B.2 Markträumung auf dem Markt für Staatsschuldtitel

$$B_t = b_t,$$

B.3 Markträumung auf dem Gütermarkt:

$$Q_t = C_t + I_t + G_t$$

mit $C_t = c_t$ und $I_t = i_t$

und

B.4 Ausgleich des staatlichen Budgets gemäß (1) durch Emission von Staatsschuldtiteln unter Berücksichtigung des staatlichen Konsums gemäß (2) und der staatlichen Transfers gemäß (3).

Bei identischer Anfangsausstattung $K_0 = k_0$ folgt aus der Übereinstimmung der Pro-Kopf-Investition I_t mit der Investition der Haushalte i_t die Konsistenz der Fortschreibungsgleichung für den Pro-Kopf-Kapitalbestand K_t und der Fortschreibungsgleichung für den Kapitalbestand k_t der individuellen Haushalte.

Der Übergang der Modellökonomie vom Wettbewerbsgleichgewicht der Periode t zum Wettbewerbsgleichgewicht der Periode $t + 1$ ist durch die Bewegungsgleichung der Technologievariablen z_t , die Bewegungsgleichung des Vektors der modellexogenen fiskalpolitischen Variablen $v_t = (g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t)'$, die konsistenten Fortschreibungsgleichungen des Pro-Kopf-Kapitalbestands K_t und des haushaltsspezifischen Kapitalbestands k_t sowie die Budgetgleichung des Staates bestimmt.

Bei der Bestimmung des Wettbewerbsgleichgewichts für die betrachtete Modellökonomie finden die von McGrattan (1994b) sowie Anderson, Hansen, McGrattan & Sargent (1996) vorgeschlagenen numerischen Methoden zur Berechnung linearer Wettbewerbsgleichgewichte für linear-quadratische Modellökonomien Anwendung, da für die nachfolgend gewählten Familien parametrischer Nutzen- und Produktionsfunktionen das Wettbewerbsgleichgewicht nicht in geschlossener Form ermittelt werden kann.¹⁰

¹⁰Für Details der Berechnung siehe Coenen (1997), Kap. 4.

3 Kalibration und Simulation der Modellökonomie

Das im voranstehenden Abschnitt beschriebene Modell der Realen Konjunkturtheorie liefert einen Rahmen, in dem sich die intertemporalen Effekte fiskalischer Konsolidierungsmaßnahmen untersuchen lassen. Die Effekte sind Ausdruck optimaler Verhaltensweisen der Haushalte und Unternehmen und bestimmen sich in dynamischer Betrachtung als Realisation einer Folge von Wettbewerbsgleichgewichten. Um die Effekte zu quantifizieren, ist eine geeignete Kalibration der Modellökonomie vorzunehmen. Diese wird im folgenden Unterabschnitt mit der Zielsetzung durchgeführt, ausgewählte empirische Regelmäßigkeiten des Güter- und Arbeitsmarktes der Bundesrepublik Deutschland durch die stochastisch simulierte Modellökonomie nachzuzeichnen.

3.1 Kalibration der Modellökonomie

Im Vorfeld der Kalibration der Modellökonomie sind zunächst parametrische Familien für die Nutzenfunktion $U(c_t + \pi G_t, l_t)$ und die Produktionsfunktion $F(K_t, N_t)$ zu wählen. Den Parametern dieser Funktionen sind dann ebenso wie dem Diskontparameter β , dem Aggregationsparameter π , dem Abschreibungsparameter δ , den Parametern der Bewegungsgleichung der Technologievariablen z_t , dem Parameter ψ der fiskalischen Reaktionsfunktion und den Parametern der Bewegungsgleichung der fiskalpolitischen Variablen $v_t = (g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t)'$ Werte zuzuweisen.

3.1.1 Präferenzen und Technologie

Der Konsum $c_t + \pi G_t$ und die Freizeit l_t kann als nutzenstiftendes Aggregat $A(c_t + \pi G_t, l_t)$ aufgefaßt werden, das sich in einfacher Form durch Cobb–Douglas–Aggregation gemäß

$$A(c_t + \pi G_t, l_t) \equiv (c_t + \pi G_t)^\phi l_t^{1-\phi}, \quad 0 < \phi < 1$$

bilden läßt. Die Präferenzen der Haushalte bezüglich $c_t + \pi G_t$ und l_t können dann durch die Familie isoelastischer Nutzenfunktionen mit

$$U(c_t + \pi G_t, l_t) = \begin{cases} \frac{1}{1-\gamma} \left[((c_t + \pi G_t)^\phi l_t^{1-\phi})^{1-\gamma} - 1 \right] & \text{für } \gamma > 0, \gamma \neq 1 \\ \phi \ln(c_t + \pi G_t) + (1-\phi) \ln(l_t) & \text{für } \gamma = 1 \end{cases}$$

parametrisch beschrieben werden (vgl. z.B. Prescott (1986)).

Mißt man die Bereitschaft eines Haushalts, eine marginale aggregierte Einheit $A_t \equiv A(c_t + \pi G_t, l_t)$ gegen eine marginale aggregierte Einheit $A_{t+1} \equiv A(c_{t+1} + \pi G_{t+1}, l_{t+1})$ *intertemporal* zu substituieren, durch das Verhältnis der (diskontierten) jeweiligen Grenznutzen,

$$\beta \frac{U_A(c_{t+1} + \pi G_{t+1}, l_{t+1})}{U_A(c_t + \pi G_t, l_t)} = \beta \left(\frac{A_{t+1}}{A_t} \right)^{-\gamma},$$

so kann der Ausdruck

$$\eta_{A_t, A_{t+1}} \equiv \frac{d \ln \left(\frac{A_{t+1}}{A_t} \right)}{d \ln \left(\beta \frac{U_A(c_{t+1} + \pi G_{t+1}, l_{t+1})}{U_A(c_t + \pi G_t, l_t)} \right)} = -\frac{1}{\gamma} < 0$$

als Elastizität der intertemporalen Substitution von A_t gegen A_{t+1} interpretiert werden. Der Parameter γ ist als Kehrwert der absoluten intertemporalen Substitutionselastizität $\eta_{A_t, A_{t+1}}$ für die dynamischen Eigenschaften der nachfolgend zu berechnenden Folgen von Wettbewerbsgleichgewichten der Modellökonomie von zentraler Bedeutung.

Bezüglich der Produktionstechnologie wird unterstellt, daß die Unternehmen nach Maßgabe einer linear-homogenen Cobb-Douglas-Funktion produzieren,

$$F(K_t, N_t) \equiv K_t^\alpha N_t^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1$$

mit den der Vollständigkeit halber angegebenen ersten partiellen Ableitungen $F_K(K_t, N_t) = \alpha K_t^{\alpha-1} N_t^{1-\alpha}$ und $F_N(K_t, N_t) = (1 - \alpha) K_t^\alpha N_t^{-\alpha}$.

3.1.2 Die Wahl der Parameterwerte

Durch die Wahl der parametrischen Nutzenfunktion und der parametrischen Produktionsfunktion ist die allgemeine Spezifikation der Modellökonomie abgeschlossen: Die Präferenzen der Haushalte sind parametrisch durch den Diskontfaktor β , den Aggregationsparameter π sowie die Parameter γ und ϕ der isoelastischen Nutzenfunktion festgelegt. Die Technologie ist parametrisch bestimmt durch den Elastizitätsparameter α der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion, durch den Abschreibungsparameter δ der Kapitalfortschreibungsgleichung sowie durch die Parameter ρ_z und σ_{ϵ_z} der Bewegungsgleichung der Technologievariablen z_t . Die Fiskalpolitik wird durch den Parameter ψ der fiskalischen Reaktionsfunktion sowie durch die Parameter ν_v , A_v , C_{ϵ_v} der Bewegungsgleichung der fiskalpolitischen Variablen $v_t = (g_t, t_t^c, t_t^d, t_t^w, tr_t)'$ beschrieben.

Die Kalibration der Präferenz- und Technologieparameter und des fiskalpolitischen Parameters ψ erfolgt für gegebene Parameter ν_v , A_v , C_{ϵ_v} des autoregressiven Prozesses, dem der Vektor der exogenen fiskalpolitischen Variablen v_t gemäß der in Unterabschnitt 2.1 gewählten Spezifikation folgt. Tabelle 1 zeigt die für die Parameter des autoregressiven Modells (4) ermittelten Schätzwerte.¹¹

Tabelle 1: Geschätzte Parameter^a des autoregressiven Modells für $v = (g, t^c, t^d, t^w, tr)'$

$\hat{\nu}_v$	\hat{A}_v					\hat{C}_{ϵ_v}				
.0284 (.0218)	.8065 (.0668)	-.0421 (.1077)	.0697 (.0473)	.0298 (.0700)	-.0057 (.0480)	.0035 (.0002)				
.0917 (.0165)	-.1546 (.0506)	.3678 (.0817)	-.0414 (.0359)	-.0019 (.0531)	.0549 (.0364)	-.0007 (.0002)	.0025 (.0003)			
.0366 (.0270)	-.1509 (.0826)	-.2004 (.1334)	.6120 (.0586)	.3739 (.0867)	-.0725 (.0594)	.0004 (.0004)	.0000 (.0004)	.0043 (.0003)		
.0185 (.0137)	-.0535 (.0420)	.0069 (.0679)	.0073 (.0298)	.9047 (.0441)	.0624 (.0302)	.0002 (.0003)	.0000 (.0002)	-.0003 (.0002)	.0022 (.0001)	
-.0064 ^b (—)	.0537 (.0620)	-.1445 (.1000)	.0296 (.0439)	.1186 (.0650)	.8753 (.0445)	.0014 (.0004)	.0001 (.0002)	.0001 (.0002)	.0004 (.0002)	.0028 (.0002)

^a Geschätzte Standardfehler in Klammern. ^b Nachträglich kalibrierter Wert, so daß $(\bar{B}/\bar{Q}) = 0.60$.

Das Absolutglied der autoregressiven Gleichung für die Transferquote tr wurde hierbei nachträglich so kalibriert, daß im langfristigen Gleichgewicht der kalibrierten Modellökonomie die Staatsschuldquote bei 60% liegt.

Die Kalibration der Modellökonomie orientiert sich an der Parameterwahl in der einführend angegebenen Literatur sowie, sofern dieser keine Anhaltspunkte für die Parameterwahl zu entnehmen sind, an Plausibilitäts- und Stabilitätserwägungen, übergeordnetes Kriterium hierbei ist allerdings die Fähigkeit des stochastisch simulierten Modells, ausgewählte empirische Regelmäßigkeiten des Güter- und Arbeitsmarktes anzunähern.¹²

In Anlehnung an die Literatur werden den Präferenzparametern β und ϕ die Werte 0.99 bzw. 1/3, den Technologieparametern α und δ die Werte 0.36 bzw. 0.025 zugewiesen. Für

¹¹Die Konstruktion der zur Schätzung verwendeten Zeitreihen der fiskalpolitischen Variablen ist im Anhang dokumentiert.

¹²Vgl. in diesem Zusammenhang auch Prescott (1986), McCallum (1989) sowie Cooley & Prescott (1995).

eine nachfolgend gewählte quartalsmäßige Betrachtung bedingt der für den Diskontfaktor β gewählte Wert im langfristigen Gleichgewicht eine jährliche Rendite von etwa 4% für das von den Haushalten eingesetzte Kapital und die von den Haushalten erworbenen Staats-schuldtitel, der für den Abschreibungsparameter δ gewählte Wert eine etwa 10%-ige jährliche Abschreibung des existierenden Kapitalbestands. Infolge der Linear-Homogenität der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion und der Grenzproduktivitätsentlohnung der Produktionsfaktoren impliziert der für den Elastizitätsparameter α gewählte Wert eine Lohnquote von 0.64. Der für den Präferenzparameter ϕ gewählte Wert bedingt, daß die Arbeitszeit der Haushalte im langfristigen Gleichgewicht einer korrespondierenden Modellökonomie, die frei von allokativen Verzerrungen durch fiskalpolitische Aktivitäten ist, knapp ein Drittel der verfügbaren Zeit beträgt.

Für die Technologieparameter ρ_z und σ_{ϵ_z} werden die Werte 0.90 und 0.0075 gewählt, für die die Volatilität sowie die Persistenz der durch stochastische Simulation des Modells generierten Zeitreihen der Produktion der Größenordnung nach mit den entsprechenden Kenngrößen der empirischen Zeitreihe übereinstimmt. Der Wert des Präferenzparameters γ wird im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse ermittelt, die im nachfolgenden Unterabschnitt für die alternativen Präferenzparameterwerte 0.50, 1.00, 3.00 und 5.00 durchgeführt wird, um den Einfluß, den die durch den Präferenzparameter γ gemessene intertemporale Substitutionsbereitschaft der Haushalte auf die dynamischen Modelleigenschaften nimmt, zu illustrieren.

Der Wert des Aggregationsparameters π wird auf 1.00 gesetzt, so daß der staatliche Konsum ein vollkommenes Substitut des privaten Konsums darstellt. Dem Parameter ψ der fiskalischen Reaktionsfunktion wird ein Wert von 0.10 zugewiesen, der sich für die Gewährleistung der Stabilität der staatlichen Budgetgleichung als hinreichend groß erweist. Um die per Konstruktion positive Korrelation des staatlichen Konsums und der Produktion zu dämpfen — die autonome Komponente des staatlichen Konsums ist in der Modellspezifikation linear von der Produktion abhängig, während, wie nachfolgend gezeigt, in den Daten eine negative Korrelation von Produktion und Staatskonsum zu messen ist —, wird unterstellt, daß die Innovationen der autonomen staatlichen Konsumquote ϵ_g mit den Innovationen der Technologievariablen ϵ_z negativ korrelieren. Für den Korrelationskoeffizienten $r_{\epsilon_g, \epsilon_z}$ wird ein Wert von -0.75 gewählt.

Die der Sensitivitätsanalyse zugrundeliegenden kalibrierten Werte der Präferenz-, Technologie- und fiskalischen Parameter sind zusammenfassend in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2: Kalibrierte Präferenz-, Technologie- und fiskalpolitische Parameter

Präferenzen				Technologie				Fiskalpolitik	
β	γ	ϕ	π	α	δ	ρ_z	σ_{ϵ_z}	ψ	$r_{\epsilon_g, \epsilon_z}$
0.99	{0.50, 1.00, 3.00, 5.00}	1/3	1.00	0.36	0.025	0.90	0.0075	0.10	-0.75

3.1.3 Eine Sensitivitätsanalyse

In Abhängigkeit von den in Tabelle 2 für den Präferenzparameter γ angegebenen Werten wurden für die Variablen des Güter- und Arbeitsmarktes Q , C , I , G , w und N in 100 Replikationen Zeitreihen mit jeweils 140 Beobachtungen generiert. Für jede Replikation wurde die Modellökonomie in ihrem langfristigen Gleichgewicht initialisiert. Die für die simulierten Zeitreihen berechneten Standardabweichungen und kontemporären Korrelationen sind in Tabelle 3 angegeben und dort den korrespondierenden empirischen Maßzahlen des Güter- und Arbeitsmarktes gegenübergestellt, die für die Bundesrepublik Deutschland über den Zeitraum 1960:1 – 1994:4 berechnet wurden.

Die für die simulierten Zeitreihen angegebenen Standardabweichungen und kontemporären Korrelationen sind die arithmetischen Mittel der Werte der Standardabweichungen und Korrelationen, die für jede einzelne der 100 Replikationen berechnet wurden. Die in Klammern gesetzten Werte geben die Standardabweichungen der in den 100 Replikationen ermittelten Werte an und beschreiben die Unsicherheit bezüglich der gemittelten Standardabweichungen und Korrelationen, die in der Durchführung des Simulationsexperiments begründet ist. Die (Stichproben-) Unsicherheit der ausgewiesenen empirischen Maßzahlen ist durch in Klammern angegebene Standardfehler quantifiziert.

In Übereinstimmung mit dem Vorgehen in der Literatur wurden die beobachteten sowie die simulierten Zeitreihen vor Berechnung der Maßzahlen logarithmiert und unter Verwendung des Hodrick-Prescott- (HP-) Filters um eine durch den Filter definierte Trendkomponente bereinigt. Die berechneten Standardabweichungen geben demnach für die Zeitreihen die mittlere relative Abweichung von ihrer Trendkomponente an. Die Standardabweichungen sind zur Vereinfachung der Interpretation in Prozent notiert.¹³

¹³Die Konstruktion der zur Schätzung verwendeten Zeitreihen der Variablen des Güter- und Arbeitsmarktes sowie die Bestimmung der jeweiligen HP-Trendkomponente ist im Anhang beschrieben.

Tabelle 3: Empirische Regelmäßigkeiten des Güter- und Arbeitsmarktes^a

	Gütermarkt							Arbeitsmarkt		
	Produktion	priv. Konsum		Investitionen		staatl. Konsum		Reallohn	Arbeitszeit	
	σ_Q	σ_C	$r_{C,Q}$	σ_I	$r_{I,Q}$	σ_G	$r_{G,Q}$	σ_w	σ_N	$r_{N,w}$
<u>Daten:</u> ^b										
1960:1 – 1994:4	1.54 (0.14)	1.37 (0.12)	0.59 (0.16)	4.03 (0.40)	0.84 (0.18)	1.82 (0.25)	-0.13 (0.15)	1.55 (0.16)	1.24 (0.09)	0.59 (0.13)
<u>Modell:</u> ^c										
$\gamma = 0.50$	1.79 (0.24)	1.60 (0.50)	-0.31 (0.17)	6.99 (0.95)	0.99 (0.01)	4.13 (1.62)	0.38 (0.21)	0.92 (0.14)	1.69 (0.22)	-0.16 (0.18)
$\gamma = 1.00$	1.67 (0.22)	1.45 (0.47)	-0.16 (0.18)	6.10 (0.82)	0.99 (0.00)	3.82 (1.45)	0.34 (0.21)	0.90 (0.14)	1.49 (0.19)	-0.09 (0.19)
$\gamma = 3.00$	1.52 (0.21)	1.38 (0.57)	0.10 (0.17)	4.96 (0.66)	0.99 (0.00)	3.57 (1.54)	0.28 (0.20)	0.89 (0.13)	1.21 (0.15)	0.02 (0.19)
$\gamma = 5.00$	1.48 (0.20)	1.34 (0.83)	0.18 (0.16)	4.68 (0.63)	0.99 (0.00)	3.37 (1.50)	0.26 (0.20)	0.89 (0.13)	1.12 (0.14)	0.06 (0.19)

^a Abweichungen von der HP-Trendkomponente. ^b Nichtparametrisch geschätzte Standardfehler in Klammern. ^c Die angegebenen Werte sind die arithmetischen Mittel der Standardabweichungen und Korrelationen, die für die simulierten Zeitreihen mit 140 Beobachtungen in 100 Replikationen berechnet wurden. Die Werte in Klammern geben die zugehörigen Standardabweichungen in den 100 Replikationen an.

Für den Präferenzparameterwert $\gamma = 3.00$ stimmt die Variabilität der simulierten Produktionszeitreihen σ_Q mit 1.52% und die Variabilität der simulierten Zeitreihen des privaten Konsums σ_C mit 1.38% nahezu mit der in den Daten gemessenen Variabilität von 1.54% und 1.37% überein. Die Variabilität der simulierten Investitionszeitreihen σ_I sowie die Variabilität der Zeitreihen des staatlichen Konsums σ_G erweisen sich mit 4.96% bzw. 3.57% jedoch im Vergleich zu den empirischen Werten mit 4.03% und 1.82% als zu hoch.

Die im Vergleich zur Investition geringe Variabilität des privaten Konsums ist modelltheoretisch in der eingeschränkten Bereitschaft der Haushalte zur intertemporalen Substitution ihres Konsums begründet: Zyklische Schwankungen der Produktion und mithin des Einkommens werden seitens der Haushalte durch eine Änderung ihrer Investitionstätigkeit absorbiert, so daß die simulierten Zeitreihen des privaten Konsums im Vergleich zu den simulierten Produktionszeitreihen schwächer ausgeprägte, die simulierten Investitionszeitreihen hingegen stärker ausgeprägte zyklische Schwankungen aufweisen.

Niedrigere Präferenzparameterwerte mit $\gamma = 1.00$ bzw. $\gamma = 0.50$, die eine sukzessiv höhere intertemporale Substitutionsbereitschaft der Haushalte implizieren, führen zu einer Zunahme der zyklischen Schwankungen in den simulierten Zeitreihen des Gütermarktes. Ein höherer Präferenzparameterwert mit $\gamma = 5.00$ bedingt eine Abnahme der Variabilität der simulierten Zeitreihen, die für die simulierten Zeitreihen der Produktion und des privaten Konsums die Verträglichkeit mit den empirischen Zeitreihen reduziert.

Der private Konsum und die Investitionen sind mit der Produktion positiv kontemporär korreliert. Die Werte der Korrelationen $r_{C,Q}$ und $r_{I,Q}$ erweisen sich im Vergleich zu den Werten der aus den Daten berechneten Korrelationen für den privaten Konsum als zu niedrig und für die Investitionen als zu hoch: Für $\gamma = 3.00$ betragen diese Werte 0.10 bzw. 0.99. Eine durch abnehmende Werte für γ bedingte zunehmende intertemporale Substitutionsbereitschaft der Haushalte hat für den privaten Konsum unplausible negative Korrelationen zur Folge.

Die für die simulierten Zeitreihen des staatlichen Konsums für $\gamma = 3.00$ ausgewiesene positive kontemporäre Korrelation mit der Produktion $r_{G,Q}$ von 0.28 ist nicht mit der in den Daten gemessenen negativen Korrelation von -0.13 vereinbar. Diese Unvereinbarkeit ist in der Spezifikation der staatlichen Konsumfunktion begründet, gemäß der die autonome Komponente des staatlichen Konsums linear von der aktuellen Produktion abhängig ist. Selbst eine bei der Simulation der Modellökonomie berücksichtigte negative Korrelation der Innovationen der Technologievariablen ϵ_z und der Innovationen der autonomen staatlichen Konsumquote ϵ_g mit $r_{\epsilon_g, \epsilon_z} = -0.75$ erweist sich als nicht hinreichend, die übermäßige positive Korrelation zu dämpfen.

Betrachtet man für $\gamma = 3.00$ die Standardabweichungen und die kontemporäre Korrelation der Variablen des Arbeitsmarktes, so ist ersichtlich, daß der Wert der Standardabweichung des Reallohns σ_w für die simulierte Modellökonomie mit 0.89% beträchtlich unter dem empirischen Wert mit 1.55% liegt. Die kontemporäre Korrelation $r_{N,w}$ erweist sich mit 0.02 im Vergleich zu 0.59 als zu gering. Die Standardabweichung des Reallohns steigt zwar mit sukzessiv zunehmender intertemporaler Substitutionsbereitschaft, d.h. mit abnehmenden Werten von γ , gleichzeitig nimmt jedoch die kontemporäre Korrelation der beiden Variablen ab.

Auf den ersten Blick mögen die Differenzen zwischen den empirischen Maßzahlen und den simulierten Maßzahlen als relativ groß erscheinen.¹⁴ Angesichts des hohen Abstrak-

¹⁴Siehe vergleichend die von Hansen & Wright (1992) sowie McGrattan (1994c) für alternative fiskalpo-

tionsgrades der Modellspezifikation darf dieses Ergebnis allerdings nicht überraschen. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß sowohl die angegebenen empirischen Maßzahlen als auch die simulierten Maßzahlen mit Unsicherheit behaftet sind. Werden bei der Beurteilung der Verträglichkeit des Modells mit den Daten Konfidenzintervalle für die empirischen und simulierten Maßzahlen herangezogen, die durch die in Klammern angegebenen Standardabweichungen bzw. Standardfehler definiert sind, so erweisen sich die Differenzen der Maßzahlen, insbesondere für die Standardabweichungen der Variablen des Gütermarktes, als weniger offensichtlich. Ohne ein formales statistisches Kriterium heranzuziehen, erscheint hierbei die Verträglichkeit des simulierten Modells mit den Daten für den Präferenzparameterwert $\gamma = 3.00$ am größten, so daß dieser Wert bei der im folgenden durchgeführten Simulation fiskalischer Konsolidierungsmaßnahmen Verwendung findet.¹⁵

3.2 Simulation fiskalischer Konsolidierungsmaßnahmen

Faßt man Änderungen der langfristigen Gleichgewichtswerte des Vektors des fiskalpolitischen Variablen $\bar{v} \equiv (\bar{g}, \bar{t}^c, \bar{t}^d, \bar{t}^w, \bar{t}^r)'$ als Parameteränderungen auf, so lassen sich im Rahmen des betrachteten fiskalpolitisch erweiterten Modells der Realen Konjunkturtheorie fiskalische Konsolidierungsmaßnahmen in einfacher Form komparativ-statisch analysieren. Die langfristigen Gleichgewichtswerte der fiskalpolitischen Variablen berechnen sich als unbedingte Erwartungswerte des vektorautoregressiven Prozesses, der der Modellierung der fiskalpolitischen Variablen zugrundegelegt ist, mit $\bar{v} = (I_5 - A_v)^{-1}\nu_v$. Werden zur Berechnung von \bar{v} die in Tabelle 2 angegebenen Schätzwerte für A_v und ν_v eingesetzt, so ergibt sich im Ausgangsgleichgewicht der Vektor der geschätzten Werte $\hat{v} = (I_5 - \hat{A}_v)^{-1}\hat{\nu}_v = (0.20, 0.10, 0.13, 0.21, 0.15)'$.

Die Anpassung der modellendogenen Variablen $Q, C, I, G, B, K, N, w, r$ und R an ihre zuvor in komparativ-statischer Analyse ermittelten geänderten langfristigen Gleichgewichtswerte läßt sich in dynamischer Betrachtung unter Verwendung der *Impuls-Antwort-Folgen* des Modells untersuchen, die sich in Reaktion auf nicht antizipierte permanente Änderungen der fiskalischen Variablen ergeben. Die Impuls-Antworten berechnen sich als

litisch erweiterte Modelle der Realen Konjunkturtheorie ausgewiesenen simulierten Standardabweichungen und Korrelationen. Die Modelle haben ähnliche Probleme, die empirischen Regelmäßigkeiten des Güter- und Arbeitsmarktes nachzuzeichnen.

¹⁵Zur Darstellung und Anwendung simulationsgestützter indirekter Schätz- und Testverfahren zur empirischen Überprüfung von Modellen der Realen Konjunkturtheorie siehe Coenen (1997).

Folge von Wettbewerbsgleichgewichten der Modellökonomie und sind Ausdruck optimaler Verhaltensweisen der Haushalte und Unternehmen.

3.2.1 Komparativ–statische Ergebnisse

In Tabelle 4 sind die langfristigen Effekte permanenter Änderungen der Steuer- und Abgabensätze ausgewiesen. Da die mit der Änderung der Steuer- und Abgabensätze verbundenen Einnahmefälle jeweils eine Zunahme der Staatsschuld \bar{B} bewirken, die die Zunahme der Produktion \bar{Q} übersteigt, erfordert eine Stabilisierung der langfristigen Staatsschuldquote (\bar{B}/\bar{Q}) bei 60% eine Kompensation dieser Einnahmefälle durch eine Rückführung der staatlichen Ausgaben. Diese Ausgabenreduktion wird durch eine geeignete Anpassung der staatlichen Konsumquote \bar{g} herbeigeführt.

Eine Senkung des Konsumsteuersatzes \bar{t}^c um einen Prozentpunkt (Szenario I) bewirkt langfristig einen Anstieg des sich für die privaten Haushalte verbilligenden Konsums um 1.57%. Im Zuge der Substitutionsentscheidungen der Haushalte wird die Freizeitnachfrage eingeschränkt bzw. das Arbeitsangebot erhöht. Im Gleichgewicht nimmt die geleistete Arbeitszeit ebenso wie der in der Produktion eingesetzte Kapitalbestand um 0.65% zu.¹⁶ Infolge des gleichförmigen Mehreinsatzes der Produktionsfaktoren steigt die Produktion gleichfalls um 0.65%. Da das Einsatzmengenverhältnis der Produktionsfaktoren beibehalten wird, ändern sich die Faktorpreise nicht. Die Senkung des Konsumsteuersatzes hat einen Einnahmefall zur Folge, so daß der staatliche Konsum um 1.92% eingeschränkt werden muß, um die Staatsschuldquote bei 60% zu stabilisieren.

Der durch die Senkung des Einkommensteuersatzes \bar{t}^d (Szenario II) geschaffene Investitionsanreiz führt zu einer Zunahme der Kapitalakkumulation um 1.02%. Die geleistete Arbeitszeit erhöht sich um 0.45%, die Produktion steigt um 0.66%. Da der Faktor Arbeit nun relativ knapp in der Produktion eingesetzt wird, erhöht sich der Lohnsatz um 0.20%. Der Kapitalnutzungskostensatz sinkt um 0.36%. Die über den Mehreinsatz der Produktionsfaktoren und über die Senkung des Einkommensteuersatzes induzierte Zunahme des verfügbaren Einkommens der Haushalte führt zu einer Erhöhung des privaten Konsums um 1.59%. Die zur Stabilisierung der Staatsschuldquote erforderliche Senkung der staatlichen Konsumquote bedingt eine Rückführung der staatlichen Konsumausgaben um 2.39%.

¹⁶Dieses Ergebnis ist durch die Wahl der Funktionsformen für die Präferenzen der Haushalte und die Produktionstechnologie bestimmt. Es läßt sich zeigen, daß für die langfristigen Gleichgewichtswerte der Beschäftigung und des Kapitals gilt: $\bar{N} = f(\bar{t}^c, \bar{t}^d, \bar{t}^w)$ und $\bar{K} = g(\bar{t}^d) \bar{N}$.

Tabelle 4: Wirkungen fiskalischer Konsolidierungsmaßnahmen

endogene Variablen ^b	staatsschuldquotenneutrale Änderung der Steuer- und Abgabensätze ^a				
	I	II	III	IV	V
	$\Delta \bar{f}^c = -0.01,$ $\Delta \bar{g} = -0.0051$	$\Delta \bar{f}^d = -0.01,$ $\Delta \bar{g} = -0.0060$	$\Delta \bar{f}^w = -0.01,$ $\Delta \bar{g} = -0.0075$	$\Delta \bar{f}^d = -0.01, \Delta \bar{f}^c = 0.01,$ $\Delta \bar{g} = -0.0010$	$\Delta \bar{f}^w = -0.01, \Delta \bar{f}^c = 0.01,$ $\Delta \bar{g} = -0.0025$
Produktion \bar{Q}	0.65	0.66	0.77	0.02	0.13
priv. Konsum \bar{C}	1.57	1.59	2.14	0.04	0.58
Investitionen \bar{I}	0.65	1.02	0.77	0.38	0.13
staatl. Konsum \bar{G}	-1.92	-2.39	-3.03	-0.48	-1.10
Staatsschuld \bar{B}	0.65	0.66	0.77	0.02	0.13
Kapitalstock \bar{K}	0.65	1.02	0.77	0.38	0.13
Arbeitszeit \bar{N}	0.65	0.45	0.77	-0.19	0.13
Lohnsatz \bar{w}	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00
Kapitalkosten \bar{r}	0.00	-0.36	0.00	-0.36	0.00
Rendite \bar{R}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wohlfahrt ^{c,d} $\Delta \bar{C}$	(1.22, 0.30, -0.23)	(1.35, 0.30, -0.31)	(1.72, 0.36, -0.43)	(0.13, -0.00, -0.08)	(0.51, 0.06, -0.20)

^a Gegenfinanzierung durch Senkung von \bar{g} , so daß unverändert $(\bar{B}/\bar{Q}) = 0.60$. ^b Änderung des langfristigen Gleichgewichtswertes in Prozent. ^c Konsumäquivalent in Prozent. ^d Die Werte ergeben sich für $\pi = (0.00, 1.00, 2.00)$.

Die Senkung des Lohnabgabensatzes \bar{t}^w (Szenario III) führt zu einem Mehreinsatz des Faktors Arbeit von 0.77%. Dieser Sachverhalt reflektiert, daß der von den Unternehmen zu tragende Anteil der Lohnabgaben direkter Kostenfaktor für den Einsatz des Produktionsfaktors Arbeit ist und eine Senkung des Lohnabgabensatzes somit zu einer Verbilligung des Faktors Arbeit in der Produktion führt. Die stimulierte Arbeitsnachfrage der Unternehmen trifft auf eine zunehmende Bereitschaft der Haushalte, ihre verfügbare Zeit zur Arbeit zu verwenden, da sich aufgrund der Senkung des Lohnabgabensatzes auf Seiten der Haushalte die Abzüge vom Lohneinkommen reduzieren. Kapital- und Arbeitseinsatz nehmen, wie in Szenario I, im gleichen Maße zu, so daß sich der Lohnsatz und der Kapitalnutzungskostensatz nicht verändert. Die durch den Mehreinsatz der Faktoren und die Senkung des Lohnabgabensatzes bedingte Zunahme des verfügbaren Einkommens führt seitens der Haushalte zu einer Erhöhung des privaten Konsums um 2.14%. Die aus der Senkung der Lohnabgaben resultierende Zunahme der Staatsschuld erfordert eine Reduktion des staatlichen Konsums um 3.03%.

In Szenario IV werden die Wirkungen einer fiskalischen Maßnahme untersucht, die die Senkung des Einkommensteuersatzes \bar{t}^d um einen Prozentpunkt mit einer Erhöhung des Konsumsteuersatzes \bar{t}^c um einen Prozentpunkt kombiniert. Dieses Szenario trägt ansatzweise der Diskussion über eine Änderung der Struktur des bestehenden Steuersystems Rechnung, gemäß der die direkte Besteuerung zurückgeführt und die indirekte Besteuerung angehoben werden soll, um über eine Stärkung der Investitionsanreize die Kapitalakkumulation zu fördern. Die aus der Maßnahme resultierende Veränderung des Faktorpreisverhältnisses zugunsten des Faktors Kapital führt, wie zu erwarten, zu einer um 0.38% erhöhten Kapitalakkumulation. Die Erhöhung des Kapitalbestands geht jedoch einher mit einer Substitution des Faktors Arbeit, die eine Reduktion der geleisteten Arbeitszeit um 0.19% bedingt. Die Produktion steigt lediglich um 0.02%. Betrachtet man die zur Stabilisierung der Staatsschuldquote erforderliche Rückführung der staatlichen Konsumquote um 0.10 Prozentpunkte, so erweist sich die kombinierte Maßnahme langfristig als nahezu selbstfinanzierend.

In Szenario V werden abschließend die Effekte einer Senkung des Lohnabgabensatzes \bar{t}^w untersucht, die, den aktuellen wirtschaftspolitischen Entscheidungen folgend, durch Anhebung des Konsumsteuersatzes \bar{t}^c (partiell) gegenfinanziert wird. Die Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Produktion um 0.13% geht mit einem gleichförmigen Mehreinsatz der Faktoren Arbeit und Kapital einher. Aufgrund der resultierenden Einnahmefälle

macht die Stabilisierung der Staatsschuldquote eine Rückführung der staatlichen Konsums um 1.10% erforderlich.

Bei der Bewertung der fiskalpolitischen Szenarien ist zu berücksichtigen, daß die mit der Zunahme der geleisteten Arbeitszeit verbundene Abnahme der Freizeit eine Reduktion des Nutzens der Haushalte impliziert. Die isolierte Veränderung des Konsums, bestehend aus privater und staatlicher Komponente, ist mithin nicht als Maß für die wohlfahrts-theoretische Bewertung der Wirkungen der fiskalischen Maßnahmen geeignet. Eine solche Bewertung muß umfassend sowohl die durch die Änderung des Konsums als auch die durch die Änderung der Freizeit induzierten Nutzenänderungen erfassen. Ein geeignetes Maß ist das *Konsumäquivalent*, das die Haushalte im Ausgangsgleichgewicht nutzenmäßig mit der Situation im geänderten Gleichgewicht gleichstellt, die sich in der Folge der durchgeführten fiskalischen Maßnahmen ergibt. Das auf das Konsumaggregat des Ausgangsgleichgewichts bezogene Konsumäquivalent $\Delta^{\bar{C}}$ berechnet sich unter Zugrundelegung der (Einperioden-) Nutzenfunktion U durch Lösung der Gleichung

$$U((1 + \Delta^{\bar{C}})(\bar{C} + \pi\bar{G}), \bar{L}) = U(\tilde{C} + \pi\tilde{G}, \tilde{L}),$$

wobei $(\bar{C} + \pi\bar{G}, \bar{L})$ und $(\tilde{C} + \pi\tilde{G}, \tilde{L})$ die Gleichgewichtswerte des Konsumaggregats sowie der Freizeit im Ausgangsgleichgewicht und im geänderten Gleichgewicht bezeichnen.

Wie die in der letzten Zeile von Tabelle 4 ausgewiesenen Konsumäquivalente zeigen, führen die Senkungen der Steuer- und Abgabensätze in den Szenarien I bis III für $\pi = 1.00$ periodenbezogen zu einer Erhöhung der in Konsumeinheiten gemessenen Wohlfahrt um 0.30, 0.30 bzw. 0.36%. Demnach werden für die betrachteten Szenarien der Rückgang der Freizeit und die zur Stabilisierung der Staatsschuldquote erforderliche Senkung des staatlichen Konsums durch die Zunahme des privaten Konsums nutzenmäßig überkompensiert.

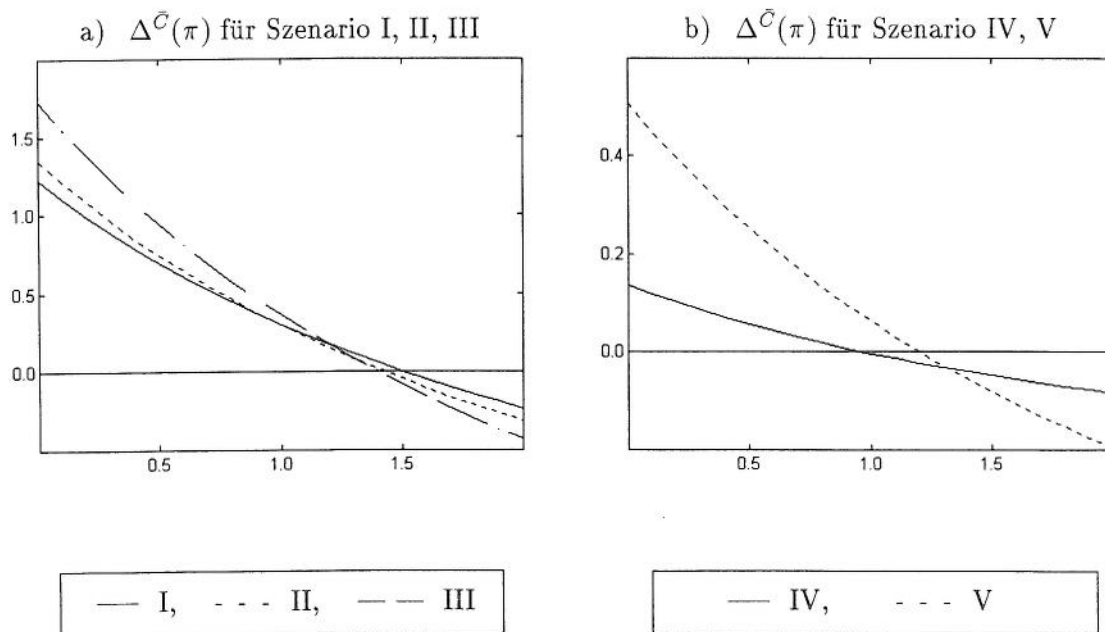
Im Rahmen einer Vergleichsrechnung sind die Konsumäquivalente für $\pi = 0.00$ und $\pi = 2.00$ angegeben, d.h. unter der Annahme, daß der staatliche Konsum nicht bzw. in stärkeren Maße als der private Konsum nutzenstiftend ist.¹⁷ Die Zunahme (Abnahme) der Wohlfahrtseffekte bei einem Übergang von $\pi = 1.00$ zu $\pi = 0.00$ ($\pi = 2.00$) ist darin begründet, daß der zur Konsolidierung des staatlichen Haushalts erforderliche Rückgang des staatlichen Konsums für die privaten Haushalte nicht nutzenmindernd (verstärkt nutzenmindernd) wirkt.

¹⁷Die Vergleichsrechnung ist zulässig, da die langfristigen Gleichgewichtswerte der modellendogenen Variablen aufgrund der Separabilitätseigenschaften der Nutzenfunktion nicht von π abhängig sind.

Für die Szenarien IV und V zeigt sich bei $\pi = 1.00$, daß die aus der Senkung der Einkommensteuer bzw. Lohnabgaben resultierenden positiven Wohlfahrtseffekte durch die negativen Wohlfahrtseffekte (weitestgehend) kompensiert werden, die die Erhöhung der Konsumsteuer und die zur Finanzierung erforderliche Rückführung des staatlichen Konsums induziert. Diese wohlfahrtstheoretische Beurteilung ändert sich, sofern der staatliche Konsum nicht nutzenstiftend ist, d.h. $\pi = 0.00$ gilt. Die Konsumäquivalente betragen in diesem Fall 0.13% und 0.51%, so daß sowohl der Übergang von einer direkten zur indirekten Besteuerung als auch die durch eine Erhöhung der indirekten Steuern gegenfinanzierte Senkung der Lohnnebenkosten mit positiven Wohlfahrtseffekten verbunden ist.

Da die modelltheoretische Analyse letztlich keinen befriedigenden Ansatzpunkt für die Kalibration des Parameters π liefert, muß eine abschließende Bewertung der Wohlfahrtseffekte der fiskalpolitischen Maßnahmen dem normativen Urteil des Lesers überlassen werden. Dieses Urteil kann auf der Grundlage der Abbildung 1 getroffen werden, die das Konsumäquivalent der fiskalpolitischen Maßnahmen in Abhängigkeit vom Aggregationsparameter π zeigt. Für Werte von π kleiner Eins erweist sich jede der betrachteten Maßnahmen als wohlfahrtssteigernd. Es existiert jedoch für jede der Maßnahmen ein kritischer Wert, bei dessen Überschreitung der Wohlfahrtseffekt negativ wird.

Abbildung 1: Konsumäquivalente der fiskalischen Konsolidierungsmaßnahmen



Berücksichtigt man allerdings, daß in der Modellökonomie lediglich ein homogenes Gut existiert, die Argumentation, das staatliche Konsumgut besitze den Charakter eines öffentlichen Gutes mit höherer Nutzenstiftung als das private Konsumgut, mithin modelltheoretisch wenig überzeugend ist, so erscheint es gerechtfertigt, den Wert $\pi = 1.00$ als oberen Referenzpunkt für die wohlfahrtstheoretische Beurteilung heranzuziehen, und demnach für die betrachteten fiskalischen Maßnahmen positive Wohlfahrtseffekte anzusetzen.

3.2.2 Dynamische Ergebnisse

In Ergänzung zur langfristigen, komparativ-statischen Wirkungsanalyse fiskalischer Konsolidierungsmaßnahmen soll im folgenden die dynamische Anpassung der Modellökonomie an das durch Senkungen der Steuer- und Abgabensätze geänderte langfristige Gleichgewicht untersucht werden. Die Anpassungsreaktionen der modellendogenen Variablen, die Impuls-Antworten, zeigt Abbildung 2 für die im voranstehenden Unterabschnitt betrachteten Szenarien I bis III. Die Impuls-Antworten sind jeweils als prozentuale Abweichungen vom ursprünglichen langfristigen Gleichgewichtswert wiedergegeben.

Wie die Teilabbildungen zeigen, nehmen die Impuls-Antworten der endogenen Variablen des Modells in Reaktion auf die permanente Senkung der Steuer- und Abgabensätze einen ähnlichen Verlauf. Dieser Sachverhalt ist darin begründet, daß die Senkungen der Steuer- und Abgabensätze jeweils eine gleichgerichtet wirkende Reduktion der allokativen Verzerrungen in der Modellökonomie herbeiführen. Diese Reduktion stärkt die Leistungsbereitschaft der Haushalte und führt zu einer Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Aktivität, die, wie im voranstehenden Unterabschnitt aufgezeigt, die Wohlfahrt der Haushalte in langfristiger Betrachtung erhöht.

Es ist ersichtlich, daß die fiskalischen Konsolidierungsmaßnahmen bereits in der kurzen Frist positive Effekte induzieren. Diese Effekte sind entscheidend in der unmittelbaren Zunahme der geleisteten Arbeitszeit begründet, die zu einer Ausweitung der Produktion und, hiermit verbunden, zu einer Erhöhung der Einkommen der Haushalte führt. Für die Haushalte ist es optimal, den Konsum auch bei einer Erhöhung des verfügbaren Einkommens infolge der Senkung der Steuern und Abgaben im Verlauf der Anpassung an das geänderte Gleichgewicht zunächst temporär einzuschränken und für Investitionen zu verwenden. Der über die Zunahme der Investitionen induzierte Kapazitätseffekt wird mit der graduellen Erhöhung des gesamtwirtschaftlichen Kapitalbestands produktionswirksam und erhöht die zukünftigen Einkommen der Haushalte, d.h. ihre zukünftigen Konsummöglichkeiten. Die

Abbildung 2: Impuls-Antworten auf eine Senkung der Steuer- und Abgabensätze

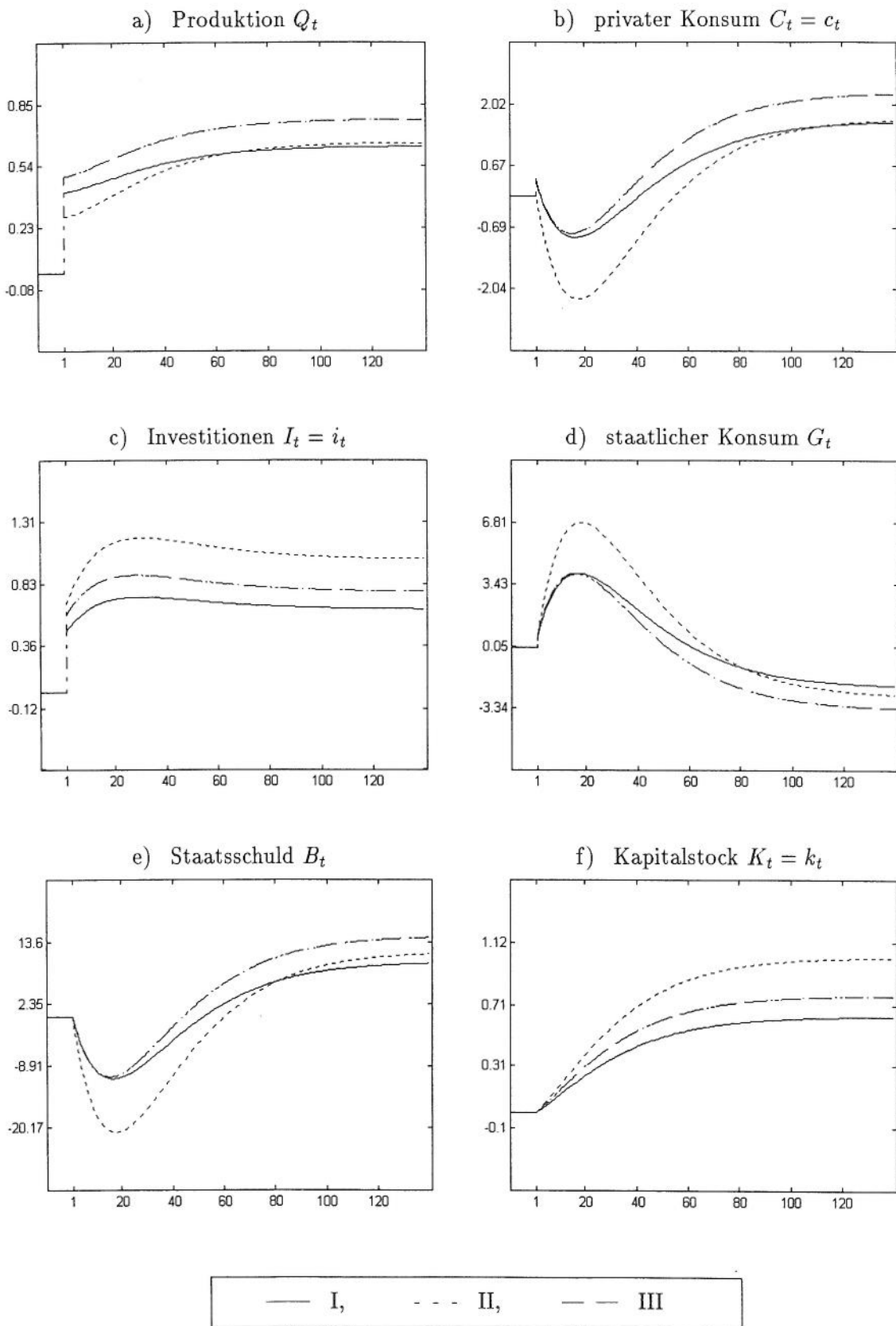
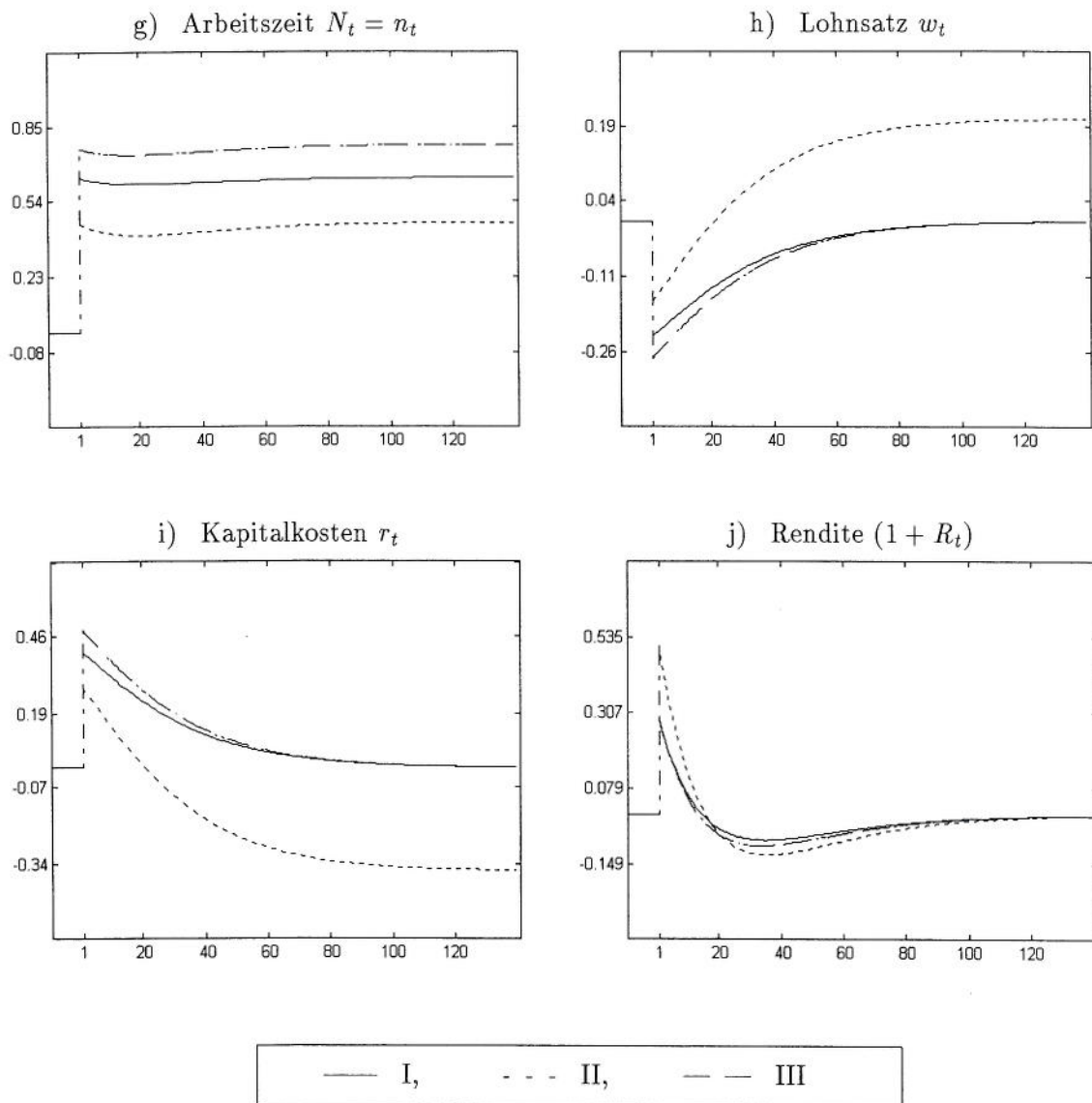


Abbildung 2: Impuls-Antworten auf eine Senkung der Steuer- und Abgabensätze



durch die aktuellen Investitionen ausgeweiteten zukünftigen Konsummöglichkeiten werden aufgrund des vorausschauenden Planens der Haushalte in ihre aktuellen Entscheidungen miteinbezogen und erklären so den temporären Konsumverzicht.

Die positiven Produktionseffekte ermöglichen in der kurzen Frist eine Ausweitung der staatlichen Konsumausgaben. Die erhöhten Konsumausgaben werden durch die Erhöhung der Steuereinnahmen finanziert, die aus der Ausweitung der Produktion und demnach der Zunahme der zu versteuernden Einkommen resultieren. Die Zunahme der Steuereinnahmen führt hierbei sogar temporär zu einem Abbau der Staatsschuld. Im Zuge der Anpassung an

das geänderte langfristige Gleichgewicht steigt die Staatschuld wieder an. Die Beschränkung der staatlichen Konsumausgaben, die durch die Senkung der staatlichen Konsumquote herbeigeführt wird, sichert jedoch langfristig eine unveränderte Staatsschuldquote von 60%.

Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Stärke der kurz- und mittelfristigen Anpassungsreaktionen. Die Änderung des Konsumsteuersatzes und des Lohnabgabensatzes führen im Vergleich zur Änderung des Einkommensteuersatzes zu einer ausgeprägteren Reaktion der Faktorpreise, der Arbeitszeit sowie der Produktion. Die Änderung des Einkommensteuersatzes bewirkt hingegen eine stärkere Zunahme der Investitionen und, hiermit verbunden, eine stärkere Einschränkung des Konsums. Die resultierende Entwicklung der Einnahmen und Ausgaben des Staates führt temporär zu einer stärkeren Reduktion der Staatsverschuldung, die infolge der stärkeren Einschränkung des privaten Konsums mit einer stärkeren Erhöhung der Rendite einhergeht. Diese Sachverhalte reflektieren, daß die Einkommensteuer in stärkerem Maße die intertemporale Allokationsentscheidung und die Konsumsteuer sowie die Lohnabgaben in stärkerem Maße die intratemporale Allokationsentscheidung der Haushalte beeinträchtigen.

Bei der voranstehend gegebenen Interpretation der kurz- und mittelfristigen Anpassungsreaktionen ist zu berücksichtigen, daß in der betrachteten walrasianischen Modellökonomie keine institutionellen Rigiditäten existieren: Es ist die über eine unmittelbare Anpassung der Preise herbeigeführte Marktträumung, die bedingt, daß die fiskalischen Konsolidierungsmaßnahmen auch kurzfristig positive Effekte zur Folge haben. So wäre z.B. in einer Erweiterung des Modells um verzögerte Preisanpassungsmechanismen zu untersuchen, inwieweit sich die kurz- und mittelfristigen Anpassungsreaktionen ändern.

4 **Schlußbemerkungen**

In der vorliegenden Arbeit wurden intertemporale Aspekte fiskalischer Konsolidierungsmaßnahmen im Rahmen eines fiskalpolitisch erweiterten Modells der Realen Konjunkturtheorie untersucht. Die Modellanalyse zeigt am Beispiel alternativer Szenarien auf, daß die Senkung der in der wirtschaftspolitischen Diskussion als zu hoch kritisierten Steuer- und Abgabenlast eine Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Aktivität bewirkt. Den aus der Senkung der Steuer- und Abgabensätze resultierenden Einnahmefällen wird jeweils durch eine Rückführung des autonomen staatlichen Konsums begegnet, so daß langfristig eine unveränderte Staatsschuldquote, mithin die Tragfähigkeit des staatlichen Haushalts

gesichert ist. Für plausible Werte der Gewichtung des staatlichen Konsums in der Nutzenfunktion der privaten Haushalte gehen die fiskalischen Konsolidierungsmaßnahmen mit positiven Wohlfahrtseffekten einher.

Die Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Aktivität ist Ergebnis der Reduktion intra- und intertemporaler allokativer Verzerrungen, die die Steuern und Abgaben induzieren. Es zeigt sich, daß die gesamtwirtschaftliche Kapitalakkumulation insbesondere durch die Senkung der Einkommensteuer angeregt werden kann. Die Analyse legt jedoch offen, daß die Erhöhung des Kapitalbestands infolge der Einkommensteuersenkung mit einer Substitution des sich relativ verteuernenden Faktors Arbeit verbunden ist. Eine stärkere Zunahme der gesamtwirtschaftlich geleisteten Arbeitszeit läßt sich durch eine Senkung des Lohnabgabensatzes herbeiführen. Ein partieller Übergang von der Einkommen- zur Konsumsteuer führt zu einer Erhöhung der Investitionstätigkeit, geht aber einher mit einem Beschäftigungsabbau. Eine durch die Erhöhung des Konsumsteuersatzes gegenfinanzierte Senkung des Lohnabgabensatzes bewirkt hingegen eine Zunahme sowohl der Investitionstätigkeit als auch des Beschäftigungsstandes.

Bei der abschließenden Bewertung dieser modelltheoretischen Ergebnisse ist dem Tatbestand Rechnung zu tragen, daß das Modell von einer Reihe bedeutsamer Faktoren, die staatliches Handeln motivieren, abstrahiert. So bleiben investive Staatsausgaben, die der Bereitstellung der öffentlichen Infrastruktur dienen, ebenso unberücksichtigt wie die explizite Ausgestaltung eines staatlichen Transfersystems, das seine Rechtfertigung in einem intra- oder intergenerativen Umverteilungsmotiv findet. Darüber hinaus abstrahiert das Modell von Rigiditäten und Marktunvollkommenheiten, die, zu denken ist vor allem an den Arbeitsmarkt, zu womöglich persistenten Ungleichgewichten führen.

Nichtsdestotrotz, die vorliegende Arbeit beleuchtet zentrale angebotsseitige Hemmnisse, die einem durch erhöhte Investitionstätigkeit und höherem Beschäftigungsstand getragenen Wirtschaftswachstum im Wege stehen. Indem die Arbeit Argumente, die den Forderungen der angebotsseitig orientierten Wirtschaftspolitik nach Beseitigung dieser Hemmnisse zugrundeliegen, im Rahmen eines dynamischen Gleichgewichtsmodells evaluiert und hierdurch der angebotsseitigen Argumentation zugrundeliegende Annahmen offenlegt und kritisierbar macht, kann sie analytisch disziplinierend zur wirtschaftspolitischen Diskussion über geeignete fiskalpolitische Maßnahmen zur Förderung der gesamtwirtschaftlichen Investitionstätigkeit und der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung beitragen.

A Die Daten

In diesem Anhang wird die Konstruktion der Variablen des Güter- und Arbeitsmarktes sowie der fiskalpolitischen Variablen beschrieben, unter deren Verwendung die Kalibration des fiskalpolitisch erweiterten Modells der Realen Konjunkturtheorie erfolgt. Zur Konstruktion der Variablen werden ausgewählte Zeitreihen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) der Bundesrepublik Deutschland (West) für den Berichtszeitraum 1960:1 – 1994:4 verwendet.

A.1 Die Variablen des Güter- und Arbeitsmarktes

Zur Konstruktion der Pro-Kopf-Variablen des Güter- und Arbeitsmarktes sind der VGR die folgenden Zeitreihen entnommen:

- Bruttoinlandsprodukt zu Preisen von 1991 (Mrd. DM)
- privater Verbrauch zu Preisen von 1991 (Mrd. DM)
- Investitionen: Anlageinvestitionen der Unternehmen zu Preisen von 1991 (Mrd. DM)
- öffentlicher Verbrauch zu Preisen von 1991 (Mrd. DM)
- Einkommen aus unselbständiger Arbeit: Bruttolohn- und -gehaltssumme (Mrd. DM)
- Erwerbstätige: Arbeitsvolumen (Mill. Stunden)
- Preisindex des Bruttoinlandsprodukts (1991 \equiv 100)
- Wohnbevölkerung (1 000 Personen)

Die Zeitreihen werden, sofern erforderlich, unter Verwendung des Census-X11-Verfahrens saisonbereinigt. Die saisonbereinigte Zeitreihe der Bruttolohn- und -gehaltssumme wird nachfolgend unter Verwendung des Preisindex des Bruttoinlandsprodukts deflationiert. Mittels Division der saison- und gegebenenfalls preisbereinigten Zeitreihen durch die Zeitreihe der Wohnbevölkerung ergeben sich die Zeitreihen der realen Pro-Kopf-Variablen: der Produktion Q , des privaten Konsums C , der privaten Investitionen I , des staatlichen Konsums G , des Reallohns w und der Arbeitszeit N .

Da die Zeitreihen der konstruierten Pro-Kopf-Variablen entgegen der Annahmen der theoretischen Modellspezifikation trendbehaftet sind, ist eine geeignete Trendbereinigung

vorzunehmen. In Übereinstimmung mit der Vorgehensweise in den Arbeiten zur Realen Konjunkturtheorie findet hierbei der Hodrick–Prescott– (HP–) Filter Anwendung.¹⁸ Das Verfahren unterstellt die Gültigkeit eines Komponentenmodells, in dem sich die Zeitreihe einer Variablen y additiv aus einer glatten Trendkomponente y^g und einer Restkomponente y^r zusammensetzt:

$$y_t = y_t^g + y_t^r, \quad t = 1, \dots, T.$$

Es wird angenommen, daß die Restkomponente $y^r \equiv (y_1^r, \dots, y_T^r)'$ im Mittel den Wert Null besitzt. Die Trendkomponente $y^g \equiv (y_1^g, \dots, y_T^g)'$ ist dann als Lösung des folgenden quadratischen Minimierungsproblems definiert:

$$\min_{\{y_t^g\}_{t=1}^T} \left\{ \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^g)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(y_{t+1}^g - y_t^g) - (y_t^g - y_{t-1}^g)]^2 \right\}.$$

Der erste Term der zu minimierenden Zielfunktion erfaßt die *Anpassung* der glatten Trendkomponente an die Daten, der zweite Term mißt die *Glattheit* der Trendkomponente. Der Parameter λ kontrolliert diese beiden gegenläufigen Eigenschaften. Für $\lambda = 0$ wird eine vollständige Anpassung der Komponente y^g an die Daten erreicht, so daß $y_t^g = y_t$ gilt. Für $\lambda \rightarrow \infty$ wird bei der Bestimmung von y^g nur die Glattheit berücksichtigt, so daß y^g einem linearen Trend folgt.¹⁹

Die nachstehende Abbildung 3 zeigt die Zeitreihen der logarithmierten Pro–Kopf–Variablen des Güter– und Arbeitsmarktes und die zugehörigen HP–Trendkomponenten in Abhängigkeit von dem in der Literatur für quartalsmäßige Zeitreihen verwendeten Parameterwert $\lambda = 1\,600$.

A.2 Die fiskalpolitischen Variablen

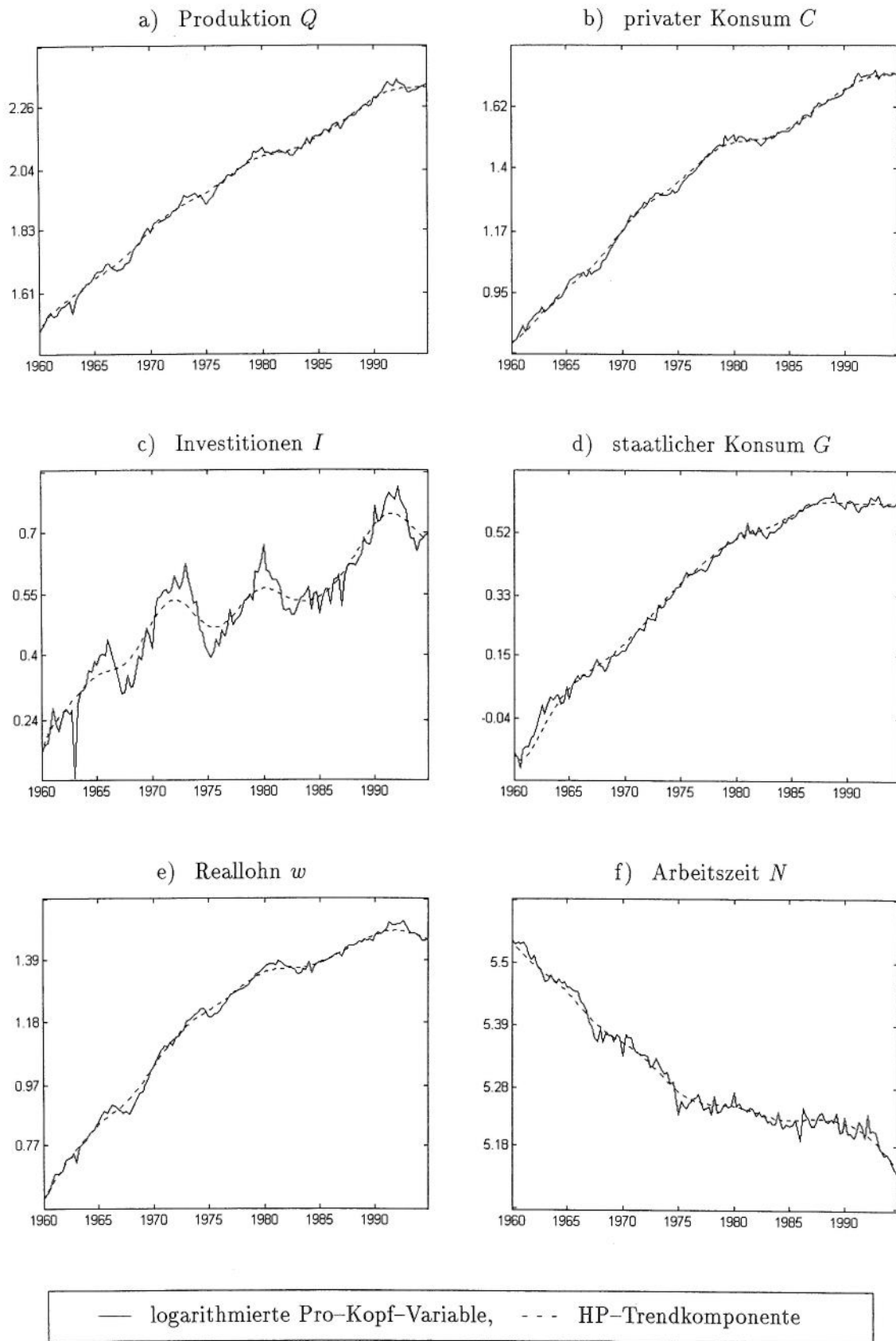
Zur Konstruktion der fiskalpolitischen Variablen werden der VGR in Ergänzung der voranstehend genannten Zeitreihen die folgenden Zeitreihen entnommen:

- Investitionen: Abschreibungen der Unternehmen (Mrd. DM)
- Einkommen aus unselbständiger Arbeit: Sozialbeiträge der Arbeitgeber (Mrd. DM)

¹⁸Vgl. Hodrick & Prescott (1980), Prescott (1986) sowie Cooley & Prescott (1995).

¹⁹King & Rebelo (1993) zeigen, daß die durch Berechnung des HP–Filters bestimmte Konjunkturkomponente einer bis zum Grade $d = 4$ integrierten Zeitreihe stationär ist. Auf mit der HP–Filterung nichtstationärer Zeitreihen verbundene Probleme verweisen jedoch Harvey & Jäger (1993), Jäger (1994) sowie Cogley & Nason (1995).

Abbildung 3: HP-Trendkomponente der Variablen des Güter- und Arbeitsmarktes



- Laufende Übertragungen: direkte Steuern vom Inland an den Staat (Mrd. DM)
- Laufende Übertragungen: soziale Leistungen vom Staat an die Haushalte (Mrd. DM)
- Bruttowertschöpfung: nichtabzugsfähige Umsatzsteuer (Mrd. DM)

Die Zeitreihen werden zunächst unter Verwendung des Census–X11–Verfahrens saisonbereinigt und anschließend mit dem Preisindex des Bruttoinlandsprodukts deflationiert.

Die staatliche Konsumquote g wird als Anteil des realen öffentlichen Verbrauchs am realen Bruttoinlandsprodukt berechnet. Die Berechnung des Konsumsteuersatzes t^c erfolgt als Quotient der Summe des realen privaten und öffentlichen Verbrauchs am Anteil der um die realen Umsatzsteuereinnahmen des Staates verminderten Summe des realen privaten und öffentlichen Verbrauchs abzüglich des Wertes Eins. Der Einkommensteuersatz t^d wird als Anteil der realen direkten Steuern am realen Bruttoinlandsprodukt abzüglich der realen Abschreibungen definiert. Dieses Vorgehen ist modelltheoretisch durch die Linearhomogenität der Produktionstechnologie und die Abzugsfähigkeit der Abschreibungen vom zu versteuernden Kapitaleinkommen der Haushalte gerechtfertigt. Der Lohnabgabensatz t^w ist als Anteil der realen Sozialbeiträge der Arbeitgeber an der realen Bruttolohn- und -gehaltssumme vereinbart. Die Transferquote tr berechnet sich als Anteil der von den Haushalten seitens des Staates erhaltenen realen Sozialleistungen am Bruttoinlandsprodukt. Die konstruierten Variablen g, t^c, t^d, t^w und tr werden zu einem 5 – dimensionalen Vektor $v \equiv (g, t^c, t^d, t^w, tr)'$ zusammengefaßt.

Da die Zeitreihen des Variablenvektors trendbehaftet sind und mithin die Annahmen, die der wirtschaftstheoretischen Modellierung in Abschnitt 2 zugrundeliegen, verletzt sind, wird zunächst eine Zerlegung der Zeitreihen v_i in eine glatte Trendkomponente v_i^g und eine Restkomponente v_i^r durchgeführt. Ausgangspunkt der Zerlegung ist auch hier ein additives Komponentenmodell:

$$v_{i,t} = v_{i,t}^g + v_{i,t}^r, \quad t = 1, \dots, T, \quad i = 1, \dots, 5. \quad (34)$$

Es wird angenommen, daß die Restkomponente $v_i^r \equiv (v_{i,1}^r, \dots, v_{i,T}^r)'$ im Mittel den Wert Null besitzt; die glatte Trendkomponente $v_i^g \equiv (v_{i,1}^g, \dots, v_{i,T}^g)'$ wird als Polynom dritten Grades spezifiziert:

$$v_{i,t}^g = \beta_{i,0} + \beta_{i,1}t + \beta_{i,2}t^2 + \beta_{i,3}t^3, \quad t = 1, \dots, T.$$

Abbildung 4: Polynomiale Trendkomponente der fiskalpolitischen Variablen

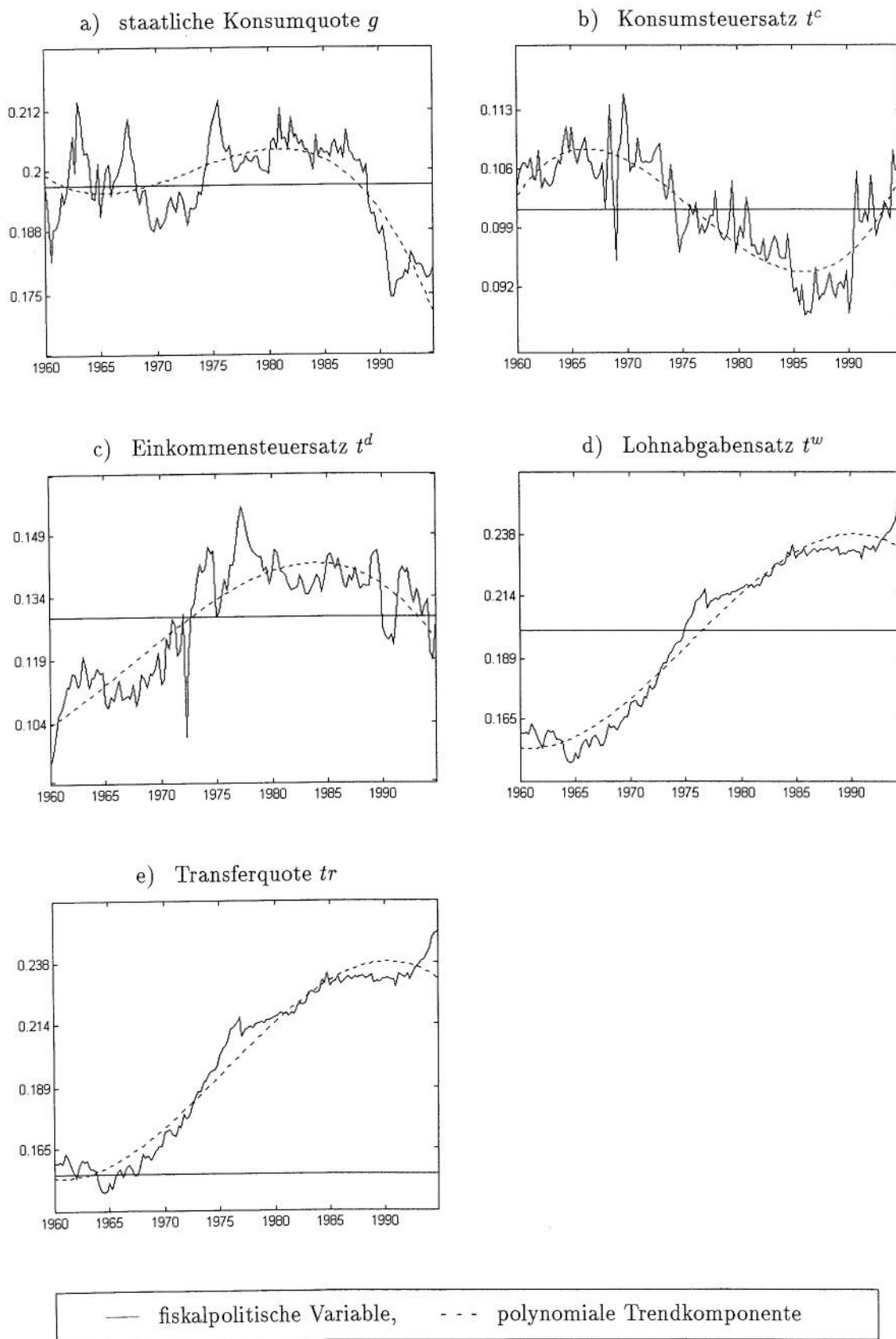


Abbildung 4 zeigt die Zeitreihen des Vektors der konstruierten fiskalpolitischen Variablen $v \equiv (g, t^c, t^d, t^w, tr)'$ und ihre geschätzten polynomialen Trendkomponenten.

Da in der wirtschaftstheoretischen Modellanalyse die Mittelwertinformation der Zeitreihen v_i mit einzubeziehen ist, werden die Restkomponenten v_i^r zunächst durch Addition ihres jeweiligen Mittelwertes korrigiert:

$$\tilde{v}_i^r \equiv v_i^r + \bar{v}_{i,T} \mathbf{i}_T \quad \text{mit} \quad \bar{v}_{i,T} \equiv \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T v_{i,t},$$

wobei $\mathbf{i}_T \equiv (1, \dots, 1)'$ der T - dimensionale Einsen-Vektor ist. Die Werte des Mittelwertvektors sind jeweils als horizontale Linien in der Abbildung 4 abgetragen.²⁰

Für die Zeitreihe $(\tilde{v}_1^r, \dots, \tilde{v}_T^r)$ des Vektors $\tilde{v}^r \equiv (\tilde{v}_1^r, \dots, \tilde{v}_5^r)'$ wird daraufhin ein vektorautoregressives Modell der Ordnung p (VAR(p) - Modell) angepaßt:

$$\tilde{v}_t^r = \nu_v + A_{v,1} \tilde{v}_{t-1}^r + \dots + A_{v,p} \tilde{v}_{t-p}^r + u_t, \quad t = 1 + p, \dots, T$$

wobei unterstellt ist, daß die Störgrößen u_t unabhängiges weißes Rauschen mit Erwartungswertvektor $E[u_t] = 0$ und positiv definiten Varianz-Kovarianz-Matrix $\text{Var}[u_t] = E[u_t u_t']$ sind. Die Choleski-Zerlegung der Varianz-Kovarianz-Matrix liefert eine untere Dreiecksmatrix C_{ϵ_v} mit $\text{Var}[u_t] = C_{\epsilon_v} C_{\epsilon_v}'$.

Zur Bestimmung der Lag-Ordnung des VAR(p) - Modells berechnete Informationskriterien weisen $p^* = 1$ als optimale Lag-Ordnung aus. Der zugehörige P -Wert der Prüfgröße eines durchgeführten Portmanteau-Tests weist bei akzeptablem Niveau für die Störgrößen des VAR(1) - Modells Freiheit von Autokorrelation aus. Die geschätzten Parameter des VAR(1) - Modells sind in Tabelle 2 des Abschnitts 2 angegeben.

²⁰Der Mittelwert $\bar{v}_{\bar{s},T} = \bar{tr}$ wurde hierbei nachträglich angepaßt, um zu gewährleisten, daß die langfristige Staatsschuldquote (\bar{B}/\bar{Q}) im wirtschaftstheoretischen Modell 60% beträgt.

Literaturverzeichnis

- Aiyagari, S.R., L.J. Christiano & M. Eichenbaum (1992), „The Output, Employment and Interest Rate Effects of Government Consumption“, *Journal of Monetary Economics* **30**, S. 73–86.
- Ambler, S. & A. Paquet (1994), „Stochastic Depreciation and the Business Cycle“, *International Economic Review* **35**, S. 101–116.
- Anderson, E.W., L.P. Hansen, E.R. McGrattan & T.J. Sargent (1996), „Mechanics of Forming and Estimating Dynamic Linear Economies“, in: H.M. Amman, D.A. Kendrick & J. Rust (Hrsg.), *Handbook of Computational Economics, Vol. I*, (North-Holland) Amsterdam, S. 171–252.
- Aschauer, D. (1988), „The Equilibrium Approach to Fiscal Policy“, *Journal of Money, Credit, and Banking* **20**, S. 41–62.
- Auerbach, A.J. & L.J. Kotlikoff (1987), *Dynamic Fiscal Policy*, (Cambridge University Press) Cambridge.
- Backus, D.K., P.J. Kehoe & F.E. Kydland (1992), „International Real Business Cycles“, *Journal of Political Economy* **100**, S. 745–775.
- Backus, D.K., P.J. Kehoe & F.E. Kydland (1994), „Dynamics of the Trade Balance and the Terms of Trade: The J-Curve?“, *American Economic Review* **84**, S. 84–103.
- Barro, R.J. (1981), „Output Effects of Government Purchases“, *Journal of Political Economy* **89**, S. 1086–1121.
- Barro, R.J. (1989), „The Neoclassical Approach to Fiscal Policy“, in: R.J. Barro (Hrsg.), *Modern Business Cycle Theory*, (Basil Blackwell) Oxford.
- Baxter, M. & R.G. King (1993), „Fiscal Policy in General Equilibrium“, *American Economic Review* **83**, S. 315–334.
- Becker, R.A. (1985), „Capital Income Taxation and Perfect Foresight“, *Journal of Public Economics* **26**, S. 147–167.

- Braun, R.A. (1994)**, „Tax Disturbances and Real Economic Activity in the Postwar United States“, *Journal of Monetary Economics* **33**, S. 441–462.
- Brock, W.A. & L.J. Mirman (1972)**, „Optimal Economic Growth and Uncertainty: The Discounted Case“, *Journal of Economic Theory* **4**, S. 479–513.
- Cass, D. (1965)**, „Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation“, *Review of Economic Studies* **32**, S. 233–240.
- Chamley, C. (1986)**, „Optimal Taxation of Capital Income in General Equilibrium with Infinite Lives“, *Econometrica* **54**, S. 607–622.
- Chari, V.V., L.J. Christiano & P.J. Kehoe (1992)**, „Optimal Fiscal and Monetary Policy: Some Recent Results“, in: A. Cuikerman, Z. Hercowitz & L. Leiderman (Hrsg.), *Political Economy, Growth, and Business Cycles*, (MIT Press) Cambridge, S. 283–305.
- Chari, V.V., L.J. Christiano & P.J. Kehoe (1994)**, „Optimal Fiscal Policy in a Business Cycle Model“, *Journal of Political Economy* **102**, S. 617–652.
- Chow, G.C. (1992)**, „Dynamic Optimization without Dynamic Programming“, *Economic Modelling* **9**, S. 3–9.
- Chow, G.C. (1993)**, „Optimal Control without Solving the Bellman Equation“, *Journal of Economic Dynamics and Control* **17**, S. 621–630.
- Christiano, L.J. (1991)**, „Modeling the Liquidity Effect of a Money Shock“, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* **15**, S. 3–34.
- Christiano, L.J. & M. Eichenbaum (1992a)**, „Current Real–Business–Cycle Theories and Aggregate Labor–Market Fluctuations“, *American Economic Review* **82**, Papers and Proceedings, S. 430–450.
- Christiano, L.J. & M. Eichenbaum (1992b)**, „Liquidity Effects and the Monetary Transmission Mechanism“, *American Economic Review* **82**, S. 346–353.
- Christiano, L.J. & M. Eichenbaum (1992c)**, „Liquidity Effects, the Monetary Transmission Mechanism, and Monetary Policy“, *Economic Perspectives* **16**, S. 2–14.

- Cogley, T.W. & J.M. Nason (1995), „Effects of the Hodrick–Prescott Filter on Trend and Difference Stationary Time Series: Implications for Business Cycle Research“, *Journal of Economic Dynamics and Control* **19**, S. 253–278.
- Coleman, W.J. (1996), „A First–Best Tax Policy in an Economy with Capital“, mimeo, Duke University, Durham.
- Coenen, G. (1997), *Intertemporale Substitution in der Realen Konjunkturtheorie. Eine empirische Untersuchung unter Verwendung simulationsgestützter indirekter Schätz- und Testverfahren*, (Haag + Herchen) Frankfurt am Main.
- Cooley, T.F. (1993), „Policy Analysis with Modern Business Cycle Models“, in: S. Honkapohja & M. Ingberg (Hrsg.), *Macroeconomic Modelling and Policy Implications*, (North–Holland) Amsterdam.
- Cooley, T.F. (1995), *Frontiers of Business Cycle Research*, (Princeton University Press) Princeton.
- Cooley, T.F. & G.D. Hansen (1989), „The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model“, *American Economic Review* **79**, S. 733–748.
- Cooley, T.F. & G.D. Hansen (1991), „The Welfare Costs of Moderate Inflation“, *Journal of Money, Credit, and Banking* **23**, S. 483–503.
- Cooley, T.F. & G.D. Hansen (1992), „Tax Distortions in a Neoclassical Monetary Economy“, *Journal of Economic Theory* **58**, S. 290–316.
- Cooley, T.F. & E.C. Prescott (1995), „Economic Growth and Business Cycles“, in: T.F. Cooley (Hrsg.), *Frontiers of Business Cycle Research*, (Princeton University Press) Princeton, S. 1–38.
- Devereux, M., A. Gregory & G. Smith (1992), „Realistic Cross–Country Consumption Correlations in a Two–Country, Equilibrium, Business Cycle Model“, *Journal of International Money and Finance* **11**, S. 3–16.
- Diamond, P. (1965), „National Debt in a Neoclassical Growth Model“, *American Economic Review* **55**, S. 1026–1050.
- Dotsey, M. (1990), „The Economic Effects of Production Taxes in a Stochastic Growth Model“, *American Economic Review* **80**, S. 1168–1182.

- Dotsey, M. & C.S. Mao (1994)**, „The Effects of Fiscal Policy in a Neoclassical Growth Model“, Working Paper Series No. 94,3, Federal Reserve Bank of Richmond, Richmond.
- Fuerst, T.S. (1992)**, „Liquidity, Loanable Funds, and Real Activity“, *Journal of Monetary Economics* **29**, S. 3–24.
- Greenwood, J. & G.W. Huffman (1991)**, „Tax Analysis in a Real–Business–Cycle–Model: On Measuring Harberger Triangles and Okun Gaps“, *Journal of Monetary Economics* **27**, S. 167–190.
- Hansen, G.D. & R. Wright (1992)**, „The Labor Market in Real Business Cycle Theory“, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* **16**, S. 2–12.
- Harvey, A.C. & A. Jäger (1993)**, „Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle“, *Journal of Applied Econometrics* **8**, S. 231–247.
- Hodrick, R.J. & E.C. Prescott (1980)**, „Post–War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation“, Working Paper No. 451, Carnegie Mellon University, Pittsburgh.
- Jäger, A. (1994)**, „Mechanical Detrending by Hodrick–Prescott Filtering: A Note“, *Empirical Economics* **19**, S. 493–500.
- Jonsson, G. & P. Klein (1996)**, „Stochastic Fiscal Policy and the Swedish Business Cycle“, *Journal of Monetary Economics* **38**, S. 245–268.
- Judd, K.L. (1985)**, „Short Run Analysis of Fiscal Policy in a Simple Perfect Foresight Model“, *Journal of Political Economy* **93**, S. 298–319.
- Judd, K.L. (1987)**, „A Dynamic Theory of Factor Taxation“, *American Economic Review* **77**, S.42–48.
- Judd, K.L. (1989)**, „Optimal Taxation in Dynamic Stochastic Economies: Theory and Evidence“, mimeo, The Hoover Institution, Princeton.
- King, R.G., C.I. Plosser & S.T. Rebelo (1988a)**, „Production, Growth and Business Cycles: I. The Basic Neoclassical Model“, *Journal of Monetary Economics* **21**, S. 195–232.

- King, R.G., C.I. Plosser & S.T. Rebelo (1988b)**, „Production, Growth and Business Cycles: II. New Directions“, *Journal of Monetary Economics* **21**, S. 309–341.
- King, R.G. & S.T. Rebelo (1993)**, „Low Frequency Filtering and Real Business Cycles“, *Journal of Economic Dynamics and Control* **17**, S. 207–231.
- Koopmans, T.C. (1965)**, „On the Concept of Optimal Economic Growth“, in: *The Econometric Approach to Development Planning*, (Rand–McNally) Chicago.
- Kydland, F.E. & E.C. Prescott (1982)**, „Time to Build and Aggregate Fluctuations“, *Econometrica* **50**, S. 1345–1370.
- Long, J.B. & C.I. Plosser (1983)**, „Real Business Cycles“, *Journal of Political Economy* **91**, S. 39–69.
- Lucas, R.E. (1990)**, „Supply–Side Economics: An Analytical Review“, *Oxford Economic Papers* **42**, S. 293–316.
- McCallum, B.T. (1989)**, „Real Business Cycle Models“, in: R.J. Barro (Hrsg.), *Modern Business Cycle Theory*, (Basil Blackwell) Oxford, S. 16–50.
- McGrattan, E.R. (1991)**, „Government Policy and Aggregate Fluctuations“, *Revista de Análisis Económico* **6**, S. 21–36.
- McGrattan, E.R. (1994a)**, „The Macroeconomic Effects of Distortionary Taxation“, *Journal of Monetary Economics* **33**, S. 573–602.
- McGrattan, E.R. (1994b)**, „A Note on Computing Competitive Equilibria in Linear Models“, *Journal of Economic Dynamics and Control* **18**, S. 149–160.
- McGrattan, E.R. (1994c)**, „A Progress Report on Business Cycle Models“, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* **18**, S. 2–16.
- McGrattan, E.R., R. Rogerson & R. Wright (1997)**, „An Equilibrium Model of the Business Cycle with Household Production and Fiscal Policy“, *International Economic Review* **38**, S. 267–290.
- Mendoza, E. (1991)**, „Real Business Cycles in a Small Open Economy“, *American Economic Review* **81**, S. 797–818.

- Plosser, C.I. (1989)**, „Understanding Real Business Cycles“, *Journal of Economic Perspectives* **3**, S. 51–77.
- Prescott, E.C. (1986)**, „Theory Ahead of Business Cycle Measurement“, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* **10**, S. 9–22.
- Stockman, A.C. & L.L. Tesar (1995)**, „Tastes and Technology in a Two-Country Model of the Business Cycle: Explaining International Co-Movements“, *American Economic Review* **85**, S. 168–185.
- SVR (1997)**, *Wachstum, Beschäftigung, Währungsunion – Orientierungen für die Zukunft*, Jahresgutachten 1997/98 des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, (Metzler-Poeschel) Stuttgart.
- Zhu, X. (1992)**, „Optimal Fiscal Policy in a Stochastic Growth Model“, *Journal of Economic Theory* **58**, S. 250–289.

Bisher erschienen in der vorliegenden Schriftenreihe:

Mai	1995	Der DM-Umlauf im Ausland	Franz Seitz
Juni	1995	Methodik und Technik der Bestimmung struktureller Budgetdefizite	Gerhard Ziebarth
Juli	1995	Der Informationsgehalt von Derivaten für die Geldpolitik – Implizite Volatilitäten und Wahrscheinlichkeiten	Holger Neuhaus
August	1995	Das Produktionspotential in Ostdeutschland	Thomas Westermann
Februar	1996	Sectoral disaggregation of German M3 *)	Vicky Read
März	1996	Geldmengenaggregate unter Berücksichtigung struktureller Veränderungen an den Finanzmärkten	Michael Scharnagl
März	1996	Der Einfluß der Zinsen auf den privaten Verbrauch in Deutschland	Hermann-Josef Hansen
Mai	1996	Market Reaction to Changes in German Official Interest Rates *)	Daniel C. Hardy
Mai	1996	Die Rolle des Vermögens in der Geldnachfrage	Dieter Gerdesmeier
August	1996	Intergenerative Verteilungseffekte öffentlicher Haushalte – Theoretische Konzepte und empirischer Befund für die Bundesrepublik Deutschland	Stephan Boll

* Nur in englischer Sprache verfügbar.

August	1996	Der Einfluß des Wechselkurses auf die deutsche Handelsbilanz	Jörg Clostermann
Oktober	1996	Alternative Spezifikationen der deutschen Zinsstrukturkurve und ihr Informations- gehalt hinsichtlich der Inflation	Sebastian T. Schich
November	1996	Die Finanzierungsstruktur der Unternehmen und deren Reaktion auf monetäre Impulse Eine Analyse anhand der Unternehmensbilanzstatistik der Deutschen Bundesbank	Elmar Stöß
Januar	1997	Die Stabilisierungswirkungen von Mindestreserven	Ulrich Bindseil
Juni	1997	Direktinvestitionen und Standort Deutschland	Thomas Jost
Juli	1997	Preisstabilität oder geringe Inflation für Deutschland ? Eine Analyse von Kosten und Nutzen	Karl-Heinz Tödter Gerhard Ziebarth
Oktober	1997	Schätzung der deutschen Zinsstrukturkurve	Sebastian T. Schich
Oktober	1997	Der Zusammenhang zwischen Inflation und Output in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Inflationserwartungen	Jürgen Reckwerth
Februar	1998	Probleme der Inflationsmessung in Deutschland	Johannes Hoffmann

* Nur in englischer Sprache verfügbar.

März

1998

Intertemporale Effekte einer
fiskalischen Konsolidierung
in einem RBC-Modell

Günter Coenen

