

Integration eines dynamisierten Effizienzlohnmodells
in ein endogenes Wachstumsmodell mit
Anpassungsdynamik

Dissertation
zur Erlangung des Grades einer
Doktorin der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
der Universität Hamburg

vorgelegt von

Dipl.-Wirtschaftsmathematikerin Regina Desler
aus Hamburg

Hamburg, den 29. April 2003

Mitglieder der Promotionskommission

Vorsitzender: Prof. Dr. Manfred J. Holler

Erstgutachter: Prof. Dr. Michael Funke

Zweitgutachter: Prof. Dr. Bernd Lucke

Das wissenschaftliche Gespräch fand am 29. April 2003 statt.

Zusammenfassung

Um die Wechselwirkungen von Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum im Rahmen eines endogenen Wachstumsmodells mit Anpassungsdynamik zu analysieren, wird ein aus dem *Shirking*-Ansatz von Shapiro & Stiglitz (1984) abgeleitetes Effizienzlohnmodell dynamisiert. Dazu wird das Modell zeitstetig formuliert und ohne Beschränkung auf den Steady State mikroökonomisch fundiert hergeleitet. Die Annahme von Humankapitalakkumulation durch *learning by doing* als Wachstumshypothese stellt ein weiteres Verbindungsglied zwischen Arbeitslosigkeit und Wachstum her. Bisherige Modelle zu gleichgewichtiger Arbeitslosigkeit und Wachstum haben größtenteils komparativ-statische Analysen von Wachstumsgleichgewichten beigetragen. Die Untersuchung von Reaktionen auf wirtschaftspolitische Maßnahmen mit Hilfe von Simulationen der Anpassungsprozesse an ein neues Wachstumsgleichgewicht bietet einen umfassenden Einblick in das Zusammenwirken gegenläufiger Effekte während der Anpassung.

Keywords: Endogenous Growth, Equilibrium Unemployment, Efficiency Wages,
Learning by doing

JEL classification: O41, E24, J41, J24

BK Notationen: 83.12, 83.14, 83.31

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Effizienzlohntheorie	10
2.1	Überblick	12
2.2	Das Shirking-Modell von Shapiro & Stiglitz (1984)	14
2.3	Weiterentwicklungen	20
2.3.1	Endogenisierung des Efforts	20
2.3.2	Langfristige Modellvarianten	22
2.3.3	Ansätze zur Dynamisierung des Modells	24
2.3.4	Effizienzlohnmodelle mit Wachstum	26
3	Herleitung des dynamischen Effizienzlohn-Wachstumsmodells	32
3.1	Dynamisierung eines Effizienzlohnmodells auf mikroökonomischer Ebene	35
3.2	Mikroökonomische Fundierung des Wachstumsmodells	42
3.2.1	Intertemporale Konsumglättung der Haushalte	42
3.2.2	Intertemporales Firmenverhalten und Wachstumshypothese	45
3.3	Aggregation, Marktgleichgewichte und Staatshaushalt	51
4	Modellanalyse	54
4.1	Gleichgewichtspunkte und dynamische Eigenschaften	55
4.2	Anpassungspfade der ökonomischen Variablen	59
4.3	Vergleich mit dem Standard-Wachstumsmodell	63
4.4	Einfluß der Endogenität des Steuersatzes auf die Modelldynamik	70
4.5	Zum Zusammenhang zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit	75
5	Folgen einer Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung	82
5.1	Anhebung des Arbeitslosengeldes im Wachstumsgleichgewicht	87
5.2	Berücksichtigung einer Sozialversicherung	97

6	Fazit und Ausblick	107
A	Eigenschaften der Effortfunktion	117
B	Das Standard-Wachstumsmodell	120
B.1	Modellannahmen	120
B.2	Modellanalyse	123
C	Variablenverzeichnis	124
D	Parameterdefinitionen	128
	Literatur	129

Abbildungsverzeichnis

2.1	Arbeitsmarkt-Diagramm nach Shapiro & Stiglitz (1984).	17
4.1	Nullstellen und erste Ableitung von $f^{\text{Null}}(k_t)$	56
4.2	Phasenportrait der Umgebung des instabilen Gleichgewichtspunktes und der des Sattelpunktes des dynamischen Systems (3.41), (3.42).	57
4.3	Ökonomisch relevanter Anpassungspfad.	58
4.4	Zum ökonomisch relevanten Anpassungspfad gehörige Lösungskurven für k_t und c_t	59
4.5	Entwicklung der Beschäftigungs- und der Arbeitslosenquote auf dem An- passungspfad.	59
4.6	Entwicklung des Efforts und des Lohnsatzes auf dem Anpassungspfad. .	60
4.7	Entwicklung der Wachstumsrate des Outputs und der des physischen Kapitals auf dem Anpassungspfad.	61
4.8	Entwicklung der Wachstumsrate des Konsums und der des Humankapi- tals auf dem Anpassungspfad.	61
4.9	Entwicklung des Steuersatzes und des Zinssatzes auf dem Anpassungspfad.	62
4.10	Phasenportrait der Umgebung des Sattelpunktes und ökonomisch re- levanter Anpassungspfad des dynamischen Systems (B.16), (B.17) des Standard-Wachstumsmodells.	63
4.11	Zum ökonomisch relevanten Anpassungspfad des Standard-Wachstums- modells gehörige Lösungskurven für k_t und c_t	64
4.12	Entwicklung der Wachstumsrate des Outputs und der des physischen Kapitals auf dem Anpassungspfad des Standard-Wachstumsmodells. . .	65
4.13	Entwicklung der Wachstumsrate des Konsums und der des Humankapi- tals auf dem Anpassungspfad des Standard-Wachstumsmodells.	65
4.14	Entwicklung des Zinssatzes auf dem Anpassungspfad im erweiterten Mo- dell und im Standard-Wachstumsmodell.	66

4.15	Anpassungspfade des erweiterten Modells und des Standard-Wachstumsmodells im Phasendiagramm mit Isoklinen.	67
4.16	Wachstumsrate des physischen Kapitals in Einheiten effektiver Arbeit im erweiterten Modell und im Standard-Wachstumsmodell sowie Wachstumsrate des Verhältnisses von physischem Kapital zu Humankapital im erweiterten Modell auf dem jeweiligen Anpassungspfad.	68
4.17	Nullstellen und erste Ableitung von $f^{\text{Null}}(k_t)$ in der Modellvariante mit einem exogenen Steuersatz.	71
4.18	Anpassungspfad des Modells mit exogenem Steuersatz im Phasendiagramm und Darstellung mit Isoklinen.	71
4.19	Entwicklung der Beschäftigungsquote und des Efforts auf dem Anpassungspfad im Modell mit exogenem Steuersatz im Vergleich zum Modell mit endogenem Steuersatz.	72
4.20	Entwicklung der Wachstumsrate des Outputs und des physischen Kapitals auf dem Anpassungspfad im Modell mit exogenem Steuersatz im Vergleich zum Modell mit endogenem Steuersatz.	73
4.21	Entwicklung der Wachstumsrate des Konsums und des Humankapitals auf dem Anpassungspfad im Modell mit exogenem Steuersatz im Vergleich zum Modell mit endogenem Steuersatz.	73
4.22	Entwicklung des Zinssatzes auf dem Anpassungspfad im Modell mit exogenem Steuersatz im Vergleich zum Modell mit endogenem Steuersatz.	74
4.23	Reaktion der Wachstumsrate des Konsums und der des Humankapitals auf eine Senkung des <i>learning</i> -Parameters.	76
4.24	Reaktion der Wachstumsrate des Outputs und der des physischen Kapitals auf eine Senkung des <i>learning</i> -Parameters.	76
4.25	Reaktion der Beschäftigungsquote, des Efforts und der effektiven Beschäftigung auf eine Senkung des <i>learning</i> -Parameters.	78
5.1	Anpassungspfade des dynamischen Systems im Phasendiagramm vor und nach einer Anhebung des Arbeitslosengeldes.	88
5.2	Reaktion der Beschäftigungsquote, des Efforts und der effektiven Beschäftigung auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes.	89
5.3	Reaktion der Wachstumsrate des Konsums und der des Humankapitals auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes.	90

5.4	Reaktion der Wachstumsrate des Outputs und der des physischen Kapitals auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes.	90
5.5	Reaktion des Zinssatz und des Steuersatzes auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes.	91
5.6	Reaktion des Lohnsatzes auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes. . .	92
5.7	Reaktion der Beschäftigungsquote, des Efforts und der effektiven Beschäftigung auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes im Modell mit Sozialversicherung.	100
5.8	Reaktion der Wachstumsraten des Konsums, des Humankapitals, des Outputs und des physischen Kapitals sowie die Reaktion des Zinssatzes auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes im Modell mit Sozialversicherung.	101
5.9	Reaktion der Beschäftigungsquote, des Efforts und der effektiven Beschäftigung auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes bei gleichzeitiger Senkung des Steuersatzes im Modell mit Sozialversicherung.	102
5.10	Reaktion der Wachstumsraten des Konsums, des Humankapitals, des Outputs und des physischen Kapitals sowie die Reaktion des Zinssatzes auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes bei gleichzeitiger Senkung des Steuersatzes im Modell mit Sozialversicherung.	103
5.11	Reaktion des Anteils der Kopfsteuer am Sozialprodukt auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes im Modell mit Sozialversicherung und in der Modellvariante mit gleichzeitiger Senkung des Steuersatzes.	105

Tabellenverzeichnis

4.1	Parameterwerte für numerische Simulationen	55
5.1	Sensitivität des Modells bezüglich des Parameters α bei gleichzeitiger Veränderung von b	94
B.1	Parameterwerte für numerische Simulationen des Standard-Wachstums- modells.	123

Kapitel 1

Einleitung

Diese Arbeit leistet einen Beitrag zu der wissenschaftlichen Diskussion über den Zusammenhang zwischen Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum auf makroökonomischer Ebene. Sie umfaßt die modelltheoretische Behandlung eines speziellen Aspektes dieses vielschichtigen Themas. Es wird gezeigt, daß ein deutlicher Erkenntnisgewinn erzielt werden kann, wenn die Analyse ökonomischer Fragestellungen mit einem dynamischen Modell vorgenommen wird, das nicht nur gleichgewichtige Zustände, sondern auch die bestimmten Störungen folgenden Anpassungsprozesse beschreibt. Während die endogene Wachstumstheorie Modellierungskonzepte bereitstellt, die Anpassungsdynamiken analysierbar machen, gab es bislang nur sehr vereinzelt Modelle zur Erklärung langfristig bestehender Arbeitslosigkeit, die sich in dieser Hinsicht zur Integration in ein solches Wachstumsmodell geeignet hätten. In der vorliegenden Arbeit präsentiere ich erstmals eine dynamische Formulierung eines Effizienzlohnmodells. Nach der Integration in ein endogenes Wachstumsmodell wird anhand von numerischen Simulationen wirtschaftspolitischer Maßnahmen die spezielle Stärke dieses Modells deutlich.

Die Entwicklung von makroökonomischen Theorien zur Erklärung des Wirtschaftswachstums und der Arbeitslosigkeit in den vergangenen Jahrzehnten ist von den Erfahrungen der Industrieländer seit dem zweiten Weltkrieg geprägt. Bis Mitte der 60er Jahre stellte die Arbeitslosigkeit kein drängendes Problem dar. Sie wurde in der neoklassischen Wachstumstheorie als das Ergebnis eines Kalküls nutzenmaximierender Individuen aufgefaßt, die zwischen Arbeit und Freizeit abwägen und auf diese Weise ihr Arbeitsangebot festlegen. Der Ausgleich zwischen Arbeitsangebot und -nachfrage wird nach dieser Theorie stets durch einen flexiblen Reallohn hergestellt. Diejenigen, denen der gleichgewichtige Reallohn nicht ausreicht, um die volle Arbeitsleistung anzubie-

ten, reduzieren ihre Arbeitszeit oder scheiden freiwillig aus. Infolge makroökonomischer Schocks kann der Ausgleich zwischen Arbeitsangebot und -nachfrage höchstens kurzfristig durch Friktionen, die auf unvollständige Information und Heterogenität von Arbeitnehmern und -gebern zurückzuführen sind, gestört werden. Diese friktionelle Arbeitslosigkeit ergibt sich also aus dem zeitaufwendigen Suchprozeß von Arbeitnehmern nach einer Beschäftigung und Arbeitgebern nach einem geeigneten Mitarbeiter. Langfristig jedoch sorgen Anpassungsreaktionen dafür, daß der Arbeitsmarkt wieder zu einem Gleichgewicht zurückkehrt. Unfreiwillige Arbeitslosigkeit ist nach der neoklassischen Sichtweise also ein konjunkturelles und vorübergehendes Phänomen.

Die keynesianische Theorie führt an, daß eine mangelnde Güternachfrage der Grund für Arbeitslosigkeit ist. Vordergründig betrachtet kann zwar eine expansive Nachfragepolitik für Abhilfe sorgen, allerdings steigt dadurch auch das Preisniveau an. Wenn die Preiserwartungen mit Verzögerung angepaßt worden sind, fallen Produktion und Beschäftigung auf ihr ursprüngliches Niveau zurück, der Preisanstieg ist jedoch permanent. Eine dauerhafte Senkung der Arbeitslosenquote ist also nur durch fortgesetzte expansive Nachfragepolitik bei steigender Inflation zu erreichen. Da eine solche Strategie nicht über lange Zeit durchgehalten werden kann, nimmt die Arbeitslosenquote langfristig den Wert an, der mit einer konstanten und den Erwartungen entsprechenden Inflationsrate im Einklang steht. Dieses Niveau der Arbeitslosigkeit hat **Friedman (1968)** als „natürlich“ bezeichnet. Seine Höhe wird von realen Faktoren bestimmt, zu denen unter anderem auch die Kosten der Suche nach einer neuen Beschäftigung gehören.

Der Anstieg der Arbeitslosenquoten in den OECD-Ländern seit Anfang der 70er Jahre und die seitdem fehlende Rückkehr zu niedrigen Niveaus hat dazu geführt, daß sich die Ansicht durchgesetzt hat, daß bei der Suche nach Gründen für diese Entwicklung die Funktionsfähigkeit des Arbeitsmarktes in den Mittelpunkt gerückt werden muß.

Mitte der 80er Jahre wurde das Konzept der natürlichen Arbeitslosenquote in Frage gestellt, als sich herausstellte, daß die empirischen Schätzungen der natürlichen Arbeitslosenquote in einigen OECD-Ländern den aktuellen Werten der Arbeitslosenquote zu folgen schienen. Das Phänomen, daß die Werte der Arbeitslosenquote aus den Vorperioden die gegenwärtige und auch die gleichgewichtige Arbeitslosenquote beeinflussen, wurde als Hysteresis bezeichnet. Im Extremfall der vollkommenen Korrelation der aktuellen Arbeitslosenquote mit der der Vorperiode gibt es keine gleichgewichtige Arbeitslosenquote mehr (*pure hysteresis*); bei nicht-vollkommener Korrelation ist das Phänomen mit dem Konzept der natürlichen Arbeitslosenquote vereinbar und es liegt

Persistenz vor. Zur Begründung wurde unter anderem von **Lindbeck & Snower (1986)** der *Insider-Outsider*-Effekt angeführt. Bei diesem geht man davon aus, daß auf Grund von hohen Einarbeitungskosten bei der Einstellung neuer Mitarbeiter die beschäftigten Arbeitnehmer (*Insider*) über eine gewisse Marktmacht verfügen. Zusammen mit der Annahme, daß die Arbeitnehmer ein ausschließliches Interesse an der Steigerung des eigenen Einkommens haben, resultiert ein um die Fluktuationskosten über dem kompetitiven Lohnsatz liegender Lohn. In dieser Situation kann es nicht zu einem Lohnunterbietungsprozeß der Arbeitsuchenden (*Outsider*) kommen. Wenn Schocks dann die Entlassung von Arbeitnehmern zur Folge haben, nimmt die Zahl der Outsider zu – es liegt Hysteresis vor.

Anstelle der Theorie der Hysteresis dominieren gegenwärtig jedoch drei andere Arbeitsmarkttheorien die wissenschaftliche Diskussion. Sie beantworten ebenfalls mikroökonomisch fundiert die Frage, warum es trotz bestehender Arbeitslosigkeit, die nicht als freiwillig oder konjunkturell einzustufen ist, nicht durch Lohnunterbietung der Arbeitsuchenden zu einem Ausgleich des Arbeitsmarktes kommt.

Pissarides (1990, Kap. 1) faßt die auf Heterogenität und unvollständiger Information beruhenden Friktionen im Prozeß des Suchens von Arbeitnehmern nach einer Beschäftigung und Arbeitgebern nach einem geeigneten Mitarbeiter als dauerhaft bestehendes Problem des Arbeitsmarktes auf, welches nicht nur in durch Schocks ausgelösten Ungleichgewichtssituationen besteht. Er versteht seine Theorie als Weiterentwicklung der eingangs erwähnten Ergänzung zur neoklassischen Theorie und des Ansatzes von **Friedman (1968)** zur „natürlichen Arbeitslosenquote“. Die Suche wird als zeitraubender und Kosten verursachender Handel von Arbeitnehmern und Arbeitgebern mit Arbeitsleistungen modelliert. Eine *Matching*-Funktion gibt in Abhängigkeit von der Vakanzrate und der Arbeitslosenquote die Rate der Einstellungen von neuen Mitarbeitern an. Auf Grund der Kosten der Suche für beide Seiten gibt es im Falle einer Einigung eine Rente, die mit Hilfe von Nash-Verhandlungen verteilt wird. Ein Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt ist erreicht, wenn alle Arbeitnehmer und Arbeitgeber ihre jeweiligen Zielfunktionen unter den Nebenbedingungen, die der Handel von Arbeitsleistungen vorgibt, optimieren und wenn die Zugänge zum Bestand der Arbeitslosen den Abgängen entsprechen. Daher kommt es im Gleichgewicht nicht zu Lohnunterbietung durch die Arbeitsuchenden. Die gleichgewichtige Arbeitslosenquote steigt bei zunehmender Häufigkeit des Auftretens von exogenen strukturellen Schocks, die Entlassungen nach sich ziehen, bei höherer Arbeitslosenunterstützung und bei ansteigenden Suchkosten für die Firma

– sie sinkt durch ein verbessertes *Matching*.

Die zweite Theorie zur Erklärung gleichgewichtiger Arbeitslosigkeit basiert auf der Modellierung gewerkschaftlicher Lohnverhandlungen (vgl. Booth (1995)). Das Verhalten einer Gewerkschaft, die stellvertretend für eine Anzahl von Arbeitnehmern mit einem Unternehmen verhandelt, wird durch eine Nutzenfunktion beschrieben, deren Determinanten die Zahl der Beschäftigten, die individuellen Nutzenfunktionen der Gewerkschaftsmitglieder, der Lohnsatz und der Alternativlohn sind. Das Monopolmodell geht davon aus, daß die Gewerkschaft den Lohn allein festsetzen kann, dabei aber die Reaktion des Unternehmens, welches in Abhängigkeit vom Lohnsatz seine Arbeitsnachfrage festlegt, berücksichtigt. Der *right to manage*-Ansatz sieht einen Einfluß des Unternehmens auf den Lohnsatz vor und überläßt ihm die Entscheidung über die Beschäftigung. Im Gegensatz zum Monopolmodell kommt es erst bei diesem Ansatz zur Modellierung von Verhandlungen. Die Nash-Verhandlungslösung berücksichtigt den Nutzen der Gewerkschaften und den Gewinn des Unternehmens sowie einen Parameter für die Machtverteilung zwischen den Verhandlungspartnern. Die Verteilung der Verhandlungsmacht und die Nutzenfunktion der Gewerkschaft bestimmen das Ausmaß, in dem der ausgehandelte über dem kompetitiven Lohnsatz liegt. Entsprechend geringer fällt die Arbeitsnachfrage des Unternehmens aus. Langfristige Gewerkschaftsmodelle setzen die Annahme monopolistischer Konkurrenz auf Seiten des Unternehmens voraus, da die Existenz von Gewerkschaften von positiven Gewinnen der Firmen abhängt.

Die dritte der zur Zeit hauptsächlich diskutierten Arbeitsmarkttheorien schließlich ist die Effizienzlohntheorie. Verschiedene mikroökonomische Ansätze, auf die in Abschnitt 2.1 kurz eingegangen wird, lassen sich zu der Grundthese zusammenfassen, daß der Arbeitnehmer seine Arbeitsproduktivität steuern kann. Der Arbeitgeber hat demnach nicht die alleinige Kontrolle über den Produktionsfaktor Arbeit, kann jedoch die Arbeitsproduktivität durch die Höhe des gezahlten Lohnes beeinflussen. Auf diese Weise geht der Lohnsatz in die Produktionsfunktion ein, und die Gewinnmaximierung durch die Firma resultiert in einem höheren als den markträumenden Lohn. Zu Lohnunterbietung durch Arbeitsuchende kommt es – aus dem gleichen Grund wie bei den beiden oben genannten Arbeitsmarkttheorien – nicht, denn im Zustand des Gleichgewichtes werden die Zielfunktionen der Marktteilnehmer optimiert. Ein Versuch der Lohnunterbietung hätte daher bei den Firmen auch keinen Erfolg, da sie ihren Gewinn durch einen geringeren Lohn nicht steigern könnten. Wie die Zielfunktionen auf Seiten der Arbeitnehmer im einzelnen aussehen, hängt von dem mikroökonomischen Ansatz ab, der die Annah-

men über die Ursachen für den Einfluß des Lohnsatzes auf die Arbeitsproduktivität trifft. Für eine ausführlichere Beschreibung wird auf Kapitel 2 verwiesen.

„All these theories have in common that there is no role for the growth rate in determining unemployment.“ de Groot (2000, S. 6)

Obwohl die genannten Theorien gleichgewichtige Arbeitslosigkeit erklären und damit das Problem Arbeitslosigkeit als langfristig anerkennen, sind die Modelle nicht in dem Sinne inherent langfristig konzipiert, als daß sie andere Aspekte der langfristigen Entwicklung von Volkswirtschaften berücksichtigen würden. Insbesondere die Zusammenhänge zwischen Arbeitslosigkeit, der Akkumulation von physischem und Humankapital und der Entwicklung des technischen Fortschritts bleiben von der Betrachtung ausgenommen. Diesem Argument Rechnung tragend, hat es in den vergangenen Jahren Ansätze zur Analyse der Beziehung zwischen Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum gegeben, von denen hier beispielhaft einige kurz vorgestellt werden sollen.

Pissarides (1990, Kap. 2) hat sein Modell der Such-Arbeitslosigkeit mit folgender Begründung in ein neoklassisches Wachstumsmodell eingebunden: „[A] reasonable equilibrium model of unemployment must be able to accomodate the stylized fact that on a balanced-growth path the rate of unemployment is constant.“ (Pissarides (1990, S. 21)). Diesem Anspruch genügt sein Modell, jedoch bleibt die Analyse auf den Steady State beschränkt. In der überarbeiteten Auflage seines Buches erkennt Pissarides (2000) die Notwendigkeit, die Betrachtung auf Zustände außerhalb des Gleichgewichtes auszuweiten, an und stellt eine dynamische Formulierung seines Modells der Such-Arbeitslosigkeit vor. Bei der Einbeziehung dieses Modells in das Wachstumsmodell wird allerdings wiederum ausschließlich der Steady State betrachtet.

Eriksson (1997) integriert eine vereinfachte Version des Such-Modells von Pissarides (1990) sowohl in ein Modell mit exogenem, als auch in eines mit endogenem Wachstum nach Romer (1986), und untersucht die Unterschiede beider Varianten in Bezug auf die Frage nach einem *trade-off* zwischen Wachstum und Beschäftigung.¹

Postel-Vinay (1998) erweitert die Modellvariante von Eriksson (1997), die endogenes Wachstum aufweist, im Hinblick auf die Betrachtung von dynamischen Anpassungsprozessen. Damit stellt seine Arbeit eine der wenigen Ausnahmen unter den Wachstumsmodellen mit Arbeitslosigkeit dar, die dem Anspruch genügen, Anpassungsprozesse an

¹Dieses Thema wird in Abschnitt 4.5 ausführlicher behandelt.

das Wachstumsgleichgewicht oder solche, die infolge von Politikmaßnahmen entstehen, analysierbar zu machen.²

Aghion & Howitt (1994) verwenden das Konzept der Such-Arbeitslosigkeit in einer Weiterentwicklung des endogenen Wachstumsmodells von Grossman & Helpman (1991, Kap. 4). Sie beschreiben drei verschiedene Wirkungskanäle zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit: Zum einen führt Wachstum zu der sogenannten kreativen Zerstörung, die die Entlassung von Arbeitnehmern nach sich zieht, welche auf Grund von Such-Friktionen nicht sofort eine neue Beschäftigung finden; zum anderen hat die Wachstumsrate einen positiven Einfluß auf den Gegenwartswert des Stroms der Gewinne, die ein neu eingestellter Arbeitnehmer einbringt, weshalb bei steigendem Wachstum die Arbeitslosigkeit sinken wird. Zum dritten führt höheres Wachstum aber auch zu einer geringeren Lebensdauer einzelner Firmen, welches sich wiederum negativ auf die Arbeitslosigkeit auswirkt. Die Arbeit von Aghion & Howitt (1994) zeigt beispielhaft die Vielschichtigkeit des Zusammenhangs zwischen Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum.

Bräuninger (2000) greift die Bedeutung des physischen Kapitals für Gewerkschaftsmodelle auf: „Despite the long-run concept of equilibrium unemployment, most models of wage bargaining take capital as fixed or as determined by profit maximizing firms. In a long-run equilibrium, however, capital is build up by savings. Hence, to obtain the long-run effects of wage bargaining a growth model is needed.“ Bräuninger (2000, Introduction). Er hält eine gründliche theoretische Analyse der Wechselwirkungen zwischen Arbeitslosigkeit und Wachstum auch deshalb für besonders bedeutend, weil die Frage nach dem Vorzeichen der Korrelation zwischen beiden Größen aus empirischer Sicht noch offen zu sein scheint.

Im Modell von Daveri & Tabellini (2000) veranlassen die durch die Gewerkschaften verursachten höheren Lohnkosten die Firmen, die Produktion kapitalintensiver zu gestalten, welches zu geringerer Beschäftigung und einer Reduktion des Grenzprodukts des Kapitals führt. Letzteres schmälert die Ersparnis und die Wachstumsrate.

Irmen & Wigger (2001) hingegen entwickeln für ein Modell überlappender Generationen mit endogenem Wachstum nach Romer (1986) und einer Monopolgewerkschaft be-

²Die Arbeit von Postel-Vinay (1998) gab offenbar Toche (2001) den Anstoß, eine methodisch sehr ähnliche Betrachtung der Anpassungsdynamik in die Analyse seines Modells miteinzubeziehen. Toche (2001) integriert Such-Arbeitslosigkeit in ein endogenes Wachstumsmodell nach Lucas (1988). Das Modell weist vier Dimensionen auf, so daß die Untersuchung der Anpassungsdynamik nur ansatzweise durchgeführt werden kann.

stimmte Bedingungen, unter denen die Existenz der Gewerkschaft das Wachstum stärkt. Sie weisen darauf hin, daß es für den Effekt einer Gewerkschaft auf das Wachstum eine entscheidende Rolle spielt, wie die Faktoreinkommen innerhalb der Volkswirtschaft verteilt werden. Es kann der Fall eintreten, daß die Verringerung der Beschäftigung zu einer Zunahme der Lohnsumme führt und somit einen positiven Einfluß auf die Ersparnis und die Wachstumsrate hat. Dieses Ergebnis hängt jedoch stark von der Modellierung der überlappenden Generationen in zwei Perioden ab und läßt sich daher kaum verallgemeinern.

Die wenigen Untersuchungen zu Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit in Wachstumsmodellen befassen sich hauptsächlich mit der Frage der Kausalität des Zusammenhangs zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit und mit der Bestimmung des Vorzeichen der Korrelation. Sie werden in Abschnitt 2.3.4 ausführlich vorgestellt.

Die Arbeiten, die Wachstum und gleichgewichtige Arbeitslosigkeit in einem gemeinsamen Modellrahmen behandeln, analysieren die jeweiligen Fragestellungen größtenteils im Wachstumsgleichgewicht. Reaktionen der Modelle auf Veränderungen von exogenen Parametern werden durch statische Vergleiche des bisherigen mit dem neuen Gleichgewicht beschrieben – die Anpassungsprozesse, die zu dem neuen Steady State hinführen, werden verbal plausibel gemacht. Dieses Vorgehen ist nicht zufriedenstellend, denn insbesondere bei der Analyse von Reaktionen auf wirtschaftspolitische Maßnahmen ist die Kenntnis des Anpassungspfades hin zum neuen Gleichgewicht von entscheidender Bedeutung. Wie die oben kurz beschriebene Arbeit von [Aghion & Howitt \(1994\)](#) gezeigt hat, ist das Zusammenwirken von Wachstum und Arbeitslosigkeit von mehreren gegenläufigen und ineinandergreifenden Effekten geprägt. Werden bestimmte wirtschaftspolitische Maßnahmen in Kraft gesetzt, so ist nicht nur der schließlich resultierende Effekt auf die verschiedenen ökonomischen Variablen nicht immer genau bestimmbar, sondern auch die gegenseitige Beeinflussung der verschiedenen Effekte im Zeitablauf ist unklar. Aus diesem Grund ist der notwendige nächste Schritt nach der Entwicklung integrierter Modelle zu Arbeitslosigkeit und Wachstum die Erweiterung dieser Modelle im Hinblick auf eine dynamische und quantifizierbare Analyse von Anpassungspfaden. Diesen nächsten Schritt für Wachstumsmodelle mit Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit zu tun, ist das hauptsächliche Ziel dieser Arbeit.

Die Theorien zur gleichgewichtigen Arbeitslosigkeit basieren auf verschiedenen Annahmen über Abweichungen von der walrasianischen Vorstellung eines vollkommenen Marktes auf dem Arbeitsmarkt. Viele der Modelle zu Wachstum und Arbeitslosigkeit fügen

diesen Abweichungen weitere hinzu, die sich auf den Gütermarkt beziehen – die Annahme monopolistischer Konkurrenz ist weit verbreitet. Meine Analyse soll auf die Auswirkungen der nicht-walrasianischen Eigenschaften des Arbeitsmarktes fokussiert sein, daher habe ich ein endogenes Wachstumsmodell mit vollkommener Konkurrenz auf dem Gütermarkt gewählt. Im Gegensatz zu Gewerkschaftsmodellen sind Effizienzlohnmodelle mit der Annahme verschwindender Gewinne auf Seiten der Firmen vereinbar. Um ein Arbeitsmarktmodell in das ausgewählte Wachstumsmodell mit Anpassungsdynamik einzubinden, muß es zeitstetig formuliert sein und darf keine Annahmen enthalten, die eine Beschränkung auf gleichgewichtige Zustände darstellen. Unter den verschiedenen Ansätzen in der Effizienzlohntheorie ist das *Shirking*-Modell von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) dasjenige, welches die ausführlichste mikroökonomische Fundierung aufweist. Dadurch bietet es eine geeignete Grundlage für die Dynamisierung, die in Abschnitt [3.1](#) vorgestellt wird.

Durch die Verwendung eines endogenen Wachstumsmodells mit Anpassungsdynamik und des *Shirking*-Ansatzes der Effizienzlohntheorie leistet meine Arbeit einen Beitrag zur Diversifizierung in der Klasse der Modelle zu gleichgewichtiger Arbeitslosigkeit und Wachstum. Da dieser Zweig der makroökonomischen Theorie noch am Anfang seiner Entwicklung steht, ist eine Betrachtung aus vielen verschiedenen Blickwinkeln für eine spätere, mögliche Konsensbildung notwendig. Die bestehenden Effizienzlohn-Wachstumsmodelle basieren größtenteils auf einem anderen mikroökonomischen Ansatz, so daß mein Modell in Bezug auf diesen Aspekt eine Neuerung beisteuert. Die Annahme von Humankapitalakkumulation durch *learning by doing* als Wachstumshypothese stellt eine weitere Ergänzung dar, denn durch sie wird eine besondere Verbindung zwischen dem Arbeitsmarktmodell und dem Wachstumsmodell hergestellt.

Die methodischen Vorteile, die die dynamische Formulierung meines Modells bietet, zeigen sich bei der Analyse von wirtschaftspolitischen Maßnahmen in Kapitel [5](#). Ausgangspunkt ist eine Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung, die Analyse wird aber anschließend auch auf Fragen zur Steuerpolitik und zur Sozialversicherung ausgeweitet. Die Nachvollziehbarkeit der Anpassungsprozesse der einzelnen ökonomischen Variablen ermöglicht einen tieferen Einblick in die Abläufe innerhalb der Modellvolkswirtschaft. Die umfassende Formulierung des Modells mit möglichst wenigen vereinfachenden Annahmen erlaubt eine Bewertung der langfristigen Folgen bestimmter Politikmaßnahmen, die alle rückkoppelnden Effekte miteinbezieht.

Da es sich bei dieser Arbeit um eine vorwiegend theoretische Untersuchung handelt, wird

nicht angestrebt, das wirtschaftliche Geschehen eines bestimmten Staates oder einer Region möglichst genau abzubilden. Insbesondere erhebe ich nicht den Anspruch, mit dem Effizienzlohnmodell eine allumfassende Erklärung für die Arbeitslosigkeit eines europäischen Staates zu liefern. Die Effizienzlohntheorie liefert meiner Ansicht nach einen wichtigen Beitrag zur Erklärung von gleichgewichtiger Arbeitslosigkeit, aber gleichzeitig schließe ich mich der Einschätzung von [Daveri & Tabellini \(2000, S. 87\)](#) an: „The surge in European unemployment undoubtedly has more than one cause.“

Dieser Einleitung schließt sich im zweiten Kapitel ein kurzer Überblick über die Effizienzlohntheorie an, bei dem der Schwerpunkt auf dem *Shirking*-Ansatz von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) liegt. Aus dem Blickwinkel der Effizienzlohntheorie und speziell des *Shirking*-Ansatzes argumentierend, wird mein Vorgehen bei der Konzeption des dynamischen Effizienzlohn-Wachstumsmodells motiviert. Die Entwicklung der Forschung, die auf die Arbeit von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) folgte, macht deutlich, daß die Dynamisierung und die Integration in ein Wachstumsmodell eine konsequente Weiterentwicklung dieses Forschungszweiges ist. Das dritte Kapitel beginnt mit der ausführlichen Darstellung der Dynamisierung des Effizienzlohnmodells auf der Basis des *Shirking*-Ansatzes und fährt mit der mikroökonomisch fundierten Herleitung des Wachstumsmodells fort. Des besseren Überblickes wegen findet sich im Anhang [C](#) ein Variablenverzeichnis mit einer Kurzbeschreibungen aller Variablen. Die Aggregation der Teilmodelle auf die makroökonomische Ebene liefert ein zweidimensionales dynamisches System, welches die Modellvolkswirtschaft beschreibt. Im vierten Kapitel wird das dynamische System im Hinblick auf seine mathematischen Eigenschaften und auf die Implikationen für die ökonomischen Größen analysiert. Vergleiche mit Modellvarianten, die sich durch die Veränderung verschiedener Modellannahmen ergeben, vertiefen das Verständnis für die Zusammenhänge innerhalb des Modells. Das vierte Kapitel schließt mit einer Untersuchung der Kausalität des Zusammenhanges zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit und des Vorzeichens der Korrelation. Wie bereits erwähnt, widmet sich das fünfte Kapitel der Frage nach den Folgen einer Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung und weiterer wirtschaftspolitischer Maßnahmen. Die Arbeit wird mit einem Fazit und einem Ausblick im sechsten Kapitel abgeschlossen.

Kapitel 2

Effizienzlohntheorie

„In the case of the labor market, our preoccupation with price-mediated market clearing as the ‘natural’ equilibrium condition may be a serious error.“

Solow (1986)

Es gibt eine Reihe von Ansichten und Theorien darüber, wie Arbeitslosigkeit entsteht und ob und warum sie von Dauer ist. Sieht man von der Betrachtung von keynesianischer Nachfragemangel-Arbeitslosigkeit ab, so ist für die Diskussion über das Phänomen Arbeitslosigkeit entscheidend, ob der Arbeitsmarkt als walrasianisch angesehen wird oder nicht. Im ersteren Fall tritt Arbeitslosigkeit nur durch eine Nutzenabwägung von Arbeitnehmern zwischen Freizeit und Arbeit zugunsten der Freizeit auf.

Wenn aber der Arbeitsmarkt als nicht-walrasianisch aufgefaßt wird, bedarf es einer Erklärung, worauf sich diese Eigenschaften begründen. Pissarides (1990) geht beispielsweise auf Grund von unvollständiger Information von Friktionen im Prozeß des Suchens von neuen Arbeitsplätzen durch Arbeitnehmer bzw. Arbeitskräften durch Arbeitgeber aus. Dies widerspricht der walrasianischen Vorstellung eines zentralen Marktes mit einem Auktionator.

Bezieht man den Begriff nicht-walrasianisch auf die Anpassungsfähigkeit des Preises, so stellt sich die Frage, welche Eigenschaften des Arbeitsmarktes dazu führen, daß der Lohn nicht so weit sinkt, daß Angebot und Nachfrage wieder übereinstimmen. Im Falle der Theorie gewerkschaftlicher Lohnverhandlungen ist dies bei hohem Organisationsgrad der Arbeitnehmer die Marktmacht der Gewerkschaft, die zum alleinigen Anbieter von Arbeit wird. Diese hat als Interessenvertreter der beschäftigten Arbeitnehmer deren Einkommenssteigerung zum Ziel, so daß ein höherer als der markträumende Lohn im Interesse der Gewerkschaften liegt.

Bei der Effizienzlohntheorie ist es die Annahme asymmetrischer Information auf dem Arbeitsmarkt, die zur Folge hat, daß der Lohn nicht das markträumende Niveau annimmt. Sie ist für die vorliegende Arbeit von zentraler Bedeutung, so daß im weiteren ein kurzer Überblick über die verschiedenen Richtungen innerhalb der Effizienzlohntheorie gegeben wird, um dann genauer auf das Modell von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) und Weiterentwicklungen dessen einzugehen, welche die Basis für das von mir entwickelte Modell in Kapitel [3](#) darstellen.

2.1 Überblick

„*Labor is not a homogenous commodity.*“ Blanchard & Fischer (1989, S. 455)

Die Klasse der Effizienzlohntheorien zeichnet sich dadurch aus, daß der Produktionsfaktor Arbeit als aus zwei Komponenten bestehend betrachtet wird: einer quantitativen Komponente – die reinen Arbeitsstunden – und einer qualitativen Komponente, die sich durch die Arbeitsproduktivität messen läßt.¹ Die Grundthese von Effizienzlohntheorien ist, daß der Arbeitnehmer seine Arbeitsproduktivität steuern kann. Der Arbeitgeber hat also nicht die alleinige Kontrolle über den Produktionsfaktor Arbeit, kann jedoch die Arbeitsproduktivität durch die Höhe des gezahlten Lohnes beeinflussen. Für die gewinnmaximierende Firma hat der Lohnsatz demnach nicht nur eine gewinnsenkende Kosten-Funktion, sondern gleichzeitig auch eine gewinnsteigernde Anreiz-Funktion. Es stellt sich als optimal heraus, einen höheren als den markträumenden Lohn zu zahlen. Gleichgewichtige Arbeitslosigkeit entsteht also aus dem Gewinnmaximierungskalkül der Firma heraus.

In seinem vielzitierten Artikel beschreibt Solow (1979) diesen Zusammenhang und betont, daß dieser nur dann gilt, wenn der Lohnsatz in arbeitsvermehrender Weise in die Produktionsfunktion eingeht. Nimmt man an, daß der Produktionsfaktor Arbeit ein Produkt aus Arbeitseffizienz und Arbeitsstunden ist, wobei die Arbeitseffizienz vom Lohnsatz abhängt, so läßt sich die sogenannte *Solow-Bedingung* ableiten. Sie besagt, daß im Gewinnmaximum die Elastizität der Arbeitseffizienz in Bezug auf den Lohnsatz gleich 1 ist.

Während sich Solow auf den formalen Zusammenhang konzentriert, beschäftigen sich eine Reihe anderer Autoren mit der Frage, warum der Lohnsatz die Arbeitseffizienz beeinflusst. Unterschiedliche Annahmen über die mikroökonomischen Ursachen führten so zu verschiedenen Effizienzlohn-Ansätzen. Die folgende Kurzdarstellung der verschiedenen Richtungen gibt einen Überblick, bevor näher auf das *Shirking*-Modell von Shapiro & Stiglitz (1984) eingegangen wird.²

Ernährung: Der Ursprung der Effizienzlohntheorien ist in der Entwicklungsökonomik zu finden. Leibenstein (1957) zeigt auf, daß in unterentwickelten Volkswirtschaften die Arbeitseffizienz mit zunehmender Menge an aufgenommenen Kalorien steigt.

¹Vgl. Goerke & Holler (1997, S. 275).

²Ein breiterer Überblick über die Literatur findet sich bei Goerke & Holler (1997, Kapitel 4), Weiss (1990, Kapitel 1) und Akerlof & Yellen (1986, Introduction).

Ein höherer Lohn ermöglicht dem Arbeitnehmer nicht nur eine bessere Ernährung, sondern auch eine bessere medizinische Versorgung und eine verbesserte Wohnsituation, welche sich positiv auf dessen Arbeitseffizienz auswirken.

Labor Turnover: Der Fluktuationskostenansatz basiert auf der Annahme, daß mit Neueinstellungen und Abgängen von Arbeitnehmern Kosten verbundenen sind, die die Firmen zu vermeiden versuchen. [Schlicht \(1978\)](#) führt beispielsweise die Fluktuationskosten darauf zurück, daß Arbeitnehmer während der Einarbeitungszeit eine geringere Arbeitseffizienz aufweisen. [Salop \(1979\)](#) geht von Transaktionskosten im Sinne von Suchkosten und Abfindungszahlungen aus. Die Firmen sind daher bestrebt, die Angestellten im Unternehmen zu halten, indem sie ihnen einen höheren Lohn anbieten.

Adverse Selektion: Repräsentativ für eine Reihe von Modellen, bei denen Effizienzlöhne auf adverser Selektion als Ursache beruhen, ist [Weiss \(1980\)](#). Dort wird angenommen, daß Arbeitnehmer in ihrer Qualifikation heterogen sind und die spezifische Arbeitsproduktivität eines Arbeitnehmers der Firma bei dessen Einstellung noch nicht bekannt ist. Wenn die Qualifikation eines Arbeitnehmers und dessen Reservationslohn positiv korreliert sind, können die Firmen mit Hilfe höherer Lohnangebote diejenigen Arbeitsuchenden anziehen, die eine höhere Qualifikation aufweisen.

Faire Entlohnung: [Akerlof \(1982\)](#) und [Akerlof & Yellen \(1988, 1990\)](#) führen den Zusammenhang zwischen Lohnhöhe und Arbeitseffizienz auf die Existenz und den Einfluß sozialer Normen zurück. Die Arbeitseffizienz steigt, je näher die Entlohnung der Arbeitnehmer deren Vorstellung von einer „fairen“ Bezahlung kommt. Dabei spielen sowohl Normen über die Arbeitseffizienz innerhalb der eigenen Arbeitsgruppe als auch das Lohnniveau von Vergleichsgruppen eine Rolle. In Akerlofs „partial gift exchange“-Modell können die Firmen die Arbeitseffizienz dadurch steigern, daß sie den Arbeitnehmern mehr als den Mindestlohn zahlen, wodurch sie erreichen, daß die Leistungen der Arbeitnehmer die Mindestanforderungen übersteigen.

Da die vorgestellten Ansätze für den Fortgang der vorliegenden Arbeit nur eine untergeordnete Rolle spielen, soll nicht näher auf diese Modelle eingegangen werden. In die oben stehende Kurzbeschreibung gehört als weitere Richtung noch der *Shirking*-Ansatz, der im folgenden Abschnitt genauer dargestellt wird.

2.2 Das Shirking-Modell von Shapiro & Stiglitz (1984)

Zu großer Bedeutung ist die Effizienzlohntheorie nach [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) gelangt, gemäß der es dem Arbeitgeber nicht kostenfrei möglich ist, die Arbeitseffizienz³ der Arbeitnehmer lückenlos zu überwachen.⁴ Eine solche Situation kann beispielsweise dann vorliegen, wenn es nicht möglich ist, anhand der Menge eines produzierten Gutes festzustellen, ob ein Arbeitnehmer den erforderlichen Arbeitseinsatz erbracht hat. Bei komplexen Arbeitsabläufen und immateriellen Produkten ist z. B. der Rückschluß vom produzierten Gut auf die Arbeitsleistung eines einzelnen unmöglich. Eine vollständige Überwachung der Arbeitsabläufe selbst ist oftmals mit hohen Kosten verbunden und wird daher nur stichprobenartig durchgeführt.

In einem ansonsten perfekten Arbeitsmarkt ohne Arbeitslosigkeit und mit einem markträumenden Lohn entsteht aus diesem Mangel an Überwachungsmöglichkeiten für die Arbeitnehmer der Anreiz zum Faulenzen (engl. *shirking*), da sie bei zufälliger Entdeckung zwar mit Entlassung bestraft werden, aber sofort wieder eine Beschäftigung finden können. Wenn der Arbeitgeber aber einen höheren als den markträumenden Lohn zahlt, entsteht wiederum ein Anreiz für die Arbeitnehmer, nicht zu faulzen, denn wenn gemäß Symmetrieannahme alle Arbeitgeber einen höheren Lohn zahlen, sinkt die Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt und Arbeitslosigkeit entsteht. Die Bestrafung der Arbeitnehmer mit Entlassung bedeutet für diese dann einen Einkommensverlust, denn die sofortige Aufnahme einer anderen Beschäftigung ist bei bestehender Arbeitslosigkeit nicht mehr möglich. Dieser drohende Verlust wirkt dem Anreiz zum Faulenzen entgegen. Nach [Shapiro & Stiglitz](#) ist der Effizienzlohn dann derjenige Lohn, der gerade ausreicht, die Arbeitnehmer vom Faulenzen abzuhalten. Für den Arbeitgeber stellt der Lohn in der Situation mangelnder Überwachungsmöglichkeiten somit nicht nur einen Kostenfaktor dar, sondern hat auch eine gewinnsteigernde Anreizfunktion, so daß es für ihn optimal ist, den höheren Lohn zu zahlen. Der Arbeitsmarkt befindet sich also in einem Gleichgewicht, in dem Arbeitslosigkeit herrscht.

[Shapiro & Stiglitz \(1984, S. 433\)](#) betonen, daß es sich in ihrem Modell um unfreiwillige Arbeitslosigkeit handelt. Sie definieren diese als eine Situation, in der Arbeitslose bereit wären, für einen geringeren Lohn als den, den Gleichqualifizierte erhalten, zu arbeiten, aber dennoch keine Beschäftigung angeboten bekommen. Da der Arbeitgeber damit

³In der Folge wird dies kurz mit dem aus dem Englischen entlehnten Wort *Effort* bezeichnet.

⁴[Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) waren nicht die ersten und nicht die einzigen, die diesen Ansatz verfolgt haben. Für eine Auflistung anderer derartiger Modelle siehe [Akerlof & Yellen \(1986, S. 4\)](#).

rechnen muß, daß die Arbeitnehmer faulenzten, wenn sie weniger als den Effizienzlohn gezahlt bekommen, wird er die Arbeitslosen nicht einstellen. Es handelt sich hier also nicht um Such-Arbeitslosigkeit.

Durch eine weitere Eigenschaft hebt sich das Modell von vorangegangenen Ansätzen ab. **Shapiro & Stiglitz** beanspruchen, die ersten zu sein, die ein allgemeines und dynamisches Gleichgewichts-Modell vorstellen. Da die Frage, ob diese Eigenschaft tatsächlich zutrifft, für die vorliegende Arbeit von zentraler Bedeutung ist, wird das Modell im folgenden vorgestellt.

Die Grundannahme ist die Homogenität einer festen Anzahl N von Arbeitnehmern und M von Firmen. Die risikoneutralen Arbeitnehmer unterliegen einer separablen Nutzenfunktion $U(w, e)$, wobei w für den Lohn und e für den Effort steht.⁵ Sie wird als $U = w - e$ spezifiziert. Der Effort kann bei **Shapiro & Stiglitz** nur zwei Werte annehmen: Die Arbeitnehmer entscheiden sich entweder zum Faulenzen, dann ist $e = 0$, oder sie entsprechen den Leistungsanforderungen des Arbeitgebers und ihr Effort nimmt einen festen Wert $e > 0$ an.

Die Wechsel zwischen den Zuständen „beschäftigt“ und „arbeitslos“ werden als Poisson-verteilt angesehen. Arbeitnehmer werden unabhängig von ihrem Verhalten mit der exogen gegebenen Wahrscheinlichkeit b entlassen. Wenn ein Arbeitnehmer faulenzte, wird er mit der exogenen Wahrscheinlichkeit q entdeckt und entlassen. Ein Arbeitsloser erhält eine Arbeitslosenunterstützung in Höhe von $\bar{w}$ und findet mit der Wahrscheinlichkeit a wieder eine Beschäftigung, wobei diese Größe endogen bestimmt wird.⁶

Die Arbeitnehmer maximieren über einen unendlichen Zeithorizont durch die Wahl ihres Effort-Niveaus den erwarteten und mit der Rate $r > 0$ abdiskontierten Nutzen.⁷ Dazu vergleichen sie die erwarteten Nutzenströme der verschiedenen Zustände. Mit V_E^S wird der Nutzenstrom eines Arbeitnehmers bezeichnet, der zum Zeitpunkt $t = 0$ beschäftigt ist, aber faulenzte, mit V_E^N derjenige Wert für einen beschäftigten Arbeitnehmer, der den erforderlichen Effort erbringt und mit V_u der Nutzenstrom eines Arbeitnehmers, der zum Zeitpunkt $t = 0$ arbeitslos wird.

Mit Hilfe der Methode der Dynamischen Programmierung⁸ lassen sich für die Nutzen-

⁵Die Notation entspricht der der Arbeit von **Shapiro & Stiglitz (1984)**.

⁶Die Annahme einer Entlassung ohne Grund mit Wahrscheinlichkeit b ist notwendig, um im Gleichgewicht, in dem es kein *Shirking* mehr geben wird, den Übergang von der Arbeitslosigkeit in die Beschäftigung mit Wahrscheinlichkeit a zu sichern.

⁷Der Arbeitnehmer hat hier keine Möglichkeit zum intertemporalen Einkommenstransfer.

⁸Für eine heuristische Herleitung dieser Methode in Bezug auf das vorliegende Modell vgl. **Romer**

ströme folgende Beziehungen aufstellen:

$$rV_E^S = w + (b + q)(V_u - V_E^S), \quad (2.1)$$

$$rV_E^N = w - e + b(V_u - V_E^N), \quad (2.2)$$

$$rV_u = \bar{w} + a(V_E^N - V_u). \quad (2.3)$$

Diese Beziehungen lassen sich nur deshalb so einfach darstellen, weil **Shapiro & Stiglitz** zwar den Anspruch erheben, ein dynamisches Modell vorzustellen, die Modellannahmen aber so treffen, daß das Modell nur für den Steady State gilt. Nur in diesem Fall sind die Nutzenströme V_E^S , V_E^N und V_u im Zeitablauf konstant.

Ein Arbeitnehmer wird sich nur dann für das Erbringen der vom Arbeitgeber geforderten Arbeitseffizienz entscheiden, wenn der Nutzenstrom V_E^N nicht kleiner ist als der Nutzenstrom im Falle des Faulenzens V_E^S . Die *No-Shirking Condition* ist also $V_E^N \geq V_E^S$. Mit (2.1) und (2.2) ergibt sich daraus der kritische Lohn $\hat{w}$:

$$w \geq rV_u + (r + b + q)\frac{e}{q} =: \hat{w}, \quad (2.4)$$

der mindestens gezahlt werden muß, um die Arbeitnehmer vom Faulenzen abzuhalten. Mit Hilfe der Gleichungen (2.2) und (2.3) kann V_u in (2.4) eliminiert werden. Der kritische Lohn lautet dann:

$$\hat{w} = \bar{w} + e + \frac{e(a + b + r)}{q}. \quad (2.5)$$

Je kleiner die Entdeckungswahrscheinlichkeit q und je größer die erforderliche Arbeitseffizienz e , die exogene Fluktuationsrate b , die Zeitpräferenzrate r , die Arbeitslosenunterstützung $\bar{w}$ und die Wahrscheinlichkeit a , eine Beschäftigung zu finden, desto größer ist der kritische Lohn. Die Bestrafung des Faulenzenden mit Entlassung wird durch die Arbeitslosenunterstützung abgemildert, so daß der Nutzenstrom des Arbeitslosen mit $\bar{w}$ steigt. Um das Faulenzen zu vermeiden, muß folglich ein höherer kritischer Lohn gezahlt werden. Die erwartete Dauer der Arbeitslosigkeit ist $\frac{1}{a}$. Je kürzer diese Dauer mit steigendem a wird, desto kleiner fällt die Abschreckung aus, die von einer Entlassung ausgeht und desto höher muß der kritische Lohn liegen. Im folgenden werden die Determinanten der endogenen Wahrscheinlichkeit a bestimmt, wozu die Aggregation auf die gesamtwirtschaftliche Ebene notwendig ist.

(1996, S. 452ff.). Eine vereinfachte Herleitung der Gleichungen (2.1) bis (2.3) findet sich bei **Weiss** (1990, S. 77f.).

Jede Firma i , $i = 1, \dots, M$, hat eine Produktionsfunktion $Q_i = f(L_i)$ und maximiert ihren Periodengewinn. Mit $\sum_{i=1}^M L_i = L$ und $F(L) := \max_{L_i} \sum f_i(L_i)$ erhalten Shapiro & Stiglitz (1984, S. 436, Fußnote 9) die aggregierte Produktionsfunktion $Q = F(L)$. Es wird angenommen, daß ein Arbeitnehmer, der nicht faulenz, eine Einheit effektiver Arbeit erbringt und daß ein faulenzender Arbeitnehmer keinerlei Arbeit verrichtet. Somit stellt die Variable L_i hier die effektive Arbeit und L die aggregierte Beschäftigung dar.

Im stationären Gleichgewicht entsprechen sich die Zugänge in die Arbeitslosigkeit bL und die Abgänge aus der Arbeitslosigkeit $a(N - L)$ genau, so daß die Arbeitslosenquote $u = \frac{N-L}{N}$ konstant ist. Die Wahrscheinlichkeit a , mit der ein Arbeitsloser wieder eine Beschäftigung findet, bestimmt sich also aus $a = \frac{bL}{Nu}$. Die *No-Shirking Condition* erhält also letztendlich folgende Form:

$$w \geq \bar{w} + e + \frac{e}{q} \left(\frac{b}{u} + r \right). \quad (2.6)$$

Diese Bedingung wird als aggregierte *No-Shirking Condition* bezeichnet, weil sie von der gesamtwirtschaftlichen Arbeitslosenquote als Variable abhängt.

Shapiro & Stiglitz (1984) vereinfachen die gesamtwirtschaftliche Betrachtung auf den Fall $\bar{w} = 0$, so daß die aggregierte Arbeitsnachfrage durch

$$F'(L) = \hat{w} = e + \frac{e}{q} \left(\frac{bN}{N-L} + r \right)$$

gegeben ist.

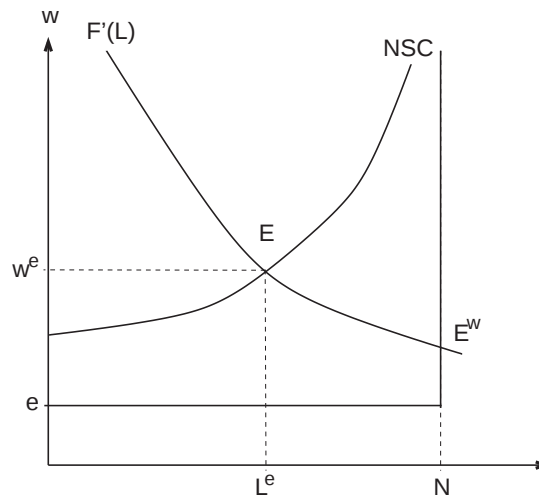


Abbildung 2.1: Arbeitsmarkt-Diagramm nach Shapiro & Stiglitz (1984).

Abbildung 2.1 zeigt die Zusammenhänge auf dem Arbeitsmarkt. Die Arbeitsangebotskurve verläuft zunächst horizontal in der Höhe e , bis sie bei N in eine Vertikale übergeht. Das Arbeitsmarkt-Gleichgewicht E ist durch den Schnittpunkt der aggregierten *No-Shirking Condition* (NSC) und der Arbeitsnachfragekurve $F'(L)$ gegeben. Der Punkt E^W stellt das Arbeitsmarkt-Gleichgewicht dar, das sich unter walrasianischen Bedingungen ergeben würde.

Im Gleichgewicht E herrscht Arbeitslosigkeit in Höhe von $N - L^e$, die aus der Sicht des Arbeitslosen unfreiwillig ist, da er es der Nutzenfunktion und der *No-Shirking Condition* entsprechend präferieren würde, zum Effizienzlohn zu arbeiten, ohne zu faulenz. Ein Unterbieten des Effizienzlohnes seitens des Arbeitsuchenden führt auch nicht zu einer Einstellung, denn der Arbeitgeber müßte mit dem Faulenzen des Arbeitnehmers rechnen, wenn er ihm weniger als den Effizienzlohn zahlen würde. Der Begriff der „Unfreiwilligkeit“ ist in diesem Zusammenhang allerdings mißverständlich, denn es handelt sich hier um eine Nutzenüberlegung, die das Verhalten des Arbeitsuchenden bestimmt, nicht um eine Frage des freien Willens. Sparks (1986, S. 575f.) charakterisiert die Situation treffender als *moral hazard*, welches sich aus der asymmetrischen Information ergibt, die den Arbeitsmarkt in diesem Modell auszeichnet. Shapiro & Stiglitz bezwecken mit dieser Begriffsbildung, sich von der Theorie der Such-Arbeitslosigkeit abzugrenzen.

Shapiro & Stiglitz leiten aus ihrem Modell verschiedene wirtschaftspolitische Implikationen ab, von denen die Frage nach dem Einfluß der Arbeitslosenunterstützung $\bar{w}$ auf die Arbeitslosenquote für die vorliegende Arbeit von Bedeutung ist (vgl. Kapitel 5). Sie folgern, daß eine Erhöhung der Unterstützungsleistungen dazu führt, daß der Einkommensverlust, den ein faulenzender Arbeitnehmer bei seiner Entdeckung und Entlassung erleidet, kleiner wird. Der Anreiz zum Faulenzen steigt also, so daß die Firma den Effizienzlohn erhöhen muß, um *Shirking* zu vermeiden. Die gestiegenen Lohnkosten haben eine geringere Arbeitsnachfrage zur Folge – die Arbeitslosenquote steigt an. Diese Argumentation greift allerdings zu kurz, denn Shapiro & Stiglitz berücksichtigen hier nur die mikroökonomische Ebene und nicht den auf der makroökonomischen Ebene einsetzenden Rückkopplungseffekt der endogenen Wahrscheinlichkeit $a = \frac{bL}{Nu}$, mit der ein Arbeitsloser wieder eine Beschäftigung findet. Auf Grund der gesunkenen Arbeitsnachfrage und der gestiegenen Arbeitslosenquote sinkt a , welches einen senkenden Effekt auf den Effizienzlohn hat.⁹ Welcher der beiden gegenläufigen Effekte überwiegt, ist unklar, so daß auch die Auswirkungen auf die Arbeitslosenquote nicht eindeutig zu bestimmen

⁹Siehe Gleichung (2.5) oder (2.6) und vgl. Weiss (1990, S. 81ff).

sind.

Darüberhinaus vernachlässigen Shapiro & Stiglitz die Auswirkungen, die eine Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung auf die Gewinnsituation der Firmen hat. Die Modellierung¹⁰ sieht vor, daß $\bar{w}$ per Gesetz festgelegt und von den Firmen gezahlt wird. Somit lautet die Arbeitsnachfrage einer einzelnen Firma $f'(L_i) = w + \frac{b\bar{w}}{a+r}$.¹¹ Bei der Betrachtung des Arbeitsmarktes auf aggregierter Ebene gehen Shapiro & Stiglitz aber von $\bar{w} = 0$ aus, so daß der Einfluß der Arbeitslosenunterstützung auf die aggregierte Arbeitsnachfrage unberücksichtigt bleibt. Tatsächlich aber steigert eine Erhöhung der Unterstützungsleistungen die Kosten für die Firmen, welches sich auch auf die Arbeitsnachfrage auswirkt. Dies verändert wiederum die gleichgewichtige Arbeitslosenquote und den Effizienzlohn.

Da das Modell von Shapiro & Stiglitz (1984) keine Quantifizierung der gegenläufigen Effekte ermöglicht, kann die Frage nach dem Einfluß der Arbeitslosenunterstützung $\bar{w}$ auf die Arbeitslosenquote und den Effizienzlohn nicht abschließend beantwortet werden. Es bedarf also einer Modellierung, die numerische Simulationen erlaubt, um den resultierenden Effekt bestimmen zu können. Gleichzeitig muß ein solches Modell so formuliert sein, daß es alle rückkoppelnden Effekte auf der mikro- und der makroökonomischen Ebene mit umfaßt. Das von mir entwickelte Modell, das in den Kapiteln 3 und 4 vorgestellt wird, erfüllt diese Anforderungen. Kapitel 5 wird sich der Frage nach dem Einfluß der Arbeitslosenunterstützung widmen. Im folgenden Abschnitt soll jedoch zunächst auf die Weiterentwicklungen anderer Autoren eingegangen werden.

¹⁰Siehe Shapiro & Stiglitz (1984, S. 437).

¹¹Siehe Shapiro & Stiglitz (1984, S. 437, Fußnote 12).

2.3 Weiterentwicklungen

Die Stärke des Modells von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) im Vergleich zu anderen Effizienzlohntheorien liegt in der ausführlichen mikroökonomischen Fundierung des Arbeitnehmerverhaltens. Während andere Autoren oftmals mit ad-hoc-Annahmen zur Effortfunktion arbeiten, ist hier die funktionale Form der Effortfunktion durch die *No-Shirking Condition* explizit gegeben und somit wie diese hergeleitet worden. Aus diesem Grund ist das Modell vielfach modifiziert und erweitert worden. Die entscheidenden Weiterentwicklungen betreffen die Endogenisierung des Efforts, die Langfristigkeit des Modells, Ansätze zur Dynamisierung sowie die Einbeziehung von Wachstumstheorien. Im folgenden werden die jeweiligen Modifikationen erläutert.

2.3.1 Endogenisierung des Efforts

Die im vorangegangenen Abschnitt ausgeführte Argumentation von [Shapiro & Stiglitz](#), daß die Firmen angesichts einer Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung den Lohn anheben müssen, um *shirking* zu vermeiden, hängt entscheidend von der Annahme über die Dichotomie des Efforts ab. Die Arbeitsproduktivität eines Arbeitnehmers fällt bei auch nur leichtem Unterschreiten der *No-Shirking Condition* (2.6) sofort auf Null. Dieses Verhalten des Arbeitnehmers ist unter den gegebenen Modellannahmen rational, denn die Wahrscheinlichkeit, beim Faulenzen entdeckt und entlassen zu werden, ist als exogen vorgegeben, so daß der Arbeitnehmer keine Möglichkeit hat, sie zu beeinflussen. So gibt es für den nutzenmaximierenden Arbeitnehmer nur zwei sinnvolle Alternativen. Allerdings erscheint ein solches Verhalten unplausibel. [Shapiro & Stiglitz](#) sehen dies als pragmatische Vereinfachung an: „Including effort as a continuous variable would not change the qualitative results.“¹² Einige Weiterentwicklungen des *Shirking*-Modells und meine Analyse in den nachfolgenden Kapiteln dieser Arbeit zeigen jedoch, daß es tatsächlich zu profunderen Ergebnissen führt, wenn diese vereinfachende Annahme aufgegeben wird. Die im folgenden vorgestellten Arbeiten stehen beispielhaft für eine Reihe ähnlicher Ansätze anderer Autoren.

Das Modell von [Sparks \(1986\)](#) basiert ausdrücklich auf dem von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#), zeichnet sich aber dadurch aus, daß der Effort als stetige Variable aufgefaßt und endogenisiert wird. Der Effort ist bei [Sparks](#) nicht mehr nur ein vom Arbeitgeber vorgegebenes Niveau, sondern eine mit Hilfe des Nutzenkalküls des Arbeitnehmers zu

¹²[Shapiro & Stiglitz \(1984, S. 435, Fußnote 4\)](#).

bestimmende Größe. Die Nutzenströme (vgl. Gleichungen (2.1) bis (2.3)) werden also nicht mehr nur miteinander verglichen, sondern derjenige des beschäftigten Arbeitnehmers wird bezüglich der Variable Effort maximiert. Direkt mit der Endogenisierung des Efforts verbunden ist die Annahme, daß der Arbeitnehmer mit der Wahl seines Effort-Niveaus die Wahrscheinlichkeit, beim Faulenzen entdeckt und entlassen zu werden, beeinflussen kann. Das Ergebnis des Nutzenkalküls ist eine Effortfunktion, die unter anderem vom Lohnsatz abhängt. Wie bei Solow (1979) ist der Produktionsfaktor Arbeit das Produkt aus der Effortfunktion und den Arbeitsstunden. Der Arbeitgeber führt eine Gewinnmaximierung durch, bei der er die Effortfunktion als gegeben ansieht. Auf diese Weise entstehen in gewissem Sinne Lohnverhandlungen zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber, aus denen eine Kombination von Lohnsatz und Effort resultiert. Die Arbeit von Sparks zeigt nicht nur, daß es möglich ist, eine deutlich plausiblere Mikrofundierung der Entscheidung über den Effort in das Modell von Shapiro & Stiglitz (1984) einzubinden, sondern auch, daß dies das Modell stark verändert. Allerdings lassen sich mit dem Modell keine brauchbaren Aussagen zu der Frage des Einflusses der Arbeitslosenunterstützung machen, da es an einer Aggregation auf die makroökonomische Ebene mangelt.

Carter (1992, S. 50) behauptet, ähnlich wie Sparks eine Endogenisierung des Efforts vorzunehmen. Allerdings bleibt er bei einer exogen gegebenen Entdeckungswahrscheinlichkeit und einem dem Modell von Shapiro & Stiglitz sehr ähnlichen Konstrukt, so daß der Effort wiederum dichotom ist. Die Innovation im Hinblick auf das Original-Modell ist, daß das vom Arbeitgeber geforderte Effort-Niveau in der Produktionsfunktion nicht auf 1 normiert wird (vgl. S. 17), sondern wie bei Solow (1979) als Kontrollvariable in die Produktionsfunktion eingeht. Das Gewinnmaximierungskalkül führt zur Solow-Bedingung, die zusammen mit der *No-Shirking Condition* eine Bestimmungsgleichung für den Lohnsatz und das vom Arbeitgeber geforderte Effort-Niveau liefert.¹³ Die Aggregation auf die makroökonomische Ebene und die Bestimmung der Arbeitsnachfrage werden wieder analog zu Shapiro & Stiglitz (1984) durchgeführt.

Während Sparks (1986) bei der Endogenisierung des Efforts auf der Seite des Arbeitnehmers ansetzt, betrachtet Carter (1992) den Effort als eine vom Arbeitgeber festzusetzende Größe. In beiden Fällen ergibt sich der Effort aus einem Optimierungskalkül heraus, allerdings bleibt bei Carter die unplausible Annahme bestehen, daß der Arbeit-

¹³Die gleiche Vorgehensweise wählen unter anderen auch Bulkley & Myles (1996) und Altenburg & Straub (1998).

nehmer seine Arbeitsintensität nicht graduell verändern kann. Dennoch zeigt auch die Analyse von [Carter](#), daß das Aufgeben von vereinfachenden Annahmen die Ergebnisse verbessert. Insbesondere bei der Frage, ob der Staat durch gezielte Steuer- und Subventionspolitik die Wohlfahrt der Volkswirtschaft verbessern kann, zeigt [Carter \(1995\)](#) in einem sehr ähnlichen Modell, daß die Endogenisierung des Efforts und darüberhinaus die Einbeziehung eines Staatshaushaltes in die Analyse die Ergebnisse deutlich verändert.

Das von mir entwickelte und in den Kapiteln 3 und 4 präsentierte Modell greift diese Verbesserungen auf und beinhaltet sowohl eine Endogenisierung des Efforts in der Art, wie sie [Sparks \(1986\)](#) vorgenommen hat, als auch die Einbeziehung eines Staatshaushaltes. Ein weiterer wichtiger Aspekt, der in Kapitel 3 eine entscheidende Rolle spielen wird, ist die Fristigkeit der Modellierung.

2.3.2 Langfristige Modellvarianten

[Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) sind bestrebt, sich von den zu dem Zeitpunkt bestehenden statischen Modellen zu gleichgewichtiger Arbeitslosigkeit abzuheben: „No previous studies have treated general market equilibrium with dynamics. . .“.¹⁴ Die angestrebte Innovation zeigt sich in der langfristig modellierten Nutzenoptimierung des Arbeitnehmers, die zu dem dynamischen Programm (2.1) bis (2.3) führt. Gleichzeitig werden allerdings verschiedene andere Annahmen so getroffen, daß das Modell eine einfache stationäre Struktur erhält, so daß die angekündigte Dynamik zwar angelegt ist, aber nicht zum Tragen kommt.¹⁵ Da darüberhinaus die Modellierung des Arbeitgeberverhaltens von einer konstanten Anzahl von Firmen ausgeht und keine *Zero-Profit Condition* beinhaltet, erhält das Modell eine kurzfristige Natur. Auf diesen Umstand weisen [Albrecht & Vroman \(1996\)](#) erstmals hin und präsentieren eine Erweiterung des Modells im Hinblick auf die Langfristigkeit, indem sie die Anzahl der Firmen endogenisieren (*free entry and exit of firms*) und diese langfristig durch eine *Zero-Profit Condition* bestimmen. Auf diese Weise entsteht unter der Prämisse, daß die Berücksichtigung der Akkumulation von physischem Kapital ausgeklammert bleibt, ein konsistent langfristig formuliertes Modell. Es liefert insbesondere in Bezug auf die Frage nach den Folgen einer Erhöhung des Arbeitslosengeldes andere Ergebnisse als jenes von [Shapiro & Stiglitz](#). Die verschlechterte Gewinnsituation der Firmen nach einer Erhöhung des Arbeitslosengeldes

¹⁴[Shapiro & Stiglitz \(1984, S. 433\)](#).

¹⁵Siehe [Shapiro & Stiglitz \(1984, S. 435, Fußnote 6\)](#).

zieht eine Verringerung der Anzahl der Firmen nach sich. Dieses führt im Endeffekt zu einem unveränderten Effizienzlohn und einer stärker als bei Shapiro & Stiglitz (1984) gestiegenen Arbeitslosenquote.

Albrecht & Vroman (1996) betonen, daß eine langfristige Modellierung nur dann konsistent ist, wenn auch die Finanzierung der Arbeitslosenunterstützung durch Steuern und deren Rückwirkung auf die Firmen berücksichtigt wird. Sie nehmen eine *payroll tax*¹⁶ an, die unter der Bedingung eines stets ausgeglichenen Staatshaushaltes das Arbeitslosengeld finanziert. Dadurch verändern sich die Ergebnisse erneut, denn die Steuerbelastung veranlaßt die Firmen zu geringerer Arbeitsnachfrage, die wiederum zu einem sinkenden Effizienzlohn und zu steigender Arbeitslosigkeit führt.

Durch die Arbeit von Albrecht & Vroman (1996) wird deutlich, wie sehr die Qualität der Ergebnisse eines Effizienzlohnmodells von der umfassenden und konsistent langfristigen Formulierung abhängt.

In ähnlicher Weise geht auch Rasmussen (1998) vor, der ein statisches Modell von Pisauro (1991) durch die Endogenisierung der Anzahl der Firmen zu einem langfristigen modifiziert. Er analysiert mit seinem Modell die Auswirkungen von aufkommensneutralen Steuerreformen, wobei er sich auf eine Kopfsteuer auf Arbeitnehmer (*employment tax*) und eine *payroll tax* beschränkt. Rasmussen erkennt die Problematik eines langfristigen Modells ohne Kapitalakkumulation: „It may seem rather strange to claim long run results in an economy without capital accumulation.“.¹⁷ Allerdings bietet er keine Lösung, sondern rechtfertigt sein Vorgehen mit der Irrelevanz von Kapitalakkumulation für seine Fragestellung. Meine Analyse in Kapitel 5 wird zeigen, daß eine Veränderung von Steuersätzen oder des Arbeitslosengeldes nicht ohne Auswirkungen auf die Investitionstätigkeit der Firmen bleibt. Dieser Umstand hat unweigerlich Rückwirkungen auf das gesamte Wirtschaftsgeschehen, so daß die Irrelevanz von Kapitalakkumulation bezweifelt werden muß.

Goerke (2000b, S. 285, Fußnote 1) bezieht sich in seinem Artikel auf das Modell von Rasmussen (1998) und bezeichnet es als dynamische Version des Modells von Pisauro (1991). Dieser Einschätzung liegt zu Grunde, daß Rasmussen den Anschein erweckt, als würde er von der Stationaritätsannahme von Shapiro & Stiglitz (1984) abrücken.

¹⁶Die *payroll tax* hat hier eine ähnliche Funktion wie die Sozialversicherungsbeiträge in Kapitel 5. Allerdings beteiligen sich hier die Arbeitnehmer nicht hälftig an den Beiträgen, so daß ich zur Abgrenzung den englischen Begriff beibehalte.

¹⁷Rasmussen (1998, S. 246, Fußnote 1).

Letztere setzen implizit voraus, daß die Lebens-Nutzenströme V_E^S , V_E^N und V_u im Zeitablauf konstant sind.¹⁸ Rasmussen hingegen erwähnt explizit die Veränderung der Nutzenströme im Zeitablauf $\frac{dV}{dt}$, ohne aber die Dynamisierung konsequent zu vollenden. Dazu ist es in einem Modell mit endogenem und stetigem Effort – wie es auf Rasmussens Modell zutrifft – notwendig, auch die Variable Effort und die Poisson-Prozesse als zeitabhängig zu modellieren. Dieser Ansatz wird in Abschnitt 3.1 weiterverfolgt. Zunächst werden jedoch im nachfolgenden Abschnitt die wenigen Ansätze anderer Autoren zur Dynamisierung eines Effizienzlohnmodells diskutiert.

2.3.3 Ansätze zur Dynamisierung des Modells

Kimball (1994) greift als erster den Aspekt der fehlenden Dynamik im Modell von Shapiro & Stiglitz (1984) auf: „One of the important limitations on the use of this model has been the lack of an adequate analysis of its dynamics outside of the steady state.“¹⁹ Wie in Abschnitt 2.2 bereits betont, formulieren Shapiro & Stiglitz das Modell ausschließlich für den Steady State. Kimball hält sich sehr eng an die Vorlage von Shapiro & Stiglitz (1984) und baut seinen Ansatz zur Dynamisierung auf den Gleichungen (2.1) bis (2.3) auf, die die Nutzenströme beschreiben: „Out of the steady state, the only modification needed is to add the rate of change in V_E^S itself to expected “capital gain”. Thus, $rV_E^S = w(t) + (b + q)(V_u(t) - V_E^S(t)) + \dot{V}_E^S(t)$.“²⁰ Analog verfährt er mit den anderen Gleichungen. In der Folge wird die endogene Wahrscheinlichkeit a , eine Beschäftigung zu finden, zu einer zeitabhängigen Variable $a(t)$, während die exogenen Wahrscheinlichkeiten b und q konstant bleiben. Die Bestimmungsgleichung für $a(t)$ beinhaltet die Veränderung der Beschäftigung im Zeitablauf:

$$\dot{L}(t) = a(t) [N(t) - L(t)] - bL(t),$$

wobei $N(t)$ die Gesamtzahl der Arbeitskräfte beschreibt. Dies führt dazu, daß die dynamische Version der *No-Shirking Condition* im Vergleich zur stationären Version (2.6) wie folgt lautet:

$$w(t) = \bar{w}(t) + e + \frac{e}{q} \left(\frac{\dot{L}(t) + bN(t)}{N(t) - L(t)} + r \right)$$

Bei der Aggregation auf die gesamtwirtschaftliche Ebene verfährt Kimball in derselben Weise wie Shapiro & Stiglitz (1984), so daß die in Abschnitt 2.2 geäußerten Vorbehal-

¹⁸Vgl. S. 15f.

¹⁹Kimball (1994, S. 1045), siehe dort auch Fußnote 3.

²⁰Kimball (1994, S. 1047).

te auch hier gelten. Gleichzeitig erfüllt das Modell nicht die Anforderungen aus den zwei vorangegangenen Abschnitten nach der Endogenisierung der Variable Effort und der Langfristigkeit der Modellierung des Firmenverhaltens. Dennoch ist Kimballs Arbeit im Hinblick auf ein dynamisches Effizienzlohnmodell richtungweisend, da sie die korrekte Methode zur Dynamisierung anwendet. Diese besitzt auch dann noch Gültigkeit, wenn man die angesprochenen Erweiterungen vornimmt, welches in Abschnitt 3.1 durchgeführt wird.

Einen anderen Vorstoß im Hinblick auf die Dynamisierung von Effizienzlohnmodellen legen Banerji & Gupta (1997) vor. Als Grundlage wählen sie nicht das *Shirking*-Modell von Shapiro & Stiglitz (1984), sondern beziehen sich in ihrer Arbeit direkt auf die Theorie von Leibenstein (1957), nach der die Arbeitseffizienz eines Arbeitnehmers bei besserer Ernährung steigt.²¹ Sie fassen die Gesundheit als akkumulierbares Kapital auf und gehen davon aus, daß der Bestand an Gesundheits-Kapital (*stock of health capital*) neben dem Lohnsatz die Arbeitsproduktivität beeinflusst. Auf diese Weise wird das Konzept von akkumulierbaren Produktionsfaktoren und deren Wachstumsgesetzen in ein Effizienzlohnmodell integriert. Durch die explizite Formulierung einer Gleichung in stetiger Zeit, die die Akkumulation des Gesundheits-Kapitals beschreibt, erhält das Modell darüberhinaus eine dynamische Komponente, die sich auf die Arbeitsproduktivität überträgt, da diese unter anderem vom Gesundheits-Kapital bestimmt wird. Extrem vereinfachende Annahmen über den Produktionssektor und das Konsumentenverhalten sowie die ad-hoc-Annahme über die Arbeitsproduktivitäts-Funktion führen zu einem Partialmodell, welches das dynamische Zusammenspiel von Gesundheits-Kapital und Lohnsatz beschreibt. Das zweidimensionale dynamische System weist einen Sattelpunkt als eindeutigen Gleichgewichtspunkt aus, es läßt aber unter leicht veränderten Annahmen auch multiple Gleichgewichtspunkte zu, unter denen auch Unterentwicklungsgleichgewichte sind.

Die Analyse von Schocks auf das System beschränken Banerji & Gupta (1997) auf komparativ statische Untersuchungen des Sattelpunktes, so daß die modellierte Dynamik nicht zur Analyse genutzt wird. Anpassungspfade der Modellvariablen, die die Reaktion auf einen angenommenen Schock im Zeitablauf darstellen, werden nicht präsentiert.

Das Modell von Banerji & Gupta (1997) ist für die vorliegende Arbeit insofern von Bedeutung, als daß es zeigt, auf welche Weise die Aspekte Dynamisierung und Einbeziehung von akkumulierbaren Produktionsfaktoren zusammenspielen. Im Hinblick auf

²¹Vgl. S. 12.

die von mir in Kapitel 3 durchgeführte Integration eines Effizienzlohnmodells in ein Wachstumsmodell stellt das oben skizzierte Modell einen Anfangspunkt dar, von dem aus die Entwicklung hin zu einem dynamischen allgemeinen Gleichgewichtsmodell mit Wachstum beginnen kann.

Einen Schritt weiter in diese Richtung gehen Lin & Lai (1994). Mit der Absicht, die Gültigkeit der Solow-Bedingung in Frage zu stellen, präsentieren sie ein Partialmodell einer repräsentativen Firma, die mit Arbeit als einzigem Produktionsfaktor ein Gut produziert. Wie bei Solow (1979) ist die effektive Arbeit ein Produkt aus Arbeitseffizienz und der Anzahl der Angestellten. Die Arbeitseffizienz wird von einer ad hoc angenommenen Effortfunktion bestimmt. Lin & Lai (1994) vertreten die Ansicht: „The firm’s demand for labor cannot... be described by a static model.“²² Daher formulieren sie die Gewinnmaximierung durch intertemporale Optimierung mit einer dynamischen Nebenbedingung. Letztere beschreibt – ähnlich wie bei Kimball (1994) – die Veränderung der Anzahl der Angestellten im Zeitablauf.

In diesem wie im Modell von Banerji & Gupta (1997) entstammt die Dynamik einer als Differentialgleichung aufgestellten Nebenbedingung. Bei Lin & Lai (1994) betrifft die Dynamisierung darüberhinaus nicht die Effortfunktion. Es muß also unterschieden werden zwischen Ansätzen wie demjenigen von Kimball (1994), die die mikroökonomische Fundierung und Herleitung der Effortfunktion bzw. der *No-Shirking Condition* zu dynamisieren versuchen, und denjenigen, die dieses Ziel mit Hilfe von dynamischen Nebenbedingungen zu intertemporalen Gewinnmaximierungs-Problemen erreichen wollen. Da eines meiner Ziele ist, ein allgemeines Gleichgewichtsmodell mit einer mikroökonomischen Fundierung des Verhaltens aller ökonomischen Akteure zu entwickeln, werde ich die Dynamisierung auf beide Arten betreiben.

2.3.4 Effizienzlohnmodelle mit Wachstum

Im vorangegangenen Abschnitt wurde deutlich, daß mit dem Bestreben nach Dynamisierung oft auch die Einbeziehung von Wachstum in verschiedenen Formen einhergeht.

Jellal & Zenou (2000) beanspruchen bereits im Titel ihrer Arbeit, ein dynamisches Effizienzlohnmodell vorzustellen: „A dynamic efficiency wage model with learning by doing“. Ähnlich wie bei Banerji & Gupta (1997) bezieht sich der Begriff *dynamisch* allerdings nicht auf die Modellierung der Effizienzlohntheorie, sondern auf die intertempora-

²²Lin & Lai (1994, S. 502).

le Formulierung des Gewinnmaximierungskalküls der repräsentativen Firma. Während [Banerji & Gupta](#) den akkumulierbaren Produktionsfaktor Gesundheits-Kapital einführen, wählen [Jellal & Zenou](#) einen der Wachstumstheorie näher liegenden Ansatz, indem sie Humankapital als Produktionsfaktor annehmen. Das Wachstumsgesetz des Humankapitals stellt dann die dynamische Nebenbedingung zu dem intertemporalen Gewinnmaximierungsproblem der Firma dar, welches, mit Hilfe der Kontrolltheorie gelöst, zu einem zweidimensionalen dynamischen System erster Ordnung führt. [Jellal & Zenou \(2000\)](#) verstehen unter dem Begriff *dynamisches Effizienzlohnmodell* also offensichtlich das, was [Banerji & Gupta \(1997, S. 185\)](#) treffender mit „efficiency wage in a dynamic framework“ bezeichnen. Die Effortfunktion wird ohne mikroökonomische Fundierung ad hoc angenommen. Da sich [Jellal & Zenou \(2000\)](#) darüberhinaus wie [Lin & Lai \(1994\)](#) auf ein Partialmodell beschränken und die Analyse des dynamischen Systems nur für den Steady State durchführen, nutzen sie wie die oben genannten Autoren das Potential ihres Modells nicht aus.

Richtungweisend für die Entwicklung eines mikroökonomisch fundierten Effizienzlohnmodells im Rahmen eines endogenen Wachstumsmodells ist allerdings die Einbeziehung von Humankapital als akkumulierbarem Produktionsfaktor, der gleichzeitig die Quelle des Wachstums ist. [Jellal & Zenou \(2000\)](#) stellen das Wachstumsgesetz für das Humankapital unter Zuhilfenahme der Hypothese über das *learning by doing* auf. Dadurch wird betont, daß die Arbeitsproduktivität eines Arbeitnehmers mit der Erfahrung durch die tatsächlich geleistete Arbeit steigt. Daher ist das Wachstum des Humankapitals von der Effortfunktion abhängig. Auf diese Weise wird ein direkter Zusammenhang zwischen der Wachstumsrate einer Volkswirtschaft und dem Effizienzlohn hergestellt. Im Rahmen des Partialmodells von [Jellal & Zenou \(2000\)](#) kann dieser wichtige Zusammenhang jedoch nicht analysiert werden, da es unter anderem an der Modellierung des Verhaltens der privaten Haushalte mangelt.

Den umfassenden Rahmen eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells bietet die Arbeit von van [Schaik & de Groot \(1998\)](#)²³, die ein endogenes Wachstumsmodell von [Smulders & van de Klundert \(1995\)](#) als Basis für ihre Erweiterung um Effizienzlöhne verwenden.²⁴ Wie bei [Jellal & Zenou \(2000\)](#) ist auch hier der Aufbau von Humankapital der Wachstumsmotor. Die geschlossene Modellvolkswirtschaft ist in zwei Sektoren aufgeteilt. Im

²³Siehe auch van [Schaik & de Groot \(2000\)](#).

²⁴Letzteres wiederum ist eine Weiterentwicklung der Modelle von [Grossman & Helpman \(1991, Kap. 3 und 4\)](#).

traditionellen Sektor wird ein homogenes Gut hergestellt, während im *high tech*-Sektor eine Anzahl von Firmen je eine Sorte eines differenzierten Gutes produzieren. Die Haushalte fragen sowohl das traditionelle als auch das differenzierte Gut nach. Sie optimieren ihr Konsumverhalten intertemporal unter Beachtung einer dynamischen Budgetrestriktion für ihr Vermögen, so daß es von der Ramsey-Regel beschrieben wird. Da zwischen je zwei Sorten des differenzierten Gutes imperfekte Substitution angenommen wird, herrscht im *high tech*-Sektor monopolistische Konkurrenz.

Das Humankapital ist firmenspezifisch und wird in einer Forschungs- und Entwicklungsabteilung durch den Einsatz von Arbeitsstunden, die dann nicht mehr für die Güterproduktion zur Verfügung stehen, aufgebaut. Dieser Ansatz unterscheidet sich von dem von [Jellal & Zenou \(2000\)](#), bei welchem das Arbeiten in der Produktion gleichzeitig der Humankapitalakkumulation dient. Im Modell von van [Schaik & de Groot \(1998\)](#) wird das Wachstum durch das gewinnmaximierende Verhalten der Firmen in Bezug auf die Allokation von Beschäftigten auf den Forschungs- und Entwicklungsbereich generiert. Sie betonen, daß dadurch ein Einfluß des Wachstums auf die Arbeitslosigkeit herstellt wird.

Im *high tech*-Sektor werden im Gegensatz zum traditionellen Sektor Effizienzlöhne gezahlt. Die effektiv für die Produktion zur Verfügung stehende Arbeit ist das Produkt aus Humankapital, geleisteten Arbeitsstunden und dem Effort. Bei der Festlegung der Effortfunktion greifen van [Schaik & de Groot](#) auf den Ansatz von [Akerlof \(1982\)](#)²⁵ zurück, demzufolge der Effort eine Funktion des Verhältnisses der Lohnsätze im *high tech*- und im traditionellen Sektor ist. Die genaue Spezifikation der funktionalen Form der Effortfunktion wird von [Akerlof](#) zwar begründet, aber nicht durch eine mikroökonomische Fundierung untermauert. Van [Schaik & de Groot \(1998\)](#) rechtfertigen die Annahme, daß Effizienzlöhne ausschließlich im *high tech*-Sektor, nicht aber im traditionellen Sektor gezahlt werden, mit dem Argument, daß die Arbeitnehmer es im Akerlofschen Sinne für fair halten, an den Gewinnen der Firmen im *high tech*-Sektor beteiligt zu werden. Im traditionellen Sektor herrscht vollkommener Wettbewerb, so daß dort keine Gewinne anfallen.

Die Allokation der Arbeitskräfte auf die beiden Sektoren erfolgt nach den Präferenzen der Arbeitnehmer. Wegen des höheren Lohnsatzes sind alle Arbeitnehmer bestrebt, im *high tech*-Sektor beschäftigt zu werden. Auf Grund der Nachfrage nach traditionellen Gütern gibt es aber auch im traditionellen Sektor Bedarf an Arbeitskräften. Ein gerade

²⁵Vgl. auch S. 13.

entlassener Arbeitnehmer hat also die Wahl, im traditionellen Sektor eine Beschäftigung anzunehmen oder arbeitslos zu werden. Einerseits ist die Arbeitslosenunterstützung geringer als der Lohn im traditionellen Sektor, andererseits ist annahmegemäß die Wahrscheinlichkeit, eine Beschäftigung im *high tech*-Sektor zu finden, für einen Arbeitslosen größer. Mit diesen Prämissen lassen sich für die drei möglichen Zustände Wertfunktionen für den auf den Gegenwartswert abdiskontierten erwarteten Lebensinkommensstrom der Arbeitnehmer aufstellen. Das Gleichgewicht wird dadurch beschrieben, daß der Wert einer Beschäftigung im traditionellen Sektor dem der Arbeitslosigkeit entspricht. Im Ergebnis kann eine Funktion für die Wahrscheinlichkeit angegeben werden, mit der ein Arbeitsloser eine Beschäftigung im *high tech*-Sektor findet.

Die Arbeitslosigkeit im Modell von van Schaik & de Groot (1998) wird dieser Modellierung folgend als Warteschlangen-Arbeitslosigkeit (*wait unemployment*) bezeichnet. Sie ist einerseits freiwillig, da es für die Arbeitslosen die Möglichkeit gibt, im traditionellen Sektor zu arbeiten, aber andererseits auch unfreiwillig, da die Arbeitslosen zwar bereit sind, eine Beschäftigung im *high tech*-Sektor anzunehmen, ihnen aber wegen der beschränkten Anzahl der Arbeitsplätze dort kein Angebot gemacht wird. Im Vergleich zu dem Verständnis des Begriffs Unfreiwilligkeit von Shapiro & Stiglitz (1984)²⁶ zeigt sich der Unterschied, daß bei einem denkbaren Unterbieten des Effizienzlohnes seitens der Arbeitssuchenden die Arbeitgeber hier nicht mit dem vollständigen Faulenzen der Arbeitnehmer rechnen müssen, sondern nur ein graduelles Absinken des Efforts in Kauf nehmen müssen. Im Kontext einer stetigen Effortfunktion ist es vielmehr die gewinnmaximierende Solow-Bedingung, die es für die Arbeitgeber unvorteilhaft macht, auf ein Unterbieten einzugehen.

Die Existenz von Arbeitslosigkeit im Modell von van Schaik & de Groot (1998) ist einzig von der Annahme abhängig, daß die Wahrscheinlichkeit, eine Beschäftigung im *high tech*-Sektor zu finden, für einen Arbeitslosen größer ist. Mendez (1998) verwendet ein sehr ähnliches Modell eines dualen Arbeitsmarktes bei Zahlung von Effizienzlöhnen an nur einen Sektor, welches sich von dem von van Schaik & de Groot (1998) nur dadurch unterscheidet, daß es diese Annahme nicht beinhaltet. Dies hat zur Folge, daß es bei Mendez keine Arbeitslosigkeit gibt, da alle Arbeitnehmer, die entlassen werden, im traditionellen Sektor eine Beschäftigung annehmen. Aus diesem Blickwinkel betrachtet, ist die Arbeitslosigkeit bei van Schaik & de Groot (1998) mit Hilfe obiger Annahme konstruiert und kein Ergebnis der Dualität des Arbeitsmarktes.

²⁶Vgl. S. 18.

Van **Schaik & de Groot** ermitteln die Wachstumsgleichgewichte für den Fall des freien Marktzutritts (*free entry regime*) und für denjenigen einer exogen festgelegten Zahl von Firmen (*blocked entry regime*) im *high tech*-Sektor.²⁷ Mit dem Vergleich beider Gleichgewichte beantworten sie die Frage, ob es möglich ist, durch eine Förderung des Wettbewerbs einen positiven Einfluß auf die gesamtwirtschaftliche Beschäftigungslage und das Wirtschaftswachstum zu nehmen. Beim Übergang von einem Wachstumsgleichgewicht mit vorgegebener Anzahl von Firmen zu einem Gleichgewicht mit freiem Marktzutritt sinkt durch die steigende Anzahl der Firmen auf dem Markt der Gewinn der einzelnen Firma. Dieses führt zu einem sinkenden relativen Lohn²⁸ und zu fallenden Investitionen in den Bereich Forschung und Entwicklung, so daß sich zwar vordergründig die Aussicht auf eine Beschäftigung im *high tech*-Sektor verbessert, aber sowohl die Attraktivität einer solchen Beschäftigung mit dem fallenden relativen Lohn sinkt, als auch sich das Wachstum verlangsamt. Bezieht man den traditionellen Sektor in die Betrachtung mit ein, so stellt sich heraus, daß gegenläufige Effekte dazu führen, daß keine Aussage darüber getroffen werden kann, ob insgesamt die Arbeitslosenquote steigt oder sinkt.

Der Vergleich von van **Schaik & de Groot** zwischen der Modellvariante mit freiem Marktzutritt und derjenigen mit einer festgelegten Anzahl von Firmen ist aus folgendem Grund nur eingeschränkt aussagekräftig. Während die Variante mit einer festgelegten Anzahl von Firmen eine kausale Interdependenz von Wachstum und Arbeitslosigkeit aufweist, gibt es in derjenigen mit freiem Marktzutritt nur einen Einfluß des Wachstums auf die Arbeitslosigkeit. Die Korrelation zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit ist aber in jedem Falle negativ.²⁹ Es bedarf zur Analyse von Maßnahmen zur Senkung der Arbeitslosigkeit oder zur Stärkung des Wachstums aber eines Modells, welches die Interdependenz von Wachstum und Arbeitslosigkeit in jeder Modellvariation abbildet.

Der Frage nach dem Vorzeichen der Korrelation zwischen Wachstum und Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit widmen sich auch **Meckl (2001)** und **Zagler (2001, Kap. 2)**.

Meckl (2001) verwendet ähnlich wie van **Schaik & de Groot (1998)** den Akerlofschen Fairneß-Ansatz zur Modellierung von Effizienzlöhnen und integriert diesen in ein en-

²⁷Die Annahme des freien Marktzutritts ist mit einer *Zero-Profit Condition* verbunden, die die Anzahl der Firmen bestimmt. Mit den verschwindenden Gewinnen der Firmen entfällt genau genommen auch die auf S. 28 erwähnte Rechtfertigung für die Forderung nach einem den kompetitiven Lohn übersteigenden Effizienzlohn.

²⁸Der relative Lohn ist das Verhältnis des Lohnsatzes im *high tech*-Sektor zu dem des traditionellen Sektors.

²⁹Vgl. van **Schaik & de Groot (2000, S. 147f.)**.

dogenes Wachstumsmodell nach Aghion & Howitt (1992) bzw. Grossman & Helpman (1991, Kap. 4). In den beiden Sektoren, die Arbeit als Produktionsfaktor verwenden, werden Effizienzlöhne gezahlt – es gibt also im Gegensatz zu van Schaik & de Groot (1998) hier keinen traditionellen Sektor, in dem ein markträumender Lohnsatz gezahlt wird. Die effektiv geleistete Arbeit, die sich aus einer Kombination von Arbeitsstunden und Effort ergibt, unterscheidet sich aber zwischen den Sektoren, weil sich der Effort unterschiedlich auf die Produktivität auswirkt. Aus der Allokation der Arbeit auf die Sektoren resultiert dann die Arbeitslosigkeit. Mit dieser Modellierung überwindet Meckl die unbefriedigende Eigenschaft der Warteschlangen-Arbeitslosigkeit des Modells von van Schaik & de Groot (1998). In seinem Modell gibt es jedoch nur eine Richtung der Kausalität: die Existenz von Arbeitslosigkeit dämpft das Wirtschaftswachstum.

Im Ergebnis hängt das Vorzeichen der Korrelation zwischen Wachstum und Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit vom Vorzeichen des Lohndifferentials zwischen den Sektoren ab. Ist der Forschungssektor der Hochlohnsektor, so ist die Korrelation positiv.

Zagler (2001, Kap. 2) präsentiert ein endogenes Wachstumsmodell, welches an Grossman & Helpman (1991, Kap. 3) angelehnt ist. Auch hier werden in beiden Sektoren Effizienzlöhne gezahlt, wobei die Effortfunktionen der Sektoren verschieden sind. Der Effort hängt ähnlich wie bei van Schaik & de Groot (1998) und Meckl (2001) vom relativen Lohn ab, jedoch nimmt Zagler (2001, Kap. 2) die Arbeitslosenquote als weitere Determinante des Efforts mit auf. Die funktionale Form der Effortfunktionen wird ad hoc und ohne einen plausiblen Hintergrund angenommen.

Das Modell weist eine negative Korrelation zwischen Wachstum und Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit auf, wobei allerdings lediglich die Arbeitslosigkeit zu einer niedrigeren Wachstumsrate führt und nur unter bestimmten Voraussetzungen die andere Kausalitätsrichtung gilt.

Für eine umfassende Analyse der langfristigen Zusammenhänge ist es neben der Modellierung einer Interdependenz zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit außerdem noch erforderlich, physisches Kapital als weiteren akkumulierbaren Produktionsfaktor zu berücksichtigen. Im Gegensatz zu den hier vorgestellten Modellen von Jellal & Zenou (2000), van Schaik & de Groot (1998), Meckl (2001) und Zagler (2001, Kap. 2) erfüllt das von mir in Kapitel 3 vorgestellte Modell diese Forderung und die Analyse des Modells in den daran anschließenden Kapiteln wird sich diesem Aspekt widmen.

Kapitel 3

Herleitung des dynamischen Effizienzlohn-Wachstumsmodells

Der Literaturüberblick des vorangegangenen Kapitels hat gezeigt, daß es für eine umfassende, langfristige und dynamische Analyse der Interdependenz von gleichgewichtiger Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum eines Modells bedarf, welches die folgenden Aspekte berücksichtigt.

- Die mikroökonomische Fundierung des Verhaltens aller wirtschaftlichen Akteure ist eine unverzichtbare Grundvoraussetzung, um die Formulierung eines Modells auf eine nachvollziehbare Basis zu stellen.
- Zur konsequenten Berücksichtigung aller Rückkopplungseffekte von Politikmaßnahmen ist die Verwendung eines geschlossen formulierten, allgemeinen Gleichgewichtsmodells notwendig.
- Gleichzeitig sollte zur Analyse von Politikmaßnahmen die Möglichkeit zur Quantifizierung durch numerische Simulationen bestehen, so daß bei gegenläufigen Effekten der resultierende Effekt ermittelt werden kann.
- Eine solche Analyse sollte nicht nur komparativ-statisch möglich sein, sondern auch dynamisch, damit die Anpassungsprozesse der ökonomischen Variablen nach Schocks oder Politikveränderungen verfolgt werden können.
- Um eine dynamische Analyse zu ermöglichen, müssen alle Verhaltensannahmen der wirtschaftlichen Akteure auf mikroökonomischer Ebene zeitstetig formuliert werden.

- Darüberhinaus zieht die Forderung nach mikroökonomischer Fundierung nach sich, daß die Variable Effort endogenisiert werden muß.
- Da das Ziel ist, eine Untersuchung von gleichgewichtiger Arbeitslosigkeit im Kontext von Wirtschaftswachstum vorzunehmen, ist es selbstverständlich, daß die Modellierung langfristig angelegt wird. Dazu ist es unverzichtbar, auch den akkumulierbaren Produktionsfaktor physisches Kapital miteinzubeziehen.
- Die Annahme von Humankapitalakkumulation als Wachstumsmotor schließlich ist naheliegend, um eine direkte Verbindung zur Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit herzustellen.

Das von mir entwickelte und in diesem Kapitel vorzustellende Modell erfüllt alle diese Voraussetzungen. Es unterscheidet sich von den im Abschnitt 2.3.4 vorgestellten Arbeiten von van Schaik & de Groot (1998), Meckl (2001) und Zagler (2001, Kap. 2) unter anderem dadurch, daß zur Modellierung von Effizienzlöhnen nicht der Fairneß-Ansatz von Akerlof (1982)¹ verwendet wird, sondern eine neu entwickelte, dynamisierte Version des Shirking-Ansatzes von Shapiro & Stiglitz (1984). Des weiteren baut das Wachstumsmodell nicht auf einem Mehr-Sektoren-Modell mit monopolistischer Konkurrenz in einem der Sektoren auf, sondern es wird von vollkommener Konkurrenz auf dem Gütermarkt ausgegangen. Bei van Schaik & de Groot (1998) sind es die durch monopolistische Konkurrenz entstehenden Produzentenrenten, die einen Verhandlungsspielraum für die Verteilung dieser Gewinne auf Arbeitgeber und Arbeitnehmer eröffnen und dem Fairneß-Argument Raum geben. Eine der Stärken der Effizienzlohntheorie ist jedoch, daß sie unfreiwillige Arbeitslosigkeit in einem ansonsten neoklassischen Umfeld erklären kann. Um diese Eigenschaft zu hervorzuheben, habe ich ein Wachstumsmodell mit vollkommener Konkurrenz gewählt. Die in den nachfolgenden Kapiteln durchgeführten Analysen werden die speziellen Vorteile dieses Modells gegenüber den im Kapitel 2 genannten deutlich machen.

Nach der Nennung einiger genereller Modellannahmen folgt die ausführliche Beschreibung der verschiedenen Modellteile und die Herleitung des zweidimensionalen dynamischen Systems, welches dann analysiert und simuliert wird.

Als Basis des Modells wird eine geschlossene Volkswirtschaft angenommen, die aus einem Kontinuum identischer Haushalte und einem Kontinuum identischer Firmen be-

¹Vgl. auch S. 13.

steht. Die Volkswirtschaft ist dezentralisiert, d. h. es wird kein sozialer Planer modelliert, und Haushalte und Firmen agieren eigenständig. Von den Firmen wird ein homogenes Gut produziert, welches investiert oder von den Haushalten gemäß ihres intertemporal optimierten Sparverhaltens konsumiert werden kann. Die Firmen werden als Aktiengesellschaften modelliert, denen die Haushalte als Aktionäre das Eigenkapital zur Verfügung stellen und welche Eigentümer des physischen Kapitals sind. Die Haushalte haben dann einen Anspruch auf Gewinnbeteiligung in Form einer Dividende.

Die Haushalte bieten den Firmen Arbeit und Humankapital an. Hier wird eine formale Trennung von (*employed*) *raw labor* und *embodied human capital* – zu verstehen als Ausbildungsgrad und praktische Erfahrung – vorgenommen, wie sie z. B. auch bei Rebelo (1991) und Greiner (1996) zu finden ist. Vielfach werden beide Aspekte in einer Variable zusammengefaßt.² Die Berücksichtigung von Arbeitslosigkeit im vorliegenden Modell erfordert jedoch deren getrennte Behandlung, denn die Einbeziehung von Effizienzlöhnen wirkt sich auf den Produktionsfaktor Arbeit im Sinne reiner Arbeitsstunden aus. Eine ausführliche Erläuterung dieser Zusammenhänge liefern die folgenden Abschnitte.

²vgl. z. B. Barro & Sala-i-Martin (1995, S. 172) oder Mino (1996).

3.1 Dynamisierung eines Effizienzlohnmodells auf mikroökonomischer Ebene

Den eingangs aufgestellten Forderungen entsprechend wird dieser Abschnitt die Herleitung einer Effortfunktion bereitstellen, die in allen Aspekten zeitstetig formuliert ist, so daß sich die resultierende Effortfunktion zur Integration in ein endogenes Wachstumsmodell mit Anpassungsdynamik eignet.

Als Basis für diese Dynamisierung dient das in Abschnitt 2.2 ausführlich vorgestellte Modell von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#). Die Endogenisierung des Efforts wird ähnlich wie bei [Sparks \(1986\)](#) durch eine Nutzenmaximierung der Arbeitnehmer bezüglich des zu leistenden Efforts realisiert. Im Abschnitt 2.2 wurde bereits darauf hingewiesen, daß das Modell von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) nur für den Steady State gilt, und im Abschnitt 2.3 (s. S. 24) wurde angedeutet, welche Schritte unternommen werden müssen, um eine korrekte Dynamisierung durchzuführen. Dazu ist es – wie [Kimball \(1994\)](#)³ bemerkt – zum einen notwendig, eine zeitliche Veränderung der Lebensnutzenströme V_E^S , V_E^N und V_u zuzulassen. Zum anderen ist es darüberhinaus entscheidend, auch die stochastischen Elemente von einer statischen auf eine zeitstetige Formulierung umzustellen, d. h. zeitabhängige stochastische Prozesse zu verwenden. Dieses Vorgehen ist eine der Haupt-Innovationen dieser Arbeit und wird in diesem Abschnitt im Detail dargelegt.

Im folgenden wird ein einzelner Haushalt aus dem Kontinuum $[0, 1]$ mit dem Subskript i bezeichnet und eine einzelne Firma mit j . Mit der Endogenisierung des Efforts geht einher, daß der Effort $\mathcal{E}$ als eine im Intervall $[0, 1]$ stetige Variable definiert wird. $\mathcal{E}$ gibt an, zu wieviel Prozent der Arbeitszeit⁴ sich der Arbeitnehmer seinen beruflichen Aufgaben widmet. Den Rest der Zeit verbringt er mit Privatangelegenheiten.

Ein Haushalt i kann sich zu jedem Zeitpunkt t in einem von zwei Zuständen befinden: er kann beschäftigt (E) sein und den Lohnsatz $W_{j,t}$ erhalten oder arbeitslos (U) mit Arbeitslosengeldsatz $B_{j,t} = bW_{j,t}$, wobei $0 < b < 1$.⁵ Der Wechsel zwischen diesen zwei Zuständen erfolgt zufällig und kann mit stochastischen Prozessen bezüglich der

³Vgl. Abschnitt 2.3.3.

⁴Die Arbeitszeit wird als exogen gegeben und auf 1 normiert angenommen.

⁵Die genauen Modellannahmen zur Zahlung und Finanzierung des Arbeitslosengeldes durch den Staat folgen in Abschnitt 3.3. Die Variable $B_{j,t}$ ist mit dem Firmenindex j versehen, da sie sich aus dem Lohnsatz $W_{j,t}$ ergibt. Dies soll nicht bedeuten, daß die Firmen das Arbeitslosengeld zahlen.

Variable

$$m := \begin{cases} 1 & \text{im Zustand } E \\ b & \text{im Zustand } U \end{cases}$$

beschrieben werden. Das Einkommen aus Lohn- oder Lohnersatzleistung ist dann $mW_{j,t}$. Ein stochastischer Prozeß, der geeignet ist, das zufällig eintretende Ereignis, daß ein beschäftigter Arbeitnehmer beim Faulenzen entdeckt und entlassen wird, zu beschreiben, ist der Poisson-Prozeß. Üblicherweise wird ein Poisson-Prozeß als Zählprozeß verstanden, es ist aber auch möglich, einen stochastischen Prozeß mit nur einem Erfolg (Sprung-Prozeß) als Poisson-Prozeß aufzufassen; vergl. dazu [Merton \(1971, S. 399-400\)](#), [Dixit & Pindyck \(1994, S. 85f.\)](#) und [Malliaris & Brock \(1982, S. 121-124\)](#). Gemäß dessen Definition tritt der Übergang von Zustand E nach Zustand U im Zeitintervall Δt mit der Wahrscheinlichkeit $p\Delta t + o(\Delta t)$ auf.⁶ Aus der Sicht des Arbeitgebers liegt Faulenzen schon dann vor, wenn $\mathcal{E} < 1$ ist. Dabei wird davon ausgegangen, daß der Arbeitgeber stichprobenartig feststellen kann, ob der Arbeitnehmer zum aktuellen Zeitpunkt gerade faulenzte.⁷ Unter diesen Umständen kann der Arbeitnehmer die Entdeckungswahrscheinlichkeit durch das Niveau seines Efforts beeinflussen. Diese Annahme ist für die Endogenisierung des Efforts essentiell. Dementsprechend soll wie bei [Rasmussen \(1998\)](#) für die Wahrscheinlichkeit, daß ein beschäftigter Arbeitnehmer beim Faulenzen entdeckt wird,

$$p = p(\mathcal{E}_{i,t}) \text{ mit } p'(\mathcal{E}_{i,t}) < 0 \text{ und } p''(\mathcal{E}_{i,t}) > 0$$

gelten. Die Konvexität von p wird der Linearität, die [Bowles \(1985\)](#) annimmt, vorgezogen, um Randlösungen zu vermeiden. Aus Gründen der Konsistenz soll des weiteren $p(0) = 1$ und $p(1) = 0$ gelten.

Darüberhinaus wird angenommen, daß auch der Übergang von Zustand U nach Zustand E durch einen Poisson-Prozeß gesteuert wird. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein Arbeitsloser im Zeitintervall Δt eine Beschäftigung findet, ist analog zu oben $\psi\Delta t + o(\Delta t)$. Sie wird von der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungslage bestimmt, die sich in der aggregierten Beschäftigungsquote⁸ L_t widerspiegelt. Bei steigender Arbeitsnachfrage der Firmen fällt es dem Arbeitsuchenden immer leichter, eine Beschäftigung zu finden. Da zum einen alle Haushalte und alle Firmen als homogen angenommen wurden und

⁶Wobei gilt: Eine beliebige Funktion $f(\Delta t)$ verhält sich wie $o(\Delta t)$, wenn $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{f(\Delta t)}{\Delta t} = 0$ gilt.

⁷Für eine ausführliche Behandlung der Frage der Überwachungstechnik siehe [Bulkeley & Myles \(1996\)](#).

⁸Die Einzelheiten zur Aggregation von Haushalts- und Firmenvariablen zu gesamtwirtschaftlichen Größen werden im Abschnitt 3.3 erläutert.

zum anderen das hier zu entwickelnde Effizienzlohnmodell in ein Modell einer wachsenden Volkswirtschaft eingebettet wird, entsteht nicht das Problem, daß es bei sehr hoher Beschäftigungsquote für den Arbeitslosen zu Schwierigkeiten bei der Suche nach einem Arbeitsplatz kommt (kein *Matching*-Problem). Ähnlich wie bei [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) und [Goerke \(2000b\)](#) soll hier also

$$\psi = \psi(L_t) \text{ mit } \psi'(L_t) > 0 \text{ und } \psi''(L_t) = 0$$

gelten.⁹

In diesem Modell ist es im Gegensatz zu dem von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) nicht erforderlich, einen weiteren exogenen Mechanismus für die Entlassung von Arbeitnehmern unabhängig von ihrem Verhalten einzuführen (vgl. S. 15), denn es wird sich in Abschnitt 4.2 ein Gleichgewicht ergeben, in dem noch ein gewisses Maß an *Shirking* herrscht, während sich bei [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) das Gleichgewicht dadurch auszeichnet, daß kein Arbeitnehmer faulenzet. Somit wird es in diesem Modell auch im Gleichgewicht Entlassungen wegen Faulenzens geben, so daß der oben beschriebene Übergang von der Arbeitslosigkeit in die Beschäftigung immer möglich sein wird.

Die obigen Annahmen über den Wechsel zwischen den Zuständen E und U können formal durch das stochastische Differential beschrieben werden. Beide Poisson-Prozesse betreffen die Größe m , so daß das stochastische Differential für den Sprung von E nach U

$$dm = (b - 1)dq_{EU} \quad \text{mit } dq_{EU} := \begin{cases} 0 & \text{mit Wahrscheinlichkeit } 1 - p(\mathcal{E}_{i,t})dt \\ 1 & \text{mit Wahrscheinlichkeit } p(\mathcal{E}_{i,t})dt \end{cases} \quad (3.1)$$

lautet¹⁰ und das entsprechende für den Sprung von U nach E

$$dm = (1 - b)dq_{UE} \quad \text{mit } dq_{UE} := \begin{cases} 0 & \text{mit Wahrscheinlichkeit } 1 - \psi(L_t)dt \\ 1 & \text{mit Wahrscheinlichkeit } \psi(L_t)dt. \end{cases} \quad (3.2)$$

Das folgende Beispiel verdeutlicht die Funktionsweise des stochastischen Differentials: Befindet sich ein Arbeitnehmer im Zustand E , so hat m den Wert 1. Mit der Wahrscheinlichkeit $p(\mathcal{E}_{i,t})dt$ wird er entlassen. Damit nimmt dq_{EU} den Wert 1 an und die Veränderung des Zustandes dm erhält den Wert $b - 1$. Da vorher $m = 1$ galt, ist nun

⁹Die letzte Annahme ist ohne Beschränkung der Allgemeinheit aus Gründen der Handhabbarkeit getroffen worden.

¹⁰Bei dieser Formulierung wurde der Grenzübergang $\lim_{\Delta t \rightarrow 0}$ bereits vorgenommen.

$m + dm = 1 + b - 1 = b$ und somit der Übergang von $m = 1$ nach $m = b$ bzw. von E nach U beschrieben.

Die Präferenzen des Haushaltes werden so angenommen, daß Einkommen aus Lohn oder Lohnersatzleistungen einen positiven Nutzen stiftet, während der Einsatz von Arbeitsleistung zu dem sogenannten Arbeitsleid führt und damit nutzenmindernd wirkt. Folglich sinkt der Effort bei Arbeitslosigkeit auf Null. Der Haushalt legt den Effort, den er zu leisten bereit ist, anhand eines intertemporalen Nutzenmaximierungskalküls fest, welches durch das folgende dynamische Programm ausgedrückt wird:

$$\max_{\mathcal{E}_{i,t}} E \left(\int_0^\infty U(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}, m) e^{-\varrho_i t} dt \right) \quad (3.3)$$

mit der Anfangsbedingung $W_j(0) = W_{j,0}$ und dem Anfangszustand m_0 , wobei $\varrho_i > 0$ die konstante Zeitpräferenzrate des Haushaltes und E den Erwartungswertoperator¹¹ bezeichnet. Der Lohnsatz $W_{j,t}$ ist in diesem Optimierungsproblem eine deterministische und m eine stochastische Zustands-Variable. Die momentane Nutzenfunktion U wird als

$$U(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}, m) := \begin{cases} U^E(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}) & \text{für } m = 1 \\ U^U(bW_{j,t}, 0) & \text{für } m = b \end{cases} \quad (3.4)$$

definiert. U sei konkav in der Einkommensvariable, linear im Effort sowie additiv separabel:

$$\frac{\partial U^E}{\partial W_{j,t}} > 0, \frac{\partial U^U}{\partial (bW_{j,t})} > 0, \frac{\partial^2 U^E}{\partial W_{j,t}^2} < 0, \frac{\partial^2 U^U}{\partial (bW_{j,t})^2} < 0, \frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} < 0 \text{ und } \frac{\partial^2 U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}^2} = \frac{\partial^2 U^U}{\partial W_{j,t} \partial \mathcal{E}_{i,t}} = 0. \quad (3.5)$$

Mit $V_i(W_{j,0}, m_0)$ wird die Wertfunktion des Haushaltes bezeichnet, die den Maximalwert von (3.3) angibt:

$$V_i(W_{j,0}, m_0) := \max_{\mathcal{E}_{i,t}} E \left(\int_0^\infty U(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}, m) e^{-\varrho_i t} dt \right).$$

Die zu diesem dynamischen Programm gehörige Bellman-Gleichung¹³ ist:

$$\varrho_i V_i = \max_{\mathcal{E}_{i,t}} \left(U(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}, m) + \frac{1}{dt} E(dV_i) \right). \quad (3.6)$$

Die Betrachtung von $E(dV_i)$ muß für die zwei Zustände E und U einzeln erfolgen, da der Erwartungswert des totalen Differentials

$$E(dV_i) = \frac{\partial V_i}{\partial W_{j,t}} dW_{j,t} + E \left(\frac{\partial V_i}{\partial m} dm \right) \quad (3.7)$$

¹¹Aus dem Kontext wird stets eindeutig hervorgehen, ob es sich bei E um den Erwartungswertoperator oder den Zustand der Beschäftigung handelt.

¹²Auch hier wird stets aus dem Kontext hervorgehen, ob es sich bei U um die Nutzenfunktion oder den Zustand der Arbeitslosigkeit handelt.

¹³vgl. Dixit & Pindyck (1994, S. 105).

den Term dm enthält, dessen Definition sich je nach Zustand unterscheidet (vgl. (3.1) und (3.2)). Zunächst sei der momentane Zustand E , so daß für den letzten Term der obigen Gleichung

$$E \left(\frac{\partial V_i}{\partial m} dm \right) = E \left(\frac{\partial V_i}{\partial m} (b-1) dq_{EU} \right) \quad (3.7)$$

gilt. Gemäß einer verallgemeinerten Formulierung von Itô's Lemma in [Malliari & Brock \(1982, S. 122\)](#), die neben Diffusions- auch Sprungprozesse berücksichtigt, gilt:¹⁴

$$E \left(\frac{\partial V_i}{\partial m} (b-1) dq_{EU} \right) = p(\mathcal{E}_{i,t}) [V_i(W_{j,t}, 1 + (b-1)) - V_i(W_{j,t}, 1)] dt. \quad (3.8)$$

Verwendet man die vereinfachende Schreibweise $V_i^E := V_i(W_{j,t}, 1)$ und $V_i^U := V_i(W_{j,t}, b)$, so folgt aus (3.5) mit (3.6), (3.7) und (3.8) die Bellman-Gleichung für den Zustand E :¹⁵

$$\varrho_i V_i^E = \max_{\mathcal{E}_{i,t}} \left[U^E(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}) + \frac{\partial V_i}{\partial W_{j,t}} \dot{W}_{j,t} + p(\mathcal{E}_{i,t}) (V_i^U - V_i^E) \right]. \quad (3.9)$$

Die notwendige Bedingung erster Ordnung hierzu ist

$$\frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} = -p'(\mathcal{E}_{i,t}) (V_i^U - V_i^E). \quad (3.10)$$

Die hinreichende Bedingung zweiter Ordnung lautet:

$$\frac{\partial^2 U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}^2} + p''(\mathcal{E}_{i,t}) (V_i^U - V_i^E) < 0. \quad (3.11)$$

Annahmegemäß gilt $\frac{\partial^2 U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}^2} = 0$ und $p''(\mathcal{E}_{i,t}) > 0$. Aus (3.10) folgt $V_i^U - V_i^E = -\frac{\frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}}}{p'(\mathcal{E}_{i,t})}$, wobei $\frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} < 0$ und $p'(\mathcal{E}_{i,t}) < 0$ gilt. Damit ist $V_i^U - V_i^E < 0$ und die Bedingung zweiter Ordnung erfüllt.

Setzt man die Optimalitätsbedingung (3.10) in (3.9) ein, so erhält man für den optimalen Effort $\mathcal{E}_{i,t}^{\max}$:

$$\varrho_i V_i^E = U^E(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}^{\max}) + \frac{\partial V_i}{\partial W_{j,t}} \dot{W}_{j,t} - \frac{p(\mathcal{E}_{i,t}^{\max})}{p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max})} \cdot \frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}}. \quad (3.12)$$

¹⁴Der dort verwendete Erwartungswert bezüglich der Amplitude des Sprungs entfällt im vorliegenden Fall, da es sich um einen deterministischen Sprung in der Höhe von 1 handelt.

¹⁵Zu beachten ist, daß $\frac{\partial V_i^E}{\partial W_{j,t}} = \frac{\partial V_i(W_{j,t}, 1)}{\partial W_{j,t}} = \frac{\partial V_i}{\partial W_{j,t}}$ gilt.

Analog läßt sich die Bellman-Gleichung für den Fall, daß der Haushalt arbeitslos ist, herleiten. Die (3.8) entsprechende Gleichung lautet

$$E \left(\frac{\partial V_i}{\partial m} (1-b) dq_{UE} \right) = \psi(L_t) [V_i(W_{j,t}, b + (1-b)) - V_i(W_{j,t}, b)] dt, \quad (3.13)$$

so daß folgt:

$$\varrho_i V_i^U = \max_{\mathcal{E}_{i,t}} \left[U^U(bW_{j,t}, 0) + \frac{\partial V_i}{\partial W_{j,t}} \dot{W}_{j,t} + \psi(L_t)(V_i^E - V_i^U) \right]. \quad (3.14)$$

Da hier alle Terme in den eckigen Klammern von $\mathcal{E}_{i,t}$ unabhängig sind, kann man unter Verwendung von (3.10) obige Gleichung als

$$\varrho_i V_i^U = U^U(bW_{j,t}, 0) + \frac{\partial V_i}{\partial W_{j,t}} \dot{W}_{j,t} + \frac{\psi(L_t)}{p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max})} \cdot \frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}} \quad (3.15)$$

schreiben.

Die jeweils mittleren Terme der Gleichungen (3.12) und (3.15) sind identisch, so daß beide Gleichungen nach diesen Termen aufgelöst und anschließend gleichgesetzt werden können. Wiederum mit Hilfe von (3.10) folgt dann:

$$U^U(bW_{j,t}, 0) - U^E(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}^{\max}) + \frac{\psi(L_t) + p(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}) + \varrho_i}{p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max})} \cdot \frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}} = 0. \quad (3.16)$$

Faßt man die linke Seite dieser Gleichung als implizite Funktion in $\mathcal{E}_{i,t}^{\max}$ auf, so ist dadurch eine Effortfunktion gegeben, die in Abhängigkeit vom Lohnsatz $W_{j,t}$ und von der aggregierten Beschäftigungsquote L_t den für den Haushalt i nutzenmaximierenden Effort angibt. Im Anhang A wird gezeigt, daß man unter Einschränkung der Menge der zulässigen Nutzenfunktionen¹⁶ mit Hilfe des Satzes über implizite Funktionen folgende Eigenschaften dieser Effortfunktion in Bezug auf die abhängigen Variablen ableiten kann:

$$\frac{\partial \mathcal{E}_{i,t}^{\max}}{\partial W_{j,t}} > 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial \mathcal{E}_{i,t}^{\max}}{\partial L_t} < 0. \quad (3.17)$$

Im folgenden wird sie aus Gründen der Übersichtlichkeit mit $\mathcal{E}_i(W_{j,t}, L_t)$ bezeichnet.

Unmittelbar einsichtig ist, daß der Effort mit dem Lohnsatz steigt. Hier spiegelt sich die Grundidee der Effizienzlohntheorie wider, nach der ein höherer Lohn ein Anreiz für den Arbeitnehmer ist, mehr Arbeitseffizienz zu leisten.¹⁷ Der negative Zusammenhang

¹⁶Die Menge der zulässigen Nutzenfunktionen bestimmt sich aus den auf S. 38 gemachten Annahmen.

¹⁷Vgl. Abschnitt 2.1.

von Beschäftigungsquote und Effort geht auf die Annahme zurück, daß die Wahrscheinlichkeit ψ , daß ein Arbeitsloser eine Beschäftigung findet, mit der Beschäftigungsquote steigt. Im Falle einer zunehmenden Beschäftigungsquote wird ein Arbeitnehmer also deshalb weniger Effort zu leisten bereit sein, weil die Chancen, nach einer Entdeckung des Faulenzens und der anschließenden Entlassung wieder eine Beschäftigung zu finden, steigen. Zugleich wird mit der zweiten Eigenschaft der Zusammenhang formalisiert, den [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) als *worker discipline device* bezeichnen.¹⁸ Die Bestrafung eines beim Faulenzen entdeckten Arbeitnehmers mit Entlassung wird durch eine Zunahme der Arbeitslosigkeit verschärft, so daß der Arbeitnehmer das Faulenzen einschränkt und somit mehr Effort leistet. Auf diese Weise fungiert die Arbeitslosenquote als Disziplinierungsmaßnahme.

Die obigen Eigenschaften stimmen mit denen anderer Modelle überein, welche sehr viel weniger komplex formuliert wurden. Beispielfhaft soll hier auf [Goerke \(2000b, S. 286\)](#) Bezug genommen werden, der eine stetige Effortfunktion in einem statischen Modellrahmen herleitet, auf [Drago & Heywood \(1992, S. 144\)](#), die mit Hilfe eines Zwei-Perioden-Modells zu einer Effortfunktion als Basis für empirische Untersuchungen kommen, sowie auf [Altenburg & Straub \(1998, S. 730\)](#), die durch eine Weiterentwicklung¹⁹ des Modells von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) eine Effortfunktion herleiten.

Nachdem bislang mit der Herleitung der Effortfunktion nur ein Teil des Arbeitsmarktes modelliert wurde, schließt sich nun die ausführliche Beschreibung des Wachstumsmodells an. Sie teilt sich in die Modellierung des Konsumverhaltens der Haushalte und die der Gewinnmaximierung der Firmen auf. Danach folgt die Zusammenführung der verschiedenen Teilbereiche zu einer geschlossenen, aggregierten Formulierung.

¹⁸Vgl. Abschnitt 2.2.

¹⁹Vgl. Abschnitt 2.3.1.

3.2 Mikroökonomische Fundierung des Wachstumsmodells

Im vorangegangenen Abschnitt wurde auf mikroökonomischer Ebene eine Effortfunktion hergeleitet, die auf Grund der dynamischen Formulierung geeignet ist, in ein Wachstumsmodell mit Anpassungsdynamik integriert zu werden. Ein solches Wachstumsmodell wird in diesem Abschnitt präsentiert. Den Forderungen zu Beginn des Kapitels nachkommend, wird auch das Wachstumsmodell mikroökonomisch fundiert. Im Gegensatz zu allen bislang veröffentlichten Untersuchungen zu Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit und Wachstum berücksichtigt dieses Modell auch die Akkumulation von physischem Kapital.

Zunächst wird das Konsumverhalten der Haushalte beschrieben. Daran schließt sich die Modellierung des Produktionssektors an. Die drei Teilbereiche des Modells werden im Abschnitt 3.3 zusammengeführt: die Aggregation auf die gesamtwirtschaftliche Ebene und die Modellierung eines Staatshaushaltes schließen das Modell.

3.2.1 Intertemporale Konsumglättung der Haushalte

Zunächst werden einige Überlegungen für einen einzelnen Haushalt aus dem Kontinuum $[0, 1]$ angestellt, später spielt dann das Aggregat aller Haushalte eine Rolle, welches auf Grund der Konstruktion des Kontinuums als repräsentativer Haushalt bezeichnet werden kann. Da es annahmegemäß unendlich viele Haushalte gibt, ist der Schluß zulässig, daß ein einzelner Haushalt keinen Einfluß auf die Firmenentscheidungen hat, obwohl er Anteilseigner ist. Bei seinen Entscheidungen berücksichtigt der Haushalt die Auswirkungen, die diese für die Firma haben, nicht.

Unter der Annahme perfekter Voraussicht optimiert jeder Haushalt i sein Konsumverhalten intertemporal. Dementsprechend wird unter Berücksichtigung der zukünftigen Einkommensströme eine Sparentscheidung getroffen. Diese intertemporale Entscheidung ist möglich, da angenommen wird, daß die Haushalte untereinander Konsumtenkredite vergeben können. Der Zinssatz für diese Kredite, die auf dem Kapitalmarkt gehandelt werden, wird mit r_t bezeichnet.

Jeder Haushalt i maximiert seinen Nutzen, den er aus dem individuellen Konsum $c_{i,t} \in [0, \infty)$ zieht, über einen unendlichen Zeithorizont:

$$\max_{c_{i,t}} \int_0^\infty u(c_{i,t}) e^{-\varrho_i t} dt := \max_{c_{i,t}} \int_0^\infty \frac{c_{i,t}^{1-\theta} - 1}{1-\theta} e^{-\varrho_i t} dt, \quad (3.18)$$

wobei $\theta > 0$ der reziproke Wert der konstanten Substitutionselastizität der momentanen Nutzenfunktion $u(c_{i,t})$ ist, welche die üblichen Monotonie- und Konkavitätseigenschaften $u'(c_{i,t}) > 0$, $u''(c_{i,t}) < 0$ hat und die Inada-Bedingungen $\lim_{c_{i,t} \rightarrow 0} u'(c_{i,t}) = \infty$ und $\lim_{c_{i,t} \rightarrow \infty} u'(c_{i,t}) = 0$ erfüllt.

Die Nebenbedingung für das Kontrollproblem des Haushaltes ist die Budgetrestriktion für sein Vermögen $a_{i,t}$:

$$\dot{a}_{i,t} = h_{i,t}l_{i,t}(1 - \tau_t)W_{j,t} + h_{i,t}u_{i,t}B_{j,t} + r_t a_{i,t} - c_{i,t} \quad (3.19)$$

mit der Anfangsbedingung $a_i(0) = a_{i,0} > 0$.²⁰

Der Einkommensstrom setzt sich aus dem Nettolohn, der Lohnersatzleistung und der Rendite auf das Vermögen zusammen. Hierbei ist zu beachten, daß der Lohnsatz $W_{j,t}$ für eine Einheit geleisteter Arbeitszeit gezahlt wird, die aber um den Bestand an Humankapital $h_{i,t}$ des Haushaltes aufgewertet wird.²¹ Der Staat erhebt zur Finanzierung der Lohnersatzleistungen eine Steuer (τ_t) auf Lohneinkünfte.²² Die Haushalte bieten ihre Arbeitsleistung unelastisch an, und das Arbeitskräftepotential des repräsentativen Haushaltes wird als konstant angenommen und auf 1 normiert. Die Variable $l_{i,t}$ bezeichnet die nachgefragte Arbeit, d. h. die Beschäftigung²³ des einzelnen Haushaltes, welche sich von der angebotenen Arbeit – dem Arbeitskräftepotential – auf Grund der Einbeziehung der Effizienzlohntheorie unterscheiden kann. Die daraus resultierende Arbeitslosigkeit wird durch die Variable $u_{i,t} := 1 - l_{i,t}$ beschrieben.²⁴ Ein einzelner Haushalt i ist zum Zeitpunkt t mit der Wahrscheinlichkeit $l_{i,t}$ beschäftigt und mit der Gegenwahrscheinlichkeit $u_{i,t}$ arbeitslos. Daher setzt sich das erwartete Arbeitseinkommen dieses Haushaltes aus den mit den entsprechenden Wahrscheinlichkeiten multiplizierten Einkommenskomponenten Nettolohn und Lohnersatzleistung zusammen:

$$h_{i,t}l_{i,t}(1 - \tau_t)W_{j,t} + h_{i,t}u_{i,t}B_{j,t}.$$

²⁰In der Regel werden Variablen, die den einzelnen Haushalt betreffen, mit einem Kleinbuchstaben bezeichnet und solche, die die Firma betreffen, mit einem Großbuchstaben. Eindeutig wird die Zuordnung durch die Indizierung der Haushalte mit i und der Firmen mit j .

²¹Die Humankapitalbildung wird im nächsten Abschnitt erläutert.

²²Um die Firmen auch an der Finanzierung der Lohnersatzleistungen zu beteiligen, wird darüberhinaus eine Körperschaftsteuer mit demselben Steuersatz erhoben, vgl. Abschnitt 3.2.2. Der Steuersatz erhält das Subskript t , da er anhand einer Budgetrestriktion endogen bestimmt wird, vgl. Abschnitt 3.3.

²³Durch die Normierung ist dies gleichbedeutend mit der Beschäftigungsquote.

²⁴Durch die Indizierung wird stets eindeutig gekennzeichnet, ob es sich bei u um die Nutzenfunktion bezüglich des Konsums oder die Arbeitslosenquote handelt.

Das Vermögen des einzelnen Haushaltes besteht aus Nettoforderungen aus Konsumtenkrediten und Aktien der Firmen. Letztere werden ebenfalls auf dem Kapitalmarkt gehandelt, so daß die No-Arbitrage-Bedingung dazu führt, daß die Renditen sich ausgleichen und es einen einheitlichen Zinssatz r_t gibt.

Löst man das dynamische Kontrollproblem (3.18), (3.19) mit Hilfe des Pontryaginschen Maximum-Prinzips, so ergibt sich die folgende gegenwartswertige Hamilton-Funktion:

$$J_i = u(c_{i,t})e^{-\varrho_i t} + \mu_{i,t}(h_{i,t}l_{i,t}(1 - \tau_t)W_{j,t} + h_{i,t}u_{i,t}B_{j,t} + r_t a_{i,t} - c_{i,t}).$$

Aus den notwendigen Bedingungen²⁵ $\frac{\partial J_i}{\partial c_{i,t}} = 0$ und $-\frac{\partial J_i}{\partial a_{i,t}} = \dot{\mu}_{i,t}$ für ein Nutzenmaximum folgt die dynamische Gleichung für den Konsum eines einzelnen Haushaltes:

$$\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}} = \frac{1}{\theta}(r_t - \varrho_i). \quad (3.20)$$

Sie beschreibt den im Sinne der Konsumglättung für den Haushalt optimalen Zeitpfad des Konsums.

²⁵Zusammen mit der Konkavitätseigenschaft der momentanen Nutzenfunktion und der Nebenbedingung sind diese Bedingungen auch hinreichend.

3.2.2 Intertemporales Firmenverhalten und Wachstumshypothese

Dieser Abschnitt erläutert das Verhalten einer einzelnen Firma auf dem Kapital-, Güter- und Arbeitsmarkt sowie die Humankapitalakkumulation durch *learning by doing*.

Jede Firma $j \in [0, 1]$ produziert unter Einsatz der Produktionsfaktoren Arbeit, Humankapital und physisches Kapital das homogene Gut und maximiert als Aktiengesellschaft den abdiskontierten Firmenwert. Der Preis des produzierten Gutes wird auf 1 normiert. Darüberhinaus gilt die Annahme eines stets geräumten Gütermarktes.

Eine Firma kann auf zwei Arten zu dem Besitz einer Einheit physischen Kapitals kommen:

1. Da das produzierte Gut sowohl als Konsumgut als auch als Investitionsgut verwendet werden kann, kann die Firma eine Einheit Kapital selbst herstellen. In Folge der Preisnormierung betragen die Kosten für eine Einheit selbstproduzierten Kapitals 1.
2. Auf dem Kapitalmarkt kann die Firma eine Einheit Kapital zu einem Preis kaufen, der mit v_K bezeichnet wird.

Wäre nun $v_K > 1$, so würde die Firma eine selbstproduzierte Kapitaleinheit auf dem Kapitalmarkt mit Gewinn verkaufen können und dementsprechend ihren Output ausschließlich als Investitionsgut verwenden. Da dann kein Konsum mehr möglich wäre, kann dieser Fall als degeneriert ausgeschlossen werden.

Im Fall $v_K < 1$ würde keine Firma mehr einen Teil ihres Outputs als Investitionsgut verwenden. Da ohne Investitionen kein Wachstum erreicht werden kann, wird dieser Fall ebenfalls ausgeschlossen. Daraus ergibt sich, daß der Preis des Kapitalgutes $v_K = 1$ ist. Somit gibt es auch keinen Zuwachs des Kapitalwertes: $\dot{v}_K = 0$; die Aktienkurse steigen in diesem Modell nicht.²⁶

Für die Herstellung des Gutes wird eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen bezüglich der akkumulierbaren Faktoren Humankapital und physisches Kapital zu Grunde gelegt. Der Einsatz des Produktionsfaktors Arbeit wird

²⁶In Abschnitt 3.3 wird im Zuge der Aggregation auf die gesamtwirtschaftliche Ebene deutlich, daß der Gesamtbestand an Aktien dem Bestand an physischem Kapital entspricht. Ein wachsender Kapitalstock spiegelt sich also in einem steigenden Bestand an Aktien wider und nicht in steigenden Aktienkursen.

bei der Einbeziehung von Effizienzlöhnen nicht mehr nur durch die Nachfrage der Firmen nach Arbeitskräften bestimmt, sondern auch durch die Entscheidung der Haushalte über den Effort, den diese – wie im Abschnitt 3.1 erläutert – in Abhängigkeit vom Lohnsatz und der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungslage anzubieten bereit sind. Sparks (1986, S. 565) beschreibt die Interaktion zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer als pseudo-sequentielles Stackelberg-Spiel. Zunächst bietet die Firma dem Arbeitnehmer einen Vertrag an, der ein Lohnangebot macht und die Zusicherung enthält, den Arbeitnehmer nicht zu entlassen, wenn er nicht faulenz. Dieses Angebot berücksichtigt den Zusammenhang von Lohnsatz und Effort und maximiert gleichzeitig den Gewinn der Firma. Angesichts dieses Vertragsangebotes entscheidet der Arbeitnehmer anhand der Nutzenmaximierung (3.3) über seinen Effort. Ein gleichgewichtiger Vertrag ist dann gegeben, wenn das optimale Verhalten beider Seiten zu einer Übereinstimmung führt. Dies wird im Verlauf dieses Abschnittes detailliert erläutert.

Da der Effort den Anteil der Arbeitszeit angibt, zu dem ein Beschäftigter sich seinen beruflichen Aufgaben widmet, stellt das Produkt aus Effort und Beschäftigung den tatsächlichen Einsatz des Produktionsfaktors Arbeit dar. Hierauf soll mit dem Begriff *effektive Beschäftigung* Bezug genommen werden. Auf Grund der positiven Abhängigkeit des Efforts vom Lohnsatz stellt dieser für die Firma nicht nur einen Kostenfaktor dar, sondern hat durch die Steigerung der effektiven Beschäftigung auch eine gewinnsteigernde Anreizfunktion. Für das Kontrollproblem der Firma bedeutet dies, daß neben der Beschäftigung auch der Lohnsatz eine Kontrollvariable ist.

Die Effortfunktion wurde im Abschnitt 3.1 für einen einzelnen Haushalt hergeleitet, der bei einer bestimmten Firma j beschäftigt ist und den Lohnsatz $W_{j,t}$ dieser Firma erhält. Betrachtet man andererseits eine Firma, so ist festzustellen, daß sie nicht notwendigerweise nur einen Haushalt i beschäftigt. Dementsprechend ist für die Firma nicht die Effortfunktion eines einzelnen Haushaltes von Belang, sondern die durchschnittliche Effortfunktion aller Haushalte. Da die Haushalte als identisch und über das Intervall $[0, 1]$ gleichverteilt angenommen wurden, entspricht die durchschnittliche Effortfunktion dem Aggregat $\mathcal{E}$ aller Effortfunktionen $\mathcal{E}_i$, welches sich dadurch auszeichnet, daß es dieselben Eigenschaften wie die einzelnen aufweist.

Die Produktionsfunktion erhält also folgendes Aussehen:

$$Q_{j,t} = (H_{j,t} L_{j,t} \mathcal{E}(W_{j,t}, L_t))^\epsilon K_{j,t}^{1-\epsilon}, \quad 0 \leq \epsilon \leq 1. \quad (3.21)$$

Das Humankapital wird durch *learning by doing* akkumuliert, wobei im Unterschied

zum *learning by doing*-Konzept von Arrow (1962) und Romer (1986) die Humankapitalakkumulation hier nicht an die Investitionen gekoppelt ist, sondern an die effektive Beschäftigung (siehe Gleichung (3.24)). Der Aufbau von Humankapital ist, auf diese Weise verstanden, ein parallel zur Güterproduktion ablaufender Prozeß des Sammelns von Erfahrungen, der keiner zusätzlichen Ressourcen bedarf. Jones (2002, S. 163) kritisiert die Annahme von Externalitäten wie die hier verwendete These des *learning by doing* zur Modellierung endogenen Wachstums, da der Wissensaufbau seiner Meinung nach nicht als zufälliges Nebenprodukt der Güterproduktion stattfindet, sondern durch zielgerichtete unternehmerische Tätigkeit. Diese Kritik ist berechtigt, jedoch muß hier aus Gründen der analytischen Handhabbarkeit auf ein Mehr-Sektoren-Modell mit einem eigenen Forschungssektor verzichtet werden.

Arbeitnehmer können Humankapital nur in der Zeit aufbauen, in der sie tatsächlich arbeiten. Diese Annahme hängt zum einen mit der Berücksichtigung von Arbeitslosigkeit zusammen, da auf diese Weise speziell der Aspekt des Mangels an Weiterbildung während der Arbeitslosigkeit abgebildet werden kann, und zum anderen mit dem teilweisen Faulenzen der Arbeitnehmer, welches ebenfalls nicht zum Aufbau von Humankapital führt. Aus diesen Gründen ist hier auch nicht der Ansatz von Lucas (1988, S. 17) gewählt worden, der davon ausgeht, daß der Haushalt eine Entscheidung darüber trifft, wieviel der ihm zur Verfügung stehenden Zeit er für Weiterbildung einsetzt (*learning or doing*). Die hier umgesetzte Vorstellung von *learning by doing* kommt der von Jellal & Zenou (2000) am nächsten.²⁷ Sie etabliert nicht nur ein Verbindungsglied zwischen Arbeitslosigkeit und Wachstum, sondern gewährleistet – wie in den Abschnitten 4.3 und 4.5 deutlich werden wird – auch die kausale Interdependenz zwischen diesen beiden Phänomenen.

Im vorliegenden Modell besitzt die Firma das *right to manage* und legt daher mit der Beschäftigung auch die Möglichkeit, Humankapital aufzubauen, fest. Darüberhinaus beeinflusst der Bestand an Humankapital die zu zahlende Lohnsumme, so daß die Variable Humankapital als die Firma betreffend aufgefaßt wird – und aus diesem Grund mit dem Index j versehen wird – und die *learning by doing*-Gleichung eine Nebenbedingung des Kontrollproblems der Firma ist. Auf Grund der Homogenitätsannahme bezüglich Firmen und Haushalten ist das Humankapital jedoch nicht firmenspezifisch.

Die Firma maximiert den Gegenwartswert des Firmenwertes V_j , der den akkumulierten, abdiskontierten Periodengewinnen entspricht. Kontrollvariablen sind sowohl die

²⁷Vgl. Abschnitt 2.3.4.

Investitionen $I_{j,t}$, als auch die Beschäftigung $L_{j,t}$ und der Lohnsatz $W_{j,t}$:

$$\max_{I_{j,t}, L_{j,t}, W_{j,t}} V_j(0) = \max_{I_{j,t}, L_{j,t}, W_{j,t}} \int_0^\infty [(1 - \tau_t)(Q_{j,t} - W_{j,t}H_{j,t}L_{j,t}) - I_{j,t}] e^{-\int_0^t r(s)ds} dt \quad (3.22)$$

unter den Anfangsbedingungen $K_j(0) = K_{j,0} > 0$, $H_j(0) = H_{j,0} > 0$ und folgenden dynamische Nebenbedingungen:

$$\dot{K}_{j,t} = I_{j,t}, \quad (3.23)$$

$$\dot{H}_{j,t} = \delta H_{j,t} L_{j,t} \mathcal{E}(W_{j,t}, L_t). \quad (3.24)$$

Die Firma muß eine Körperschaftsteuer mit Steuersatz τ_t an den Staat entrichten, der diese zusammen mit der Lohnsteuer zur Finanzierung von Lohnersatzleistungen verwendet. Der Steuersatz erhält das Subskript t , da er anhand einer Budgetrestriktion bezüglich des Staatshaushaltes endogen bestimmt wird, wie in Abschnitt 3.3 ausgeführt werden wird.

Abschreibungen auf das physische Kapital $K_{j,t}$ wurden in (3.23) vernachlässigt, und für den *learning*-Parameter δ in (3.24) gilt $0 < \delta < 1$. Die Tatsache, daß Gleichung (3.24) eine lineare Differentialgleichung in $H_{j,t}$ darstellt, ist nach Jones (2002, S. 106)²⁸ der Grund für die in Kapitel 5 auftretende Eigenschaft des Modells, daß Politikmaßnahmen permanente Auswirkungen auf die Wachstumsrate haben. Eine ausführlichere Diskussion dieser Eigenschaft erfolgt in Kapitel 5.

Die Entlohnung der Arbeitnehmer steigt mit dem akkumulierten Humankapital, allerdings wächst das Humankapital bei Arbeitslosigkeit nicht. Mit dieser Modellierung wird ein Senioritätsprinzip berücksichtigt, das sich nicht auf das Lebensalter der Arbeitnehmer bezieht, sondern auf ihre Berufserfahrung. Der Einfachheit halber wurde darauf verzichtet, das Veralten von Wissen durch Abschreibungen auf Humankapital und den Verlust von Humankapital während der Arbeitslosigkeit zu modellieren. Beide Effekte ändern nichts grundlegendes an der Modelldynamik, sondern würden nur Niveauveränderungen im Hinblick auf die Wachstumsrate des Humankapitals bedeuten. Gelingt es jedoch, auch mit der Modellierung in (3.24) eine verschlechterte Humankapitalakkumulation auf Grund von Arbeitslosigkeit nachzuweisen, so kann dies als obere Grenze interpretiert werden.

Die zu (3.22) bis (3.24) gehörige momentanwertige Hamilton-Funktion ist

$$J_j = (1 - \tau_t)[(H_{j,t}L_{j,t}\mathcal{E}(W_{j,t}, L_t))^\epsilon K_{j,t}^{1-\epsilon} - W_{j,t}H_{j,t}L_{j,t}] - I_{j,t} + \lambda_{j,t}I_{j,t} + \nu_{j,t}\delta H_{j,t}L_{j,t}\mathcal{E}(W_{j,t}, L_t).$$

²⁸Diese Erkenntnis geht auf Jones (1995) zurück. In dieser Arbeit bezieht sich Jones auf Modelle mit einem eigenständigen Forschungs- und Entwicklungssektor – in Jones (2002) weitet er das Argument auf andere Modellklassen aus.

Aus den notwendigen Bedingungen erster Ordnung

$$\frac{\partial J_j}{\partial L_{j,t}} = 0, \quad \frac{\partial J_j}{\partial I_{j,t}} = 0, \quad \frac{\partial J_j}{\partial K_{j,t}} = r_t \lambda_{j,t} - \dot{\lambda}_{j,t}, \quad \frac{\partial J_j}{\partial H_{j,t}} = r_t \nu_{j,t} - \dot{\nu}_{j,t} \quad \text{und} \quad \frac{\partial J_j}{\partial W_{j,t}} = 0,$$

die auf Grund der Konkavitätseigenschaft der entsprechenden Funktionen in (3.22), (3.23) und (3.24) auch hinreichend sind, folgt neben der Bestimmungsgleichung für den optimalen Zinssatz

$$r_t = (1 - \epsilon)(1 - \tau_t)(H_{j,t} L_{j,t} \mathcal{E}(W_{j,t}, L_t))^\epsilon K_{j,t}^{-\epsilon} \quad (3.25)$$

auch die für Effizienzlohnmodelle dieser Art übliche Solow-Bedingung (Solow (1979), vgl. S. 12)

$$\frac{W_{j,t}}{\mathcal{E}(W_{j,t}, L_t)} \frac{\partial \mathcal{E}(W_{j,t}, L_t)}{\partial W_{j,t}} = 1. \quad (3.26)$$

Die Gültigkeit dieser Bedingung ist in der Literatur zum Teil bezweifelt worden. Akerlof & Yellen (1986, Introduction) führen aus, daß es plausible Argumente gibt, davon auszugehen, daß die Elastizität der Arbeitseffizienz in Bezug auf den Lohnsatz kleiner als Eins ist. Durch das Faulenzen von Arbeitnehmern sinkt demnach nicht nur die Arbeitsproduktivität, sondern es entstehen darüberhinaus weitere Kosten. Akerlof & Yellen nennen dazu beispielhaft die mangelnde Nutzung anderer Inputgüter oder die Zerstörung oder Verschwendung von Kapitalgütern. Schmidt-Sørensen (1990) und Pisauro (1991) greifen diese Behauptung auf und formalisieren diese, indem sie fixe Kosten pro Arbeitnehmer einführen. Als Beispiele führt Schmidt-Sørensen arbeitgeberseitig zur Verfügung gestellte Krankenversicherungen, administrative Kosten der Lohnbuchhaltung und Abgaben an den Staat wie z.B. Steuern in den Vereinigten Staaten von Amerika zur Finanzierung von Arbeitslosenunterstützung an. In ähnlicher Weise gehen Lin & Lai (1994) und Faria (2000) vor, die den Ansatz verallgemeinern, indem sie eine Kostenfunktion annehmen, welche Einstellungen und Entlassungen zum Argument hat.

In dem von mir präsentierten Modell sind alle Kosten des Produktionsfaktors Arbeit von der Lohnsumme abhängig, spezielle Kosten pro Kopf treten nicht auf. Aus diesem Grund ist die Solow-Bedingung (3.26) eine konsequente Folge der Modellierung. Es bleibt allerdings festzuhalten, daß der Wert der Elastizität der Arbeitseffizienz in Bezug auf den Lohnsatz nicht unumstößlich bei Eins liegt, sondern im Rahmen anderer Modellierungen von Arbeitsverhältnissen auch kleiner sein kann.

Aus der Solow-Bedingung (3.26) läßt sich nur mit Hilfe einer Spezifikation der Effortfunktion der gewinnmaximierende Lohnsatz $W_{j,t}^*$ – der Effizienzlohn – ermitteln, den

die Firma dem Haushalt zu zahlen bereit ist. Die folgende Festlegung der funktionalen Form der Effortfunktion mit Hilfe von Parametern α und β orientiert sich an den in Abschnitt 3.1 und im Anhang A hergeleiteten Eigenschaften:

$$\mathcal{E}(W_{j,t}, L_t) := W_{j,t}^\alpha - \beta L_t, \quad (3.27)$$

wobei $0 < \alpha < 1$, $\beta > 0$ und $\frac{\alpha\beta}{1-\alpha} < 1$ gelten soll, damit $0 < \mathcal{E} < 1$ erhalten bleibt.²⁹

Aus (3.26) und (3.27) folgt dann der Effizienzlohn

$$W_{j,t}^* = \left(\frac{\beta}{1-\alpha} L_t \right)^{\frac{1}{\alpha}} \quad (3.28)$$

und der bei Zahlung des Effizienzlohnes geleistete Effort³⁰

$$\mathcal{E}(W_{j,t}^*, L_t) = \frac{\alpha\beta}{1-\alpha} L_t. \quad (3.29)$$

Bei dem Vergleich der Gleichungen (3.27) und (3.29) erscheint auf den ersten Blick unplausibel, daß die Beschäftigungsquote in der oberen Gleichung in einem negativen Zusammenhang mit dem Effort steht und in der unteren in einem positiven. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich auf, wenn man den Lohnfindungsprozeß – wie auf S. 46 erläutert – als stufenweisen Ablauf betrachtet. Die Effortfunktion (3.27) beschreibt in diesem Sinne das Verhalten der Arbeitnehmer, während die Arbeitgeber gemäß des *right to manage* agieren. Beide Verhaltensweisen werden gegenseitig akzeptiert und in Betracht gezogen. Die Solow-Bedingung (3.26) legt das unter diesen Umständen optimale Verhalten der Arbeitgeber fest, und der Effizienzlohn $W_{j,t}^*$ ist das dementsprechende Ergebnis. Die Gleichung (3.29) beschreibt den nach der Festlegung des Effizienzlohnsatzes von den Arbeitnehmern geleisteten Effort.

Eine Bestimmungsgleichung für die Arbeitsnachfrage läßt sich erst auf der makroökonomischen Ebene dieses Modells herleiten, da dies nur unter Berücksichtigung eines Gütermarktgleichgewichtes für die gesamte Volkswirtschaft möglich ist. Daher soll an dieser Stelle zunächst die Aggregation über alle Firmen und Haushalte durchgeführt werden, bevor mit Hilfe weiterer Verhaltensannahmen eine geschlossene Formulierung des Modells erreicht wird.

²⁹Aus den Gleichungen (A.2) und (A.6) in Anhang A ist ablesbar, daß die partielle Ableitung der Effortfunktion nach dem Lohnsatz auch von der Beschäftigungsquote abhängt. Auf die Berücksichtigung dieser Eigenschaft in der Spezifikation (3.27) muß aus Gründen der analytischen Handhabbarkeit verzichtet werden.

³⁰Anhand dieser Gleichung wird die obige Bedingung $\frac{\alpha\beta}{1-\alpha} < 1$ unmittelbar einsichtig.

3.3 Aggregation, Marktgleichgewichte und Staatshaushalt

Die Aggregation auf die makroökonomische Ebene erlaubt die Zusammenführung der verschiedenen Modellteile und die Einbindung des Verhaltens des Staates in Bezug auf die Besteuerung von Einkommen.

Die Annahme unendlich vieler identischer Individuen sowohl bei Firmen als auch bei Haushalten jeweils auf dem Intervall $[0, 1]$ ermöglicht die Aggregation. Die Firmenvariablen Output $Q_{j,t}$, physisches Kapital $K_{j,t}$, Humankapital $H_{j,t}$, Investitionen $I_{j,t}$ und Beschäftigung $L_{j,t}$ werden wie folgt aggregiert:

$$X_t := \int_0^1 X_{j,t} dj \text{ für } X = Q, K, H, I, L.$$

Mit dem Effizienzlohnsatz $W_{j,t}^*$ wird ebenso verfahren, wobei aus Gleichung (3.28) folgt, daß der Lohn für alle Firmen gleich ist: $W_{j,t}^* = W_t^*$. Angesichts identischer Firmen ist dieses Ergebnis nicht überraschend. Im folgenden wird ausschließlich der Effizienzlohn gemäß Gleichung (3.28) als Lohnsatz verwendet, so daß vereinfachend zur Schreibweise W_t übergegangen werden kann. Als direkte Folge ergibt sich zum einen der einheitliche Arbeitslosengeldsatz $B_{j,t} = B_t$ (vgl. Fußnote 5) und zum anderen die makroökonomische Effortfunktion

$$\mathcal{E}(W_t, L_t) := W_t^\alpha - \beta L_t.$$

Im Falle der Haushalte gilt für das Vermögen $a_{i,t}$, das Humankapital $h_{i,t}$, die Beschäftigung $l_{i,t}$, die Arbeitslosigkeit $u_{i,t}$ und den Konsum $c_{i,t}$ analog:³¹

$$X_t := \int_0^1 x_{i,t} di \text{ für } x = a, h, l, u, c,$$

sowie für die Zeitpräferenzrate $\varrho := \int_0^1 \varrho_i di$. Dabei ist zu beachten, daß unabhängig davon, ob man über alle Haushalte oder alle Firmen aggregiert, sich bei den Variablen Humankapital und Beschäftigung dieselbe makroökonomische Größe ergibt:

$$\begin{aligned} \int_0^1 l_{i,t} di &= L_t = \int_0^1 L_{j,t} dj \\ \int_0^1 h_{i,t} di &= H_t = \int_0^1 H_{j,t} dj \end{aligned}$$

³¹Durch die Aggregation ist eine Unterscheidung in Firmen- und Haushaltsvariablen nicht mehr erforderlich, so daß die aggregierten Haushaltsvariablen nunmehr auch mit Großbuchstaben notiert werden.

Die Ramsey-Regel für den repräsentativen Haushalt lautet dann:

$$\frac{\dot{C}_t}{C_t} = \frac{1}{\theta}(r_t - \varrho). \quad (3.30)$$

Durch die Aggregation der Budgetrestriktionen (3.19) der Einzelhaushalte heben sich die Konsumentenkredite zwischen den Haushalten gegenseitig auf. Das aggregierte Vermögen des repräsentativen Haushaltes besteht also aus dem gesamten Aktienbesitz, welcher dem Bestand an physischem Kapital entspricht. Folglich lautet die aggregierte Budgetrestriktion:

$$\dot{K}_t = H_t L_t (1 - \tau_t) W_t + H_t U_t B_t + r_t K_t - C_t. \quad (3.31)$$

Die einzigen Funktionen des Staates sind das Einnehmen von Steuern auf Lohneinkünfte ($H_t L_t W_t$) sowie auf den Cash flow der Firmen ($Q_t - H_t L_t W_t$) und das Ausgeben von Arbeitslosengeld in Höhe der Steuereinnahmen, so daß das Staatsbudget stets ausgeglichen ist:

$$H_t U_t B_t = \tau_t (H_t L_t W_t + Q_t - H_t L_t W_t) = \tau_t Q_t. \quad (3.32)$$

Da das Arbeitslosengeld ein exogen gegebener Anteil b des Lohnsatzes ist, wird der Steuersatz τ_t anhand der Budgetbeschränkung endogen bestimmt:

$$\tau_t = \epsilon b \frac{1 - L_t}{L_t}. \quad (3.33)$$

Der Steuersatz ist demnach eine fallende Funktion der Beschäftigungsquote L_t .

Das Gleichgewicht auf dem Gütermarkt wird durch

$$Q_t = C_t + \dot{K}_t \quad (3.34)$$

ausgedrückt.

Die dynamischen Gleichungen, die die Modellvolkswirtschaft beschreiben, sind zusammengefaßt:

$$\dot{K}_t = (1 - \tau_t) H_t L_t W_t + \tau_t Q_t + r_t K_t - C_t, \quad (3.35)$$

$$\dot{H}_t = \delta H_t L_t \mathcal{E}(W_t, L_t), \quad (3.36)$$

$$\dot{C}_t = \frac{1}{\theta} (r_t - \varrho) C_t, \quad (3.37)$$

$$\dot{\nu}_t = (1 - \epsilon)(1 - \tau_t)(H_t L_t \mathcal{E}(W_t, L_t))^\epsilon K_t^{-\epsilon} \nu_t. \quad (3.38)$$

Folgende Variablen-Neudefinitionen erlauben es, die Gleichungen um eine zu reduzieren:

$$k_t := \frac{K_t}{H_t L_t \mathcal{E}} \quad \text{und} \quad c_t := \frac{C_t}{H_t}. \quad (3.39)$$

k_t ist als physisches Kapital in Einheiten effektiver Arbeit zu verstehen. Der Begriff *effektive Arbeit* ist als $H_t L_t \mathcal{E}$ definiert und unterscheidet sich von dem auf Seite 46 eingeführten Begriff *effektive Beschäftigung* ($L_t \mathcal{E}$) durch den Faktor Humankapital.

Aussagen über die Wachstumsrate von c_t , wie sie die Modellanalyse in den folgenden Kapiteln ergeben wird, sind als Aussagen über die Entwicklung des Konsums C_t , bereinigt um den Einkommenseffekt, der durch die Humankapitalakkumulation durch *learning by doing* erzielt wird, zu verstehen.

Wie ausgangs des Abschnitts 3.2.2 erwähnt, ist es nun möglich, eine Bestimmungsgleichung für die Arbeitsnachfrage herzuleiten. Kombiniert man obige Gütermarktgleichgewichtsbedingung mit Euler's Theorem und den Gleichungen (3.25), (3.28), (3.31) und (3.32), so ergibt sich:

$$L_t = \frac{1 - \alpha}{\alpha \beta \epsilon} W_t k_t^{-(1-\epsilon)} \quad (3.40)$$

Die von der repräsentativen Firma durch ihr *right to manage* festgelegte Beschäftigung ist also einerseits direkt proportional zum Lohnsatz und andererseits nichtlinear vom physischen Kapital in Einheiten effektiver Arbeit abhängig.³²

Mit (3.39) lassen sich dynamische Gleichungen für k_t , c_t und ν_t herleiten. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden einige Parameterdefinitionen vorgenommen, die im Anhang D aufgeführt sind.

$$\dot{k}_t = \psi_1 k_t^{1-\epsilon} - \psi_2 k_t^{-\eta_1} c_t - \psi_3 k_t^{1+\eta_1} \quad (3.41)$$

$$\dot{c}_t = \psi_4 k_t^{-\epsilon} c_t - \psi_5 k_t^{\eta_2} c_t - \psi_6 c_t - \psi_7 k_t^{\eta_1} c_t \quad (3.42)$$

$$\dot{\nu}_t = (\psi_4 \theta k_t^{-\epsilon} - \psi_5 \theta k_t^{\eta_2}) \nu_t \quad (3.43)$$

Auffällig ist, daß die Gleichung (3.43) von den beiden anderen Gleichungen insofern entkoppelt ist, als daß das Verhalten der Variable ν_t keinen Einfluß auf die Variablen k_t und c_t hat. Daher liegt als Beschreibung des dynamischen Verhaltens der Modellvolkswirtschaft ein zweidimensionales dynamisches System in k_t und c_t vor.

Nachdem nun alle Modellteile zusammengeführt und auf eine geschlossene Form gebracht worden sind, kann anschließend das Verhalten der modellierten Volkswirtschaft anhand der Eigenschaften des dynamischen Systems analysiert werden.

³²Bei dieser Darstellung ist zu beachten, daß der Lohnsatz W_t selbst eine Funktion von k_t ist: $W_t = (\alpha \epsilon)^{\frac{1}{1-\alpha}} k_t^{\frac{1-\epsilon}{1-\alpha}}$.

Kapitel 4

Modellanalyse

Um mit dem im vorangegangenen Kapitel hergeleiteten Modell Aussagen über volkswirtschaftliche Zusammenhänge zu machen und diese sinnvoll interpretieren zu können, ist es erforderlich, eine ausführliche Analyse der Eigenschaften vorzunehmen. Die Grundlage für eine ökonomische Interpretation ist die mathematische Analyse, die im ersten Abschnitt dieses Kapitels durchgeführt wird. Daran schließt sich die Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf die ökonomischen Variablen an. Um verschiedene Effekte besser zuordnen zu können, werden in den nächsten beiden Abschnitten zwei Vergleichsanalysen vorgenommen. Im dritten Abschnitt wird ein Vergleich zu einem Standard-Wachstumsmodell mit einem kompetitiven Arbeitsmarkt gezogen. Dieses Modell ergibt sich aus den Abschnitten 3.2 und 3.3, wenn man das Effizienzlohnmodell aus Abschnitt 3.1 nicht mit einbezieht. Eine Kurzbeschreibung des Standard-Wachstumsmodells befindet sich in Anhang B. Im vierten Abschnitt folgt mit Hilfe einer Modellvariante mit exogenem Steuersatz eine Analyse des Einflusses der endogenen Modellierung des Steuersatzes auf die Modelldynamik. Das Kapitel wird mit einer Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit abgeschlossen.

4.1 Gleichgewichtspunkte und dynamische Eigenschaften

Vorrangig bei der mathematischen Analyse des dynamischen Systems (3.41), (3.42) ist die Frage nach der Existenz von Gleichgewichtspunkten und nach deren Eigenschaften.

Die Bedingungen für Gleichgewichtspunkte sind¹

$$\dot{c}_t = 0 \Leftrightarrow f^{\text{Null}}(k_t) := \psi_4 k_t^{-\epsilon} - \psi_5 k_t^{\eta_2} - \psi_6 - \psi_7 k_t^{\eta_1} = 0 \quad \text{und} \quad (4.1)$$

$$\dot{k}_t = 0 \Leftrightarrow c_t = \frac{\psi_1}{\psi_2} k_t^{1-\epsilon+\eta_1} - \frac{\psi_3}{\psi_2} k_t^{1+2\eta_1}. \quad (4.2)$$

Die Nullstellen der Funktion $f^{\text{Null}}(k_t)$ werden unter Festlegung der Modellparameter numerisch bestimmt.

Tabelle 4.1: Parameterwerte für numerische Simulationen

Substitutionselastizität ² : $\theta = 2$	<i>learning</i> -Parameter: $\delta = 0,015$
Zeitpräferenzrate: $\varrho = 0,015$	Effortfunktion: $\alpha = 0,7$ und $\beta = 0,42$
Produktionselastizität: $\epsilon = 0,7$	Prozentsatz der Arbeitslosenunterstützung: $b = 0,45$

Die in Tabelle 4.1 aufgeführten Werte wurden so gewählt, daß die simulierte Modellvolkswirtschaft einem europäischen Staat nahekommt. Das Ziel der Simulationen ist nicht, ein bestimmtes Land möglichst genau abzubilden, sondern zu zeigen, daß numerische Simulationen des vorliegenden Modells plausible Ergebnisse liefern. Aus diesem Grund wurden für die Substitutionselastizität, den *learning*-Parameter, die Zeitpräferenzrate und die Produktionselastizität Werte angenommen, die in vielen veröffentlichten Simulationen von Wachstumsmodellen so festgelegt wurden. Die Parameter α und β sind freie Parameter, die unter Einhaltung der für sie geltenden Bedingung $\frac{\alpha\beta}{1-\alpha} < 1$ (vgl. S. 50) variiert werden können. Ihre Festlegung beeinflußt in erster Linie die simulierten Werte für die Arbeitslosenquote und den Effort. Der im Modell verwandte Prozentsatz b der Arbeitslosenunterstützung umfaßt mehrere Aspekte. Er bildet nicht nur die Arbeitslosenunterstützung ab, die einem arbeitslos gewordenen Arbeitnehmer zuteil wird, sondern auch nachfolgende Unterstützungsleistungen wie zum Beispiel die deutsche Sozialhilfe, denn im Modell ist die Zahlung dieser Leistungen nicht befristet. Die

¹Im weiteren wird $k_t \neq 0$ und $c_t \neq 0$ angenommen.

²Angegeben wird der reziproke Wert der Substitutionselastizität.

in Europa übliche Staffelung der Leistungen im Zeitablauf wird hier durch einen entsprechend angepaßten konstanten Prozentsatz abgebildet. Basierend auf [Martin \(1996\)](#) und den in [OECD \(1999, Tabelle A.1\)](#) veröffentlichten *net replacement rates* wurde der Parameterwert festgelegt.

Mit den in Tabelle 4.1 aufgeführten Werten ergibt sich der in Abbildung 4.1 gezeigte Verlauf von $f^{\text{Null}}(k_t)$.³ Die beiden Nullstellen bilden zusammen mit den aus Gleichung (4.2) für c_t folgenden Werten die beiden Gleichgewichtspunkte $(2, 56; 0, 09)$ und $(16, 33; 1, 87)$. Der Verlauf der ersten Ableitung in Abbildung 4.1 macht deutlich, daß $f^{\text{Null}}(k_t)$ in einer hinreichend großen Umgebung jenseits der Nullstelle bei $k^* = 16, 33$ monoton fallend ist und daher im gezeigten Bereich keine weitere Nullstelle besitzt.

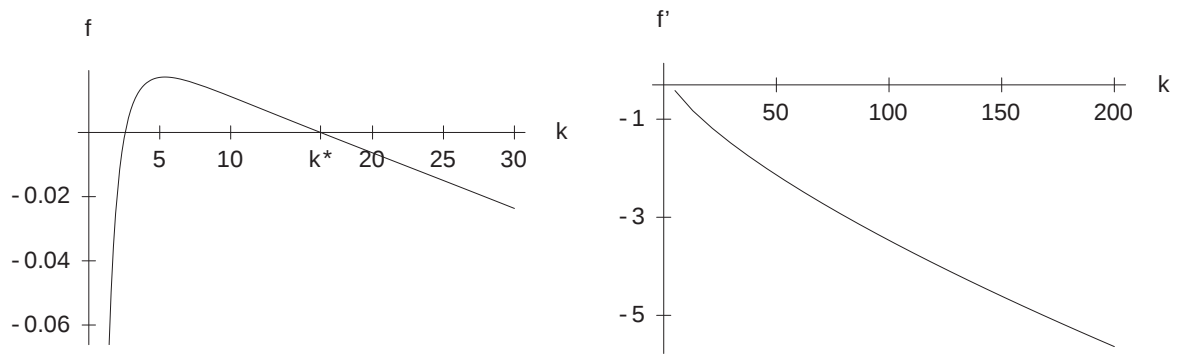


Abbildung 4.1: Nullstellen und erste Ableitung von $f^{\text{Null}}(k_t)$.

Die Stabilitätseigenschaften der beiden Gleichgewichtspunkte lassen sich mit Hilfe des Prinzips der linearisierten Stabilität⁴ bestimmen. Diese erhält man aus den Vorzeichen der Eigenwerte der Jacobimatrix des um den Gleichgewichtspunkt linearisierten dynamischen Systems. Mit den Parameterwerten aus Tabelle 4.1 ergeben sich für den Gleichgewichtspunkt $(2, 56; 0, 09)$ die Eigenwerte $0, 04$ und $0, 33$, die zeigen, daß ein instabiler Gleichgewichtspunkt vorliegt, da beide Werte positiv sind. Der Gleichgewichtspunkt $(16, 33; 1, 87)$ hat die Eigenwerte $-0, 016$ und $0, 095$, so daß hier ein Sattelpunkt vorliegt, da sie verschiedene Vorzeichen aufweisen.

Die Phasendiagramme in Abbildung 4.2 vermitteln einen Eindruck von den dynamischen Eigenschaften des Systems in der Umgebung beider Gleichgewichtspunkte, deren Lage jeweils ein fettgedruckter Punkt markiert. An einem Gitternetz von Stützstellen wurden die Ableitungen berechnet und durch kurze Richtungsanzeiger verdeutlicht.

³Die Achsen der im folgenden präsentierten Abbildungen werden sich im allgemeinen nicht im Punkt $(0, 0)$ schneiden. Die Abbildung 4.1 ist in dieser Hinsicht eine Ausnahme.

⁴Vgl. [Amann \(1983, S. 228\)](#).

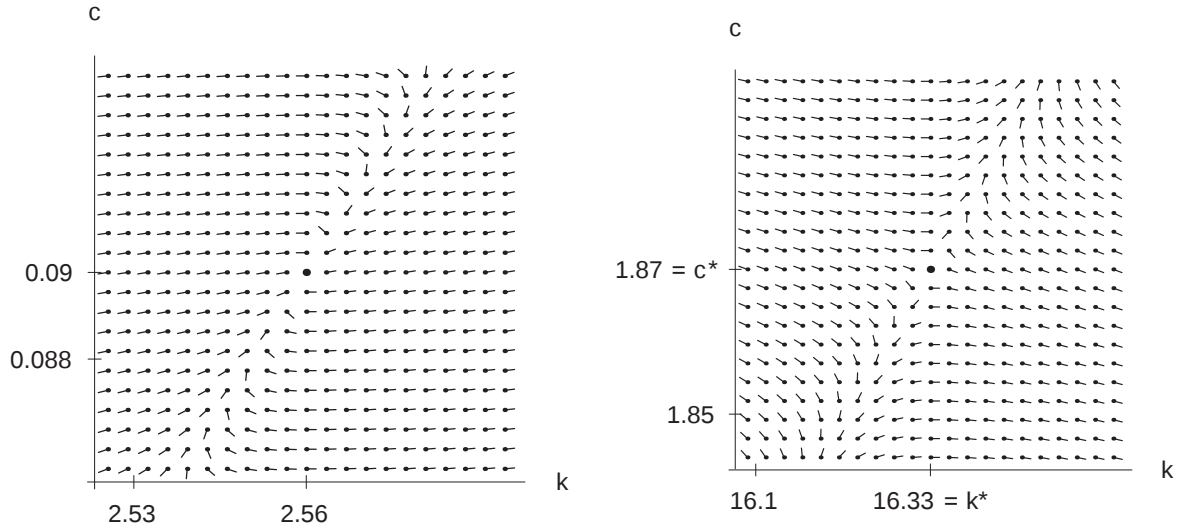
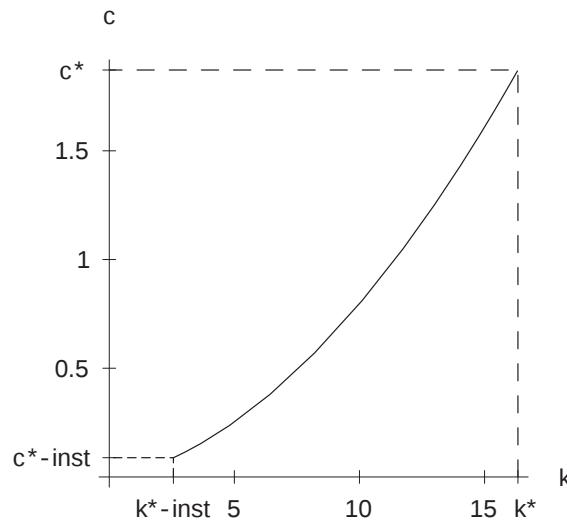


Abbildung 4.2: Phasenportrait links der Umgebung des instabilen Gleichgewichtspunktes und rechts der des Sattelpunktes des dynamischen Systems (3.41), (3.42).

Die Länge der Richtungsanzeiger ist immer gleich und hat keine inhaltliche Bedeutung. Hilfreich ist die Vorstellung, von oben auf ein Feld von Fahnenmasten zu blicken.

In Analysen von endogenen Wachstumsmodellen steht meist die Frage nach dem Wachstumsgleichgewicht und dem dahinführenden Anpassungspfad im Mittelpunkt. Wenn der Gleichgewichtspunkt, der den Steady State darstellt, ein Sattelpunkt ist, gibt es zwei Teile der stabilen Mannigfaltigkeit, die als Anpassungspfad in Frage kommen. Es ist jedoch nur der Teil der Mannigfaltigkeit von Interesse, auf dem die Modellvariablen wachsen. Für das vorliegende Modell zeigt Abbildung 4.3, daß der ökonomisch relevante Anpassungspfad links unterhalb des Sattelpunktes $(k^*, c^*) = (16, 33; 1, 87)$ liegt. Aus diesem Grund ist hier eine umfassende Betrachtung der Funktion $f^{\text{Null}}(k_t)$ in Bezug auf weitere mögliche Nullstellen nicht notwendig, da die dazugehörigen Gleichgewichtspunkte auf Grund der Sattelpunkteigenschaft dieses Gleichgewichtspunktes von niedrigen Niveaus der Modellvariablen aus nicht erreicht werden können.

Der Anpassungspfad wurde mit dem Backward-Integration-Verfahren von Brunner & Strulik (2002) berechnet, welches sich dadurch auszeichnet, daß die Identifizierung der stabilen Mannigfaltigkeit gelingt, indem eine Umkehrung des zeitlichen Ablaufs vorgenommen wird. Dies führt dazu, daß die rechte Seite des dynamischen Systems mit -1 multipliziert wird, wodurch die stabile zu einer instabilen, aber attraktiven Mannigfaltigkeit wird. Wählt man also einen Startpunkt, der in der Nähe des Gleichge-

Abbildung 4.3: Ökonomisch relevanter Anpassungspfad.⁵

wichtspunktes liegt, so führt die Modelldynamik automatisch auf den gesuchten Anpassungspfad. Wie Abbildung 4.3 verdeutlicht, läßt sich der Anpassungspfad bis zum instabilen Gleichgewichtspunkt $(2, 56; 0, 09)$ zurückverfolgen. Ökonomisch interpretiert ist dies ein Bereich starker Unterentwicklung einer Volkswirtschaft, der sowohl durch einen sehr kleinen physischen Kapitalstock als auch durch sehr geringen Konsum gekennzeichnet ist. Der Kapitalbestand in Effizienzeinheiten beträgt hier 20 % des gleichgewichtigen Wertes. Effizienzlohnmodelle, die den *Shirking*-Ansatz verwenden, spielen für Entwicklungsländer keine Rolle – das vorliegende Modell wird in Kapitel 5 auf ökonomische Fragestellungen entwickelter Volkswirtschaften angewendet. Dabei werden hauptsächlich Störungen des Gleichgewichtszustandes und die darauf folgenden Anpassungsprozesse betrachtet werden. Der in Abbildung 4.3 dargestellte komplette Anpassungspfad wird ausschließlich für die Analyse der Zusammenhänge innerhalb des Modells in den nächsten drei Abschnitten verwendet, da sich die Ergebnisse dieser Analysen am besten anhand des vollständigen Anpassungspfades ermitteln lassen.

⁵Der Achsenschnittpunkt liegt in $(0, 0)$.

4.2 Anpassungspfade der ökonomischen Variablen

Von dem Anpassungspfad des zweidimensionalen dynamischen Systems lassen sich Rückschlüsse auf die Entwicklung der anderen Modellvariablen hin zum Wachstumsgleichgewicht ziehen. Die Abbildungen 4.4 bis 4.9 zeigen dies im Zeitablauf. Der Anfangszustand liegt dabei jeweils nahe dem instabilen Gleichgewichtspunkt, so daß $k(0) := 0,2 \cdot k^*$ gilt. Dementsprechend lang erscheint auf den ersten Blick auch die Anpassungsdauer von 480 Jahren, auf deren Hintergründe in den Abschnitten 4.3 und 4.4 näher eingegangen wird.

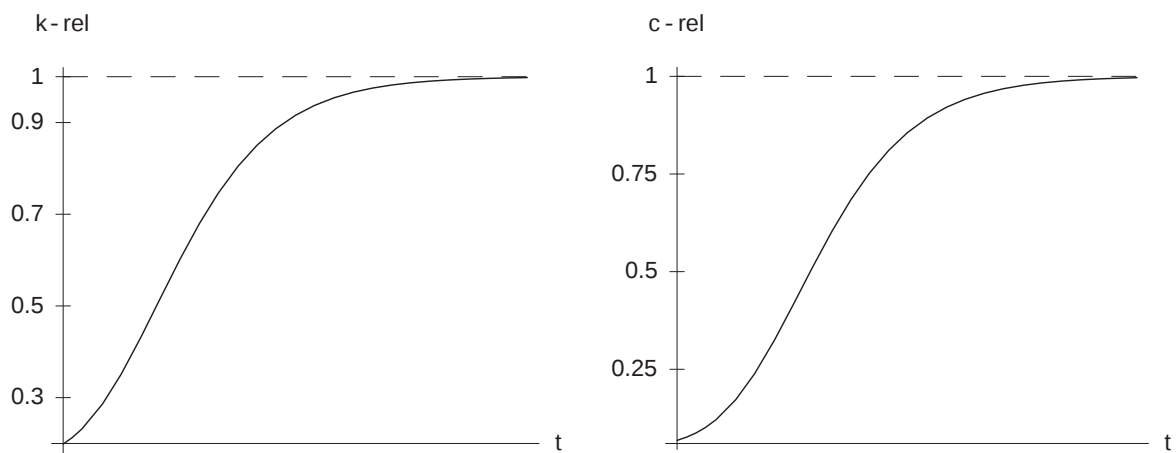


Abbildung 4.4: Zum ökonomisch relevanten Anpassungspfad gehörige Lösungskurven für k_t und c_t , jeweils relativ zum Gleichgewichtswert: $k\text{-rel} = \frac{k_t}{k^*}$ und $c\text{-rel} = \frac{c_t}{c^*}$.

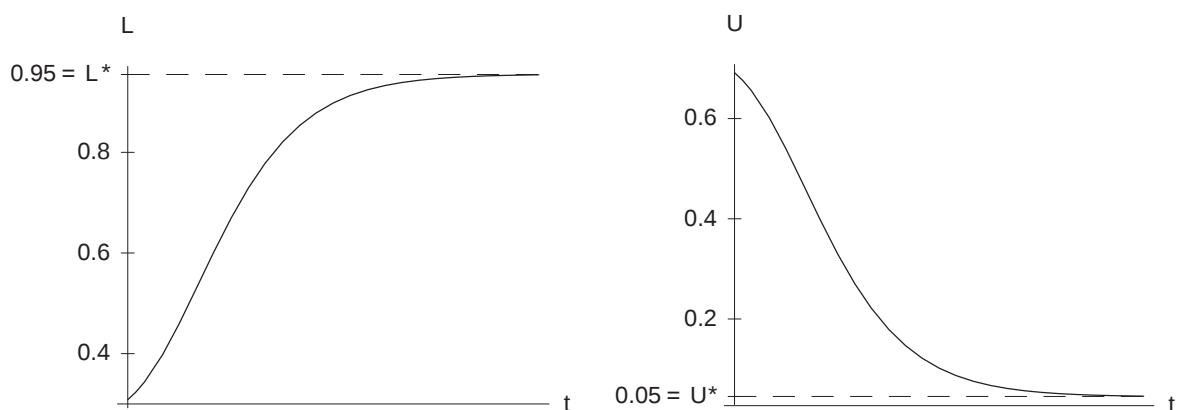


Abbildung 4.5: Entwicklung der Beschäftigungs- (L) und der Arbeitslosenquote (U) auf dem Anpassungspfad.

In Abbildung 4.4 wurden die im Phasendiagramm (Abb. 4.3) gegeneinander abgetragenen Systemvariablen k_t und c_t einzeln in Abhängigkeit von der Zeit und im Verhältnis zu ihren jeweiligen Gleichgewichtswerten dargestellt. Der s-förmige Verlauf dieser Lösungskurven erinnert an logistische Wachstumsprozesse⁶. Sie zeichnen sich durch die Existenz zweier Gleichgewichtspunkte aus, von denen einer instabil und der andere asymptotisch stabil ist. Im vorliegenden Modell handelt es sich bei dem zweiten Gleichgewichtspunkt zwar um einen Sattelpunkt, aber die Tatsache, daß sich die ökonomische Analyse auf die stabile Mannigfaltigkeit konzentriert, macht den Vergleich zulässig. Der charakteristische Verlauf überträgt sich auch auf die anderen Modellvariablen wie z. B. auf die Beschäftigungs- und die Arbeitslosenquote (Abb. 4.5) sowie den Effort und den Lohnsatz (Abb. 4.6), da diese sich alle als Funktionen von k_t darstellen lassen.

Abbildung 4.5 zeigt darüberhinaus, daß die gleichgewichtige Arbeitslosenquote U^* , die aus der Existenz von Effizienzlöhnen folgt, bei 5 % liegt.

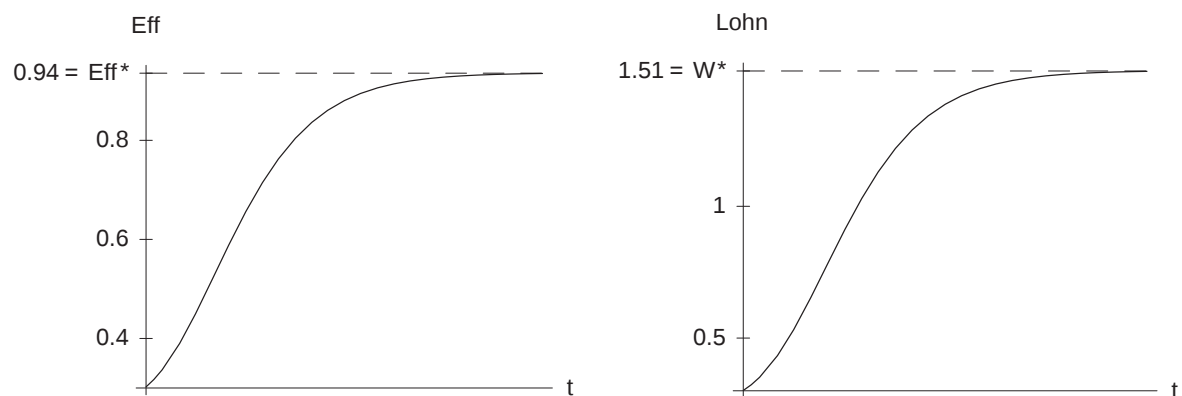


Abbildung 4.6: Entwicklung des Efforts $\mathcal{E}$ (Eff) und des Lohnsatzes (Lohn) auf dem Anpassungspfad.

Den Abbildungen 4.7 und 4.8 ist zu entnehmen, daß die gesamtwirtschaftliche Steady-State-Wachstumsrate 1,35 % beträgt. Es fällt auf, daß die Wachstumsraten des Outputs, des physischen Kapitals und des Konsums bei 1,2–1,7 % beginnen, dann überschießen und ohne Oszillation konvergieren. Dabei ist die Überschießungsreaktion beim physischen Kapital am größten. Dieser Verlauf ist wiederum charakteristisch für das logistische Wachstum. Demgegenüber beginnt der Wachstumspfad des Humankapitals bei einer deutlich geringeren Rate von unter 0,14 % und schmiegt sich von unten an die gleichgewichtige Rate an. Da die Wachstumsrate des Humankapitals gemäß Glei-

⁶Vgl. Hofbauer & Sigmund (1984, S. 64ff.).

chung (3.36) proportional zu dem Produkt aus Beschäftigungsquote und Effort ist, bestimmt der s-förmige Verlauf dieser beiden Zeitpfade (vgl. Abb. 4.5 und 4.6) das Aussehen des Wachstumspfad. Der entscheidende Unterschied zu den anderen Wachstumspfaden ist, daß diese durch den Steuersatz bzw. den Zinssatz beeinflusst werden. Dieser Einfluß wird im folgenden näher erläutert.

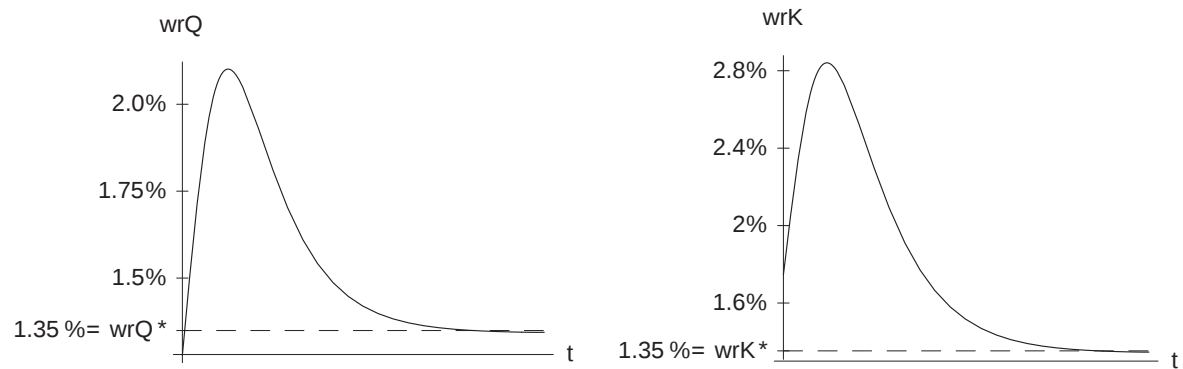


Abbildung 4.7: Entwicklung der Wachstumsrate des Outputs (wrQ) und der des physischen Kapitals (wrK) auf dem Anpassungspfad.

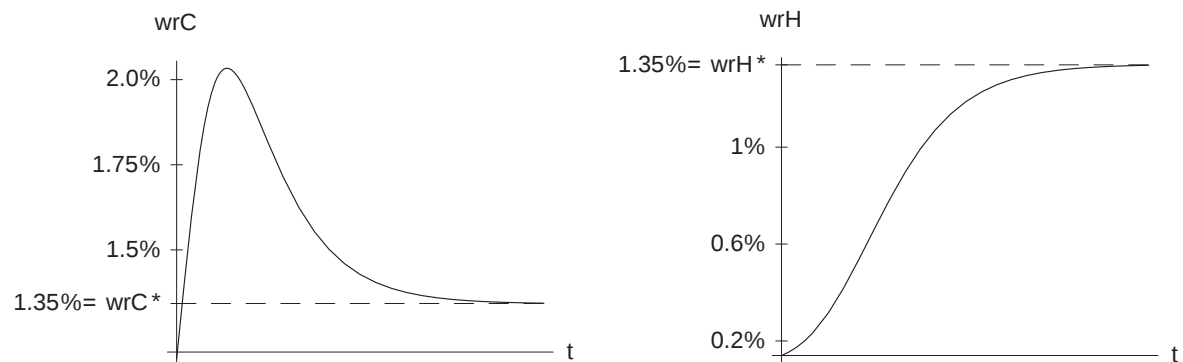


Abbildung 4.8: Entwicklung der Wachstumsrate des Konsums (wrC) und der des Humankapitals (wrH) auf dem Anpassungspfad.

Die Annahme, daß der Staat ein stets ausgeglichenes Budget hat und Steuereinnahmen ausschließlich zur Finanzierung von Arbeitslosengeld benötigt werden, führt zu einer Entwicklung des Steuersatzes in einer sehr großen Bandbreite (siehe Abb. 4.9). Entsprechend der zu Beginn hohen Arbeitslosenquote (vgl. Gleichung (3.33) und Abb. 4.5)

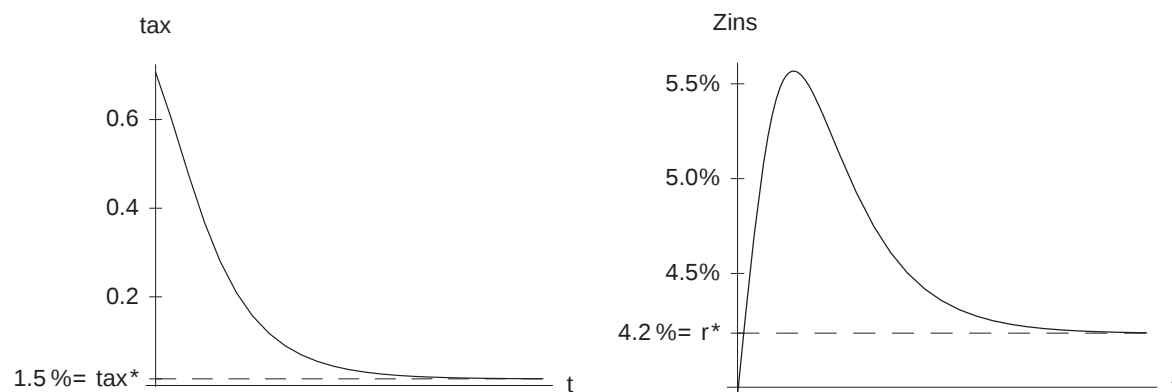


Abbildung 4.9: Entwicklung des Steuersatzes τ_t (tax) und des Zinssatzes r_t (Zins) auf dem Anpassungspfad.

ist auch der Steuersatz sehr hoch, sinkt aber im Zeitverlauf stark ab, da der Wachstumsprozeß nicht nur die Arbeitslosigkeit sinken läßt, sondern auch die Bemessungsgrundlage vergrößert. Im Wachstumsgleichgewicht folgt aus dem niedrigen Niveau der Arbeitslosigkeit ein nur geringer Bedarf an Steuereinnahmen und somit ein sehr geringer Steuersatz von 1,5 %. Auf die Hintergründe des unplausibel erscheinenden Zeitpfades des Steuersatzes wird im Abschnitt 4.4 genauer eingegangen.

Die Entwicklung des Zinssatzes wird von zwei Faktoren bestimmt, die aus der Bestimmungsgleichung (3.25)

$$r_t = (1 - \epsilon)(1 - \tau_t)k_t^{-\epsilon}$$

hervorgehen. Der Term $(1 - \tau_t)$ weist einen im Zeitablauf stark steigenden Verlauf auf, während $k_t^{-\epsilon}$ fällt. Die Überlagerung beider Zeitpfade durch die Multiplikation der Terme führt zu dem in Abbildung 4.9 sichtbaren Überschießen, da zunächst die starke Steigung von $(1 - \tau_t)$ dominiert und erst mit dem Abflachen dieser Kurve der fallende Verlauf von $k_t^{-\epsilon}$ zum Tragen kommt.

Sowohl der Zinssatz als auch der Term $(1 - \tau_t)$ fließen – wie die Gleichungen (3.30) und (3.31) zeigen – in die Wachstumsraten von Output, physischem Kapital und Konsum ein. Aus diesem Grund kommt es bei diesen Wachstumspfaden ebenso zum Überschießen wie beim Zinssatz, während die Wachstumsrate des Humankapitals von anderen Faktoren beeinflußt wird.

Entscheidend für den ungewöhnlichen Verlauf der Wachstumspfade ist also die konsistente Modellierung der Besteuerung.

4.3 Vergleich mit dem Standard-Wachstumsmodell

Aufschlußreich für ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge in dem vorgestellten Modell ist der Vergleich mit einem Modell, das sich aus dem oben hergeleiteten ergibt, wenn man von einem kompetitiven Arbeitsmarkt ausgeht, d. h. wenn keine Effizienzlöhne gezahlt werden, keine Arbeitslosigkeit existiert und in Folge dessen seitens des Staates keine Notwendigkeit zur Steuererhebung besteht. Auf dieses Modell, das in Anhang B dargelegt wird, wird nachfolgend mit dem Begriff *Standard-Wachstumsmodell* Bezug genommen. Ein solcher Vergleich ermöglicht es, bestimmte Effekte entweder dem Wachstumsmodell aus den Abschnitten 3.2 bis 3.3 oder dem Effizienzlohnmodell aus Abschnitt 3.1 zuzuordnen, die die zwei Hauptteile des in diesem Kapitel präsentierten Modells darstellen.

Für die Simulationen des Standard-Wachstumsmodells wurden bei den Parametern, die in beiden Modellvarianten vorkommen, die gleichen Werte wie in Tabelle 4.1 verwendet.

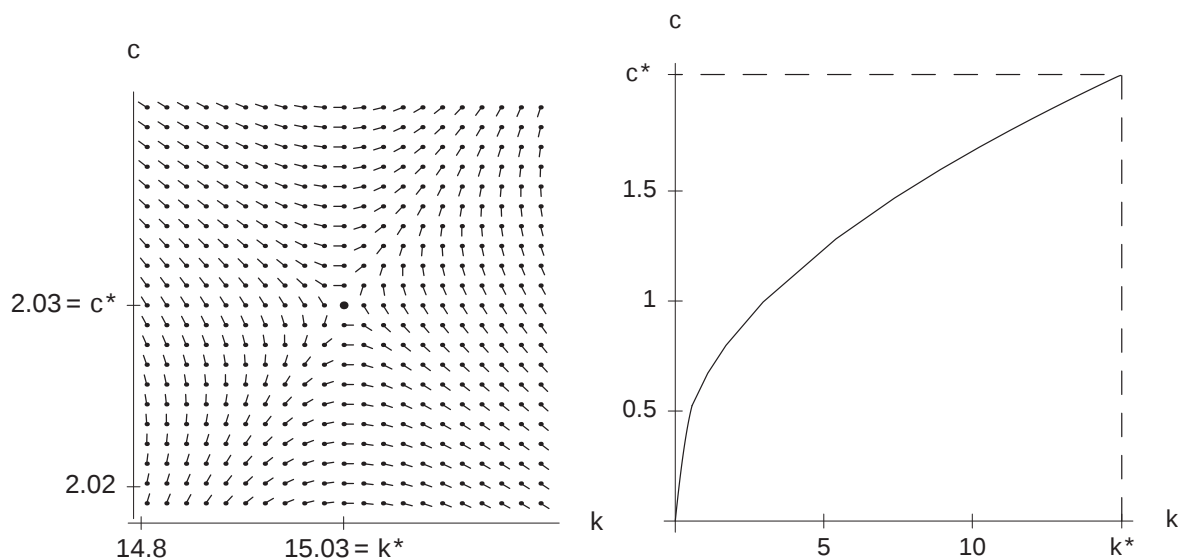


Abbildung 4.10: Phasenportrait der Umgebung des Sattelpunktes (links) und ökonomisch relevanter Anpassungspfad (rechts) des dynamischen Systems (B.16), (B.17) des Standard-Wachstumsmodells.

Zunächst ist auffällig, daß das Standard-Wachstumsmodell nur einen Gleichgewichtspunkt bei $(15, 03; 2, 03)$ hat. Da dieser – wie in Anhang B nachgewiesen wird – die Sattelpunkteigenschaft besitzt, liegt der Schluß nahe, daß der instabile Gleichgewichtspunkt durch die Einbeziehung des Effizienzlohnmodells und die Modellierung eines Staatshaushaltes hinzukommt. Im Standard-Wachstumsmodell läßt sich also der in Abbildung 4.10

gezeigte Anpassungspfad durch die Backward-Integration-Methode bis zum Ursprung zurückverfolgen. Für die Simulation der ökonomischen Variablen wird im folgenden zur besseren Vergleichbarkeit jedoch wieder der Anfangspunkt $k(0) := 0,2 \cdot k^*$ gesetzt.

Des weiteren verdeutlicht der Vergleich der Anpassungspfade beider Modelle im jeweiligen Phasendiagramm (Abbildungen 4.3 und 4.10), daß der Anpassungspfad des erweiterten Modells konvex ist, während der des Standard-Wachstumsmodells einen konkaven Verlauf aufweist. Eine Folge davon ist, daß auch die Verläufe der Lösungskurven der Systemvariablen k_t und c_t unterschiedlich sind, wie die Abbildungen 4.4 und 4.11 zeigen. Der für das erweiterte Modell charakteristische s-förmige Verlauf der Lösungskurven ist beim Standard-Wachstumsmodell nicht erkennbar. Dies unterstreicht die Schlußfolgerung des vorangegangenen Abschnittes, daß die Integration des Effizienzlohnmodells – und damit auch der Besteuerung zur Finanzierung des Arbeitslosengeldes – als Ursache für den ungewöhnlichen Verlauf der Anpassungspfade des erweiterten Modells anzusehen ist.

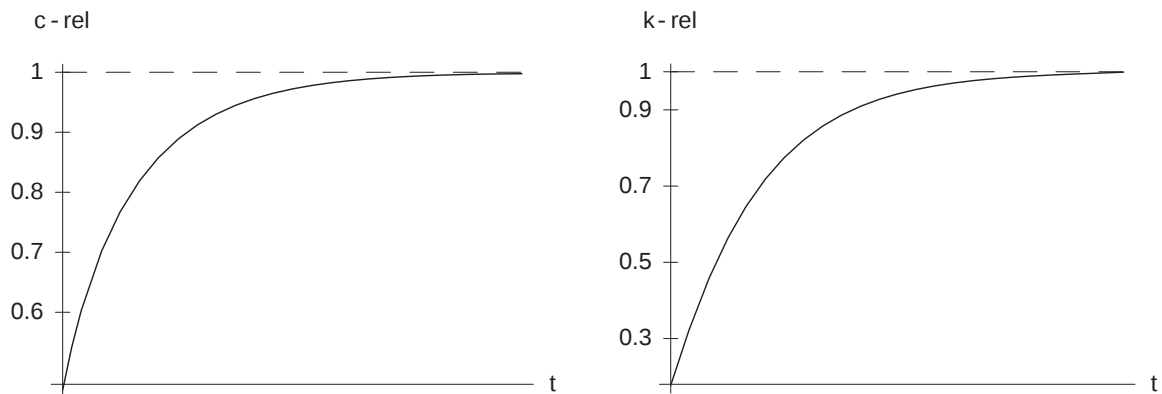


Abbildung 4.11: Zum ökonomisch relevanten Anpassungspfad des Standard-Wachstumsmodells gehörige Lösungskurven für k_t und c_t , jeweils relativ zum Gleichgewichtswert: $k\text{-rel} = \frac{k_t}{k^*}$ und $c\text{-rel} = \frac{c_t}{c^*}$.⁸

Ein direkter Vergleich der numerischen Werte der Gleichgewichtspunkte beider Modelle ist nicht sinnvoll, da k_t im erweiterten Modell als $\frac{K_t}{H_t L_t \mathcal{E}}$ definiert ist und im Wachstumsmodell als $\frac{K_t}{H_t}$. Wie die Abbildungen 4.5 und 4.6 zeigen, sind die gleichgewichtigen Werte von L_t und $\mathcal{E}$ kleiner als Eins, so daß ein höherer Wert von k^* im Modell mit Effizienzlöhnen zu erwarten ist. Korrigiert man diesen Effekt mit Hilfe der numerischen Werte von L^* und $\mathcal{E}^*$, so ergibt sich für das Standard-Wachstumsmodell ein um 4 % höheres

⁸Auf die Anpassungsdauer wird auf Seite 67ff. näher eingegangen.

Verhältnis von physischem zu Humankapital als im Modell mit Effizienzlöhnen.

Die Gleichgewichtswerte c^* beider Modelle lassen sich direkt vergleichen, da sie identisch definiert wurden. Hier liegt der Wert des Standard-Wachstumsmodells mit 2,03 um 8,6 % höher als im erweiterten Modell (1,87).

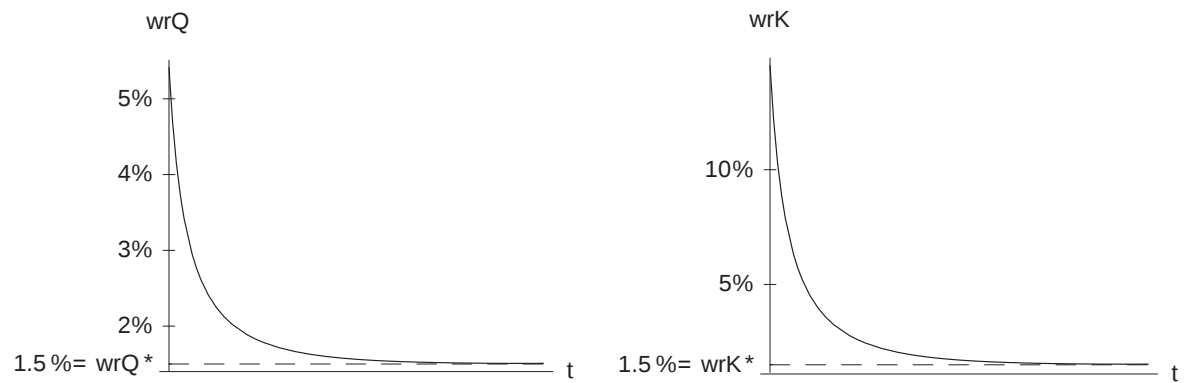


Abbildung 4.12: Entwicklung der Wachstumsrate des Outputs (wrQ) und der des physischen Kapitals (wrK) auf dem Anpassungspfad des Standard-Wachstumsmodells.

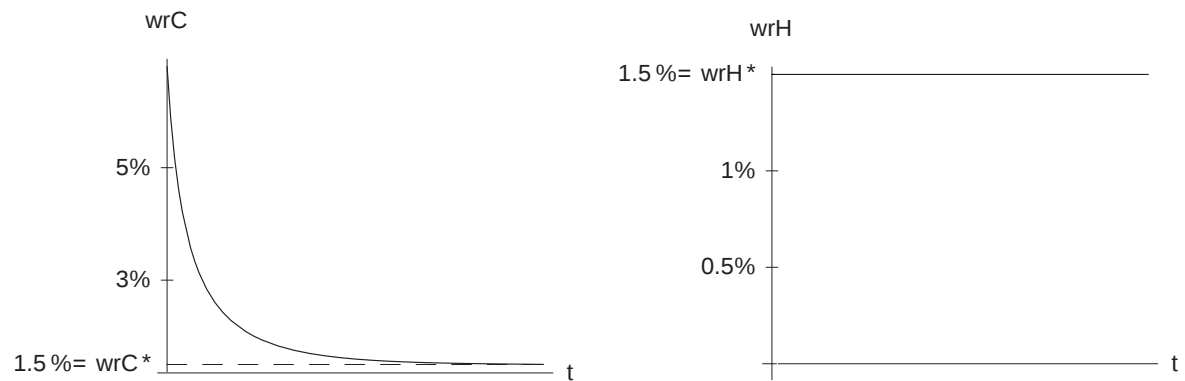


Abbildung 4.13: Entwicklung der Wachstumsrate des Konsums (wrC) und der des Humankapitals (wrH) auf dem Anpassungspfad des Standard-Wachstumsmodells.

Beide Effekte sind mit der jeweils höheren Wachstumsrate im Standard-Wachstumsmodell zu erklären. Die Steady-State-Wachstumsraten des physischen und des Humankapitals sowie des Konsums liegen im erweiterten Modell bei 1,35 % (vgl. Abb. 4.7 und 4.8) und im Standard-Wachstumsmodell bei 1,5 % (vgl. Abb. 4.12 und 4.13), dem *learning*-Parameter δ entsprechend. Dabei wirken sich die höheren Wachstumsraten des physischen Kapitals und des Konsums positiv auf die Werte von k^* und c^* aus und

die des Humankapitals negativ. Die resultierenden Effekte sind in beiden Fällen leicht erhöhte Werte.

Die gegenüber dem Standard-Wachstumsmodell deutlich niedrigere allgemeine Steady-State-Wachstumsrate von 1,35 % im erweiterten Modell ist durch die unterschiedliche Entwicklung des Humankapitalbestandes zu erklären, denn die Humankapitalakkumulation fungiert als Wachstumsmotor. Im Standard-Wachstumsmodell wächst das Humankapital über den gesamten Anpassungszeitraum mit einer Rate von 1,5 % (vgl. Abb. 4.13). Wie der Abbildung 4.8 zu entnehmen ist, erreicht die Wachstumsrate des Humankapitals im erweiterten Modell zu keinem Zeitpunkt diesen Wert, da keine Vollbeschäftigung herrscht und durch die Effortfunktion (vgl. Abb. 4.6) ein weiterer dämpfender Faktor hinzukommt. Daher ist der Humankapitalbestand im Modell mit Effizienzlöhnen deutlich kleiner.

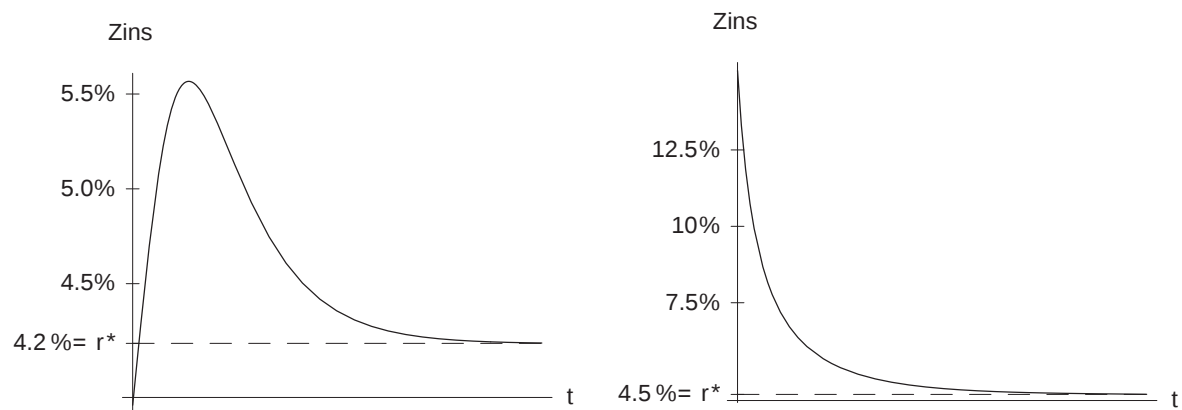


Abbildung 4.14: Entwicklung des Zinssatzes auf dem Anpassungspfad im erweiterten Modell (links) und im Standard-Wachstumsmodell (rechts).

Die spezielle Bedeutung des Zins- und des Steuersatzes für das erweiterte Modell wurde in Abschnitt 4.2 bereits betont. Im direkten Vergleich mit dem Standard-Wachstumsmodell, bei dem eine Steuererhebung zur Finanzierung von Arbeitslosengeld auf Grund der Vollbeschäftigung nicht notwendig ist, wird das Ausmaß dieses Effektes besonders deutlich. Während $r_t = (1 - \epsilon)(1 - \tau_t)k_t^{-\epsilon}$ die Bestimmungsgleichung (3.25) des Zinssatzes im erweiterten Modell ist, fehlt in der entsprechenden Gleichung (B.8) des Standard-Wachstumsmodells der Term $(1 - \tau_t)$. Die Abbildung 4.14 zeigt, daß der Einfluß der Besteuerung auf den Zinssatz in der ersten Hälfte der Anpassungsphase an das Wachstumsgleichgewicht erheblich ist. Lediglich im Steady State weisen beide Modelle Zinssätze in ähnlicher Höhe auf.

An dieser Stelle wird beispielhaft deutlich, daß die Verwendung eines Wachstumsmodells mit Anpassungsdynamik profundere Erkenntnisse liefert als die eines Wachstumsmodells, welches nur Aussagen über den Steady State liefert. Der Vergleich der Zinssätze im Gleichgewicht hätte die oben beschriebenen Erkenntnisse verborgen.

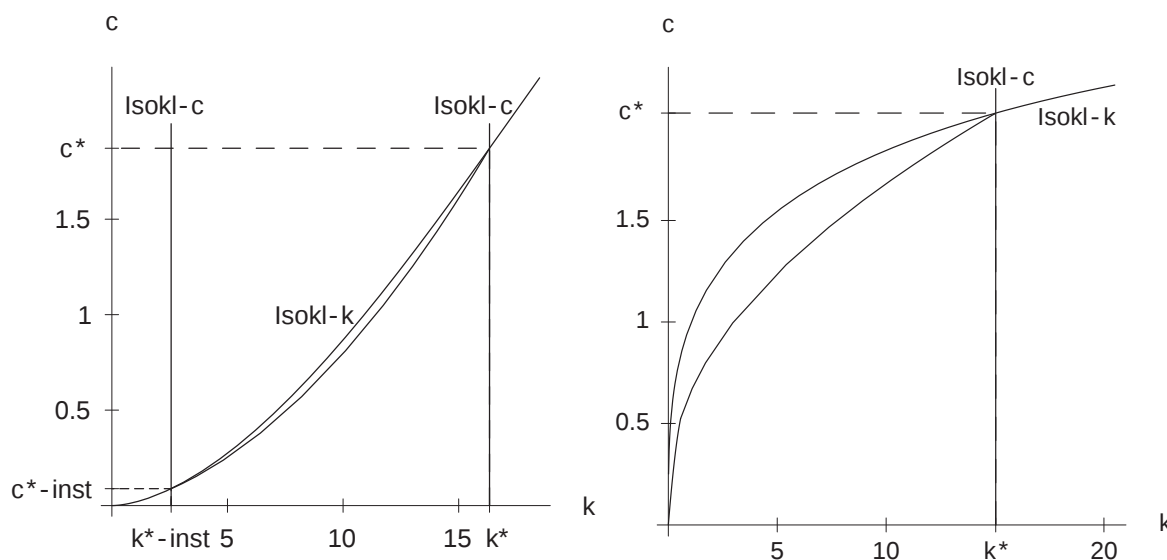


Abbildung 4.15: Anpassungspfade des erweiterten Modells (links) und des Standard-Wachstumsmodells (rechts) im Phaseendiagramm mit Isoklinen. Isokl-c steht für $\dot{c}_t = 0$ und Isokl-k für $\dot{k}_t = 0$. Die $\dot{k}_t = 0$ -Isoklinen verlaufen jeweils oberhalb des Anpassungspfades, und die $\dot{c}_t = 0$ -Isoklinen sind Senkrechte.

Besonders auffällig bei dem Vergleich beider Modellvarianten ist die sehr unterschiedliche Anpassungsdauer. Sie umfaßt im Modell mit Effizienzlöhnen fast das dreifache derjenigen des Standard-Wachstumsmodells mit 163 Jahren. Beide Werte sind unverhältnismäßig hoch, jedoch spielt – wie ausgangs des Abschnittes 4.1 bereits angesprochen – die Anpassung aus einem Zustand starker Unterentwicklung für die Anwendung dieses Modells keine Rolle. Vielmehr werden in Kapitel 5 Störungen des Wachstumsgleichgewichtes und damit Anpassungsprozesse in der Umgebung des Gleichgewichtspunktes betrachtet. Eine Ursache für die Diskrepanz zwischen den beiden Werten für die Anpassungsdauer läßt sich ermitteln, indem man im jeweiligen Phaseendiagramm außer der stabilen Mannigfaltigkeit auch die Isoklinen⁹ abbildet. In Abbildung 4.15 wird deutlich,

⁹Unter Isoklinen versteht man die Graphen aller derjenigen Punkte im Phaseendiagramm, für die gilt, daß die erste Ableitung einer der Systemvariablen gleich Null ist, d. h. hier $\dot{k}_t = 0$ und $\dot{c}_t = 0$. An den Schnittpunkten beider Isoklinen befinden sich Gleichgewichtspunkte.

daß die $\dot{k} = 0$ -Isokline im Standard-Wachstumsmodell einen erheblich größeren Abstand zum Anpassungspfad hat als beim Modell mit Effizienzlöhnen. Da der Kapitalstock in Effizienzeinheiten auf der $\dot{k} = 0$ -Isokline nicht wächst, bedeutet ein mit großem Abstand zu dieser Isokline verlaufender Anpassungspfad, daß der Kapitalaufbau relativ schnell abläuft. Dementsprechend verläuft die Kapitalakkumulation – und damit auch die Anpassung an das Wachstumsgleichgewicht – im Modell mit Effizienzlöhnen vergleichsweise langsam.

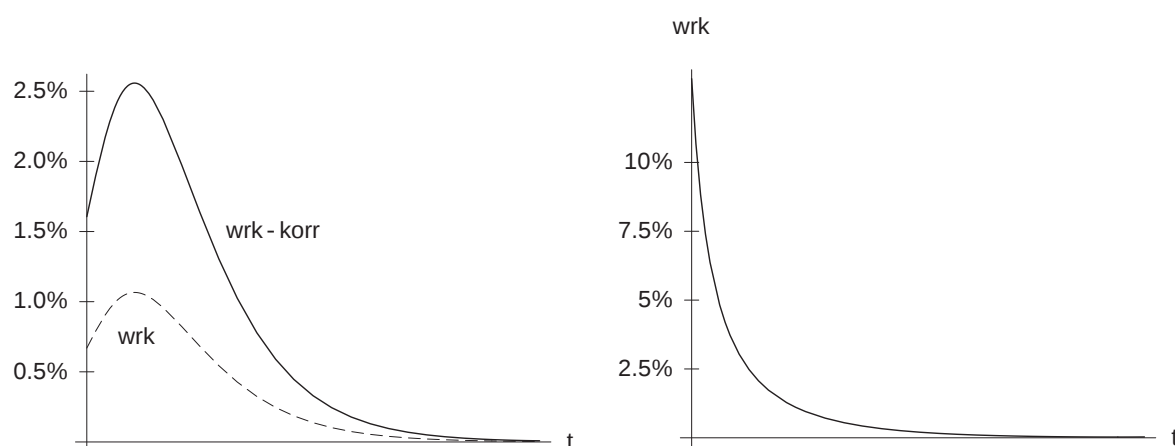


Abbildung 4.16: Wachstumsrate von k_t (wrk , gestrichelt) und von $\frac{K_t}{H_t}$ ($wrk-korr$) im erweiterten Modell (links) und Wachstumsrate von k_t (wrk) im Standard-Wachstumsmodell (rechts) auf dem jeweiligen Anpassungspfad.

Zur Verdeutlichung des Ausmaßes dieses Effektes wurden in Abbildung 4.16 die jeweiligen Wachstumsraten $\frac{\dot{k}_t}{k_t}$ gegenübergestellt. Da die Variable k_t in beiden Modellen jedoch unterschiedlich definiert wurde, muß, um inhaltlich eine Vergleichbarkeit herzustellen, k_t aus dem Modell mit Effizienzlöhnen wie auf Seite 64 korrigiert werden. In der linken Graphik von Abbildung 4.16 wird demzufolge für das Modell mit Effizienzlöhnen auch die Wachstumsrate des Verhältnisses aus physischem und Humankapital gezeigt ($wrk-korr$). Darüberhinaus verdeutlicht ein Vergleich der Abbildungen 4.7 und 4.12 die unterschiedlichen Wachstumsraten des physischen Kapitals. Die sehr kleinen Werte im Modell mit Effizienzlöhnen erklären die lange Anpassungszeit. Ursächlich für diesen Effekt ist wiederum der auf Seite 62 erläuterte Einfluß des Steuersatzes und des Zinssatzes auf die Systemdynamik.

In Abbildung 4.16 sind neben der Wachstumsdynamik auch die Auswirkungen des Effizienzlöhnes erkennbar. In der linken Graphik ist die Wachstumsrate von $k_t = \frac{K_t}{H_t L_t \mathcal{E}_t}$ (gestrichelt) und die von $\frac{K_t}{H_t}$ abgebildet. Die effektive Beschäftigung $L_t \mathcal{E}_t$ wird sowohl durch

den Effort, der Werte zwischen 30 und 94 % erreicht, als auch durch die Beschäftigungsquote, die zwischen 31 und 95 % schwankt, gegenüber dem Standard-Wachstumsmodell gesenkt. Die Tatsache, daß die Wachstumsraten von $\frac{K_t}{H_t}$ zu jedem Zeitpunkt mindestens doppelt so hoch sind wie die von $k_t = \frac{K_t}{H_t L_t \varepsilon_t}$, zeigt, in welchem Ausmaß die Existenz von Effizienzlöhnen die Wachstumsdynamik dämpft.

Bei dem Vergleich des Standard-Wachstumsmodells mit dem Modell mit Effizienzlöhnen sind zwei entscheidende Effekte aufgefallen. Die Einbeziehung eines Effizienzlohnes hat direkt zur Folge, daß die effektive Beschäftigung sinkt und dadurch das Wachstum gedämpft wird. Somit hat die durch den Effizienzlohn verursachte Arbeitslosigkeit negative Auswirkungen auf das Wachstum.

Zagler (2001, Kap. 1 & 2) analysiert die wenigen bestehenden Modelle zu Wachstum und Arbeitslosigkeit im Hinblick auf die Kausalitätsrichtungen. Im Falle des vorliegenden Modells konnte durch den Vergleich mit dem Standard-Wachstumsmodell eine Richtung nachgewiesen werden: die Existenz von Arbeitslosigkeit verursacht einen Rückgang der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate. Die andere Richtung – die Beeinflussung der Arbeitslosenquote durch die Wachstumsrate – wird in Kapitel 4.5 aufgezeigt, so daß das vorliegende Modell die Interdependenz zwischen Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum herstellt.

Die zweite Folge der Einbeziehung eines Effizienzlohnes ist, daß die entstehende Arbeitslosigkeit dazu führt, daß Arbeitslosengeld gezahlt und durch Steuererhebungen finanziert werden muß. Dieser Umstand hat erhebliche Folgen für den Wachstumsprozeß. In der Literatur wird oftmals die Finanzierung des Arbeitslosengeldes oder sogar die Zahlung von Arbeitslosengeld überhaupt nicht mitmodelliert. Da diese Analysen zum Zusammenhang von Effizienzlöhnen und Wachstum darüberhinaus keine Anpassungsdynamik berücksichtigen, können sie nur oberflächlich die Zusammenhänge verdeutlichen, die in der obigen Analyse herausgearbeitet wurden. Insbesondere die Auswirkungen der Einbeziehung von Effizienzlöhnen auf die Anpassungsdauer und -dynamik können mit reinen Steady-State-Analysen nicht erfaßt werden. In diesem Abschnitt hat sich aber gezeigt, wie gravierend die Auswirkungen sind.

Um die Modellanalyse abzurunden, folgt dem Vergleich zwischen dem Standard-Wachstumsmodell und dem Modell mit Effizienzlöhnen eine Analyse des Einflusses, den die Annahme eines endogen bestimmten Steuersatzes hat.

4.4 Einfluß der Endogenität des Steuersatzes auf die Modelldynamik

Im vorangegangenen Abschnitt ist deutlich geworden, daß nicht nur die Integration des Effizienzlohnmodells in das Standard-Wachstumsmodell eine deutliche Veränderung der Modelldynamik verursacht, sondern auch die Modellierung eines Staatshaushaltes zur Einnahme von Steuern und zur Auszahlung von Arbeitslosenunterstützung. Die Budgetbedingung des Staates wurde in Gleichung (3.32) so formuliert, daß der Steuersatz zu jedem Zeitpunkt gerade so hoch ist, daß die Ausgaben für das Arbeitslosengeld gedeckt werden:

$$\tau_t Q_t = H_t U_t B_t.$$

Über die Endogenität des Steuersatzes hinaus hat auch die Modellierung der Besteuerung als verzerrende Einkommen- bzw. Körperschaftsteuer einen Einfluß auf die Ergebnisse. Diese Annahmen führten zu einem nicht realitätsnahen zeitlichen Verlauf des Steuersatzes τ_t (vgl. Abb. 4.9¹⁰), der einen bedeutenden Einfluß auf die Modelldynamik hat. Um diesen Effekt von demjenigen zu trennen, der durch die Einbeziehung von Effizienzlöhnen eintritt, habe ich eine Modellvariante formuliert, die einen exogenen Steuersatz τ beinhaltet. Die Einführung einer endogenen Kopfsteuer T_t gewährleistet eine geschlossene Modellierung. Diese wirkt im Gegensatz zur endogenen Einkommen- bzw. Körperschaftsteuer nicht verzerrend. Die Budgetbedingung des Staates lautet dementsprechend:

$$\tau Q_t + T_t = H_t U_t B_t.$$

Die aggregierte, dynamische Budgetrestriktion der Haushalte (3.31) wird dann zu:

$$\dot{K}_t = H_t L_t (1 - \tau) W_t + H_t U_t B_t + r_t K_t - T_t - C_t.$$

Für die nachstehenden Simulationsergebnisse wurden die Parameterwerte für die Produktionselastizität ϵ , die Zeitpräferenzrate ρ , den *learning*-Parameter δ , die Substitutionselastizität θ und den Prozentsatz der Arbeitslosenunterstützung b unverändert gelassen. Der Anfangspunkt der Simulationen liegt wie beim Modell mit endogenem Steuersatz bei 20% des gleichgewichtigen physischen Kapitalstocks in Einheiten effektiver Arbeit. Die Werte $\alpha = 0,76$ und $\beta = 0,31$ wurden so gewählt, daß die Beschäftigungsquote und der Effort im Wachstumsgleichgewicht den Werten aus dem Modell mit endogenem Steuersatz entsprechen. Der exogene und konstante Steuersatz τ wurde auf 30 % festgelegt.

¹⁰Siehe S. 62.

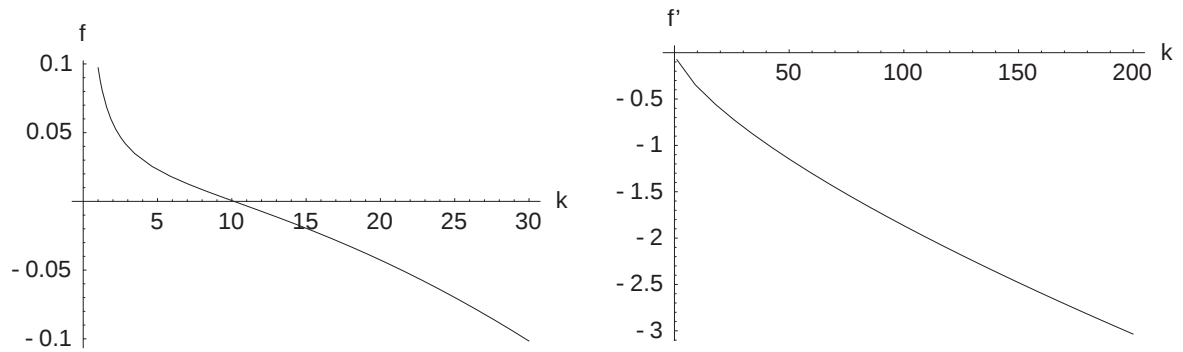


Abbildung 4.17: Nullstellen und erste Ableitung von $f^{\text{Null}}(k_t)$ im Modell mit exogenem Steuersatz.

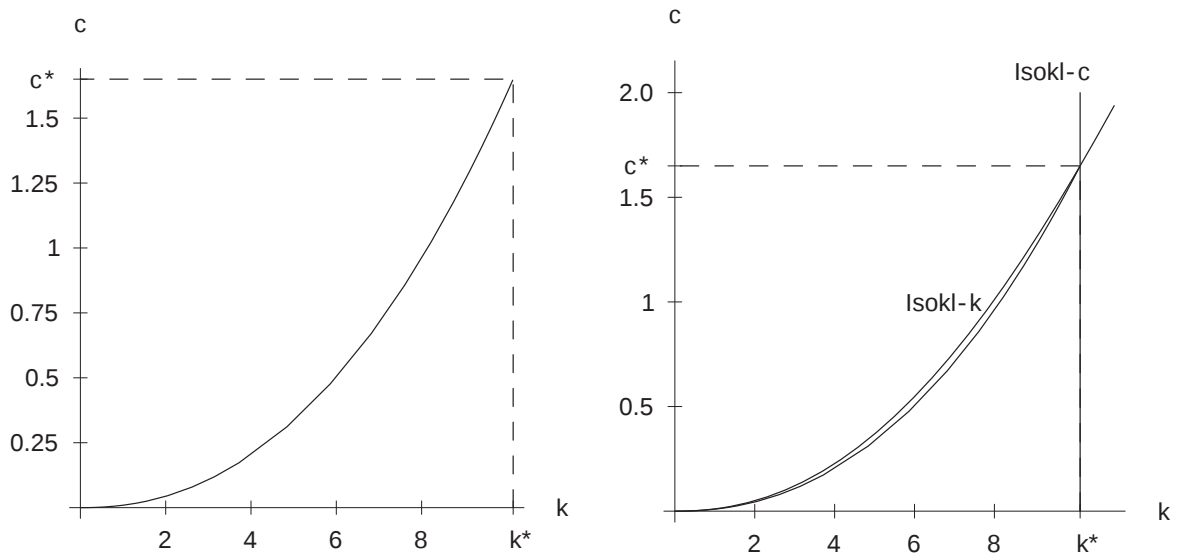


Abbildung 4.18: Links: Anpassungspfad im Phasendiagramm für das Modell mit exogenem Steuersatz. Rechts: Anpassungspfad mit Isoklinen. Die $\dot{k} = 0$ -Isokline verläuft oberhalb des Anpassungspfades.

Ein Vergleich der Abbildungen 4.1¹¹ und 4.17 verdeutlicht, daß der instabile Gleichgewichtspunkt durch die Endogenität von τ_t und nicht durch die Integration des Effizienzlohnmodells entsteht.

Der Verlauf des Anpassungspfades in Abbildung 4.18 ist abgesehen von dem fehlenden instabilen Gleichgewichtspunkt dem des erweiterten Modells (Abb. 4.3 bzw. 4.15) sehr ähnlich, insbesondere gilt dies auch für die Lage der $\dot{k} = 0$ -Isokline sehr nahe am Anpassungspfad. Daraus ergibt sich die für die Bewertung der Modellergebnisse wich-

¹¹Siehe S. 56.

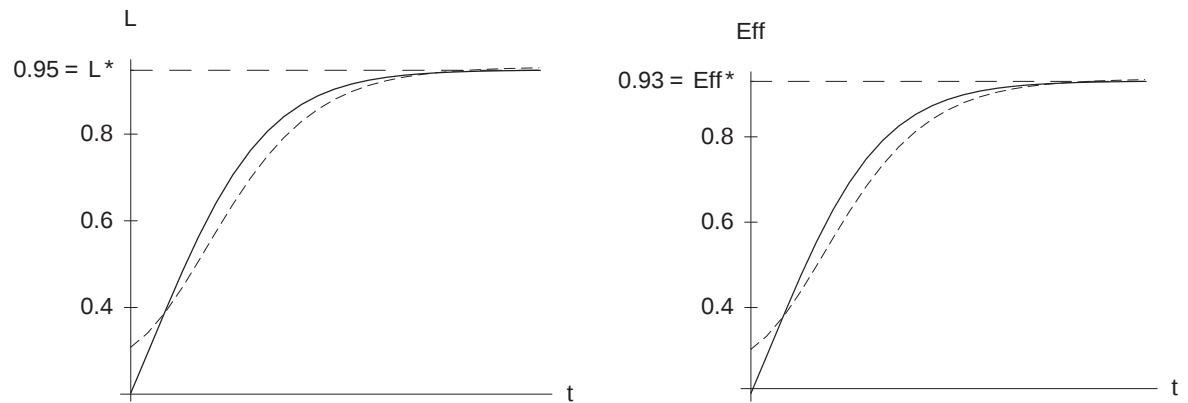


Abbildung 4.19: Entwicklung der Beschäftigungsquote (L) und des Efforts $\mathcal{E}$ (Eff) auf dem Anpassungspfad im Modell mit exogenem Steuersatz im Vergleich zum Modell mit endogenem Steuersatz (gestrichelt).

tige Erkenntnis, daß die lange Anpassungsdauer der Einbeziehung der Effizienzlöhne in das Wachstumsmodell entstammt und nicht von der Modellierung des endogenen Steuersatzes verursacht wird.

Abbildung 4.19 zeigt, daß der s-förmige Verlauf der Zeitpfade von L_t und $\mathcal{E}$ im Modell mit endogenem Steuersatz durch die Endogenität des Steuersatzes τ_t entsteht; allerdings ist der Einfluß nicht gravierend.

Das Überschießen der Wachstumsraten ist – wie in den Abbildungen 4.20 und 4.21 erkennbar – eindeutig eine Folge der Endogenität des Steuersatzes. Im Vergleich wird deutlich, daß es sich weniger um ein Überschießen handelt, als vielmehr um ein starkes Unterdrücken des Wachstums der Modellvolkswirtschaft durch die zu Beginn der Anpassung extrem hohen Werte des endogenen Steuersatzes. Allerdings hat das im Modell mit exogenem Steuersatz anfänglich ungedämpfte Wachstum keinen nennenswerten Einfluß auf die Anpassungsdauer, die mit 444 im Vergleich zu 480 Jahren nur unwesentlich kürzer ist. Dies unterstreicht die obige Feststellung, daß die lange Anpassungsdauer eine Folge der Modellierung der Effizienzlöhne ist. Deren dämpfender Effekt auf das Wachstum des Humankapitalbestandes ist entscheidend für die stark verzögerte Anpassung an das Wachstumsgleichgewicht. Wie in Abbildung 4.21 erkennbar ist, verändert die Modellierung der Besteuerung die Entwicklung des Humankapitalwachstums nur sehr wenig.

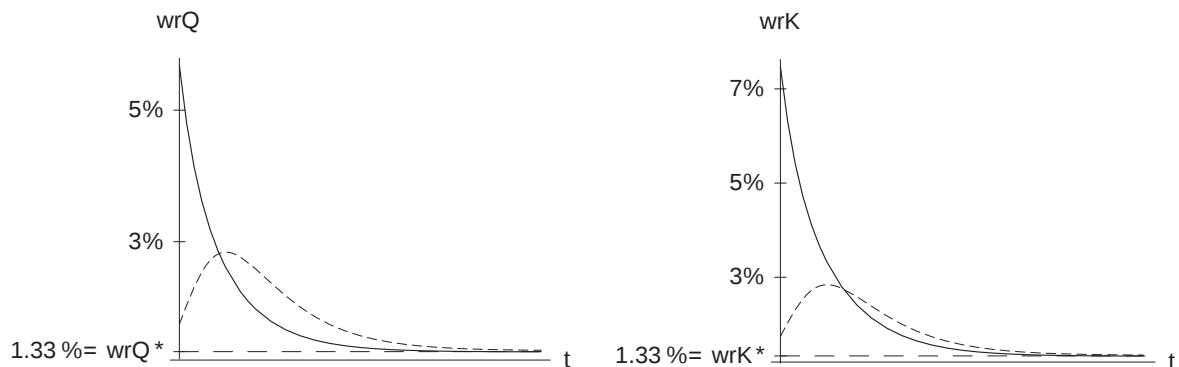


Abbildung 4.20: Entwicklung der Wachstumsrate des Outputs (wrQ) und der des physischen Kapitals (wrK) auf dem Anpassungspfad im Modell mit exogenem Steuersatz im Vergleich zum Modell mit endogenem Steuersatz (gestrichelt).

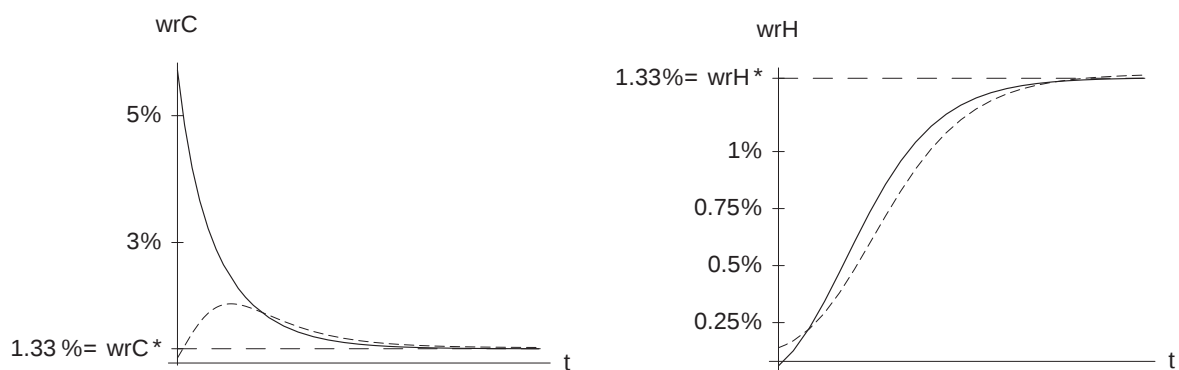


Abbildung 4.21: Entwicklung der Wachstumsrate des Konsums (wrC) und der des Humankapitals (wrH) auf dem Anpassungspfad im Modell mit exogenem Steuersatz im Vergleich zum Modell mit endogenem Steuersatz (gestrichelt).

Der Einfluß des endogenen Steuersatzes auf die Entwicklung des Zinssatzes auf dem Anpassungspfad wurde in Abschnitt 4.3¹² bereits betont. Abbildung 4.22 verdeutlicht, daß nicht die Besteuerung als solche der Grund ist, sondern die endogene Modellierung der Besteuerung im erweiterten Modell.

Mit der Analyse der Modellvariante mit einem exogenen und konstanten Steuersatz konnten die Ursachen verschiedener Effekte genau herausgearbeitet werden. Die lange Anpassungsdauer entsteht durch die Modellierung der Effizienzlöhne, während die un-

¹²Siehe S. 66.

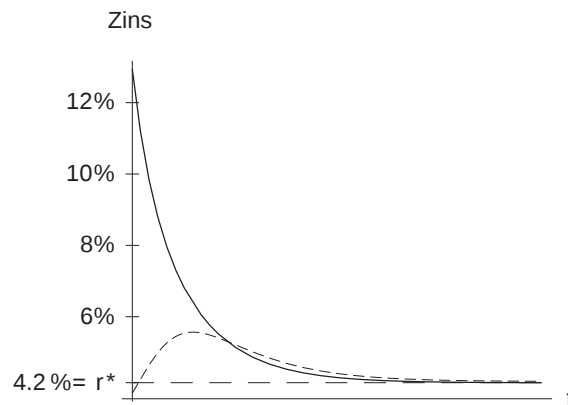


Abbildung 4.22: *Entwicklung des Zinssatzes (r) auf dem Anpassungspfad im Modell mit exogenem Steuersatz im Vergleich zum Modell mit endogenem Steuersatz (gestrichelt).*

gewöhnlich verlaufenden Zeitpfade der Wachstumsraten des Outputs, des physischen und des Humankapitals sowie des Konsums und der Zeitpfad des Zinssatzes von der Endogenität des Steuersatzes verursacht werden.

Die Analyse des Modells wird im folgenden Abschnitt mit einer Untersuchung zu der Frage nach der Art des Zusammenhangs zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit abgeschlossen. Damit werden die in Abschnitt [2.3.4](#) angesprochenen Aspekte der Kausalität und der Korrelation zwischen beiden Phänomenen wieder aufgegriffen.

4.5 Zum Zusammenhang zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit

Lange Zeit herrschte unter Ökonomen die Ansicht vor, daß es keinen Zusammenhang zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit gibt. Arbeitslosigkeit wurde unter Wachstums-Ökonomen entweder als konjunkturelles Phänomen aufgefaßt, welches in der Betrachtung langfristiger Wirtschaftsentwicklungen keine Rolle spielt, oder auf institutionelle Rigiditäten zurückgeführt, die zwar die Arbeitslosigkeit zu einem dauerhaften Problem machen, aber dennoch auf makroökonomische Wachstumsprozesse keinen Einfluß haben. Auf der anderen Seite entwickelten Arbeitsmarkt-Ökonomen Theorien, die zwar gleichgewichtige Arbeitslosigkeit erklären, die das Gleichgewicht aber nicht als Wachstumsgleichgewicht auffassen (vgl. Kapitel 2). Aus diesem Grund wurde die Forschung zu beiden Phänomenen unabhängig voneinander durchgeführt.

Erst in jüngerer Vergangenheit entstanden Ansätze, die Theorien zu gleichgewichtiger Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum in einem Modell integrieren (vgl. auch Abschnitt 2.3.4). Die spezifische Art der Modellierung bestimmt dabei, welche Kausalitätsrichtungen durch das Modell abgedeckt werden. Eine Ermittlung des Vorzeichens der Korrelation zwischen Arbeitslosigkeit und Wachstum mit Hilfe solcher Modelle ist nur dann sinnvoll, wenn sie beide Richtungen der Kausalität zulassen und damit im Wortsinne eine Interdependenz aufweisen. Im Abschnitt 4.3 wurde beim Vergleich mit dem Standard-Wachstumsmodell bereits nachgewiesen, daß in dem von mir entwickelten Modell Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit einen Einfluß auf das Wachstum hat. Das Ziel dieses Abschnitts ist, die andere Kausalitätsrichtung aufzuzeigen und damit zu verdeutlichen, daß das Modell Interdependenz aufweist.

Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß ein exogener Schock auf den Wachstumsprozeß ausgeübt wird. Die Auswirkungen dessen auf die Modellvolkswirtschaft und insbesondere auf die Arbeitslosenquote lassen dann auf die Kausalität schließen. Ein solcher Schock sollte dergestalt sein, daß sehr gezielt der Wachstumsmotor getroffen wird, ohne daß andere Nebenwirkungen die Aussagen verwässern. Hierfür eignet sich im vorliegenden Modell der *learning*-Parameter δ . Wie in den vorherigen Kapiteln erkennbar war, ist dieser Parameter eine der maßgeblichen Determinanten der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate. Gleichzeitig beeinflußt δ keine anderen Größen des Modells.

Für die nachstehenden Simulationsergebnisse wurde eine Senkung des *learning*-Parameters von $\delta = 0,015$ auf $0,014$ gewählt. Der Effekt wirkt symmetrisch in beide Richtun-

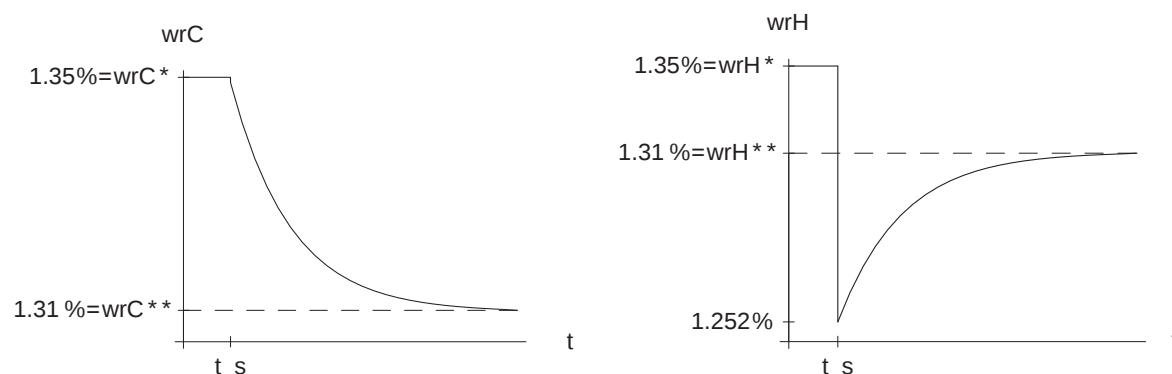


Abbildung 4.23: Reaktion der Wachstumsrate des Konsums und der des Humankapitals auf eine Senkung des learning-Parameters von 0,015 auf 0,014 zum Zeitpunkt t_s . Mit wrC^* bzw. wrH^* wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, wrC^{**} bzw. wrH^{**} ist das neue Gleichgewicht.

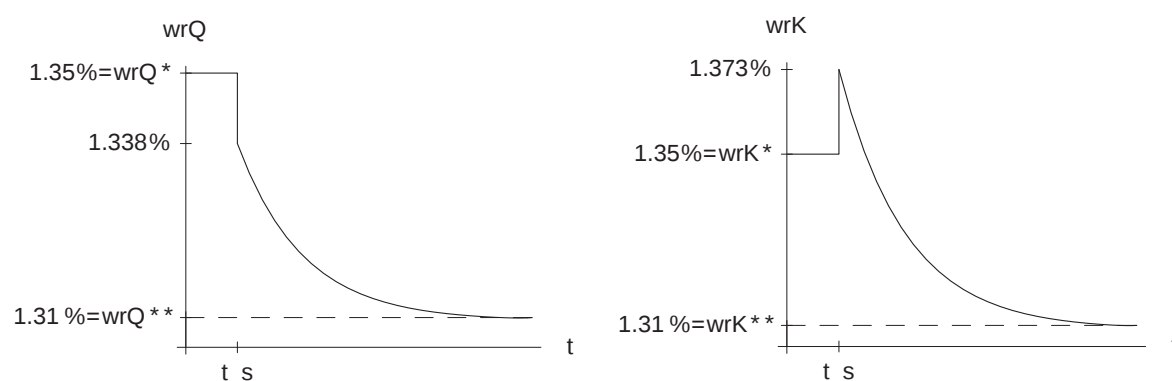


Abbildung 4.24: Reaktion der Wachstumsrate des Outputs und der des physischen Kapitals auf eine Senkung des learning-Parameters von 0,015 auf 0,014 zum Zeitpunkt t_s . Mit wrQ^* bzw. wrK^* wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, wrQ^{**} bzw. wrK^{**} ist das neue Gleichgewicht.

gen, so daß für die Frage der Kausalität oder auch der Korrelation unerheblich ist, ob δ vergrößert oder verkleinert wird. Ausgangspunkt der Simulationen ist das in Abschnitt 4.1 ermittelte Wachstumsgleichgewicht. In dem in den Abbildungen 4.23 bis 4.25 eingezeichneten Zeitpunkt t_s setzt der Schock ein. Dadurch wird das dynamische System verändert, so daß die Modellvolkswirtschaft einem neuen Anpassungspfad folgt, der zu einem neuen Wachstumsgleichgewicht führt.

Die Abbildungen 4.23 und 4.24 zeigen, daß eine Senkung des *learning*-Parameters das gesamtwirtschaftliche Wachstum dämpft. Die anfänglichen Reaktionen fallen dabei unterschiedlich aus. Während die Wachstumsrate des Konsums ohne unmittelbare Reak-

tion auf den Schock langsam auf das niedrigere gleichgewichtige Niveau fällt, sinkt die Wachstumsrate des Humankapitals zum Zeitpunkt des Schocks drastisch auf ein Niveau weit unter dem neuen Gleichgewichtswert ab. Hier zeigt sich der direkte Einfluß des *learning*-Parameters auf die Humankapitalbildung.

Der Anstieg der Wachstumsrate des physischen Kapitals zum Zeitpunkt t_s läßt vermuten, daß wegen des starken Absinkens des Humankapitalwachstums unmittelbar eine Substitution des Produktionsfaktors effektive Arbeit $H_t L_t \mathcal{E}$ durch physisches Kapital beginnt. Diese Vermutung erhärtet sich durch einen Vergleich des alten mit dem neuen Gleichgewichtspunkt. Während die Abbildungen 4.23 und 4.24 nur Aussagen über Wachstumsraten zulassen, geben die Gleichgewichtspunkte Auskunft über die Verhältnisse der Bestandsgrößen zueinander. Der bisherige Kapitalstock in Einheiten effektiver Arbeit $k_t = \frac{K_t}{H_t L_t \mathcal{E}}$ betrug $k^* = 16,33$; der neue Wert ist mit $k^{**} = 16,87$ um 3,3 % höher. Hieran läßt sich das Ausmaß der Substitution zwischen den beiden Produktionsfaktoren ablesen.

Neben der Substitution von effektiver Arbeit durch physisches Kapital findet noch ein zweiter Substitutionsprozeß innerhalb des Produktionsfaktors effektive Arbeit statt. Abbildung 4.25 verdeutlicht, daß sowohl die Beschäftigungsquote als auch der Effort nach dem Schock ansteigen. Das gedämpfte Wachstum des Humankapitals wird also teilweise durch eine höhere effektive Beschäftigung ausgeglichen. Dies betrifft nicht nur die Produktion, sondern gleichzeitig auch das *learning by doing*, denn die Wachstumsrate des Humankapitals entspricht dem Produkt $\delta L_t \mathcal{E}$. Der nach dem Schock einsetzende Erholungsprozeß der Wachstumsrate des Humankapitals (siehe Abb. 4.23) geht also auf die steigende effektive Beschäftigung zurück.

Die Effekte der beiden Substitutionsprozesse lassen sich voneinander trennen, wenn man die Gleichgewichtswerte des Kapitalstocks in Einheiten effektiver Arbeit k^* um die effektive Beschäftigung $L_t \mathcal{E}$ korrigiert. Dadurch zeigt sich eine Zunahme des Verhältnisses von physischem zu Humankapital im Verlaufe des Anpassungsprozesses um 8,7 %. Die Substitution zwischen Humankapital und physischem Kapital fällt also noch deutlicher aus als die zwischen effektiver Arbeit $H_t L_t \mathcal{E}$ und physischem Kapital. Die Differenz ist auf die Zunahme der effektiven Beschäftigung zurückzuführen.

Da die Veränderung des *learning*-Parameters keine Auswirkung auf die Effortfunktion hat, liegt die Ursache für die steigende Beschäftigungsquote in der *right to manage*-Entscheidung der Firma. Die ex-post-Substituierbarkeit der Produktionsfaktoren untereinander ermöglicht eine Anpassung an die veränderten Rahmenbedingungen, welche

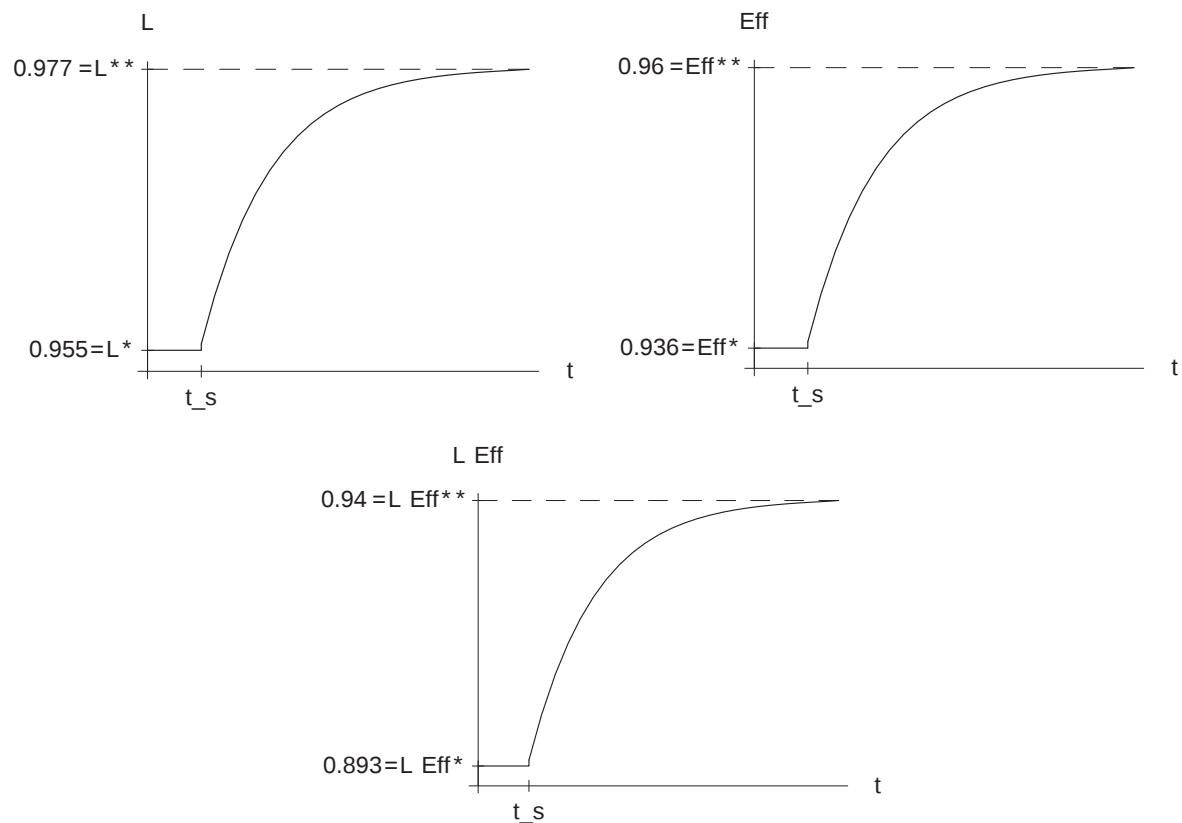


Abbildung 4.25: Reaktion der Beschäftigungsquote, des Efforts und der effektiven Beschäftigung auf eine Senkung des learning-Parameters von 0,015 auf 0,014 zum Zeitpunkt t_s . Mit L^* , Eff^* bzw. $L\ Eff^*$ wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, L^{**} , Eff^{**} bzw. $L\ Eff^{**}$ ist das neue Gleichgewicht.

sowohl den verstärkten Einsatz von physischem Kapital im Produktionsprozeß beinhaltet als auch die zunehmende Nachfrage nach Arbeitskräften.

Die beschriebenen Substitutionsprozesse bedeuten, daß eine Veränderung des Wachstums die Beschäftigungsquote – und folglich auch die Arbeitslosenquote – beeinflusst. Damit ist gezeigt, daß es einen Wirkungskanal vom Wachstum zur Arbeitslosigkeit gibt. Zusammen mit dem oben erwähnten Ergebnis aus Abschnitt 4.3 ist also nachgewiesen, daß eine Interdependenz von Wachstum und Arbeitslosigkeit modelliert ist.

Das positive Vorzeichen der Korrelation – eine Senkung des Wachstums führt zu einer Abnahme der Arbeitslosenquote – entspricht nicht der allgemeinen Vorstellung zu diesem Zusammenhang, allerdings kommen Untersuchungen verschiedener Autoren zu unterschiedlichen Ergebnissen.

Pissarides (1990) integriert seine Theorie zur Such-Arbeitslosigkeit in ein neoklassisches Wachstumsmodell. Eine geringere Rate des technischen Fortschritts führt dort zu einem höheren Verhältnis von Kapital zu Arbeit in Effizienzeinheiten und zu einem sinkenden Zinssatz. Der resultierende Effekt auf die Arbeitslosenquote hängt von der Differenz zwischen Zinssatz und Wachstumsrate ab. Somit ist das Vorzeichen der Korrelation zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit nicht eindeutig zu bestimmen.¹³

Während Pissarides (1990) ausschließlich exogenes Wachstum betrachtet, erweitert Eriksson (1997) die Analyse, in dem er eine vereinfachte Version des Such-Modells sowohl in ein Modell mit exogenem, als auch in eines mit endogenem Wachstum nach Romer (1986) einbezieht. Unter einer Annahme, die sicherstellt, daß die oben erwähnte Differenz zwischen Zinssatz und Wachstumsrate mit der Wachstumsrate steigt, kommt Eriksson (1997) zu dem Ergebnis, daß es bei beiden Modellvarianten im Falle eines direkten positiven Einflusses auf die Wachstumsrate einen *trade-off* zwischen Wachstum und Beschäftigung gibt. Postel-Vinay (1998) bestätigt diesen *trade-off* für ein der Modellvariante mit endogenem Wachstum sehr ähnliches Modell. Die Ergebnisse stimmen mit dem von mir erzielten überein.

Aghion & Howitt (1994) entwickeln diesen Ansatz weiter, indem sie Such-Arbeitslosigkeit in ein endogenes Wachstumsmodell nach Grossman & Helpman (1991, Kap. 4) einbinden. Drei zum Teil gegenläufige Effekte führen in dem Modell dazu, daß das Vorzeichen der Korrelation auch in diesem Modell nicht eindeutig bestimmt werden kann. Neben dem Kapitalisierungseffekt, der ein Teileffekt aus Pissarides' Ansatz ist, gibt es bei Aghion & Howitt (1994) noch zwei Effekte der kreativen Zerstörung, die bei geringerem Wachstum zu weniger Arbeitslosigkeit führen.

Bean & Pissarides (1993) präsentieren ein Wachstumsmodell mit überlappenden Generationen und einer Produktionsfunktion nach Romer (1986), in dem Such-Arbeitslosigkeit herrscht, und weisen darauf hin, daß die Feststellung des Vorzeichens der Korrelation zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit problematisch ist, wenn beide Variablen innerhalb des Modells endogen bestimmt werden. Bean & Pissarides (1993) und in dem dazugehörigen Kommentar auch Caballero ergänzen die theoretische Diskussion durch empirische Untersuchungen, deren Ergebnisse die Frage nach dem Vorzeichen der Korrelation offen lassen.

Meckl (2001) verwendet ähnlich wie Aghion & Howitt (1994) ein aus Grossman & Helpman (1991, Kap. 4) bzw. Aghion & Howitt (1992) abgeleitetes Modell, in dem

¹³Vgl. Pissarides (1990, S. 38-39) und auch Pissarides (2000, S. 82).

Arbeitslosigkeit jedoch nicht durch Suchprozesse, sondern durch Effizienzlöhne erklärt wird (vgl. Abschnitt 2.3.4). Seine Analyse ergibt, daß das Vorzeichen der Korrelation zwischen Wachstum und Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit vom Vorzeichen des Lohndifferentials zwischen den Sektoren abhängt. Ist der Forschungssektor der Hochlohnsektor, so ist die Korrelation positiv.

Eine negative Korrelation weisen zwei andere Mehr-Sektoren-Wachstumsmodelle von van Schaik & de Groot (1998) und Zagler (2001, Kap. 2) auf, die ebenso wie Meckl (2001) die Effizienzlohntheorie zur Erklärung von Arbeitslosigkeit verwenden (vgl. Abschnitt 2.3.4).

Allen genannten Arbeiten ist gemeinsam, daß sie keine uneingeschränkte kausale Interdependenz von Wachstum und Arbeitslosigkeit aufweisen, so daß die Aussagen über die Korrelation beider Phänomene unter diesem Vorbehalt bewertet werden müssen.

Ein weiterer Aspekt, der das von mir präsentierte Modell von den oben genannten Effizienzlohn-Wachstumsmodellen unterscheidet, ist die Einbeziehung von physischem Kapital in die Produktionsfunktion. Die Annahme einer neoklassischen Form der Produktionsfunktion beinhaltet die Substituierbarkeit der Produktionsfaktoren untereinander. Wie oben ausgeführt, ist dies neben der Annahme, daß das Humankapital durch *learning by doing* gebildet wird, die Hauptursache für die positive Korrelation von Wachstum und Arbeitslosigkeit. Diesen Effekt weisen von den obigen Modellen mit Such-Arbeitslosigkeit diejenigen ebenfalls auf, die physisches Kapital in einer neoklassischen Produktionsfunktion berücksichtigen. Beispiele sind in dieser Hinsicht Pissarides (1990), Eriksson (1997) und Postel-Vinay (1998), die zu dem Ergebnis kommen, daß es eine positive Korrelation geben kann.

Der Vergleich des Wachstumsmodells mit Effizienzlöhnen mit demjenigen mit einem kompetitiven Arbeitsmarkt in Abschnitt 4.3 hat gezeigt, daß die Existenz von Arbeitslosigkeit das Wachstum senkt, während in diesem Abschnitt eine Senkung der Wachstumsrate zu verringerter Arbeitslosigkeit führt. Das gleiche Ergebnis erzielt Bräuninger (2000) mit einem statischen Modell, bei dem Arbeitslosigkeit durch gewerkschaftliche Lohnverhandlungen und Wachstum durch Humankapitalakkumulation nach Lucas (1988) erklärt wird. Die Interdependenz von Wachstum und Arbeitslosigkeit ist also weder in meinem Modell noch in dem von Bräuninger (2000) durch nur ein Vorzeichen einer Korrelation zu beschreiben. Hier bestätigt sich der Hinweis von Bean & Pissarides (1993), daß die Ermittlung der Korrelation in Modellen mit endogener Bestimmung von Wachstum und Arbeitslosigkeit problematisch sein kann.

Die umfassende Analyse in diesem Kapitel hat wichtige Erkenntnisse über die Wirkungszusammenhänge des in Kapitel 3 hergeleiteten Modells geliefert. Diese sind notwendig, um die Ergebnisse der ökonomischen Fragestellungen des folgenden Kapitels richtig bewerten zu können.

Kapitel 5

Folgen einer Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung

Eine der zentralen Fragen, die mit Hilfe von Effizienzlohnmodellen beantwortet werden soll, ist, welche Auswirkungen eine Veränderung des Arbeitslosengeldes auf die Arbeitslosenquote und den Effizienzlohn hat. Die in der Literatur gegebenen Antworten hängen stark von der Art der Modellierung ab. So bedeutet es – wie in den Abschnitten 2.2 und 2.3 bereits ausgeführt wurde – einen großen Unterschied, ob der Effort dichotom oder als stetige Variable definiert wurde. Ebenso ist entscheidend, inwieweit eine Aggregation auf die gesamtwirtschaftliche Ebene vorgenommen wird und ob ein Modell die Finanzierung des Arbeitslosengeldes über Steuereinnahmen des Staates berücksichtigt und auf diese Weise die Auswirkungen einer veränderten Ausgaben- und Steuerpolitik auf das Wirtschaftswachstum miteinbezieht.

Shapiro & Stiglitz (1984) argumentieren, daß eine Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung dazu führt, daß der Einkommensverlust, den ein faulenzender Arbeitnehmer bei seiner Entdeckung und Entlassung erleidet, kleiner wird. Der Anreiz zum Faulenzen steigt demnach, so daß die Firma den Effizienzlohn erhöhen muß, um *Shirking* zu vermeiden. Die gestiegenen Lohnkosten haben eine geringere Arbeitsnachfrage zur Folge – die Arbeitslosenquote steigt an.

Diese Argumentation hängt offensichtlich entscheidend davon ab, daß das von der Firma geforderte Effort-Niveau fest vorgegeben ist. Plausibler ist hingegen, daß die Firma das Effort-Niveau den Rahmenbedingungen entsprechend optimal anpaßt. Carter (1995) analysiert den Einfluß von Beschäftigungs- und Lohnsubventionen in einem Modell, welches aus dem von Shapiro & Stiglitz abgeleitet ist, in dem aber der geforderte Ef-

fort anhand der Gewinnmaximierung endogen bestimmt wird. [Carter](#) vergleicht seine Ergebnisse mit denen, die aus einem exogen angenommenen Effort-Niveau folgen, und zeigt dabei die Eingeschränktheit der Analyse bei exogenem Effort. Folgt man jedoch, anders als [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) und [Carter \(1995\)](#), der ursprünglichen Idee der Effizienzlohntheorie, daß die Arbeitnehmer ihre Arbeitsproduktivität steuern können, so sollte von einer stetigen Effortfunktion ausgegangen werden, die anhand von Nutzenüberlegungen des Arbeitnehmers bestimmt wird und eine Nebenbedingung für das Firmenverhalten darstellt.

In Abschnitt 2.2 wurde bereits darauf hingewiesen, daß [Shapiro & Stiglitz](#) bei ihrer Argumentation den makroökonomischen Rückkopplungseffekt der endogenen Wahrscheinlichkeit $a = \frac{bL}{Nu}$, mit der ein Arbeitsloser wieder eine Beschäftigung findet, nicht beachten. Auf Grund der gesunkenen Arbeitsnachfrage und der gestiegenen Arbeitslosenquote sinkt a , welches einen senkenden Effekt auf den Effizienzlohn hat. Ob dieser Effekt den oben genannten dominiert, ist unklar – und somit auch die Auswirkungen auf die Arbeitslosenquote.

Darüberhinaus vernachlässigen [Shapiro & Stiglitz](#) die Folgen einer Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung für die Gewinnsituation der Firmen. Sie nehmen auf mikroökonomischer Ebene an, daß das Arbeitslosengeld $\bar{w}$ per Gesetz festgelegt und von den Firmen gezahlt wird, vereinfachen bei der Aggregation auf die makroökonomische Ebene die Modellierung aber auf den Fall $\bar{w} = 0$. Ohne diese Vereinfachung würde eine Erhöhung der Unterstützungsleistungen die Kosten für die Firmen steigern, welches sich auch auf die Arbeitsnachfrage auswirken würde. Die dadurch induzierten Veränderungen der gleichgewichtigen Arbeitslosenquote und des Effizienzlohns bleiben unberücksichtigt. Insgesamt sind die Schlußfolgerungen von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) also strittig.

Insbesondere den letztgenannten Kritikpunkt greifen [Albrecht & Vroman \(1996\)](#) auf. Sie entwickeln eine langfristige Version des Modells von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#), indem sie bei freiem Marktzutritt die Anzahl der Firmen durch die Hinzunahme einer *Zero-Profit Condition* endogenisieren.¹ In diesem Modell berücksichtigen sie die Finanzierung der Arbeitslosenunterstützung seitens des Staates durch die Erhebung einer *payroll tax*² unter der Bedingung eines stets ausgeglichenen Staatshaushaltes. Die mit einer Erhöhung des Arbeitslosengeldes einhergehende Anhebung der *payroll tax* muß auf Grund der

¹Siehe auch Abschnitt 2.3.2.

²Die *payroll tax* hat hier eine ähnliche Funktion wie die Sozialversicherungsbeiträge in Abschnitt 5.2. Allerdings beteiligen sich hier die Arbeitnehmer nicht hälftig an den Beiträgen, so daß ich zur Abgrenzung den englischen Begriff beibehalte.

Zero-Profit Condition in Form eines sinkenden Lohns an die Arbeitnehmer weitergegeben werden.³ Gleichzeitig sinkt mit den durch die Steuererhöhung gestiegenen Kosten die Anzahl der Firmen, so daß die aggregierte Arbeitsnachfrage sinkt. Eine Anhebung des Arbeitslosengeldes führt also zu einem niedrigeren Effizienzlohn und einer gestiegenen Arbeitslosenquote. Während [Albrecht & Vroman \(1996\)](#) also eine Verbesserung bezüglich des Aspektes der Finanzierung des Arbeitslosengeldes erzielen, bleiben sie in diesem Modell bei der unplausiblen Annahme eines exogen gegebenen Effort-Niveaus. In einer späteren Arbeit geben [Albrecht & Vroman \(1999\)](#) diese Annahme auf. Der Anteil der faulenzenden Arbeitnehmer bestimmt sich anhand einer *No-Shirking Condition* in Abhängigkeit vom Lohn. Dieser Anteil kann als Effort-Niveau aufgefaßt werden. Das realisierte Effort-Niveau wird nun ebenso wie die Arbeitsnachfrage durch das Gewinnmaximierungs-Kalkül bestimmt, so daß es zu der wünschenswerten Interaktion zwischen diesen beiden Größen kommt. In diesem Rahmen analysieren [Albrecht & Vroman \(1999\)](#) unter anderem die Folgen einer Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung, die durch eine Anhebung der *payroll tax* finanziert wird. Qualitativ werden die Ergebnisse von [Albrecht & Vroman \(1996\)](#) bestätigt, allerdings stellen [Albrecht & Vroman \(1999\)](#) zusätzlich ein Sinken des Effort-Niveaus fest. Die Frage nach einem *trade-off* zwischen Beschäftigung und Effort kann jedoch durch den Vergleich der beiden Arbeiten nicht beantwortet werden.

[Altenburg & Straub \(1998\)](#) widmen sich diesem Aspekt. Ihr Modell kombiniert eine modifizierte Version des Modells von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) mit dezentralen Lohnverhandlungen von Gewerkschaften und Arbeitgebern. In einem stufenweisen Ablauf finden zunächst die gewerkschaftlichen Verhandlungen über den Lohnsatz statt, wonach die Firmen die Beschäftigung und das geforderte Mindestmaß an Effort bestimmen. Die *No-Shirking Condition* wird bei [Altenburg & Straub](#) nicht als eine Bedingung für die Lohnhöhe⁴ aufgefaßt, sondern als Bestimmungsgleichung für das Effort-Niveau in Abhängigkeit von dem Lohnsatz, der Arbeitslosenquote und dem Arbeitslosengeld. Die Eigenschaften der so hergeleiteten Effortfunktion stimmen mit denen aus Abschnitt 3.1 überein. Der einzige Produktionsfaktor wird mit *effective labour* bezeichnet und setzt sich aus dem Produkt aus Beschäftigung und Effort zusammen.⁵ Die Maximierung des

³Siehe [Albrecht & Vroman \(1996\)](#), S. 194).

⁴Vgl. Gleichung (2.6) auf S. 17.

⁵Der Begriff *effective labour* bei [Altenburg & Straub \(1998\)](#) entspricht dem in Kapitel 3 definierten Begriff der effektiven Beschäftigung. Da [Altenburg & Straub](#) kein Humankapital berücksichtigen, fällt dieser Begriff mit dem der effektiven Arbeit zusammen (vgl. S. 53).

Gewinns bezüglich der Beschäftigung bezieht die Abhängigkeit des Efforts von der Arbeitslosenquote und somit auch von der Beschäftigung mit ein. [Altenburg & Straub \(1998, S. 727f.\)](#) kommen auf diese Weise zu dem Schluß: „A higher replacement ratio may reduce the wage rate and raise employment. The basic idea is that in response to an increased reservation utility of workers, firms will reduce their demand for effective labour. . . .“ „. . . [T]hough firms respond to a higher replacement ratio by reducing their effective labour input, they may well end up employing a larger number of workers.“ Eine Erhöhung des Arbeitslosengeldes führt hier analog zu [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) zu einer Abnahme des Einkommensverlustes, den ein faulenzender Arbeitnehmer bei seiner Entdeckung und Entlassung erleidet. Dieses zieht wie bei [Albrecht & Vroman \(1999\)](#) eine Senkung des von der Firma geforderten Effort-Niveaus nach sich. Die effektiven Kosten einer Einheit Arbeit – der Quotient aus Lohnsatz und Effort – steigen demnach, so daß weniger *effective labour* in der Produktion eingesetzt wird. Wenn das geforderte Effort-Niveau vergleichsweise stark sinkt, kann der Fall eintreten, daß das optimale Maß an *effective labour* nur durch eine Erhöhung der Beschäftigung erreicht werden kann. Im Gegensatz zu den Arbeiten von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) und [Albrecht & Vroman \(1996, 1999\)](#) kann es hier also zu einer Abnahme der Arbeitslosenquote kommen.

[Altenburg & Straub \(1998\)](#) präsentieren Erkenntnisse über den *trade-off* zwischen Beschäftigung und Effort bei steigender Arbeitslosenunterstützung, die mit den zuvor erwähnten Modellen nicht zu erhalten waren. Die Aussagekraft ihrer Ergebnisse wird allerdings durch die ausschließliche Fokussierung auf den Arbeitsmarkt eingeschränkt. Der von [Albrecht & Vroman \(1996, 1999\)](#) betonte Aspekt der Finanzierung des Arbeitslosengeldes bleibt in diesem Partialmodell unberücksichtigt.

Keine der bisher vorgestellten Arbeiten befaßt sich mit der Frage, welche Auswirkungen eine Veränderung der Arbeitslosenunterstützung auf das Wirtschaftswachstum einer Modellvolkswirtschaft hat. Van [Schaik & de Groot \(1998\)](#)⁶ präsentieren ein endogenes Wachstumsmodell, in das die Zahlung von Effizienzlöhnen nach dem Fairneß-Ansatz von [Akerlof \(1982\)](#)⁷ integriert ist. Ohne die Finanzierung des Arbeitslosengeldes zu modellieren, kommen van [Schaik & de Groot](#) bei der Modellvariante mit freiem Marktzutritt zu dem Ergebnis, daß eine Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung das Wachstum nicht beeinflußt, während bei exogen festgelegter Anzahl der Firmen (*blocked entry*) die

⁶Vgl. auch van [Schaik & de Groot \(2000\)](#) und Abschnitt 2.3.4.

⁷Vgl. auch S. 13.

Wachstumsrate sinkt. Die Anhebung des Arbeitslosengeldes steigert die Attraktivität der Warteschlangen-Arbeitslosigkeit, so daß das effektive Arbeitsangebot sinkt. Dies hat negative Auswirkungen auf die Gewinnsituation der Firmen, welches in der erstgenannten Modellvariante zum einen zu einer sinkenden Anzahl der Firmen und zum anderen zu einer Abnahme der Beschäftigtenzahl in beiden Sektoren führt.⁸ Bei einer festgelegten Anzahl von Firmen entfällt der damit verbundene Ausgleichsmechanismus, so daß die Größe der einzelnen Firma sinken muß, welches ein geringeres Wachstum nach sich zieht.

Die Ergebnisse der verschiedenen Effizienzlohnmodelle in Bezug auf die Auswirkungen einer Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung sind, wie der obige Überblick gezeigt hat, sehr unterschiedlich. Es ist deutlich geworden, daß Modelle, die viele vereinfachende Annahmen beinhalten, zu einem nur unvollständigen Bild der Zusammenhänge in einer Volkswirtschaft kommen. Um zu einer verlässlicheren Antwort zu kommen, bedarf es einer Modellierung, die mit möglichst wenigen Vereinfachungen auskommt. Daher eignet sich insbesondere das in den Kapiteln 3 und 4 vorgestellte Modell zur Analyse dieser Frage. Als allgemeines makroökonomisches Gleichgewichtsmodell mit einer vollständigen mikroökonomischen Fundierung des Verhaltens aller wirtschaftlichen Akteure bietet es den geeigneten Rahmen. Die Finanzierung des Arbeitslosengeldes über eine Einkommen- und Körperschaftsteuer stellt eine Ergänzung der Literatur zur Effizienzlohntheorie dar, denn die überwiegende Mehrheit⁹ der Beiträge modelliert mangels einer Berücksichtigung von physischem Kapital ausschließlich Steuern, die auf die Beschäftigung oder die Lohnsumme erhoben werden. Um eine Verbindung zu diesen Arbeiten herzustellen, wird in Abschnitt 5.2 eine Modellvariante mit einer Sozialversicherung analysiert.

Van Schaik & de Groot (2000) bemerken mehrfach, daß es nur sehr wenige Erkenntnisse über den Einfluß des Arbeitslosengeldes auf das Wirtschaftswachstum gibt. Auch in dieser Hinsicht kann das von mir präsentierte Modell einen neuen Beitrag leisten. Über die komparativ-statische Analyse von van Schaik & de Groot hinaus bietet das Modell die Möglichkeit, die in der Folge von Veränderungen des Arbeitslosengeldes eintretenden Anpassungsprozesse an ein neues Wachstumsgleichgewicht nachzuvollziehen. Die Ergebnisse dessen werden im folgenden Abschnitt vorgestellt.

⁸Daß die sinkende Beschäftigtenzahl im *high tech*-Sektor nicht zu einer Abnahme der in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung beschäftigten Arbeitnehmer führen soll, ist schwer nachvollziehbar.

⁹Statische Modelle mit Einkommensteuer wurden von Hoel (1990) und Goerke (1997) vorgestellt.

5.1 Anhebung des Arbeitslosengeldes im Wachstumsgleichgewicht

In der Modellvolkswirtschaft muß ein faulenzender Arbeitnehmer damit rechnen, entdeckt und entlassen zu werden. Die finanzielle Einbuße, die ihm dabei entsteht, wird durch ein Ansteigen des Arbeitslosengeldes kleiner, so daß der Anreiz zum Faulenzen steigt. Folglich sinkt der Effort. Die Firmen reagieren darauf mit einer Anpassung des Lohns nach unten, so daß die gewinnmaximierende Solow-Bedingung erfüllt bleibt. Diese ersten Reaktionen stimmen den komparativ-statistischen Ergebnissen von [Albrecht & Vroman \(1999\)](#) und [Altenburg & Straub \(1998\)](#) überein, bei denen im Gegensatz zu meiner Vorgehensweise das Effort-Niveau auf Seiten der Firmen endogen bestimmt wird.

Der geringere Lohn dominiert die gestiegene Arbeitslosenunterstützung, so daß die finanzielle Situation der Haushalte verschlechtert wird und sie darauf mit einem geringeren Konsum reagieren. Durch den gefallenen Effort sinkt außerdem die Wachstumsrate des Humankapitals, da sie proportional zur effektiven Beschäftigung $L_t \mathcal{E}$ ist. Ebenso wird der Produktionsfaktor effektive Arbeit $H_t L_t \mathcal{E}$ verkleinert, welches einen Rückgang des Outputs zur Folge hat. Der zurückgegangene Output wiederum verschlechtert die Einnahmeseite des Staatshaushaltes ([3.32](#)), während gleichzeitig die Ausgaben wegen des höheren Arbeitslosengeldes steigen. Daraus resultiert ein ansteigender Steuersatz τ_t . Die Firmen passen sowohl ihre Investitionspläne als auch ihre Nachfrage nach Arbeitskräften nach unten an, da der Output auf Grund des verkleinerten Produktionsfaktors effektive Arbeit und des geringeren Konsums gesunken ist und darüberhinaus der höhere Steuersatz die Periodengewinne mindert. Mit der Investitionstätigkeit sinkt auch die Wachstumsrate des physischen Kapitals.

Die beschriebenen Reaktionen finden alle zum Zeitpunkt der Erhöhung des Arbeitslosengeldes statt. Die Ausgangslage für die Analyse der Folgen der Anhebung auf das dynamische System ist das Wachstumsgleichgewicht, wie es in den Abschnitten [4.1](#) und [4.2](#) vorgestellt wurde. Für die Simulationen wird die Anhebung einerseits durch die Erhöhung der Arbeitslosengeld-Quote¹⁰ b um 10 %, d. h. von 0,45 auf 0,495 und andererseits durch die Senkung des Parameters α der Effortfunktion¹¹ um 1,5 % von 0,7 auf 0,6895 abgebildet. Die Senkung von α ist notwendig, da b zwar das in Abschnitt [3.1](#)

¹⁰Der Arbeitslosengeldsatz B_t ist als Anteil des Lohnsatzes definiert: $B_t = bW_t$.

¹¹Die Effortfunktion lautet: $\mathcal{E}(W_t, L_t) = W_t^\alpha - \beta L_t$.

erläuterte Optimierungskalkül beeinflusst, das zur Effortfunktion führt, aber nicht explizit in die Effortfunktion eingeht. Mit Hilfe der impliziten Funktion (3.16) läßt sich jedoch zeigen, daß es einen eindeutigen Zusammenhang zwischen α und b mit der Eigenschaft $\alpha'(b) < 0$ gibt. Dieses mathematische Ergebnis stimmt mit der obigen ökonomischen Argumentation, daß der Effort nach einer Anhebung des Arbeitslosengeldes auf Grund des gestiegenen Anreizes zum Faulenzen sinkt, überein, denn die Effortfunktion verschiebt sich bei fallendem α nach unten. Da der quantitative Zusammenhang zwischen α und b nicht zu ermitteln ist, wurde die Größenordnung der Senkung von α anhand von Plausibilitätsüberlegungen gewählt. Alle Angaben über quantitative Veränderungen in diesem Abschnitt sind unter diesem Vorbehalt zu betrachten. Konkrete Angaben zu quantitativen Veränderungen werden nachfolgend dennoch vorgenommen, da sie untereinander verglichen einen Einblick in die Dynamik des Modells geben. Eine Sensitivitätsanalyse bezüglich des Parameters α wird am Ende dieses Abschnittes vorgenommen.

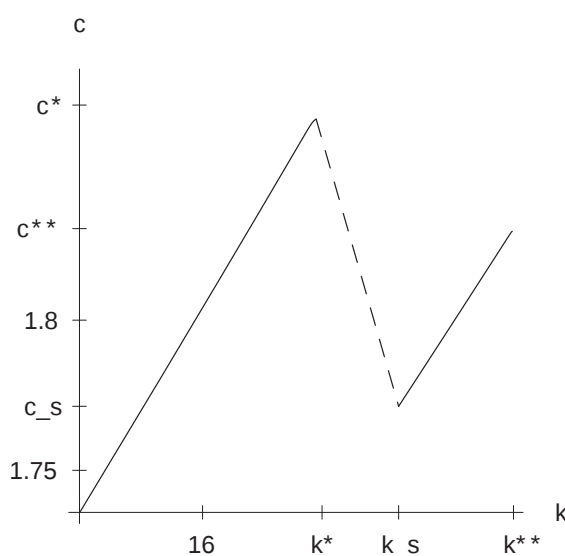


Abbildung 5.1: Anpassungspfade im Phasendiagramm: Links ist ein Teil des bisherigen Anpassungspfades abgebildet, rechts der Anpassungspfad nach der Erhöhung des Arbeitslosengeldes. Die Erhöhung verursacht einen Sprung von (k^*, c^*) nach (k_s, c_s) , so daß der neue Anpassungspfad von (k_s, c_s) nach (k^{**}, c^{**}) durchlaufen wird.

Die unten stehenden Abbildungen 5.2 bis 5.6 zeigen das Ausmaß der Reaktionen, wobei der Zeitpunkt der Politikveränderung mit t_s bezeichnet wurde. Zum Vergleich wurden auch die bisherigen Gleichgewichtswerte eingezeichnet. Die erste Reaktion im Zeitpunkt t_s versetzt die Modellvolkswirtschaft auf einen neuen Anpassungspfad, der

zu einem neuen Wachstumsgleichgewicht führt. In Abbildung 5.1 ist dies im Phasendiagramm dargestellt, während die Abbildungen 5.2 bis 5.6 die Zeitpfade der ökonomischen Variablen zeigen. Auf den ersten Blick überraschend erscheint, daß sich die Politikveränderung auch auf die Systemvariable k_t auswirkt, so daß der Sprung in Abbildung 5.1 nicht senkrecht nach unten erfolgt. Der Grund hierfür ist, daß k_t als $\frac{K_t}{H_t L_t \mathcal{E}}$ definiert ist. Die Veränderung von α und b bedingt, daß sich der Wert für die effektive Beschäftigung $L_t \mathcal{E}$ verringert, so daß k_t steigt. In diesem Modell ist k_t also keine reine Zustandsvariable, wie es üblicherweise in Wachstumsmodellen der Fall ist.

Den Abbildungen 5.2 bis 5.6 sind die eingangs dieses Abschnittes beschriebenen ersten Reaktionen zum Zeitpunkt t_s auf die Anhebung des Arbeitslosengeldes zu entnehmen. Dabei werden insbesondere die relativen Ausmaße der einzelnen Effekte deutlich.

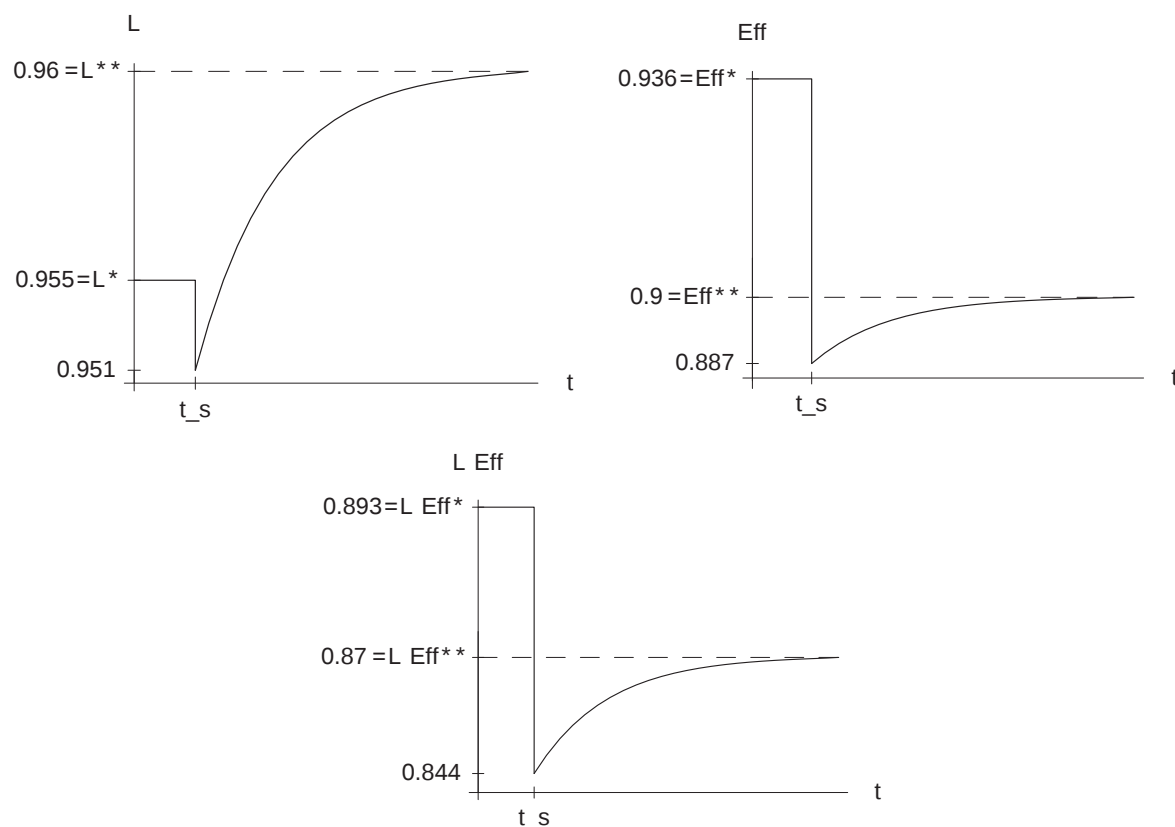


Abbildung 5.2: Reaktion der Beschäftigungsquote, des Efforts und der effektiven Beschäftigung auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes zum Zeitpunkt t_s . Mit L^* , Eff^* bzw. $L \text{ Eff}^*$ wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, L^{**} , Eff^{**} bzw. $L \text{ Eff}^{**}$ ist das neue Gleichgewicht.

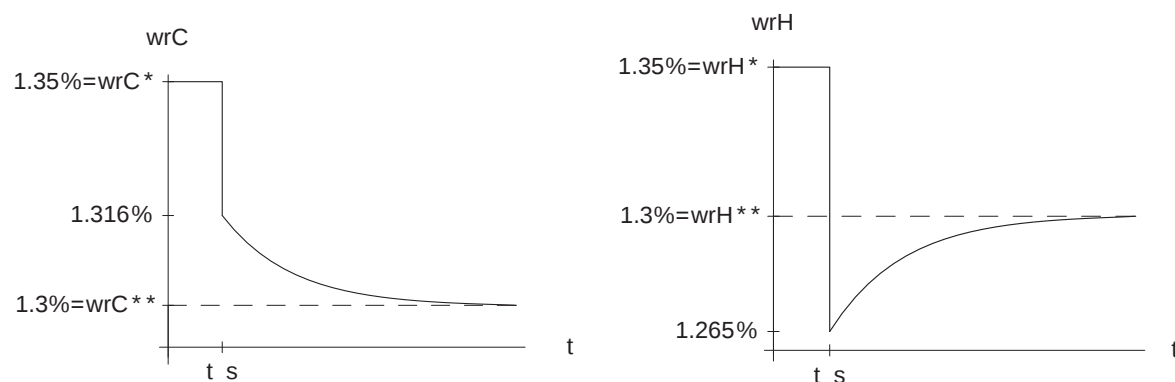


Abbildung 5.3: Reaktion der Wachstumsrate des Konsums und der des Humankapitals auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes zum Zeitpunkt t_s . Mit wrC^* bzw. wrH^* wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, wrC^{**} bzw. wrH^{**} ist das neue Gleichgewicht.

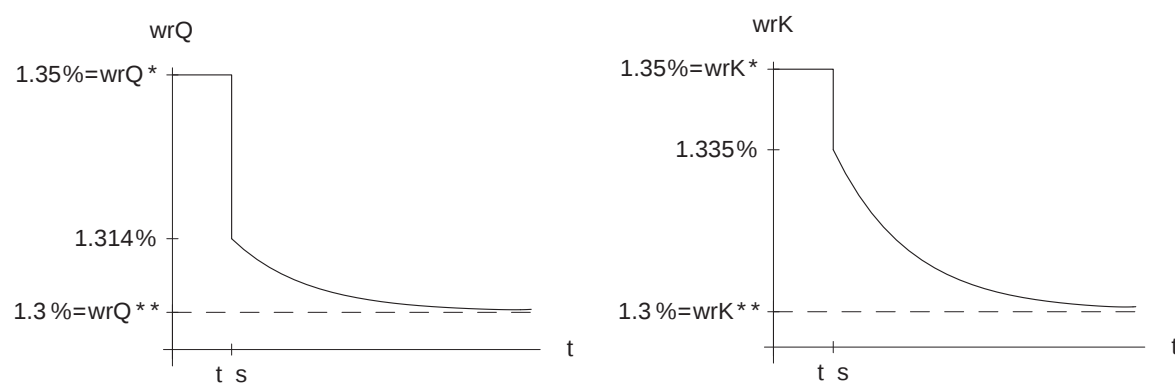


Abbildung 5.4: Reaktion der Wachstumsrate des Outputs und der des physischen Kapitals auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes zum Zeitpunkt t_s . Mit wrQ^* bzw. wrK^* wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, wrQ^{**} bzw. wrK^{**} ist das neue Gleichgewicht.

Abbildung 5.2 zeigt, daß das starke Absinken des Efforts in Bezug auf die effektive Beschäftigung der dominante Effekt ist, so daß trotz der größtenteils ansteigenden Beschäftigungsquote die effektive Beschäftigung kleiner ist als im bisherigen Gleichgewicht. Dies gilt sowohl zum Zeitpunkt des Schocks als auch für den Anpassungspfad an das neue Gleichgewicht.

Die effektive Beschäftigung bestimmt die Wachstumsrate des Humankapitals, so daß diese zum Zeitpunkt t_s stark absinkt (siehe Abb. 5.3). Durch den Schock ist der Produktionsfaktor effektive Arbeit also nicht nur instantan verkleinert worden, sondern mit

der Wachstumsrate des Humankapitals gleichzeitig auch die Möglichkeit, in der Folge den alten Wert wieder zu erreichen. Die Substituierbarkeit innerhalb der Komponenten der effektiven Arbeit führt dazu, daß es für die Firmen optimal ist, die Beschäftigung L im Anschluß an die erste Reduktion in t_s wieder zu erhöhen (siehe Abb. 5.2). Der Grund hierfür ist, daß bei Zahlung des Effizienzlohnes – d. h. bei fortlaufender Erfüllung der Solow-Bedingung – die steigende Beschäftigung gemäß der Gleichung (3.29) auch den Effort wieder vergrößert. Mit steigender Beschäftigung und zunehmendem Effort vergrößert sich darüberhinaus die Wachstumsrate des Humankapitals. Mit einer Erhöhung der Beschäftigung können die Firmen also auf dreierlei Weise den Produktionsfaktor effektive Arbeit positiv beeinflussen. Gleichzeitig werden die Investitionen weiter gesenkt (siehe Abb. 5.4), so daß die Wachstumsraten schließlich gegen die gemeinsame gleichgewichtige Wachstumsrate konvergieren. Diese ist deutlich geringer als die vorherige.

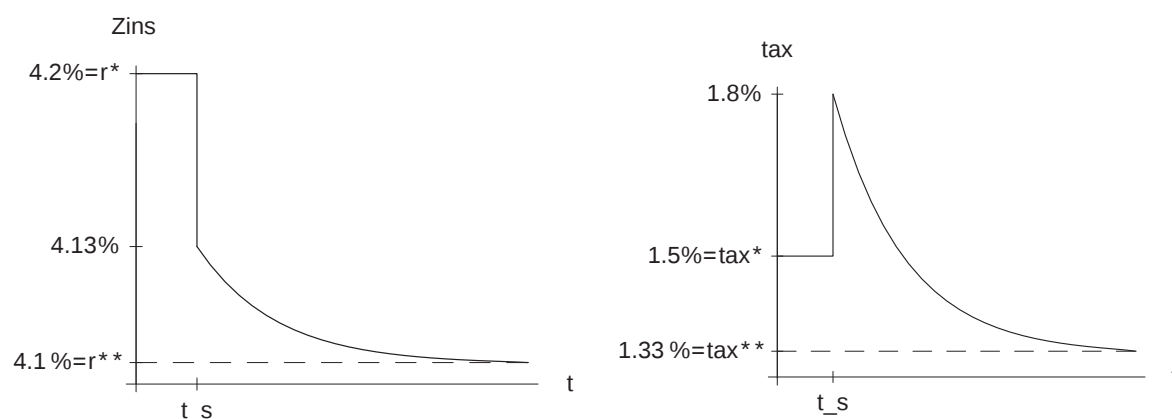


Abbildung 5.5: Reaktion des Zinssatz und des Steuersatzes auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes zum Zeitpunkt t_s . Mit r^* bzw. tax^* wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, r^{**} bzw. tax^{**} ist das neue Gleichgewicht.

Dem Anpassungspfad des physischen Kapitals folgend sinkt auch der Zinssatz (siehe Abb. 5.5). Die Einkommen- und Körperschaftsteuer steigt auf Grund der erhöhten Ausgaben des Staates für das Arbeitslosengeld im Zeitpunkt t_s an. Da die Beschäftigungsquote der ersten Reaktion folgend ansteigt, sinken diese Ausgaben wieder, so daß der endogene Steuersatz im Zeitablauf fällt. Der Effizienzlohn wird im Zeitpunkt t_s von den Firmen wegen des geringeren Efforts gesenkt, um die Solow-Bedingung zu erfüllen. Danach steigt der Lohnsatz gemäß der Gleichung (3.28) mit der Beschäftigungsquote wieder an (siehe Abb. 5.6).

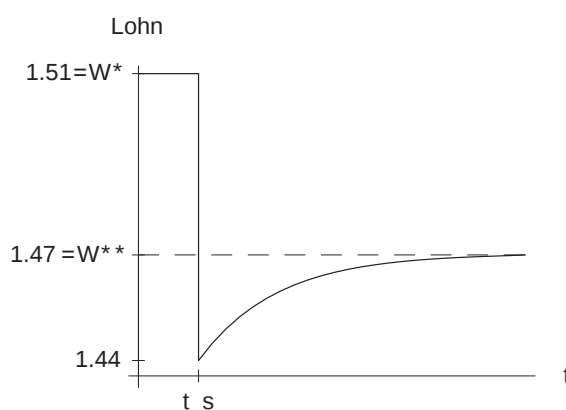


Abbildung 5.6: *Reaktion des Lohnsatzes auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes zum Zeitpunkt t_s . Mit W^* wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, W^{**} ist das neue Gleichgewicht.*

Insgesamt bewirkt die Erhöhung des Arbeitslosengeldes in der Modellvolkswirtschaft eine Abnahme der Arbeitslosenquote und des Efforts sowie gleichzeitig eine Senkung der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate und des Effizienzlohnes. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit denen von [Altenburg & Straub \(1998\)](#). Deren Modell sieht ebenso wie das meinige den aus Effort und Beschäftigung zusammengesetzten Produktionsfaktor *effective labour* vor. Darüberhinaus stimmen die Eigenschaften der Effortfunktionen in beiden Modellen überein. Die Reaktionen auf ein gestiegenes Arbeitslosengeld wirken auf verschiedene Weise auf die beiden Komponenten des Produktionsfaktors, so daß es zu den beobachteten gegenläufigen Effekten kommen kann. Entscheidend hierfür ist zum einen die Substituierbarkeit von Effort und Beschäftigung untereinander und zum anderen die Abhängigkeit der Effortfunktion von der Beschäftigungsquote. Der letztgenannte Punkt stellt den Unterschied zu dem Modell von [Albrecht & Vroman \(1999\)](#) dar, die zwar ebenfalls zu einem sinkenden Effort und einem niedrigeren Effizienzlohn kommen, aber gleichzeitig zu einer höheren Arbeitslosenquote.¹²

Die wichtigste Erkenntnis dieser Analyse ist, daß obwohl die Erhöhung des Arbeitslosengeldes zu einer höheren Beschäftigungsquote geführt hat, das Gesamtergebnis dieser Politikmaßnahme als negativ zu bewerten ist, da mit der effektiven Beschäftigung auch die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate abgenommen hat. Betrachtet man die Veränderungen in der Budgetgleichung für das Vermögen der privaten Haushalte $\dot{K}_t = H_t[(1 - \tau_t)W_tL_t + U_tB_t] + r_tK_t - C_t$, so sind folgende Einzeleffekte zu verzeich-

¹²In diesem Zusammenhang wird nur auf die Variante des Modells von [Albrecht & Vroman \(1999\)](#) mit einer *payroll tax* Bezug genommen.

nen. Während der Arbeitslosengeldsatz B_t im alten Gleichgewicht $b^{\text{alt}}W^* = 0,45 \cdot 1,51$ beträgt und im neuen Gleichgewicht mit $b^{\text{neu}}W^{**} = 0,495 \cdot 1,47$ um 7,1 % höher liegt, sinkt das Produkt aus Arbeitslosenquote und Arbeitslosengeldsatz $U_t B_t$ um 4,8 %. Das Produkt aus Beschäftigungsquote und Lohnsatz abzüglich Steuern $(1 - \tau_t)W_t L_t$ ist im neuen Gleichgewicht um 1,97 % niedriger als im alten. Darüberhinaus ist die Wachstumsrate der Einkünfte aus Lohn und Lohnersatzleistungen $H_t[(1 - \tau_t)W_t L_t + U_t B_t]$ auf Grund der gesunkenen Wachstumsrate des Humankapitals im neuen Gleichgewicht geringer. Die Zinserträge auf das Vermögen $r_t K_t$ sinken ebenfalls. Langfristig werden also die Arbeitnehmer trotz der höheren Beschäftigungsquote finanziell schlechter gestellt, da gleichzeitig das Humankapitalwachstum verringert wird.

Dieses Ergebnis der Analyse hängt entscheidend davon ab, daß die Erhöhung des Arbeitslosengeldes einen permanenten Einfluß auf die Wachstumsrate hat. Eine kritische Bewertung dieser Eigenschaft des Modells folgt am Ende dieses Kapitels.

Der Vergleich der Ergebnisse dieses Abschnittes mit denen der Arbeit von van [Schaik & de Groot \(1998\)](#) ist nur eingeschränkt sinnvoll, da deren Modellkonzeption sich deutlich von der meines Modells unterscheidet. Das Modell aus Kapitel 3 ist auf einen kompetitiven Gütermarkt ausgerichtet, so daß sich ein Vergleich nur auf die Modellvariante von van [Schaik & de Groot \(1998\)](#) mit freiem Marktzutritt und *Zero-Profit Condition* beziehen kann. In dieser Variante führt eine Anhebung des Arbeitslosengeldes zu geringerer Beschäftigung in beiden Sektoren, aber Veränderungen der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate treten auf Grund der sich anpassenden Anzahl der Firmen nicht auf. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu den Erkenntnissen dieses Abschnittes. Die Gründe hierfür sind zum einen in der dualen Struktur des Arbeitsmarktes und der Verwendung des Akerlofschen Fairneß-Ansatzes als Effizienzlohn-Hypothese und zum anderen in der Annahme zur Humankapitalakkumulation zu suchen. Der von den Arbeitnehmern geleistete Effort hängt bei van [Schaik & de Groot \(1998\)](#) vom relativen Lohn ab, welcher sich bei einer Anhebung der Arbeitslosenunterstützung nicht verändert, so daß auch der Effort unbeeinflusst bleibt. Die Humankapitalakkumulation wird so modelliert, daß eine Firma im *high tech*-Sektor den ihr zur Verfügung stehenden Produktionsfaktor Arbeit auf Forschung und Güterproduktion aufteilen muß. Van [Schaik & de Groot](#) kommen zu dem Ergebnis, daß trotz der negativen Folgen, die die Anhebung des Arbeitslosengeldes auf die Gewinnsituation der Firmen und die Beschäftigung im *high tech*-Sektor insgesamt hat, die Beschäftigung im Forschungsbereich – und zusammen mit dem unveränderten Effort auch die Wachstumsrate – unberührt bleibt. In meinem Modell hingegen führt die Verwendung des *Shirking*-Ansatzes dazu, daß der

Effort bei einer Anhebung des Arbeitslosengeldes stark absinkt. Da das Humankapital über *learning by doing* akkumuliert wird, gibt es keine Aufteilung der Arbeitskräfte auf Forschung und Produktion. Die *learning by doing*-Hypothese bedingt darüberhinaus, daß der gesunkene Effort einen Einfluß auf die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate hat. Eine abschließende Wertung nach diesem Vergleich der beiden Modelle verbietet sich, da die Strukturen zu unterschiedlich sind.

Tabelle 5.1: Sensitivität des Modells bezüglich des Parameters α

Senkung von α um	L^{**13} (ΔL) ¹⁴	$\mathcal{E}^{**}$ ($\Delta \mathcal{E}$)	$L\mathcal{E}^{**}$ ($\Delta L\mathcal{E}$)	$\frac{\dot{Q}}{Q}^{**}$ ($\Delta \frac{\dot{Q}}{Q}$)
0,5 %	95,7 (+0,27)	92,3 (-1,28)	88,34 (-0,974)	1,327 (-0,022)
1,0 %	96,03 (+0,56)	91,04 (-2,52)	87,42 (-1,894)	1,313 (-0,036)
1,5 %	96,3 (+0,847)	89,83 (-3,73)	86,52 (-2,8)	1,3 (-0,049)
2,0 %	96,6 (+1,13)	88,64 (-4,96)	85,63 (-3,69)	1,286 (-0,063)
2,5 %	96,88 (+1,42)	87,47 (-6,09)	84,75 (-4,57)	1,273 (-0,076)

Die Auswirkungen der Anhebung der Arbeitslosenunterstützung auf die Effortfunktion wurden für die obigen Simulationen durch eine Senkung des Parameters α abgebildet. Da es für die Quantifizierung dieser Senkung keine Anhaltspunkte gab, wurde das Ausmaß der Senkung von α aus dem Gesamtzusammenhang heraus festgelegt. Mit 1,5 % fiel die Senkung relativ zur Anhebung von b um 10 % recht gering aus. Der Hintergrund dessen ist, daß die quantitative Wirkung der Erhöhung von b über den Kanal der Budgetbeschränkung des Staates vergleichsweise klein ist. Ursächlich dafür ist, daß die Steuerbelastung auf Grund der endogenen Bestimmung des Steuersatzes τ_t in der Umgebung des Wachstumsgleichgewichtes sehr gering ist. Der hauptsächliche Effekt einer

¹³Alle Angaben zu L^{**} , $\mathcal{E}^{**}$, $L\mathcal{E}^{**}$ und $\frac{\dot{Q}}{Q}^{**}$ in Prozent, gerundet.

¹⁴ ΔX steht für die Veränderung in Prozentpunkten gegenüber X^{**} für $X = L, \mathcal{E}, L\mathcal{E}, \frac{\dot{Q}}{Q}$.

Erhöhung des Arbeitslosengeldes findet über den Kanal der Effortfunktion statt. Diese Beobachtung stimmt mit denen der eingangs des Kapitels besprochenen Arbeiten anderer Autoren überein. Die Sensitivität der Modellvariablen in Bezug auf eine Variation von α ist jedoch sehr hoch, so daß die prozentuale Veränderung vergleichsweise klein gewählt werden muß. Um einen Eindruck von der quantitativen Wirkung einer Senkung von α zu vermitteln, wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Dabei wurde die Erhöhung der Arbeitslosengeldquote b um 10 % beibehalten und nur die Verringerung von α variiert. In Tabelle 5.1 sind die wichtigsten Ergebnisse zusammengefaßt.

Es zeigt sich, daß die prozentuale Senkung von α einen annähernd linearen Einfluß auf die Veränderung in Prozentpunkten aller in der Tabelle angegebenen Variablen hat. Der Einfluß der Erhöhung von b über den Kanal der Budgetbeschränkung des Staates ist also – wie oben bereits erläutert – auf Grund des geringen Steuersatzes fast vernachlässigbar klein. Ablesbar ist auch die Stärke des Effektes einer Veränderung von α auf das Modell. Bereits eine Senkung von α um 0,5 % führt zusammen mit einer Erhöhung von b um 10 % zu einer Abschwächung des Wachstums um 0,022 Prozentpunkte. Diese Ergebnisse unterstreichen die Beobachtung der oben graphisch dargestellten Simulationen, daß der Einfluß der Effortfunktion auf das gesamtwirtschaftliche Geschehen in der Modellvolkswirtschaft erheblich ist.

In Abschnitt 2.3.4 wurde deutlich, daß die Mehrzahl der Autoren, die Modelle zu Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit und Wachstum vorstellen, mit der Akerlofschen Fairneß-Hypothese und einem an Grossman & Helpman (1991) angelehnten Wachstumsmodell arbeiten. Auf einem dualen Arbeitsmarkt wird der Effort in diesem Fall vom relativen Lohn bestimmt. Um die Erkenntnisse zur Interdependenz von Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit und Wachstum auf eine breitere Basis zu stellen, habe ich ein Modell entwickelt, welches einerseits von einem kompetitiven Gütermarkt und von Humankapitalwachstum durch *learning by doing* und andererseits vom Shirking-Ansatz von Shapiro & Stiglitz (1984) ausgeht. Diese Variante der Effizienzlohntheorien bezieht zusätzlich zum Lohnsatz die gesamtwirtschaftliche Beschäftigungslage als Einflußfaktor auf den von den Arbeitnehmern geleisteten Effort mit ein.

Dieser Abschnitt hat gezeigt, daß sich die Reaktionen auf die Anhebung des Arbeitslosengeldes in meinem Modell von denen im Modell von van Schaik & de Groot (1998) deutlich unterscheiden. Andere Vergleiche können mangels einschlägiger Literatur zu diesem Thema nicht gezogen werden. Erkennbar ist dennoch, daß die spezifische Art der Modellierung einer Wachstums- und einer Effizienzlohnhypothese die Ergebnisse

determiniert. Der Einfluß der Beschäftigungsquote auf den Effort und die Abhängigkeit des Humankapitalwachstums von diesen beiden Variablen ist das Charakteristikum meines Modells. Der spezielle Vorteil meines Modells ist die Möglichkeit, dynamische Anpassungsprozesse darzustellen. Die numerischen Simulationen erlauben trotz der oben erläuterten Einschränkungen bezüglich des Parameters α ein Maß an Quantifizierung der ökonomischen Effekte, das im Bereich der theoretischen Literatur zu Effizienzlöhnen meines Wissens nach bislang unerreicht ist. Um langfristig zu einem Konsens zu der Frage nach den Folgen einer Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung auf das Wachstum, die Beschäftigung und den Effizienzlohn zu kommen, bedarf es jedoch noch einer Reihe von Untersuchungen zu diesem Thema.

Nachdem in diesem Abschnitt mit einer endogenen Einkommen- und Körperschaftsteuer zur Finanzierung der Ausgaben für das Arbeitslosengeld gearbeitet wurde, soll im folgenden Abschnitt eine Sozialversicherungs-Abgabe hinzugenommen werden.

5.2 Berücksichtigung einer Sozialversicherung

Verschiedene Autoren haben im Rahmen von Effizienzlohnmodellen Untersuchungen zu den Beschäftigungswirkungen von verschiedenen Besteuerungsarten und von Steuerreformen vorgestellt. Fast ausschließlich werden dabei Steuern auf den Produktionsfaktor Arbeit betrachtet.

Eingangs dieses Kapitels wurden bereits die Modelle von [Albrecht & Vroman \(1996, 1999\)](#) vorgestellt, bei denen die Arbeitslosenunterstützung durch eine *payroll tax* finanziert wurde. Beide Arbeiten haben infolge einer Erhöhung des Arbeitslosengeldes eine steigende Arbeitslosenquote und einen fallenden Effizienzlohn zum Ergebnis.

[Rasmussen \(1998\)](#) analysiert die Auswirkungen von aufkommensneutralen Steuerreformen auf die gesamtwirtschaftliche Beschäftigungslage, wobei er eine Kopfsteuer auf Arbeitnehmer (*employment tax*) und eine *payroll tax* betrachtet. Er zeigt, daß langfristig¹⁵ eine aufkommensneutrale Substitution der *payroll tax* durch die *employment tax* mehr Beschäftigung zur Folge hat.

[Pissarides \(1998\)](#) führt eine vergleichende Analyse zu Steuersenkungen durch. In vier Partialmodellen simuliert er numerisch die Senkung einer Kombination aus *payroll tax* und *employment tax*, wobei er allerdings nicht die Bedingung eines ausgeglichenen Staatsbudgets stellt. [Pissarides](#) vergleicht eine Modellvariante mit einem kompetitiven Arbeitsmarkt mit denen eines Gewerkschafts-, eines Effizienzlohn- und eines Suchmodells. Die Ergebnisse unterscheiden sich je nach der Definition eines konstanten Arbeitslosengeldes. Im Falle einer konstanten Arbeitslosengeld-Quote¹⁶ wird eine Steuersenkung in drei der vier Modellvarianten hauptsächlich von einer Anpassung der Löhne absorbiert, so daß die Beschäftigungswirkungen höchstens gering sind. Die Ausnahme stellt das Effizienzlohnmodell dar, bei dem sich eine nennenswerte Steigerung der Beschäftigung ergibt.

[Goerke \(2000a\)](#) listet noch eine Reihe weiterer Arbeiten mit unterschiedlichen Ergebnissen zum Einfluß der obigen Steuerarten und von Steuerreformen auf die Arbeitslosenquote auf und widmet sich der Frage nach den Gründen dafür. Diese sind zum einen die Fristigkeit der Modelle – d. h. die Annahme über die Variabilität der Anzahl der Firmen und die Hinzunahme einer *Zero-Profit Condition* – und zum anderen die Definition des Begriffes Budgetneutralität. [Goerke](#) bezeichnet die Bedingung, daß der Staatshaus-

¹⁵D. h. bei freiem Marktzutritt und unter einer *Zero-Profit Condition*.

¹⁶Der andere Fall wäre der eines konstanten realen Arbeitslosengeldes, das bei Veränderungen des Lohnniveaus nicht angepaßt wird.

halt zum Zeitpunkt der Steuerreform unverändert bleibt, als ex-ante-Neutralität. Im Gegensatz dazu steht die ex-post-Neutralität, die zusätzlich alle Auswirkungen, die die Reform auf alle anderen ökonomischen Größen hat, miteinbezieht.

Goerke (1999) geht über die ausschließliche Betrachtung von Steuern auf den Produktionsfaktor Arbeit hinaus und analysiert die Beschäftigungswirkung einer aufkommensneutralen Fiskalreform, bei der die Mehrwertsteuer erhöht und die Sozialversicherungsabgabe gesenkt wird. Zusätzlich zu der in den oben genannten Arbeiten verwandten *payroll tax* bezieht Goerke die Zahlung von Beiträgen auf Seiten der Arbeitnehmer in gleicher Höhe mit ein. Eine Förderung der Beschäftigung ist nur unter der Bedingung, daß die Überwälzung der Mehrwertsteuer einen gewissen Schwellenwert überschreitet, erreichbar.

Das von mir entwickelte Modell ermöglicht es, den beschriebenen Zweig der Literatur zu ergänzen, indem ich eine gemeinsame Betrachtung von Sozialversicherungsabgaben und Einkommen- und Körperschaftsteuern im Rahmen eines Wachstumsmodells mit Effizienzlöhnen hinzufüge. Dazu muß das Modell zunächst im Hinblick auf die Sozialversicherungsabgabe erweitert werden.

In Abschnitt 4.4 wurde erkennbar, daß sich die Dynamik der Modellvariante mit exogener Einkommensteuer nur zu Beginn der Anpassung an das Wachstumsgleichgewicht von der des Modells mit endogenem Steuersatz unterscheidet. Da in diesem Kapitel die Reaktionen auf Störungen des Wachstumsgleichgewichtes untersucht werden, kommt der Unterschied der beiden Modellvarianten nicht zum Tragen. Aus diesem Grund verwende ich für die Modellierung einer Sozialversicherung das Modell mit exogener Einkommensteuer. Dieses wird um eine Abgabe auf die Lohnsumme erweitert, die Arbeitnehmer und Arbeitgeber gleichermaßen an den Staat zu entrichten haben. Die wesentlichen Veränderungen der Modellgleichungen betreffen die Budgetrestriktion der Haushalte und des Staates sowie den Cash-flow der Firmen. Erstere lautet dann:

$$\dot{K}_t = (1 - \tau - s)H_t L_t W_t + H_t U_t B_t + r_t K_t - T_t - C_t,$$

wobei s der Sozialversicherungssatz ist. Die Firmen entrichten eine Abgabe in gleicher Höhe, so daß sich der Wert der Firma j wie folgt ergibt:¹⁷

$$V_j(0) = \int_0^\infty [(1 - \tau)(Q_{j,t} - (1 + s)W_{j,t}H_{j,t}L_{j,t}) - I_{j,t}]e^{-\int_0^t r(s)ds} dt.$$

¹⁷An dieser Stelle wird sowohl der Sozialversicherungssatz als auch die Integrationsvariable bezüglich der Abdiskontierung mit dem Zinssatz mit s bezeichnet. Da die Integrationsvariable in der Folge keine Rolle spielen wird, ist die Bedeutung des Parameters s stets eindeutig aus dem Kontext erkennbar.

Der Staat verzeichnet auf der Einnahmeseite also sowohl die Einkommensteuer und die Sozialversicherungsbeiträge der Haushalte $(\tau + s)H_t L_t W_t$, als auch die Körperschaftsteuer $\tau[Q_t - (1 + s)H_t L_t W_t]$ und die Sozialversicherungsbeiträge $sH_t L_t W_t$ der Firmen sowie die Kopfsteuer T_t :

$$(\tau + s)H_t L_t W_t + \tau[Q_t - (1 + s)H_t L_t W_t] + sH_t L_t W_t + T_t = H_t U_t B_t. \quad (5.1)$$

Die Einführung einer Sozialversicherung in das Modell hat Veränderungen in den Bestimmungsgleichungen einiger Modellvariablen zur Folge. Die Arbeitsnachfrage der Firmen, die sich aus dem zu Grunde gelegten *right to manage* ergibt, wird durch die Einführung der Sozialabgabe um den Faktor $\left(\frac{1}{1+s}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} < 1$ verkleinert. Im selben Ausmaß wird auch der Effort vermindert. Daraus folgt direkt, daß dieser Faktor quadriert die Wachstumsrate des Humankapitals verringert, welches wiederum die Wachstumsraten des physischen Kapitals und des Outputs dämpft. Lediglich die Wachstumsrate des Konsums bleibt unverändert. Diese wachstumshemmenden Effekte der Sozialversicherung lassen sich allerdings fast vollständig durch eine Senkung des Einkommen- und Körperschaftsteuersatzes τ kompensieren. Wählt man einen Steuersatz von 20 % ($\tau = 0,2$), einen Sozialversicherungssatz von 5,85 % ($s = 0,0585$) und läßt die anderen Parameterwerte gegenüber denen des Modells mit einer exogenen Einkommensteuer in Höhe von 30 % aus Abschnitt 4.4 unverändert (vgl. S. 70), so ergeben sich nahezu identische Anpassungspfade wie in den Abbildungen 4.19 bis 4.22.

Mit dieser Modellvariante mit Sozialversicherungsabgaben und exogener Einkommen- und Körperschaftsteuer sollen zunächst die im vorangegangenen Abschnitt bereits untersuchten Folgen einer Veränderung des Arbeitslosengeldes simuliert werden, um einen Eindruck von dem dynamischen Verhalten dieser Modellvariante zu erhalten.

Die folgenden Abbildungen 5.7 und 5.8 zeigen die Reaktion der wichtigsten ökonomischen Variablen der Modellvolkswirtschaft auf eine 10 %-ige Erhöhung von b und eine 1,5 %-ige Senkung von α . Im Vergleich zu den Abbildungen aus dem vorangegangenen Abschnitt, die die Reaktion auf die gleiche prozentuale Veränderung von b und α darstellen, wenn die Modellvariante ohne eine Sozialversicherung und mit endogenem Einkommensteuersatz zu Grunde gelegt wird, ist erkennbar, daß die Simulationsergebnisse systematisch, aber geringfügig niedriger sind. Das Verhalten der Modellvariante dieses Abschnittes ist in der Umgebung des Gleichgewichtes dem der Variante des Abschnittes 5.1 also recht ähnlich.

Im vorangegangenen Abschnitt wurde erkennbar, daß die schwerwiegendsten Folgen

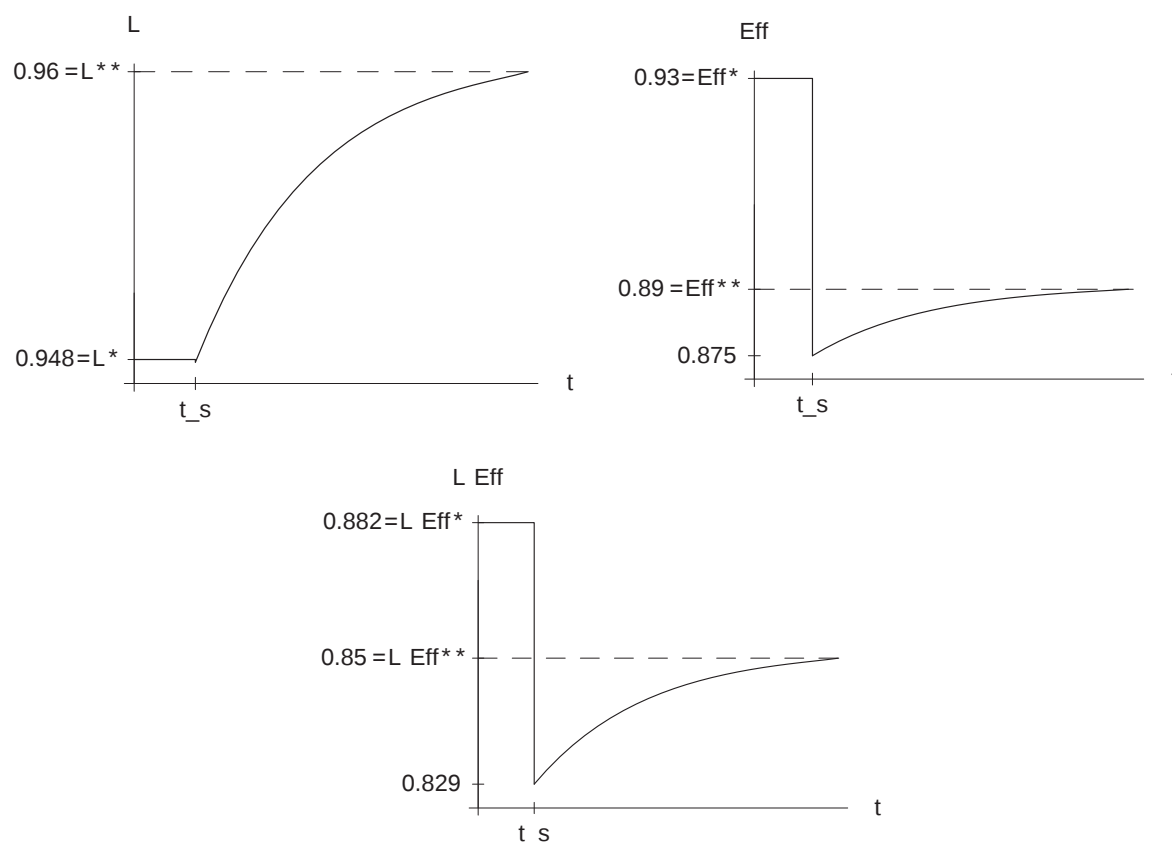


Abbildung 5.7: Reaktion der Beschäftigungsquote, des Efforts und der effektiven Beschäftigung auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes zum Zeitpunkt t_s im Modell mit Sozialversicherung. Mit L^* , Eff^* bzw. $L\ Eff^*$ wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, L^{**} , Eff^{**} bzw. $L\ Eff^{**}$ ist das neue Gleichgewicht.

einer Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung für die Modellvolkswirtschaft im verringerten Wirtschaftswachstum zu sehen sind. Dies wirft unmittelbar die Frage auf, ob es andere fiskalische Maßnahmen gibt, die flankierend eingesetzt werden können, um das Absinken der Wachstumsrate abzumildern oder sogar zu verhindern. Angesichts der Erkenntnisse des Abschnittes 5.1 stellt sich im Rahmen eines Effizienzlohnmodells, welches den Zusammenhang mit dem Wachstum einer Volkswirtschaft miteinbezieht, nicht mehr nur die Frage nach für den Staat aufkommensneutralen Steuer- bzw. Fiskalreformen, sondern vielmehr nach solchen Reformen, die zusätzlich das gesamtwirtschaftliche Wachstum nicht belasten. Die oben vorgestellte Modellvariante mit Sozialversicherungsabgaben und exogener Einkommen- und Körperschaftsteuer eröffnet die Möglichkeit, diese Frage zu beantworten.

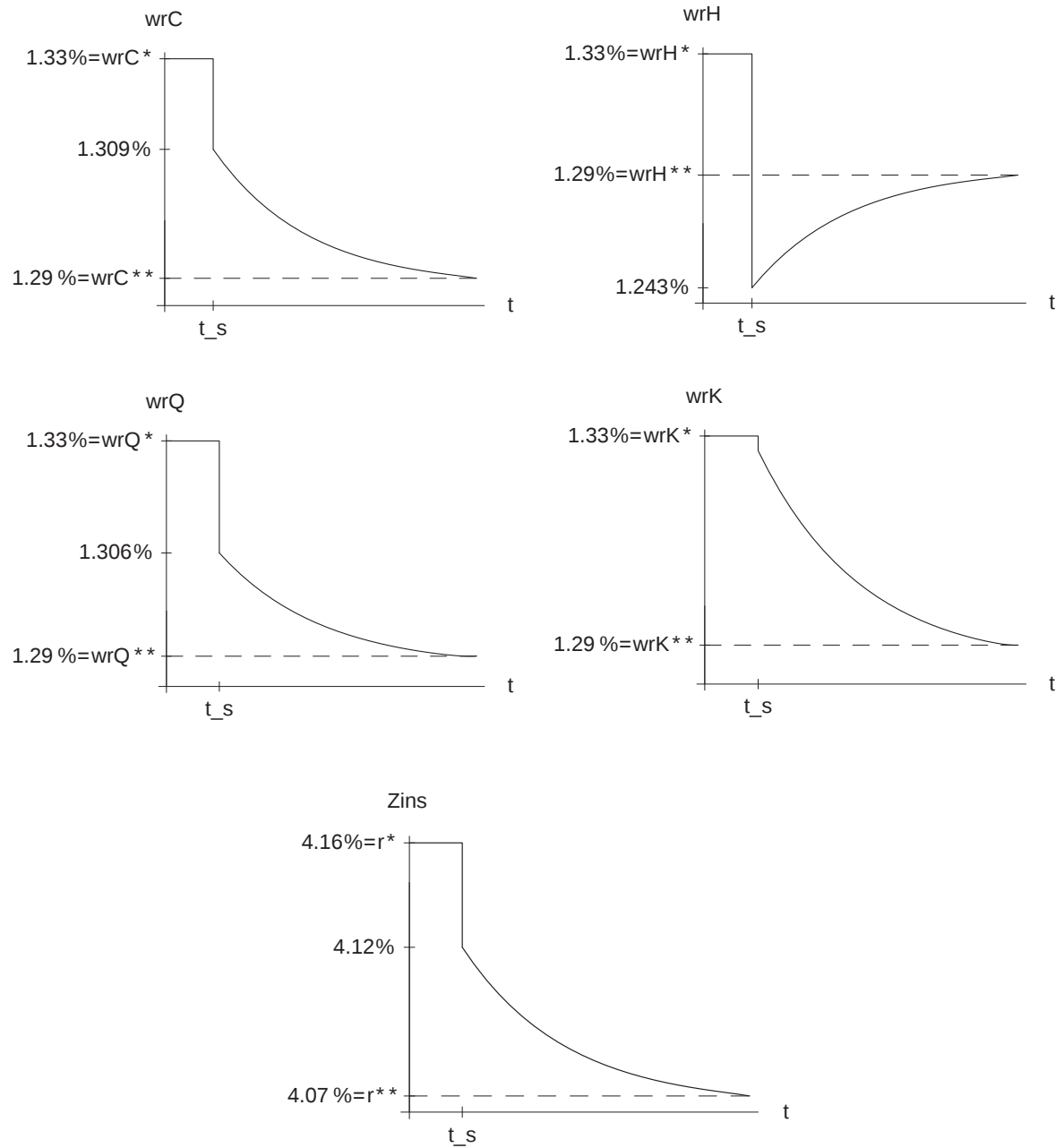


Abbildung 5.8: Reaktion der Wachstumsrate des Konsums, des Humankapitals, des Outputs und des physischen Kapitals sowie die Reaktion des Zinssatzes auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes zum Zeitpunkt t_s im Modell mit Sozialversicherung. Mit wrC^* , wrH^* , wrQ^* , wrK^* bzw. r^* wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, wrC^{**} , wrH^{**} , wrQ^{**} , wrK^{**} bzw. r^{**} ist das neue Gleichgewicht.

Bei der Simulation einer Erhöhung des Arbeitslosengeldes durch die Anhebung von b um 10 % und die Senkung von α um 1,5 % kann die bisherige Wachstumsrate aufrecht erhalten werden, wenn gleichzeitig der Einkommen- und Körperschaftsteuersatz τ von 20 auf 17,25 % gesenkt wird, während die Sozialversicherungsabgabe s unverändert bleibt. Die Abbildungen 5.9 und 5.10 zeigen dieses Szenario, wobei zur besseren Vergleichbarkeit die Skalierungen gegenüber den Abbildungen 5.7 und 5.8 unverändert geblieben sind. Darüberhinaus sind einige wichtige Werte aus den Referenzabbildungen übernommen worden.

Die Senkung des Einkommen- und Körperschaftsteuersatzes τ vermindert die Steuerlast bei Firmen und Haushalten. Die Firmen steigern daraufhin die Investitionen, so

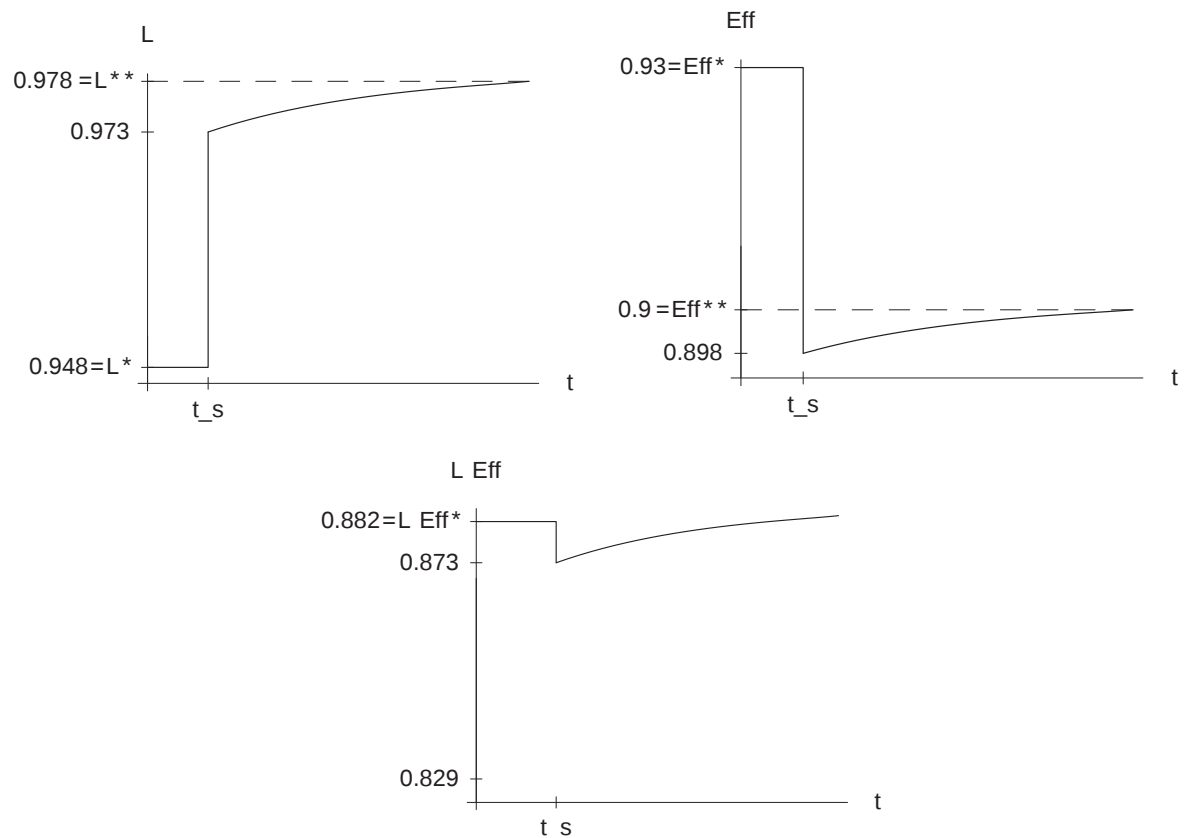


Abbildung 5.9: Reaktion der Beschäftigungsquote, des Efforts und der effektiven Beschäftigung auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes bei gleichzeitiger Senkung des Steuersatzes zum Zeitpunkt t_s im Modell mit Sozialversicherung. Mit L^* , Eff^* bzw. $L\ Eff^*$ wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, L^{**} bzw. Eff^{**} ist das neue Gleichgewicht.

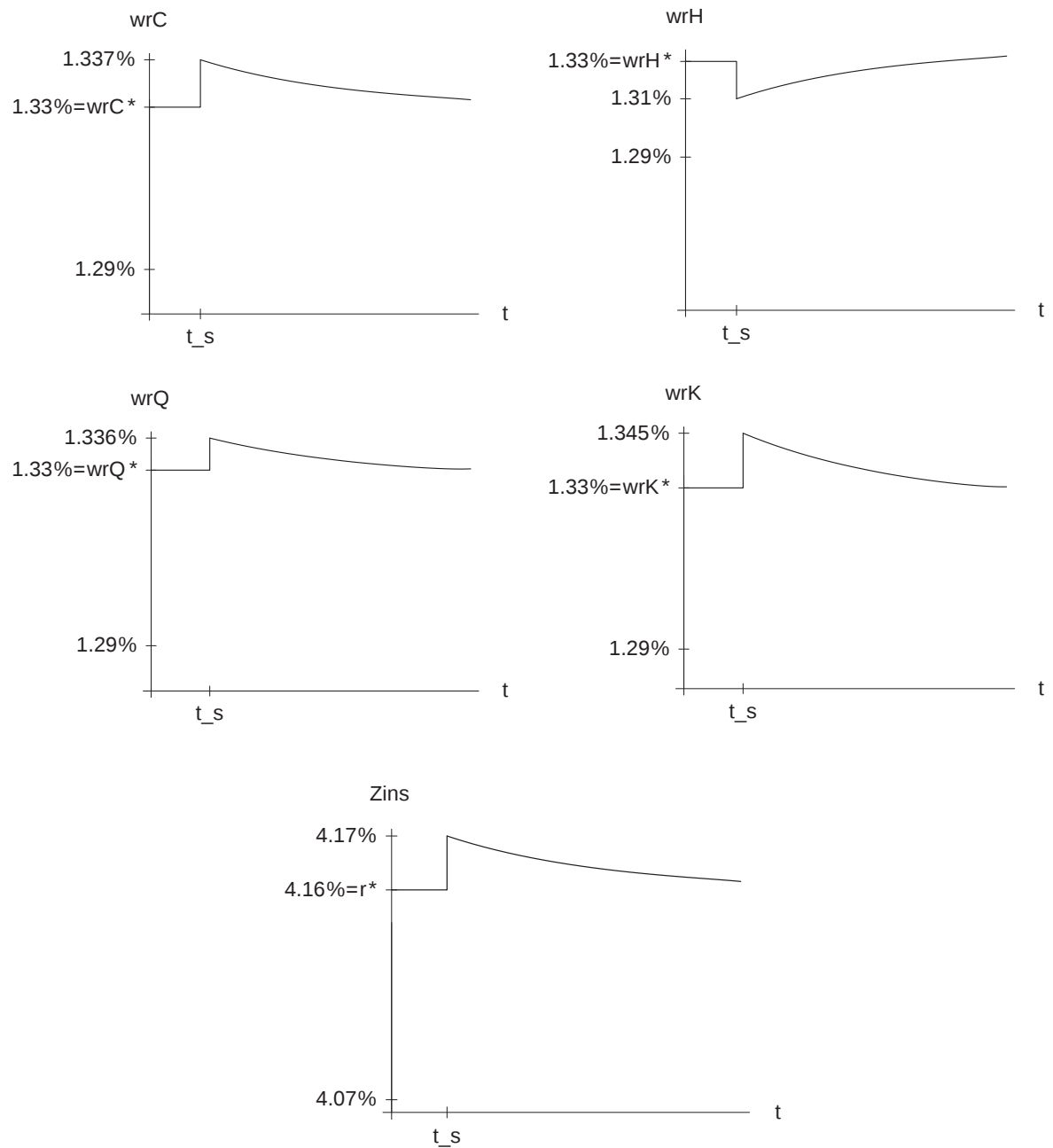


Abbildung 5.10: Reaktion der Wachstumsrate des Konsums, des Humankapitals, des Outputs und des physischen Kapitals sowie die Reaktion des Zinssatzes auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes bei gleichzeitiger Senkung des Steuersatzes zum Zeitpunkt t_s im Modell mit Sozialversicherung. Mit wrC^* , wrH^* , wrQ^* , wrK^* bzw. r^* wird der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet.

daß insgesamt die Nachfrage nach dem homogenen Gut steigt. Die Wirksamkeit der Steuersenkung zeigt der Vergleich der Graphiken zur Wachstumsrate des physischen Kapitals in den Abbildungen 5.10 und 5.8, denn ohne diese Gegensteuerung sinken die Investitionen zum Zeitpunkt t_s . Die Haushalte verzeichnen neben einem gestiegenen Nettoarbeitseinkommen auch eine höhere Rendite auf das Vermögen, da mit dem geringeren Steuersatz der Zinssatz angestiegen ist. Folglich steigt der Konsum und die Güternachfrage erhöht sich weiter. Um die Produktion entsprechend auszuweiten, erhöhen die Firmen die Beschäftigung. Da mit dem angehobenen Arbeitslosengeld der Effort gesunken ist, muß die Beschäftigung sehr deutlich angehoben werden. Dies führt dazu, daß die effektive Beschäftigung im Zeitpunkt t_s sehr viel weniger absinkt, als es ohne die Steuersenkung der Fall war (vgl. Abbildung 5.9 mit 5.7). Gleiches gilt für die Wachstumsrate des Humankapitals. Langfristig werden die bisherigen Wachstumsraten wieder erreicht.

Eine andere Möglichkeit, die bisherige Wachstumsrate stabil zu halten, ist, anstelle der Senkung des Einkommen- und Körperschaftsteuersatzes die Sozialversicherungsabgabe auf 4,45 % zu ermäßigen. Bei dieser Maßnahme verläuft die Anpassung fast vollständig ohne Abweichungen vom bisherigen Wachstumspfad, so daß hier auf die graphische Darstellung verzichtet wird. Der Anstieg der Beschäftigungsquote im Zeitpunkt t_s ist im Vergleich zu der Simulation mit einer Senkung des Einkommensteuersatzes noch höher und erreicht annähernd das Niveau des neuen Gleichgewichts (vgl. Abb. 5.9). Gleichzeitig sinkt der Effort ebenfalls auf einen Wert, der annähernd dem neuen Gleichgewicht entspricht. Demzufolge bleibt die effektive Beschäftigung und somit auch die Wachstumsrate des Humankapitals fast unverändert. Das Abfedern einer Erhöhung des Arbeitslosengeldes durch die Senkung des Sozialversicherungssatzes ist also in Bezug auf die Aufrechterhaltung der Wachstumsrate die im Vergleich zur Senkung des Einkommen- und Körperschaftsteuersatzes effektivere Maßnahme.

Für beide Maßnahmen gilt, daß der Ausgleich des Staatshaushaltes bei einer Senkung von τ oder s durch die Kopfsteuer T_t hergestellt wird. Im oben beschriebenen Sinne von Goerke (2000a) ist dadurch eine ex-post-Budgetneutralität sichergestellt. Da die Steuereinnahmen des Staates in dieser Modellvariante mit exogener Einkommen- und Körperschaftsteuer in der Umgebung des Gleichgewichtspunktes deutlich größer sind als die Ausgaben für das Arbeitslosengeld, wird die Kopfsteuer zu einer nicht-verzerrenden Subvention. Diese Subvention fungiert als Puffer für die Senkung der Steuer bzw. der Sozialversicherungsabgabe. Abbildung 5.11 zeigt die Entwicklung des Anteils der Sub-

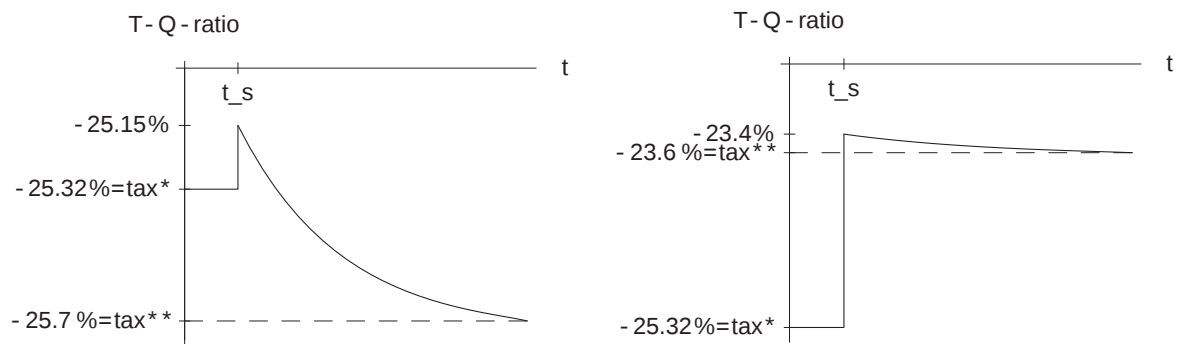


Abbildung 5.11: Reaktion des Anteils der Kopfsteuer am Sozialprodukt auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes zum Zeitpunkt t_s im Modell mit Sozialversicherung (links) und in der Modellvariante mit gleichzeitiger Senkung des Steuersatzes (rechts). Mit tax^* wird jeweils der bisherige Gleichgewichtswert bezeichnet, tax^{**} ist jeweils das neue Gleichgewicht.

vention am Sozialprodukt zum einen für eine nicht flankierte Anhebung des Arbeitslosengeldes und zum anderen bei gleichzeitig gesenktem Einkommensteuersatz. Während der Anteil im ersten Fall leicht ansteigt, fällt er im zweiten Fall um 1,7 Prozentpunkte. Die Senkung des Einkommen- und Körperschaftsteuersatzes muß also von einer Senkung der nicht-verzerrenden Subvention in dieser Höhe begleitet werden, um das Ziel der Aufrechterhaltung der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate erreichen zu können. Wird hingegen die Anhebung des Arbeitslosengeldes von einer Senkung der Sozialversicherungsabgabe begleitet, so fällt der Anteil der Subventionen am Sozialprodukt um lediglich 0,75 Prozentpunkte. Auch in dieser Hinsicht erscheint die Abfederung über die Sozialversicherung als die geeignetere Maßnahme.

Die Modellierung des Staatshaushaltes in Gleichung (5.1) ist eine extrem vereinfachte Skizze eines tatsächlichen Staatshaushaltes. Das gleiche gilt für die Annahmen zum Steuer- und Sozialsystem. Die obigen Aussagen zu fiskalischen Maßnahmen sollten daher nur eingeschränkt als Politikempfehlungen verstanden werden. Mit den in diesem Kapitel präsentierten Simulationen soll in erster Linie gezeigt werden, daß bei Untersuchungen zu den Folgen von Veränderungen beispielsweise des Arbeitslosengeldes das Augenmerk nicht nur auf die Reaktion der Arbeitslosenquote und des Lohnsatzes gerichtet sein sollte, sondern gleichzeitig auch auf die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate. Im Rahmen des hier vorgestellten Modells wurde gezeigt, daß es Maßnahmen gibt, die

Wachstumsrate nachhaltig zu beeinflussen, so daß eine Strukturveränderung im Steuer- und Sozialversicherungswesen ohne langfristige Folgen für das Wirtschaftswachstum bleibt.

Die in diesem Kapitel präsentierten Simulationen verdeutlichen die Eigenschaft des Modells, daß Politikmaßnahmen permanente Auswirkungen auf die Wachstumsrate haben. In Abschnitt 3.2.2 wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Linearität der Differential-Gleichung (3.24), die die Humankapitalakkumulation durch *learning by doing* beschreibt, der Grund hierfür ist. Jones (1995) vertritt die Ansicht, daß diese Eigenschaft zu strikt ist und es adäquater sei, Modelle zu entwerfen, bei denen Politikmaßnahmen transitorische Auswirkungen auf die Wachstumsrate haben. Zur Begründung führt Jones (2002, S. 165) an, daß nur mit solchen Modellen die Frage nach der Dauer von Effekten von Politikmaßnahmen beantwortet werden kann. Darüberhinaus läßt sich ein permanenter Effekt durch einen sehr lange andauernden transitorischen Effekt approximieren, während dies im umgekehrten Fall nicht gilt. Betrachtet man die in diesem Kapitel gemachten Aussagen über die langfristigen Auswirkungen von Politikmaßnahmen unter diesem Aspekt, so muß festgehalten werden, daß die Gültigkeit der Ergebnisse von der Dauerhaftigkeit der Effekte abhängt. Im Falle einer möglichen Überschätzung der Wirkungsdauer der Maßnahmen durch das vorliegende Modell wäre die auf Seite 92f. gefolgerte finanzielle Schlechterstellung der Haushalte lediglich vorübergehend. Die in diesem Abschnitt behandelten Kombinationen von Maßnahmen mit dem Ziel der Stabilisierung des Wachstums müßten dann andere sein als die hier vorgestellten. Denkbar ist auch, daß eine Stabilisierung der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate auf Grund von sehr unterschiedlichen Wirkungsauern nicht erzielbar ist. Diese Überlegungen unterstreichen die Hauptaussage dieses Kapitels, daß bei Untersuchungen der Auswirkungen von Politikmaßnahmen, die auf den Arbeitsmarkt gerichtet sind, die Effekte auf die Wachstumsrate nicht außer Acht gelassen werden dürfen.

Die Ergebnisse dieses Kapitels rechtfertigen den eingangs formulierten Anspruch, mit einem möglichst umfassenden Modell zu verlässlicheren Aussagen über die Zusammenhänge innerhalb einer Volkswirtschaft kommen zu können. Es hat sich gezeigt, daß insbesondere die numerischen Simulationen der Anpassungsprozesse, die von Störungen des Gleichgewichtes ausgelöst werden, ein wertvolles Werkzeug der Erkenntnisgewinnung bieten.

Kapitel 6

Fazit und Ausblick

In der vorliegenden Arbeit habe ich auf verschiedenen Ebenen Weiterentwicklungen der Effizienzlohntheorie im Kontext eines endogenen Wachstumsmodells präsentiert. Der Literaturzweig, auf den mein Modell aufbaut, wurde in Kapitel 2 vorgestellt, und die Notwendigkeit von Verbesserungen und Erweiterungen der bislang veröffentlichten Modelle wurde deutlich. Die erste Innovation dieser Arbeit – die in Abschnitt 3.1 dargelegte Dynamisierung des *Shirking*-Ansatzes mit endogenem Effort – war insbesondere auf die Integration eines Effizienzlohnmodells in ein endogenes Wachstumsmodell mit Anpassungsdynamik ausgerichtet. Dazu bedurfte es einer vollständigen mikroökonomischen Fundierung des Verhaltens aller wirtschaftlichen Akteure und einer konsequent zeitstetigen und langfristigen Formulierung des Modells. Dies beinhaltete sowohl die Berücksichtigung der Akkumulation von physischem Kapital als auch die Modellierung der Finanzierung einer Arbeitslosenunterstützung durch Steuererhebung seitens des Staates.

Die Literatur zu Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit in Wachstumsmodellen weist größtenteils Mehr-Sektoren-Modelle mit monopolistischer Konkurrenz in mindestens einem Sektor auf. Die spezielle Stärke von Effizienzlohnmodellen besteht jedoch darin, daß sie im Gegensatz zu Gewerkschaftsmodellen nicht von der Existenz von positiven Gewinnen der Firma abhängen, sondern gleichgewichtige Arbeitslosigkeit in einem ansonsten neoklassischen Rahmen erklären können. Als Ergänzung der bestehenden Literatur und um diese Stärke auszunutzen, habe ich ein Wachstumsmodell gewählt, das auf einem kompetitiven Gütermarkt basiert. Der Motor des endogenen Wachstums ist die Humankapitalakkumulation durch *learning by doing*. Durch diese Annahme wird betont, daß Arbeitslosigkeit eine mangelnde Ausnutzung von Ressourcen einer Volkswirtschaft

bedeutet, denn nur beschäftigte Arbeitnehmer können Humankapital aufbauen. Auf die gleiche Weise wird der negative Einfluß des *Shirking* auf die Humankapitalakkumulation – und damit auf das gesamtwirtschaftliche Wachstum – berücksichtigt.

Die Formulierung des Modells erlaubt numerische Simulationen, so daß eine Quantifizierung des Modellverhaltens ermöglicht wird. Die Anpassungsprozesse, die nach Politikmaßnahmen oder Schocks eintreten, können so nachvollzogen werden, welches einen tieferen Einblick in die Abläufe innerhalb der Modellvolkswirtschaft bietet. Insbesondere bei gegenläufigen Effekten leisten die Simulationen wertvolle Dienste, da sie aufzeigen, welcher Effekt in welchem Ausmaß überwiegt.

Die Innovationen auf der modelltheoretischen Ebene führten auch zu verbesserten Ergebnissen bei der Anwendung des Modells auf ökonomische Fragestellungen.

Bei dem Vergleich des Standard-Wachstumsmodells mit dem Wachstumsmodell mit Effizienzlöhnen in Abschnitt 4.3 wurde gezeigt, in welcher Weise die Einbeziehung von Effizienzlohnarbeitslosigkeit und die dadurch notwendig werdende Finanzierung der Arbeitslosenunterstützung durch Steuern die Wachstumsdynamik verändert. Auch das Ausmaß, in dem die Existenz von Arbeitslosigkeit das Wachstum dämpft, wurde deutlich.

Für die weiteren Anwendungen des Modells auf ökonomische Fragestellungen war das Ergebnis der Untersuchung zum Einfluß der endogenen Modellierung des Einkommen- und Körperschaftsteuersatzes in Abschnitt 4.4 von Bedeutung. Die Höhe des Steuersatzes war bis dahin das Mittel zum Ausgleich des Staatshaushaltes zu jedem Zeitpunkt. Legt man stattdessen den Einkommensteuersatz exogen fest und gewährleistet den ausgeglichenen Staatshaushalt durch eine endogen bestimmte, nicht-verzerrende Kopfsteuer, so stellt sich heraus, daß sich beide Modellvarianten in der Umgebung des Steady States ähnlich verhalten. Lediglich in der sehr frühen Phase des Anpassungsprozesses an das Wachstumsgleichgewicht sind große Unterschiede festzustellen. Analysen von Politikmaßnahmen oder Schocks, die im Wachstumsgleichgewicht auftreten, können demnach mit beiden Modellvarianten gleichermaßen durchgeführt werden.

Die Analyse der Interdependenz von Wachstum und Arbeitslosigkeit in Abschnitt 4.5 ergab die markante Eigenschaft, daß die Einführung von Arbeitslosigkeit in das Wachstumsmodell zwar die Wachstumsrate reduziert, daß aber die exogene Senkung der Wachstumsrate abnehmende Arbeitslosigkeit nach sich zieht. Der Grund hierfür ist die ex-post-Substituierbarkeit der Produktionsfaktoren untereinander, die nach der exogenen Senkung der Wachstumsrate dazu führt, daß es für die Firma optimal ist, die

Beschäftigung zu steigern, um die geringere Wachstumsrate des Humankapitals auszugleichen.

Kapitel 5 widmete sich schließlich den Folgen einer Erhöhung der Arbeitslosenunterstützung. Eine solche Maßnahme senkt den Effort und läßt die Beschäftigung steigen – die effektive Beschäftigung hingegen nimmt ab. Auch in diesem Fall ist die ex-post-Substituierbarkeit der Produktionsfaktoren untereinander der Grund für den Anstieg der Beschäftigung. Die wichtigste Erkenntnis meiner Analyse ist jedoch, daß trotz der gesunkenen Arbeitslosenquote das Gesamtergebnis dieser Politikmaßnahme als negativ zu bewerten ist, da mit der effektiven Beschäftigung die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate abgenommen hat und die Arbeitnehmer auf Grund dessen langfristig finanziell schlechter gestellt werden.

Bezieht man in das Modell eine Sozialversicherungsabgabe mit ein und nimmt den Einkommensteuersatz als exogen an, so eröffnen sich zwei Möglichkeiten, die negativen Auswirkungen einer Anhebung des Arbeitslosengeldes auf die Wachstumsrate zu kompensieren. Eine Flankierung der Anhebung des Arbeitslosengeldes durch die Senkung der Einkommen- und Körperschaftsteuer und der nicht-verzerrenden Subventionen erhält die Wachstumsrate langfristig aufrecht. Das gleiche Ziel kann durch die Senkung des Sozialversicherungssatzes und der Subventionen erreicht werden. Die transitorischen Abweichungen von den Gleichgewichtswerten fallen bei der letztgenannten Maßnahme deutlich geringer aus. Gleichzeitig bedarf es dabei einer im Vergleich zur ersten Maßnahme geringeren Kürzung der Subventionen, um die Wachstumsrate zu erhalten, so daß die Senkung des Sozialversicherungssatzes als die geeignetere Maßnahme erscheint. Wie ausgangs des fünften Kapitels wurde bereits ausgeführt wurde, hängen die Ergebnisse zu den Folgen von Politikmaßnahmen davon ab, daß diese permanente Auswirkungen auf die Wachstumsrate haben. Diese Eigenschaft hat ihre Ursache in der Linearität der Differentialgleichung zur Humankapitalakkumulation.

Bräuninger (2000) stellt ein Modell vor, bei dem Arbeitslosigkeit durch gewerkschaftliche Lohnverhandlungen und Wachstum durch Humankapitalakkumulation nach Lucas (1988) erklärt wird. Eine Anhebung der Arbeitslosenunterstützung hat in diesem Modell ein Absinken der Wachstumsrate und einen Anstieg der Arbeitslosenquote zur Folge. Dieses Ergebnis scheint im Widerspruch zu meinen Resultaten zu stehen, die eine Abnahme der Arbeitslosigkeit beinhalten. Die *right to manage*-Entscheidung der Firma, die in beiden Modellen gleichermaßen die Beschäftigungsquote bestimmt, findet in meinem Modell jedoch unter Berücksichtigung der Effortfunktion statt. Da der Effort

die Beschäftigung verkleinert, ist die für die Firma entscheidende Größe die effektive Beschäftigung. Um sinnvolle Vergleiche zu Modellen, deren Produktionsfunktion keine Effortfunktion beinhaltet, ziehen zu können, muß also die effektive Beschäftigung verwendet werden. Diese sinkt in meinem Modell als Reaktion auf eine Anhebung des Arbeitslosengeldes. Da der Effort aber sehr stark absinkt, muß die Nachfrage nach Beschäftigten ansteigen, um die für die Firma optimale effektive Beschäftigung zu erreichen. Die Ergebnisse stehen demnach nicht im Widerspruch zu denen von [Bräuninger \(2000\)](#).

[Postel-Vinay \(1998\)](#) bezieht Such-Arbeitslosigkeit in ein endogenes Wachstumsmodell nach [Romer \(1986\)](#) mit Anpassungsdynamik ein. Die Folgen einer Erhöhung des Arbeitslosengeldes in diesem Modell – eine gestiegene Arbeitslosenquote und eine geringere Wachstumsrate – ähneln denen von [Bräuninger \(2000\)](#).

Ebenso verhält es sich bei dem Vergleich mit dem theoretischen Teil der Arbeit von [Daveri & Tabellini \(2000\)](#). Sie integrieren gewerkschaftliche Lohnverhandlungen in ein Modell überlappender Generationen und kommen wie [Bräuninger \(2000\)](#) zu dem Schluß, daß eine steigende Arbeitslosenunterstützung den ausgehandelten Lohn erhöht, so daß die Firmen gemäß des *right to manage* die Beschäftigung senken.

Das Hauptaugenmerk legen [Daveri & Tabellini \(2000\)](#) jedoch auf die Untersuchung der Frage, ob die in den letzten Jahrzehnten stark angestiegene steuerliche Belastung (einschließlich Sozialabgaben) des Arbeitseinkommens in Kontinental-Europa zu höherer Arbeitslosigkeit geführt hat. Sie äußern die These, daß die höheren Steuern die Gewerkschaften dazu veranlaßt hätten, höhere Löhne auszuhandeln, auf welche die Firmen mit einer sinkenden Arbeitsnachfrage und einer Substitution von Arbeit durch Kapital im Produktionsprozeß reagiert hätten.

Vollzieht man dieses Szenario mit Hilfe der von mir in Abschnitt 5.2 vorgestellten Modellvariante mit Sozialversicherungsabgaben nach, so kommt man zu ähnlichen Ergebnissen. Einer Erhöhung des Sozialversicherungssatzes folgt eine Abnahme sowohl der Beschäftigungsquote und des Efforts als auch der gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate. Während bei [Daveri & Tabellini \(2000\)](#) die Wachstumsrate nur temporär beeinträchtigt wird, verharrt sie in meinem Modell dauerhaft auf dem niedrigeren Niveau. Gleiches gilt für das Verhältnis von physischem Kapital zu effektiver Arbeit, welches in meinem Modell permanent ansteigt, wohingegen [Daveri & Tabellini](#) einen nur temporären Anstieg verzeichnen. Die Substitution von Arbeit durch Kapital im Produktionsprozeß wird also im Falle des Modells aus Abschnitt 5.2 nicht wieder rückgängig gemacht. Der

Grund für diesen Unterschied in den Ergebnissen ist – wie [Daveri & Tabellini \(2000, S. 61 Fußnote 4 bzw. Appendix A\)](#) selbst anmerken – die Implementierung einer exogenen Wachstumshypothese durch [Daveri & Tabellini \(2000\)](#), während mein Modell endogenes Wachstum aufweist. Der hier gezogene Vergleich verdeutlicht das Argument von [Jones \(1995\)](#), daß endogene Wachstumsmodelle mit einer als lineare Differentialgleichung formulierten Wachstumshypothese die Eigenschaft besitzen, daß Politikmaßnahmen permanente Wachstumseffekte nach sich ziehen und damit die Wirkungskdauer der Maßnahmen möglicherweise überschätzen.

[Daveri & Tabellini](#) verwenden ihr Modell als theoretischen Hintergrund, vor dem sie ihre Hypothesen mit empirischen Methoden testen. Da die empirische Überprüfung der mit meinem Modell herausgearbeiteten Zusammenhänge über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen würde, soll an dieser Stelle ein kurzer Überblick über bestehende empirische Analysen in der Literatur zur Effizienzlohntheorie folgen.

„Efficiency wage models are notoriously difficult to test.“ [Goerke \(1999\)](#)

Die Implikationen der Effizienzlohntheorie empirisch zu überprüfen, ist aus verschiedenen Gründen ein schwieriges Unterfangen. Das Geschehen auf realen Arbeitsmärkten ist von sehr vielen unterschiedlichen Einflußfaktoren geprägt, so daß die Zuordnung von bestimmten Effekten zu einzelnen Vorstellungen über das Verhalten von Arbeitnehmern und Arbeitgebern ein nur schwer zu lösendes Problem darstellt. [Krueger & Summers \(1988\)](#) wählen diese Strategie der Zuordnung und setzen sich damit der Kritik aus, bestimmte Effekte nicht meßbarer Einflußfaktoren auf die Effizienzlohntheorie zurückzuführen, die tatsächlich andere Ursachen haben. Andere Autoren wählen ein Vorgehen, welches sich auf bestimmte Ansätze der Effizienzlohntheorie (vgl. Abschnitt 2.1) konzentriert. Sie versuchen, in Datenbasen, die auf der Grundlage von Befragungen von Arbeitnehmern und Arbeitgebern entstanden sind, Nachweise für das Verhalten gemäß eines bestimmten Effizienzlohnansatzes zu finden. Dabei tritt die grundsätzliche Problematik von Befragungsdaten auf. Im folgenden werden beispielhaft einige Studien kurz vorgestellt.

[Krueger & Summers \(1988\)](#) analysieren die Beobachtung von Unterschieden in der Entlohnung gleichqualifizierter Arbeitnehmer in verschiedenen Industrien in den USA. Sie überprüfen die Implikationen der Effizienzlohntheorie nicht direkt, sondern gelangen durch den Ausschluß anderer Erklärungsmöglichkeiten zu der Erkenntnis, daß Entlohnungsschemata existieren, die durch Effizienzlohntheorien erklärbar sind. Dabei stellt

sich zunächst heraus, daß die langfristig bestehenden Lohndifferentiale nicht mit der Theorie eines kompetitiven Arbeitsmarktes vereinbar sind. Dann wird ausgeschlossen, daß der Einfluß von Gewerkschaften, die kurzfristige Immobilität der Arbeitnehmer oder nicht meßbare Qualifikationsunterschiede der Grund für die Lohndifferentiale sind. Die Ergebnisse lassen zwar keine klare Entscheidung für einen der verschiedenen Effizienzlohnansätze zu, aber eine Tendenz zum *labor turnover*-Modell ist bei Krueger & Summers (1988) erkennbar. Eine sehr ähnliche Untersuchung nehmen Dickens & Katz (1987) vor und kommen dabei zu den gleichen Ergebnissen.

Die Studie von Campbell (1993) kann als Nachfolger derjenigen von Krueger & Summers (1988) und Dickens & Katz (1987) verstanden werden. Campbell konzentriert sich auf den *labor turnover*-Ansatz, da er die empirische Überprüfung dieses Ansatzes für aussichtsreicher hält als den Versuch, den Einfluß der Löhne auf die Arbeitsproduktivität zu messen. Der *labor turnover*-Ansatz besagt, daß ein Unternehmen, bei dem auf Grund von Fluktuation der Arbeitnehmer hohe Transaktionskosten entstehen, bereit ist, einen höheren als den markträumenden Lohn zu zahlen, um die Fluktuation zu senken. Campbell leitet aus diesem Ansatz mehrere Gleichungen ab, die die Beziehungen zwischen den Variablen Lohnsatz, Kündigungsrate, Arbeitslosenquote und Einstellungs- und Einarbeitungskosten beschreiben. Die Schätzungen auf der Grundlage einer Datenerhebung auf Firmenebene bestätigen, daß hohe Fluktuationskosten die Löhne positiv beeinflussen. Auch die Aussage des Modells, daß die Arbeitslosenquote die Kündigungsrate negativ beeinflusst, kann insofern bestätigt werden, als daß die Arbeitslosenquote empirisch einen negativen Einfluß auf die Löhne hat. Campbell (1993, S. 463) faßt seine Studie wie folgt zusammen: „It not only shows that firms with the highest turnover costs pay the highest wages but also shows that efficiency wage theory does a reasonably good job of predicting the degree to which turnover costs raise wages.“

Einen direkten empirischen Test des *Shirking*-Ansatzes von Shapiro & Stiglitz (1984) nehmen Drago & Heywood (1992) vor. Sie stellen die Nutzenfunktion eines repräsentativen Arbeitnehmers auf, der positiven Nutzen aus seinem Einkommen und negativen Nutzen aus dem geleisteten Effort zieht. Die Eigenschaften der Nutzenfunktion stimmen mit denen der von mir in Abschnitt 3.1 verwendeten Nutzenfunktion nahezu überein. Die Maximierung des Nutzens in Bezug auf den Effort resultiert – wiederum ähnlich zu Abschnitt 3.1 – in einer impliziten Funktion für die Variable Effort. Mit Hilfe des Satzes über implizite Funktionen läßt sich bestimmen, in welcher Weise der optimale

Effort von den verschiedenen Einflußfaktoren abhängt. Diese umfassen neben dem Lohn auch eine Variable für die Überwachungsintensität des Arbeitgebers, die Wahrscheinlichkeit, aus anderen Gründen als *Shirking* entlassen zu werden, eine Variable für das Einkommen von Ehegatten und die Wahrscheinlichkeit, direkt nach einer Entlassung wieder angestellt zu werden. Die Daten entstammen einer Umfrage unter Angestellten in den USA. Die Schätzungen bestätigen die Hauptaussagen des *Shirking*-Ansatzes, daß eine intensivere Überwachung und ein höherer Lohn jeweils den geleisteten Effort steigern, während sich eine höhere Wahrscheinlichkeit der Wiedereinstellung durch einen anderen Arbeitgeber negativ auf den Effort auswirkt. Die Hinzunahme von verschiedenen Kontrollvariablen für den Einfluß von z.B. Humankapital oder Gewerkschaftszugehörigkeit ändert diese Ergebnisse nicht. Die Aussagekraft der Untersuchung von [Drago & Heywood \(1992\)](#) leidet jedoch unter der Schwäche, daß die Daten auf den Selbsteinschätzungen von Arbeitnehmern basieren.

Einen Hinweis auf die Gültigkeit des *Shirking*-Ansatzes findet auch [Kruse \(1992\)](#). Im Rahmen einer Analyse des Einflusses der Größe einer Firma bzw. Fabrik auf die Lohnhöhe untersucht er auch die Beziehung zwischen der Überwachungsintensität und der Lohnhöhe. Der *Shirking*-Ansatz impliziert, daß bei intensiverer Überwachung der Arbeitnehmer der Lohn abnimmt, weil die Möglichkeiten zum Faulenzen kleiner werden und der Arbeitgeber daher den zur Vermeidung des Faulenzens gezahlten Aufschlag auf den kompetitiven Lohn verringern kann. Die empirischen Ergebnisse in Kruses Arbeit zeigen einen negativen Zusammenhang von Überwachungsintensität und Lohnhöhe und sind damit mit dem Effizienzlohnmodell von [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) vereinbar. Allerdings führt [Kruse](#) auch andere plausible Erklärungen für sein Ergebnis an, so daß die Unterstützung der *Shirking*-Hypothese durch diese Untersuchung eher schwach ausfällt. [Ewing & Payne \(1999\)](#) greifen die Fragestellung von [Kruse \(1992\)](#) später wieder auf und untersuchen sie mit einem anderen Datensatz. Sie bestätigen die Ergebnisse, indem sie ebenfalls einen negativen Zusammenhang von Überwachungsintensität und Lohnhöhe finden. Darüberhinaus ergeben die Regressionen einen negativen Einfluß der lokalen Arbeitslosenquote auf die Lohnhöhe, welches eine zusätzliche Bestätigung des *Shirking*-Ansatzes ist, da die Arbeitslosenquote bei [Shapiro & Stiglitz \(1984\)](#) ein Mittel zur Disziplinierung der Arbeitnehmer darstellt: Wenn eine steigende Arbeitslosenquote die Arbeitnehmer zunehmend vom Faulenzen abhält, kann der Arbeitgeber den Anreiz durch einen höheren Lohn verringern.

Insgesamt unterstützen die empirischen Untersuchungen die Thesen der Effizienzlohn-

theorie, wenngleich es den Ergebnisse oft an Trennschärfe mangelt. Empirische Analysen zum Zusammenhang zwischen Effizienzlohn-Arbeitslosigkeit und Wachstum gibt es meines Wissens nach nicht. [Daveri & Tabellini \(2000\)](#) führen im Rahmen ihrer empirischen Analyse der Bedeutung der steuerlichen Belastung des Arbeitseinkommens in Europa auch Regressionen durch, die einen signifikanten negativen Einfluß der Arbeitslosenquote auf die Wachstumsrate zeigen. Die theoretische Basis für den Arbeitsmarkt ist in dieser Arbeit jedoch – wie oben bereits erwähnt – ein Modell gewerkschaftlicher Lohnverhandlungen. Auf der Grundlage des Modells der Such-Arbeitslosigkeit nach [Aghion & Howitt \(1994\)](#) (siehe auch Abschnitt 4.5) untersucht [Zagler \(2001, Kap. 9\)](#) den Zusammenhang zwischen Arbeitslosigkeit und Wachstum in Frankreich, Deutschland, Italien und Großbritannien mit ökonometrischen Methoden. Mit Hilfe eines Vektor-Fehlerkorrekturmodells kommt er zu dem Ergebnis, daß in diesen Ländern die Arbeitslosenquote und der Output kointegriert sind und daß Arbeitslosigkeit und Wachstum langfristig positiv korreliert sind. Wie an den widersprüchlichen Ergebnissen dieser beiden Arbeiten beispielhaft erkennbar ist, gibt es bei den empirischen Analysen zum langfristigen Zusammenhang von gleichgewichtiger Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum noch keinen Konsens.

Sinnvolle Maßnahmen der Arbeitsmarktpolitik können meiner Ansicht nach nur auf der Grundlage von Theorien zur Arbeitslosigkeit entwickelt werden, die den Arbeitsmarkt nicht aus Vereinfachungsgründen vom sonstigen wirtschaftlichen Geschehen abkoppeln. In diesem Zusammenhang ist insbesondere die Interdependenz zwischen Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum von Bedeutung. Die Entwicklung von Modellen, die Aufschluß über die Wirkungsweise und das Ausmaß dieser Interdependenz liefern, ist in der Vergangenheit vernachlässigt worden. Dies betrifft neben Modellen, die zur Erklärung der Arbeitslosigkeit die Effizienzlohntheorie verwenden, auch solche aus dem Bereich der Such-Theorie und der Theorie gewerkschaftlicher Lohnverhandlungen. Die Ergebnisse meiner Arbeit haben nicht nur die Wichtigkeit der Integration von Arbeitsmarktmustern in Wachstumsmodelle gezeigt, sondern darüberhinaus deutlich gemacht, daß eine dynamische Formulierung dieser Modelle zu profunderen Erkenntnissen über die wirtschaftlichen Abläufe führt als es mit statischen Modellen möglich ist. Es wäre hochinteressant und lohnend, eine ähnliche Vorgehensweise mehr als bisher auch auf Gewerkschafts- und Such-Modelle anzuwenden.

Auf der anderen Seite bedarf es, um einen umfassenderen Einblick in die Interdepen-

denz zwischen Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum zu bekommen, einer größeren Variation von Ansätzen zur Erklärung wirtschaftlichen Wachstums. Dabei spielt unter anderem auch die spezifische Formulierung der Produktionsfunktion eine Rolle. Die Untersuchung von Caballero & Hammour (1998) zeigt beispielsweise für Frankreich, daß für die kurze Frist von einer ex-post-Limitationalität ausgegangen werden sollte, daß allerdings langfristig die Substitutionselastizität ansteigt. Die vorliegende Arbeit hat gezeigt, daß eine Abkehr von der Annahme einer ex-post-Substituierbarkeit insbesondere auf die Untersuchung von Anpassungsprozessen erhebliche Auswirkungen hätte. Entscheidender noch als die Spezifizierung der Produktionsfunktion ist die Formulierung einer Wachstumshypothese. So fand meines Wissens nach die von Jones (1995) angestoßene semi-endogene Wachstumstheorie bislang keine Berücksichtigung in Modellen zu Wachstum und Arbeitslosigkeit. Wünschenswert wäre beispielsweise eine Weiterentwicklung des in dieser Arbeit vorgestellten Modells im Hinblick auf die Ersetzung der Externalität, die die *learning by doing*-Hypothese darstellt, durch die Modellierung eines Forschungs- und Entwicklungssektors mit einer Produktionsfunktion, die die kritisierte Linearität nicht aufweist.

Mittels einer großen Vielfalt von Kombinationen verschiedener Ansätze könnte sich langfristig ein wissenschaftlicher Konsens über die Wirkungsweise der Interdependenz herausbilden, welcher eine Grundlage für die Entwicklung einer Arbeitsmarktpolitik böte, die die Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum und mögliche Rückwirkungen in geeigneter Weise berücksichtigt. Dabei sollten die Theorien über gewerkschaftliche Lohnverhandlungen, Such-Arbeitslosigkeit und Effizienzlöhne nicht als Substitute, sondern als komplementäre Modelle betrachtet werden.

„We ought not, however, to be trying to select one theory against another but rather to be seeing just how important different elements are in explaining complex reality.“

Layard, Nickell & Jackman (1991, S. 167)

Auf theoretischer Ebene gibt es in dieser Hinsicht vereinzelte Ansätze einer Integration von Gewerkschafts- und Effizienzlohnmodellen, unter denen die in Kapitel 5 kurz vorgestellte Arbeit von Altenburg & Straub (1998) die vielversprechendste ist. Altenburg & Straub zeigen, daß sich die Konzeptionen der Theorie über gewerkschaftliche Lohnverhandlungen und des *Shirking*-Ansatzes von Shapiro & Stiglitz (1984) nicht nur nicht widersprechen, sondern vielmehr sinnvoll ergänzen. Die Ergebnisse ihrer Analyse zum Einfluß der Arbeitslosenunterstützung auf die Beschäftigung zeigen in ähnlicher Weise

wie die vorliegende Arbeit, daß mit integrierten Modellen neue Erkenntnisse gewonnen werden können. Wenig ertragreich wäre jedoch eine wissenschaftliche Strategie, die danach streben würde, noch wesentlich umfassender integrierte Modelle zu entwickeln, da die methodischen Beschränkungen die Aussagefähigkeit solcher Modelle zu sehr limitieren würde.

Ein konstruktives Vorgehen wäre, Gewerkschafts-, Such- und Effizienzlohnmodelle in verschiedene Modelle endogenen und semi-endogenen Wachstums einzubinden und die dabei gewonnenen Erkenntnisse über die Interdependenz zwischen Arbeitslosigkeit und Wirtschaftswachstum bei der Entwicklung von langfristigen Strategien zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit auf spezifischen Teilarbeitsmärkten gemeinsam anzuwenden.

Anhang A

Eigenschaften der Effortfunktion

In Abschnitt 3.1 ist durch die Gleichung (3.16)

$$F(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}, W_{j,t}, L_t) := U^U(bW_{j,t}, 0) - U^E(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}^{\max}) + \frac{\psi(L_t) + p(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}) + \varrho_i}{p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max})} \cdot \frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}} = 0 \quad (\text{A.1})$$

$\mathcal{E}_{i,t}^{\max}$ als implizite Funktion des Lohnsatzes $W_{j,t}$ und der aggregierten Beschäftigungsquote L_t hergeleitet worden. Mit Hilfe des Satzes über implizite Funktionen¹ lassen sich einige Eigenschaften von $\mathcal{E}_{i,t}^{\max}(W_{j,t}, L_t)$ bestimmen. Die Voraussetzungen des Satzes sind durch die Annahmen über die Eigenschaften von $U^U(bW_{j,t}, 0)$, $U^E(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t})$, $\psi(L_t)$ und $p(\mathcal{E}_{i,t})$ erfüllt.² Für die partielle Ableitung der Effortfunktion in Bezug auf den Lohnsatz gilt demnach:

$$\frac{\partial \mathcal{E}_{i,t}^{\max}}{\partial W_{j,t}} = - \frac{\frac{\partial F}{\partial W_{j,t}}}{\frac{\partial F}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}}} \quad (\text{A.2})$$

Analog ergibt sich die partielle Ableitung der Effortfunktion in Bezug auf die Beschäftigungsquote:

$$\frac{\partial \mathcal{E}_{i,t}^{\max}}{\partial L_t} = - \frac{\frac{\partial F}{\partial L_t}}{\frac{\partial F}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}}} \quad (\text{A.3})$$

¹vgl. z. B. [Chiang \(1984, S. 204ff.\)](#).

²Siehe S. 36 bis 38.

Die Vorzeichen der partiellen Ableitungen der Effortfunktion ergeben sich also aus den Vorzeichen der partiellen Ableitungen der impliziten Funktion F . Im einzelnen gilt:

$$\frac{\partial F}{\partial L_t} = \frac{\psi'(L_t)}{p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max})} \frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}} > 0, \quad (\text{A.4})$$

denn annahmegemäß ist $p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}) < 0$, $\psi'(L_t) > 0$ und $\frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} < 0$.

$$\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}} &= - \frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}} + \frac{\psi(L_t) + p(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}) + \varrho_i}{p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max})} \cdot \frac{\partial^2 U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}^2} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}} \\ &+ \frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}} \left(\frac{(p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}))^2 - (\psi(L_t) + p(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}) + \varrho_i)p''(\mathcal{E}_{i,t}^{\max})}{(p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}))^2} \right) > 0, \end{aligned} \quad (\text{A.5})$$

welches sich aus folgenden Überlegungen ergibt. $\frac{\partial^2 U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}^2} = 0$, so daß der zweite Summand wegfällt. Die rechte Seite läßt sich dann vereinfachen zu:

$$\frac{\partial F}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}} = - \frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}} \cdot \frac{(\psi(L_t) + p(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}) + \varrho_i)p''(\mathcal{E}_{i,t}^{\max})}{(p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}))^2}. \quad (\text{A.6})$$

Einerseits ist $\frac{\partial U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} < 0$, andererseits sind ψ und p Wahrscheinlichkeiten, für die $0 \leq \psi \leq 1$ und $0 \leq p \leq 1$ gilt, und ϱ_i ist eine Zeitpräferenzrate mit $\varrho_i > 0$. Darüberhinaus wurde $p'(\mathcal{E}_{i,t}) < 0$ und $p''(\mathcal{E}_{i,t}) > 0$ angenommen, so daß der Bruch in (A.6) und damit auch $\frac{\partial F}{\partial \mathcal{E}_{i,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}}$ positiv ist.

Für die verbliebene partielle Ableitung von F gilt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial W_{j,t}} &= \frac{\partial U^U(bW_{j,t}, 0)}{\partial W_{j,t}} - \frac{\partial U^E(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}^{\max})}{\partial W_{j,t}} \\ &+ \frac{\psi(L_t) + p(\mathcal{E}_{i,t}^{\max}) + \varrho_i}{p'(\mathcal{E}_{i,t}^{\max})} \cdot \frac{\partial^2 U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t} \partial W_{j,t}} \Big|_{\mathcal{E}_{i,t}^{\max}}. \end{aligned} \quad (\text{A.7})$$

Es wurde $\frac{\partial^2 U^E}{\partial \mathcal{E}_{i,t} \partial W_{j,t}} = 0$, $\frac{\partial U^E(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t})}{\partial W_{j,t}} > 0$ und $\frac{\partial U^U(bW_{j,t}, 0)}{\partial (bW_{j,t})} > 0$ angenommen.

Darüberhinaus gilt

$$\frac{\partial U^U(bW_{j,t}, 0)}{\partial W_{j,t}} = \frac{\partial U^U(bW_{j,t}, 0)}{\partial (bW_{j,t})} \cdot \frac{\partial (bW_{j,t})}{\partial W_{j,t}} = \frac{\partial U^U(bW_{j,t}, 0)}{\partial (bW_{j,t})} \cdot b \quad (\text{A.8})$$

mit $0 < b < 1$, so daß $\frac{\partial U^U(bW_{j,t}, 0)}{\partial W_{j,t}} > 0$ gilt.

Schränkt man die durch die Annahmen auf S. 38 definierte Menge der zulässigen Nutzenfunktionen auf diejenigen ein, die die Ungleichung

$$\frac{\partial U^U(bW_{j,t}, 0)}{\partial W_{j,t}} - \frac{\partial U^E(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}^{\max})}{\partial W_{j,t}} < 0 \quad (\text{A.9})$$

erfüllen, so folgt:

$$\frac{\partial F}{\partial W_{j,t}} < 0. \quad (\text{A.10})$$

Die Bedingung (A.9) besagt, daß die in Bezug auf die Einkommensvariable konkav angenommene Nutzenfunktion vergleichsweise schwach konkav sein muß. Mit (A.8) wird (A.9) zu:

$$b \cdot \frac{\partial U^U(bW_{j,t}, 0)}{\partial (bW_{j,t})} < \frac{\partial U^E(W_{j,t}, \mathcal{E}_{i,t}^{\max})}{\partial W_{j,t}}. \quad (\text{A.11})$$

Auf Grund der Annahme, daß die Nutzenfunktion linear im Effort und additiv separabel ist, spielt der Einfluß der Variable $\mathcal{E}_{i,t}$ an dieser Stelle keine Rolle. Der Ungleichung (A.11) zu Folge muß der Wert der Ableitung der Nutzenfunktion bezüglich der Einkommensvariable an der Stelle $bW_{j,t}$ so wenig größer sein als der Wert an der Stelle $W_{j,t}$, daß die Multiplikation mit b dieses Verhältnis umkehrt.

Mit (A.10) ergeben sich gemäß (A.2) und (A.3) schließlich die auf S. 40 genannten Eigenschaften:

$$\frac{\partial \mathcal{E}_{i,t}^{\max}}{\partial W_{j,t}} > 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial \mathcal{E}_{i,t}^{\max}}{\partial L_t} < 0. \quad (\text{A.12})$$

Die Annahmen bezüglich der Eigenschaften der hier vorkommenden Funktionen erlauben es, in analoger Weise und mit den gleichen Argumenten wie oben zwei weitere Eigenschaften der Effortfunktion herzuleiten:

$$\frac{\partial^2 \mathcal{E}_{i,t}^{\max}}{\partial W_{j,t}^2} < 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial^2 \mathcal{E}_{i,t}^{\max}}{\partial L_t^2} = 0. \quad (\text{A.13})$$

Anhang B

Das Standard-Wachstumsmodell

In diesem Anhang stelle ich kurz das Wachstumsmodell vor, welches sich aus den Abschnitten 3.2.1, 3.2.2 und 3.3 ergibt, wenn man von einem kompetitiven Arbeitsmarkt ausgeht, d. h. wenn keine Effizienzlöhne gezahlt werden, keine Arbeitslosigkeit existiert und in Folge dessen seitens des Staates keine Notwendigkeit zur Steuererhebung besteht.

B.1 Modellannahmen

Die Grundannahmen, die zu Beginn des Kapitels 3 aufgeführt worden sind, gelten hier in gleicher Weise. Bei der intertemporalen Konsumglättung der Haushalte ist lediglich die Budgetrestriktion zu modifizieren, da die Besteuerung von Lohneinkünften entfällt. Es ergibt sich analog zu (3.18) und (3.19) folgendes Kontrollproblem:

$$\max_{c_{i,t}} \int_0^\infty u(c_{i,t}) e^{-\varrho_i t} dt := \max_{c_{i,t}} \int_0^\infty \frac{c_{i,t}^{1-\theta} - 1}{1-\theta} e^{-\varrho_i t} dt \quad (\text{B.1})$$

unter der Nebenbedingung:

$$\dot{a}_{i,t} = h_{i,t} l_{i,t} W_{j,t} + r_t a_{i,t} - c_{i,t} \quad (\text{B.2})$$

mit der Anfangsbedingung $a_{i,0} = a_i^0 > 0$.

Die Variable $l_{i,t}$ bezeichnet auch in dieser Modellvariante die nachgefragte Arbeit. Da der Arbeitsmarkt als kompetitiv vorausgesetzt wurde, wird der unelastisch angebotene Produktionsfaktor Arbeit vollständig nachgefragt, und man könnte schon hier auf diese Variable verzichten. Allerdings ergibt sich dieser Zusammenhang auch im Laufe der Herleitung des Wachstumsmodells, so daß zur leichteren Vergleichbarkeit mit dem Modell mit Arbeitslosigkeit die Variable $l_{i,t}$ beibehalten wird.

Die gegenwartswertige Hamilton-Funktion zu (B.1) und (B.2) lautet:

$$J_i = u(c_{i,t})e^{-\varrho_i t} + \mu_{i,t}(h_{i,t}l_{i,t}W_{j,t} + r_t a_{i,t} - c_{i,t}).$$

Aus den notwendigen Bedingungen $\frac{\partial J_i}{\partial c_{i,t}} = 0$ und $-\frac{\partial J_i}{\partial a_{i,t}} = \dot{\mu}_{i,t}$ für ein Nutzenmaximum folgt die der Gleichung (3.20) entsprechende Ramsey-Regel für den einzelnen Haushalt:

$$\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}} = \frac{1}{\theta}(r_t - \varrho_i). \quad (\text{B.3})$$

Die Produktionsfunktion einer einzelnen Firma j erhält ohne die Einbeziehung einer Effortfunktion folgende Form:

$$Q_{j,t} = (H_{j,t}L_{j,t})^\epsilon K_{j,t}^{1-\epsilon}, \quad 0 \leq \epsilon \leq 1. \quad (\text{B.4})$$

Die Firma maximiert den Gegenwartswert des Firmenwertes V_j . Kontrollvariablen sind die Beschäftigung $L_{j,t}$ und die Investitionen $I_{j,t}$:

$$\max_{L_{j,t}, I_{j,t}} V_j(0) = \max_{L_{j,t}, I_{j,t}} \int_0^\infty (Q_{j,t} - W_{j,t}H_{j,t}L_{j,t} - I_{j,t})e^{-\int_0^t r(s)ds} dt \quad (\text{B.5})$$

unter den Anfangsbedingungen $K_j(0) = K_{j,0} > 0$, $H_j(0) = H_{j,0} > 0$ und folgenden dynamische Nebenbedingungen:

$$\dot{K}_{j,t} = I_{j,t}, \quad (\text{B.6})$$

$$\dot{H}_{j,t} = \delta H_{j,t}L_{j,t}. \quad (\text{B.7})$$

Das *learning by doing* ist hier nicht mehr auf die effektive Beschäftigung (vgl. S. 47) beschränkt, so daß die Wachstumsrate des Humankapitals proportional zur Beschäftigungsquote ist.

Die momentanwertige Hamilton-Funktion zu (B.5) bis (B.7) ist

$$J_j = (H_{j,t}L_{j,t})^\epsilon K_{j,t}^{1-\epsilon} - W_{j,t}H_{j,t}L_{j,t} - I_{j,t} + \lambda_{j,t}I_{j,t} + \nu_{j,t}\delta H_{j,t}L_{j,t}.$$

Aus den notwendigen Bedingungen erster Ordnung für ein Gewinnmaximum folgt unter anderem der optimale Zinssatz

$$r_t = (1 - \epsilon)(H_{j,t}L_{j,t})^\epsilon K_{j,t}^{-\epsilon}. \quad (\text{B.8})$$

Die Aggregation erfolgt wie in Abschnitt 3.3. Die Ramsey-Regel für den repräsentativen Haushalt lautet dann:

$$\frac{\dot{C}_t}{C_t} = \frac{1}{\theta}(r_t - \varrho). \quad (\text{B.9})$$

Die aggregierte Budgetrestriktion ist:

$$\dot{K}_t = H_t L_t W_t + r_t K_t - C_t. \quad (\text{B.10})$$

Die dynamischen Gleichungen, die diese Modellvolkswirtschaft ohne Arbeitslosigkeit beschreiben, sind zusammengefaßt die folgenden:¹

$$\dot{K}_t = H_t L_t W_t + r_t K_t - C_t, \quad (\text{B.11})$$

$$\dot{H}_t = \delta H_t L_t, \quad (\text{B.12})$$

$$\dot{C}_t = \frac{1}{\theta}(r_t - \varrho)C_t, \quad (\text{B.13})$$

$$\dot{\nu}_t = (1 - \epsilon)(H_t L_t)^\epsilon K_t^{-\epsilon} \nu_t. \quad (\text{B.14})$$

Euler's Theorem liefert, kombiniert mit der Gütermarktgleichgewichtsbedingung, eine Bestimmungsgleichung für den Lohn W_t , der der Grenzproduktivität des Produktionsfaktors Arbeit entspricht:

$$W_t = \epsilon(H_t L_t)^{\epsilon-1} K_t^{1-\epsilon} \quad (\text{B.15})$$

Daher ist es für die Firma optimal, das gesamte Arbeitskräftepotential zu beschäftigen: $L_t = 1$.

Unter Verwendung der neu-definierten Variablen²

$$k_t := \frac{K_t}{H_t} \text{ und } c_t := \frac{C_t}{H_t}$$

lassen sich die Gleichungen (B.11) bis (B.14) um eine reduzieren:

$$\dot{k}_t = k_t^{1-\epsilon} - \delta k_t - c_t \quad (\text{B.16})$$

$$\dot{c}_t = \frac{1}{\theta}((1 - \epsilon)k_t^{-\epsilon} - \varrho)c_t - \delta c_t \quad (\text{B.17})$$

$$\dot{\nu}_t = (1 - \epsilon)k_t^{-\epsilon} \nu_t \quad (\text{B.18})$$

Auch in diesem Modell ist die Gleichung (B.18) von den beiden anderen Gleichungen insofern entkoppelt, als daß das Verhalten der Variable ν_t keinen Einfluß auf die Variablen k_t und c_t hat. Daher liegt als Beschreibung des dynamischen Verhaltens der Modellvolkswirtschaft ein zweidimensionales dynamisches System in k_t und c_t vor.

¹Vgl. auf S. 52 die Gleichungen (3.35) bis (3.38).

²Da bei dem hier angenommenen kompetitiven Arbeitsmarkt die Effortfunktion keine Rolle spielt und $L_t = 1$ gilt, entsprechen diese Variablendefinitionen denen in (3.39).

B.2 Modellanalyse

Die Bedingungen $\dot{k}_t = 0$ und $\dot{c}_t = 0$ für einen Gleichgewichtspunkt des Systems (B.16) und (B.17) führen zu³

$$k^* = \left(\frac{\theta\delta + \varrho}{(1-\epsilon)} \right)^{-\frac{1}{\epsilon}}, \quad (\text{B.19})$$

$$c^* = \left(\frac{\theta\delta + \varrho}{(1-\epsilon)} \right)^{-\frac{1-\epsilon}{\epsilon}} \left(1 - \frac{\delta(1-\epsilon)}{\theta\delta + \varrho} \right). \quad (\text{B.20})$$

Im Gegensatz zum Modell aus Kapitel 3 läßt sich der Gleichgewichtspunkt hier in Abhängigkeit der Modellparameter ohne numerische Festlegung angeben.

Eine Stabilitätsanalyse mit Hilfe des Prinzips der linearisierten Stabilität ergibt zwei reelle Eigenwerte des um den Gleichgewichtspunkt (k^*, c^*) linearisierten Systems, deren Vorzeichen verschieden sind⁴:

$$\lambda_1 = -\frac{\delta(1-\theta)-\varrho}{2} + \sqrt{\frac{(\delta(1-\theta)-\varrho)^2}{4} + \epsilon(\theta\delta + \varrho) \left(\frac{\delta}{1-\epsilon} + \frac{\varrho}{\theta(1-\epsilon)} - \frac{\delta}{\theta} \right)}, \quad (\text{B.21})$$

$$\lambda_2 = -\frac{\delta(1-\theta)-\varrho}{2} - \sqrt{\frac{(\delta(1-\theta)-\varrho)^2}{4} + \epsilon(\theta\delta + \varrho) \left(\frac{\delta}{1-\epsilon} + \frac{\varrho}{\theta(1-\epsilon)} - \frac{\delta}{\theta} \right)}. \quad (\text{B.22})$$

Es liegt also ein Sattelpunkt vor.

Der besseren Vergleichbarkeit wegen sind die Werte der Parameter, die auch in dem Modell von Kapitel 3 vorkommen, nicht verändert worden (siehe Tabelle B.1). Die numerischen Werte der obigen Eigenwerte sind dann $-0,034$ und $0,064$.

Tabelle B.1: Parameterwerte für numerische Simulationen des Standard-Wachstumsmodells

Substitutionselastizität ⁵	$\theta = 2$
<i>Learning</i> -Parameter	$\delta = 0,015$
Zeitpräferenzrate	$\varrho = 0,015$
Produktionselastizität	$\epsilon = 0,7$

³Auch hier wird $k_t \neq 0$ und $c_t \neq 0$ angenommen.

⁴Alle Terme sind positiv, daher ist $\lambda_1 > 0$. Da die Wurzelfunktion monoton steigt, ist der Wurzel-
ausdruck größer als der Term vor der Wurzel. Daraus folgt $\lambda_2 < 0$.

⁵Angegeben wird der reziproke Wert der Substitutionselastizität.

Anhang C

Variablenverzeichnis

Dieses Verzeichnis bezieht sich ausschließlich auf das in den Kapiteln 3 und 4 entwickelte Modell. Neben der kurzen Erläuterung der Variable ist in der dritten Spalte die Seite verzeichnet, auf der die Variable eingeführt wurde.

Variable	Erläuterung	Seite
i	Zähler im Kontinuum $[0, 1]$ für Haushalte	35
j	Zähler im Kontinuum $[0, 1]$ für Firmen	35
t	$\in \mathbb{R}$ Zeitpunkt	35
E	Zustand „beschäftigt“ des Haushaltes	35
E	Erwartungswertoperator	38
U	Zustand „arbeitslos“ des Haushaltes	35
U	momentane Nutzenfunktion des Haushaltes bei der Optimierung des Efforts	38
U^E	momentane Nutzenfunktion des beschäftigten Haushaltes bei der Optimierung des Efforts	38
U^U	momentane Nutzenfunktion des arbeitslosen Haushaltes bei der Optimierung des Efforts	38
u	momentane Nutzenfunktion des Haushaltes bei der Optimierung des Konsumpfades	42
$u_{i,t}$	$:= 1 - l_{i,t}$ Wahrscheinlichkeit, mit der der Haushalt i zum Zeitpunkt t arbeitslos ist; mikroökonomische Arbeitslosenquote	43
U_t	$:= 1 - L_t$ aggregierte Arbeitslosenquote	51

Variable	Erläuterung	Seite
$l_{i,t}$	bei Haushalt i zum Zeitpunkt t nachgefragte Arbeit; Wahrscheinlichkeit, mit der der Haushalt i zum Zeitpunkt t beschäftigt ist	43
$L_{j,t}$	Beschäftigungsquote in der Firma j zum Zeitpunkt t	46
L_t	aggregierte Beschäftigungsquote	37
$W_{j,t}$	Lohnsatz, den die Firma j zum Zeitpunkt t anbietet	35
$W_{j,t}^*$	Effizienzlohn, den die Firma j zum Zeitpunkt t zu zahlen bereit ist	50
W_t^*	aggregierter Effizienzlohn zum Zeitpunkt t	51
W_t	vereinfachende Schreibweise für den aggregierten Effizienzlohn W_t^*	51
$B_{j,t}$	Arbeitslosengeldsatz, der sich zum Zeitpunkt t aus dem Lohnsatz der Firma j ergibt	35
B_t	aggregierter Arbeitslosengeldsatz zum Zeitpunkt t	51
b	Anteil des Lohnsatzes, den ein Haushalt als Arbeitslosengeldsatz erhält	35
ϱ_i	Zeitpräferenzrate des Haushaltes i	38
ϱ	aggregierte Zeitpräferenzrate	51
$\mathcal{E}_{i,t}$	Effort, der zum Zeitpunkt t vom Haushalt i angeboten wird	36
$\mathcal{E}_i(W_{j,t}, L_t)$	Effortfunktion, die in Abhängigkeit vom Lohnsatz $W_{j,t}$ und von der aggregierten Beschäftigungsquote L_t den für den Haushalt i nutzenmaximierenden Effort angibt	40
$\mathcal{E}(W_{j,t}, L_t)$	Aggregat aller Effortfunktionen $\mathcal{E}_i$	46
$\mathcal{E}(W_t, L_t)$	makroökonomische Effortfunktion	51
m	Stochastische Variable, die den Wechsel zwischen den Zuständen E und U beschreibt	36
p	Wahrscheinlichkeit, daß ein beschäftigter Arbeitnehmer beim Faulenzen entdeckt wird	36
ψ	Wahrscheinlichkeit, daß ein Arbeitsloser eine Beschäftigung findet	36
V_i	Wertfunktion des Haushaltes i	38
V_i^E	$:= V_i(W_{j,t}, 1)$ für Zustand E	39
V_i^U	$:= V_i(W_{j,t}, b)$ für Zustand U	39
V_j	Firmenwert der Firma j , der den akkumulierten, abdiskontierten Periodengewinnen entspricht	47

Variable	Erläuterung	Seite
r_t	Zinssatz zum Zeitpunkt t	42
$c_{i,t}$	Konsum des Haushaltes i zum Zeitpunkt t	42
C_t	aggregierter Konsum zum Zeitpunkt t	51
c_t	Verhältnis von aggregiertem Konsum C_t zu aggregiertem Humankapitalbestand H_t	52
c^*	gleichgewichtiger Wert von c_t	57
θ	reziproker Wert der konstanten Substitutionselastizität der momentanen Nutzenfunktion $u(c_{i,t})$	42
$a_{i,t}$	Vermögen des Haushaltes i zum Zeitpunkt t	43
$h_{i,t}$	Humankapital des Haushaltes i zum Zeitpunkt t	43
$H_{j,t}$	Humankapital, das der Firma j zum Zeitpunkt t zur Verfügung steht	46
H_t	aggregierter Humankapitalbestand zum Zeitpunkt t	51
τ_t	endogener Einkommensteuersatz zum Zeitpunkt t	43
τ	exogener Einkommensteuersatz	70
T_t	endogene Kopfsteuer zum Zeitpunkt t	70
s	exogener Sozialversicherungssatz, betrifft Haushalte und Firmen gleichermaßen	98
J_i	present-value Hamilton-Funktion zum Kontrollproblem des Haushaltes i in Bezug auf den Konsumpfad	44
J_j	present-value Hamilton-Funktion zum Kontrollproblem der Firma j in Bezug auf die Firmenwert-Maximierung	48
$\mu_{i,t}$	Kozustandsvariable für das Vermögen des Haushaltes i zum Zeitpunkt t	44
$\lambda_{j,t}$	Kozustandsvariable für das physische Kapital der Firma j zum Zeitpunkt t	48
$\nu_{j,t}$	Kozustandsvariable für das Humankapital, das der Firma j zum Zeitpunkt t zur Verfügung steht	48
v_K	Preis, den eine Firma auf dem Kapitalmarkt zu zahlen hat, wenn sie dort eine Einheit Kapital kauft	45
$Q_{j,t}$	Output der Firma j zum Zeitpunkt t	46
Q_t	aggregierter Output zum Zeitpunkt t	51

Variable	Erläuterung	Seite
$K_{j,t}$	physisches Kapital, das die Firma j zum Zeitpunkt t besitzt	46
K_t	aggregierter physischer Kapitalstock zum Zeitpunkt t	51
k_t	aggregierter physischer Kapitalstock in Effizienzeinheiten zum Zeitpunkt t	52
k^*	gleichgewichtiger Wert von k_t	57
ϵ	Produktionselastizität der Produktionsfunktion der Firma	46
$I_{j,t}$	Investitionen, die die Firma j zum Zeitpunkt t tätigt	48
I_t	aggregierte Investitionen zum Zeitpunkt t	51
δ	<i>Learning</i> -Parameter	48
α	Parameter der Spezifikation der Effortfunktion	50
β	Parameter der Spezifikation der Effortfunktion	50
F	Implizite Funktion, aus der die Effortfunktion hervorgeht.	117

Anhang D

Parameterdefinitionen

Die folgenden Parameterdefinitionen wurden im Abschnitt 3.3 aus Gründen der Übersichtlichkeit bei der Herleitung des dynamischen Systems verwendet (s. S. 53):

$$\begin{aligned}\varphi &= (\epsilon\alpha)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \frac{1-\alpha}{\beta} & \psi_3 &= \frac{\psi_1\alpha\beta\varphi^2\delta}{1-\alpha} \\ \eta_1 &= \frac{2(1-\epsilon)\alpha}{1-\alpha} & \psi_4 &= \frac{(1+\epsilon b)(1-\epsilon)}{\theta} \\ \eta_2 &= \frac{2\epsilon\alpha - \alpha - \epsilon}{1-\alpha} & \psi_5 &= \frac{\epsilon b(1-\epsilon)}{\theta\varphi} \\ \psi_1 &= \frac{1}{1+\eta_1} & \psi_6 &= \frac{\varrho}{\theta} \\ \psi_2 &= \frac{\psi_1(1-\alpha)}{\alpha\beta\varphi^2} & \psi_7 &= \frac{\alpha\beta\varphi^2\delta}{1-\alpha}\end{aligned}$$

Literaturverzeichnis

- Aghion, P. & Howitt, P. (1992), ‘A model of growth through creative destruction’, *Econometrica* **60**(2), 323–351.
- Aghion, P. & Howitt, P. (1994), ‘Growth and unemployment’, *Review of Economic Studies* **61**, 477–494.
- Akerlof, G. A. (1982), ‘Labor contracts as partial gift exchange’, *Quarterly Journal of Economics* **97**(4), 543–569.
- Akerlof, G. A. & Yellen, J. L. (1986), *Efficiency Wage Models of the labor market*, CUP, Cambridge.
- Akerlof, G. A. & Yellen, J. L. (1988), ‘Fairness and unemployment’, *American Economic Review, Papers and Proceedings* **78**(2), 44–49.
- Akerlof, G. A. & Yellen, J. L. (1990), ‘The fair wage hypothesis and unemployment’, *Quarterly Journal of Economics* **105**(2), 255–283.
- Albrecht, J. W. & Vroman, S. B. (1996), ‘A note on the long-run properties of the shirking model’, *Labour Economics* **3**(2), 189–195.
- Albrecht, J. W. & Vroman, S. B. (1999), ‘Unemployment compensation finance and efficiency wages’, *Journal of Labor Economics* **17**(1), 141–167.
- Altenburg, L. & Straub, M. (1998), ‘Efficiency wages, trade unions, and employment’, *Oxford Economic Papers* **50**(4), 726–746.
- Amann, H. (1983), *Gewöhnliche Differentialgleichungen*, de Gruyter, Berlin, New York.
- Arrow, K. (1962), ‘The economic implications of learning-by-doing’, *Review of Economic Studies* **29**, 155–173.

- Banerji, S. & Gupta, M. R. (1997), 'The efficiency wage given long-run employment and concave labor constraint', *Journal of Development Economics* **53**, 185–195.
- Barro, R. J. & Sala-i-Martin, X. (1995), *Economic Growth*, McGraw-Hill, New York, St. Louis.
- Bean, C. & Pissarides, C. (1993), 'Unemployment, consumption and growth', *European Economic Review* **37**, 837–859.
- Blanchard, O. J. & Fischer, S. (1989), *Lectures on Macroeconomics*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Booth, A. L. (1995), *The Economics of the Trade Union*, CUP, Cambridge.
- Bowles, S. (1985), 'The production process in a competitive economy: Walrasian, neo-hobbesian, and marxian models', *American Economic Review* **75**(1), 16–36.
- Bräuninger, M. (2000), 'Wage bargaining, unemployment, and growth', *Journal of Institutional and Theoretical Economics* **156**(4), 646–660.
- Brunner, M. & Strulik, H. (2002), 'Solution of perfect foresight saddlepoint problems: A simple method and applications', *Journal of Economic Dynamics and Control* **26**(5), 737–753.
- Bulkley, G. & Myles, G. D. (1996), 'Trade unions, efficiency wages, and shirking', *Oxford Economic Papers* **48**, 75–88.
- Caballero, R. J. & Hammour, M. L. (1998), 'Jobless growth: Appropriability, factor substitution, and unemployment', *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* **48**, 51–94.
- Campbell, C. (1993), 'Do firms pay efficiency wages? Evidence with data at the firm level', *Journal of Labor Economics* **11**(3), 442–470.
- Carter, T. J. (1992), 'Labor subsidies and just-cause employment laws in an efficiency wage model', *Southern Economic Journal* **59**, 49–57.
- Carter, T. J. (1995), 'Efficiency wages: Employment versus welfare', *Southern Economic Journal* **62**, 116–125.

- Chiang, A. C. (1984), *Fundamental Methods of Mathematical Economics*, 3rd edn, McGraw-Hill, Auckland.
- Daveri, F. & Tabellini, G. (2000), 'Unemployment, growth and taxation in industrial countries', *Economic Policy* **15**(30), 47–104.
- Dickens, W. T. & Katz, L. F. (1987), Inter-industry wage differences and industry characteristics, in K. Lang & J. S. Leonard, eds, 'Unemployment and the Structure of Labor Markets', Basil Blackwell, New York, Oxford, pp. 48–89.
- Dixit, A. K. & Pindyck, R. S. (1994), *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Drago, R. & Heywood, J. S. (1992), 'Is worker behaviour consistent with efficiency wages?', *Scottish Journal of Political Economy* **39**(2), 141–153.
- Eriksson, C. (1997), 'Is there a trade-off between employment and growth?', *Oxford Economic Papers* **49**, 77–88.
- Ewing, B. T. & Payne, J. E. (1999), 'The trade-off between supervision and wages: Evidence of efficiency wages from the NLSY', *Southern Economic Journal* **66**(2), 424–432.
- Faria, J. R. (2000), 'Supervision and effort in an intertemporal efficiency wage model: the role of the Solow condition', *Economics Letters* **67**(1), 93–98.
- Friedman, M. (1968), 'The role of monetary policy', *American Economic Review* **58**, 1–17.
- Goerke, L. (1997), 'Taxes in an efficiency wage economy in the short-run and in the long-run', *Finanzarchiv* **54**, 447–470.
- Goerke, L. (1999), 'Value-added tax versus social security contributions', *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* **219**(3/4), 308–325.
- Goerke, L. (2000a), Employment effects of labour taxation in an efficiency wage model with alternative budget constraints and time horizons, Discussion Paper 148, IZA, Bonn.
- Goerke, L. (2000b), 'On the structure of unemployment benefits in shirking models', *Labour Economics* **7**(3), 283–295.

- Goerke, L. & Holler, M. (1997), *Arbeitsmarktmodelle*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- Greiner, A. (1996), *Fiscal Policy and Economic Growth*, Avebury, Aldershot.
- Groot, H. L. F. d. (2000), Growth, unemployment and deindustrialization: An introduction, in H. L. F. de Groot, ed., 'Growth, Unemployment and Deindustrialization', Edward Elgar, Cheltenham, UK, pp. 1–36.
- Grossman, G. M. & Helpman, E. (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Hoel, M. (1990), 'Efficiency wages and income taxes', *Journal of Economics* **51**(1), 89–99.
- Hofbauer, J. & Sigmund, K. (1984), *Evolutionstheorie und dynamische Systeme*, Parey, Berlin, Hamburg.
- Irmen, A. & Wigger, B. (2001), Trade union objectives and economic growth, Discussion Paper 3027, CEPR, London.
- Jellal, M. & Zenou, Y. (2000), 'A dynamic efficiency wage model with learning by doing', *Economics Letters* **66**(1), 99–105.
- Jones, C. I. (1995), 'R&D-based models of economic growth', *Journal of Political Economy* **103**(4), 759–784.
- Jones, C. I. (2002), *Introduction to Economic Growth*, 2nd edn, W. W. Norton, New York, London.
- Kimball, M. S. (1994), 'Labor-market dynamics when unemployment is a worker discipline device', *American Economic Review* **84**, 1045–1059.
- Krueger, A. B. & Summers, L. H. (1988), 'Efficiency wages and the inter-industry wage structure', *Econometrica* **56**(2), 259–293.
- Kruse, D. (1992), 'Supervision, working conditions, and the employer size-wage effect', *Industrial Relations* **31**(2), 229–249.
- Layard, R., Nickell, S. & Jackman, R. (1991), *Unemployment: Macroeconomic Performance and the Labour Market*, Oxford University Press, New York.

- Leibenstein, H. (1957), *Economic Backwardness and Economic Growth*, Wiley, New York.
- Lin, C. & Lai, C. (1994), 'The turnover costs and the Solow condition in an efficiency wage model with intertemporal optimization', *Economics Letters* **45**, 501–505.
- Lindbeck, A. & Snower, D. J. (1986), 'Wage setting, unemployment, and insider-outsider relations', *American Economic Review* **76**(2), 235–239.
- Lucas, R. E. (1988), 'On the mechanics of economic development', *Journal of Monetary Economics* **22**, 3–42.
- Malliari, A. G. & Brock, W. A. (1982), *Stochastic Methods in Economics and Finance*, North-Holland, Amsterdam.
- Martin, J. P. (1996), 'Measures of replacement rates for the purpose of international comparison: A note', *OECD Economic Studies* **26**(1), 99–115.
- Meckl, J. (2001), 'Efficiency-wage unemployment and economic welfare in a model of endogenous growth', *LABOUR: Review of Labour Economics and Industrial Relations* **15**(4), 579–602.
- Mendez, R. (1998), Growth, trade, and inequality in an efficiency-wage framework, Cahier Eco & Maths 98.10, MAD, Paris.
- Merton, R. C. (1971), 'Optimum consumption and portfolio rules in a continuous-time model', *Journal of Economic Theory* **3**, 373–413.
- Mino, K. (1996), 'Analysis of a two-sector model of endogenous growth with capital income taxation', *International Economic Review* **37**(1), 227–251.
- OECD (1999), 'Implementing the OECD jobs strategy: Assessing performance and policy', Paris.
- Pisauro, G. (1991), 'The effect of taxes on labour in efficiency wage models', *Journal of Public Economics* **46**, 329–345.
- Pissarides, C. A. (1990), *Equilibrium Unemployment Theory*, Basil Blackwell, Cambridge, MA.

- Pissarides, C. A. (1998), 'The impact of employment tax cuts on unemployment and wages: The role of unemployment benefits and tax structure', *European Economic Review* **42**, 155–183.
- Pissarides, C. A. (2000), *Equilibrium Unemployment Theory*, 2nd edn, MIT Press, Cambridge, MA.
- Postel-Vinay, F. (1998), 'Transitional dynamics of the search model with endogenous growth', *Journal of Economic Dynamics and Control* **22**, 1091–1115.
- Rasmussen, B. S. (1998), 'Long run effects of employment and payroll taxes in an efficiency wage model', *Economics Letters* **58**(2), 245–253.
- Rebelo, S. (1991), 'Long-run policy analysis and long-run growth', *Journal of Political Economy* **99**, 500–521.
- Romer, D. (1996), *Advanced Macroeconomics*, McGraw-Hill, New York.
- Romer, P. M. (1986), 'Increasing returns and long-run growth', *Journal of Political Economy* **94**, 1002–1035.
- Salop, S. (1979), 'A model of the natural rate of unemployment', *American Economic Review* **69**, 117–125.
- Schaik, A. B. T. M. v. & de Groot, H. L. F. (1998), 'Unemployment and endogenous growth', *Labour* **12**(2), 189–219.
- Schaik, A. B. T. M. v. & de Groot, H. L. F. (2000), Unemployment, growth and efficiency wages, in H. L. F. de Groot, ed., 'Growth, Unemployment and Deindustrialization', Edward Elgar, Cheltenham, UK, pp. 123–164.
- Schlicht, E. (1978), 'Labour turnover, wage structure and natural unemployment', *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft* **134**, 337–346.
- Schmidt-Sørensen, J. B. (1990), 'The equilibrium effort-wage elasticity in efficiency-wage models', *Economics Letters* **32**(4), 365–369.
- Shapiro, C. & Stiglitz, J. E. (1984), 'Equilibrium unemployment as a worker discipline device', *American Economic Review* **74**(3), 433–444.

- Smulders, S. & van de Klundert, T. (1995), 'Imperfect competition, concentration and growth with firm-specific R & D', *European Economic Review* **39**, 139–160.
- Solow, R. M. (1979), 'Another possible source of wage stickiness', *Journal of Macroeconomics* **1**(1), 79–82.
- Solow, R. M. (1986), 'Unemployment: Getting the question right', *Economica Suppl.* **53**, S23–S34.
- Sparks, R. (1986), 'A model of involuntary unemployment and wage rigidity: Worker incentives and the threat of dismissal', *Journal of Labor Economics* **4**(4), 560–581.
- Toche, P. (2001), Is there a growth-unemployment trade-off?, Discussion Paper 62, Dept. of Economics, University of Oxford.
- Weiss, A. (1980), 'Job queues and layoffs in labor markets with flexible wages', *Journal of Political Economy* **88**, 526–38.
- Weiss, A. (1990), *Efficiency Wages: Models of Unemployment, Layoffs, and Wage Dispersion*, Clarendon Press, Oxford.
- Zagler, M. (2001), Endogenous growth and equilibrium unemployment, Habilitationsschrift, Vienna University of Economics and Business Administration, Wien. Verfügbar unter <http://www.wu-wien.ac.at/vw1/zagler/habil/local.html>.

Danksagung

Ich möchte meinem Betreuer, Herrn Prof. Dr. Funke, für die mir eröffnete Möglichkeit, am Arbeitsbereich für Makroökonomie und quantitative Wirtschaftspolitik zu promovieren, meinen Dank aussprechen. Herr Funke hat mir bei der Wahl meines Forschungsprojektes viel Freiheit gelassen und ein großes Maß an Geduld bewiesen. Für seine Unterstützung meiner Bewerbung um das Abschlußstipendium der Universität Hamburg möchte ich Herrn Funke ebenfalls danken.

Der Zweitgutachter meiner Dissertation, Herr Prof. Dr. Lucke, hat mir dankenswerterweise mit einigen hilfreichen Anmerkungen und Fragen zu meinem Forschungsprojekt weitergeholfen und mir mit seinem Gutachten neben Herrn Funke zu meinem Stipendium verholfen.

Herrn Prof. Dr. Holler bin ich für seine freundliche Art, mit der er die Disputation geleitet hat, dankbar.

Meinen Institutskollegen Dr. Martin Brunner, Dr. Holger Strulik und Hjalmar Böhm verdanke ich sehr wertvolle Diskussionen über mathematische und ökonomische Details meiner Forschungsarbeit.

Wolf A. Maurer hatte in den verschiedensten Situationen immer ein offenes Ohr und einen Rat für mich und ist mir ein sehr guter Freund geworden.

Dr. Susanne Gesa Müller, Dr. Christiane Schäper, Dr. Ellen Wormsbächer und Prof. Dr. Kirsten Ralf möchte ich dafür danken, daß sie vorangingen und mir für viele Dinge Mut machten.

Viele freundliche Menschen machten das Leben am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften lebenswert: Dr. Sandra Greiner, Heide Coenen, Tanja Sine Damm, Dr. Frank-Peter Hansen, Dr. Jan-Paul Ritscher, Ingolf Meyer-Larsen, Tobias Langenberg, Carsten Pallas und Birger Nerré.

Eine große Hilfe in der Endphase des Schreibens der Dissertation waren meine Nachbarin Ann Gallagher in Wheaton und Jessica von der örtlichen Public Library, die unermüdlich zahllose Artikel aus Fachzeitschriften besorgt hat.

Meine Eltern Antje und Dieter Noack haben mich jahrelang durch ihre Engelsgeduld und das unendliche Vertrauen in mein Durchhaltevermögen sehr beeindruckt. Ich bin ihnen sehr dankbar, daß sie meinen langen Weg zu diesem Abschluß so wohlwollend und selbstlos begleitet haben.

Der größte Dank gebührt meinem Ehemann Kai. Er stand mir immer zur Seite, hat mich wieder aufgebaut, so oft es nötig war, hat mir die Freiräume gelassen, die ich brauchte, und hatte immer für alles Verständnis. Ohne sein ausgleichendes Wesen wäre ich niemals in der Lage gewesen, diese Arbeit zu vollenden.

Lebenslauf

Regina Desler

Two Wheaton Center, Apt. #2006, Wheaton, Illinois 60187, USA

Tel.: +1-630-665-0463, Email: Regina.Desler@web.de

geboren am 01. 11. 1966 in Hamburg, verheiratet, geb. Noack

Schulausbildung:

1973 bis 1977 Grundschule in Quickborn-Heide

1977 bis 1986 Gymnasium Quickborn I, Abitur

Berufsausbildung:

1986 bis 1988 Ausbildung zur Bankkauffrau in der BfG-Bank AG in Hamburg

Hochschulstudium:

1988 bis 1995 Studium der Wirtschaftsmathematik an der Universität Hamburg

25.09.1990 Vordiplom, Note: gut

Studienschwerpunkte im Hauptstudium:

a) Angewandte Mathematik: Differentialgleichungen

b) Mathematische Methoden der Wirtschaftswissenschaften: Optimierung

c) Mathematische Anwendung in der Volkswirtschaftslehre: Ökonometrie

d) Ein im Fach Wirtschaftswissenschaften vertretenes Fach: Volkswirtschaftstheorie

Diplomarbeit zum Thema „Verteilungskämpfe und Wachstumszyklen: Das Goodwin-Modell und neuere Entwicklungen“, Betreuer: Prof. Dr. U. Westphal, Institut für Wachstum und Konjunktur

28.08.1995 Diplom, Note: sehr gut

Promotion:

1995 bis 2002 Arbeit an der Dissertation „Integration eines dynamisierten Effizienzlohnmodells in ein endogenes Wachstumsmodell mit Anpassungsdynamik“, Betreuer: Prof. Dr. M. Funke, Arbeitsbereich Makroökonomie und quantitative Wirtschaftspolitik, Universität Hamburg

1995 bis 1999 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Arbeitsbereich Makroökonomie und quantitative Wirtschaftspolitik, Universität Hamburg

1999 bis 2000 Doktorandenstipendium der Universität Hamburg