Schriften des Vereins für Socialpolitik

Band 259/I

Probleme der Besteuerung I

Von

Wolfgang Buchholz, Alfred Greiner, Horst Hanusch,
Manfred Rose, Wolfgang Wiegard

Herausgegeben von

Alois Oberhauser

Duncker & Humblot · Berlin

Schriften des Vereins für Socialpolitik

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Neue Folge Band 259/I

SCHRIFTEN DES VEREINS FÜR SOCIALPOLITIK

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Neue Folge Band 259/I

Probleme der Besteuerung I

Duncker & Humblot · Berlin

Probleme der Besteuerung I

Von

Wolfgang Buchholz, Alfred Greiner, Horst Hanusch,
Manfred Rose, Wolfgang Wiegard

Herausgegeben von

Alois Oberhauser

Duncker & Humblot · Berlin

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Probleme der Besteuerung / von Wolfgang Buchholz ... Hrsg. von Alois Oberhauser. – Berlin : Duncker & Humblot

1 (1998)
(Schriften des Vereins für Socialpolitik, Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften ; N.F., Bd. 259,1)
ISBN 3-428-09446-8

Druck: Berliner Buchdruckerei Union GmH, Berlin
Printed in Germany

ISSN 0505-2777
ISBN 3-428-09446-8

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ♾

Vorwort

Es ist das Bestreben des Ausschusses, die Themen seiner Tagungen an aktuellen Fragen der Finanzpolitik auszurichten. Nach einer intensiven Diskussion der verschiedenen Aspekte der Finanzierung der deutschen Einheit und des nationalen und internationalen Finanzausgleichs in den Vorjahren hat sich der Ausschuß – beginnend mit der Tagung 1997 in Rostock – Problemen der Besteuerung zugewandt. Diese dürften in den kommenden Jahren das finanzwirtschaftliche Handeln des Staates in noch stärkerem Maße als früher bestimmen.

W. Buchholz und W. Wiegard beschäftigen sich in dem ersten Beitrag mit der Zeit(in)konsistenz im Rahmen der Steuerpolitik. Da letztere sich im Zeitablauf an die sich ändernden Bedingungen anpaßt, ergeben sich nicht nur bei der Vermögensbesteuerung Abweichungen von den ursprünglichen Optimallösungen.

A. Greiner und H. Hanusch analysieren im Rahmen eines Modells gleichgewichtigen Wachstums, welche wohlfahrtssteigernden und wohlfahrtsmindernden Effekte durch eine Einkommensteuer im Vergleich zu einer Konsumsteuer hervorgerufen werden.

M. Rose legt sodann in seinem Beitrag dar, welche Probleme aufgrund der empirischen Erfahrungen in Kroatien bei der praktischen Ausgestaltung einer konsumorientierten, zinsbereinigten Einkommensteuer auftreten und wie diese gelöst werden können.

Alois Oberhauser

Inhaltsverzeichnis

Steuerpolitik und endogenes Wachstum

Von *Alfred Greiner* und *Horst Hanusch*, Augsburg

I. Einleitung

1. Allgemeine Vorbemerkungen

Steuerpolitik hatte für die industrialisierten Marktwirtschaften nicht nur in der Vergangenheit einen hohen Stellenwert. Deren „richtige" Gestaltung gehört in vielen Ländern auch gegenwärtig mit zu den dringlichsten und wichtigsten Aufgaben, die eine demokratische Regierung zu bewältigen hat. Steuerpolitik läßt sich natürlich unter den verschiedensten Zielsetzungen formulieren. Neben dem fiskalischen Ziel der hinreichenden Einnahmenerzielung, das heißt der Finanzierung eines ausgeglichenen Budgets, kommen dafür selbstverständlich auch die bekannten makroökonomischen Vorgaben in Betracht, nämlich Vermeidung von Inflation und Arbeitslosigkeit und ein maximales, wenn möglich stetiges Wirtschaftswachstum. Auch das Ziel der gerechten Besteuerung, was immer man darunter verstehen mag, spielt eine herausgehobene Rolle.

Die politische Bedeutung dieser Ziele verändert sich, wie man weiß, im Zeitablauf und sie schwankt von Land zu Land. Maßgebend für die jeweilige Relevanz ist zum einen die wirtschaftliche und soziale Situation, in der sich eine Volkswirtschaft befindet, zum anderen kommen aber auch generelle, zeit- und länderübergreifende Gründe hinzu. Letztere wiederum hängen in hohem Maße von der internationalen Diskussion ab, die von Wissenschaft wie Politik geführt wird, und bei der es vornehmlich um die Wertvorstellungen – ökonomischer oder sonstiger Art – geht, die gerade en vogue zu sein scheinen.

Ein Blick in die Gegenwart kann nun recht deutlich zeigen, daß sich seit geraumer Zeit bereits das Ziel „Wachstum" von seiner zurückgedrängten Position in den Wirtschaftswissenschaften nach vorne zu bewegen scheint. Wirtschaftswachstum wird per se wieder als ein überragendes, wenn nicht gar als das wichtigste makroökonomische Ziel angesehen. Es häufen sich in überproportionalem Tempo die wissenschaftlichen Veröffentlichungen dazu, aber auch mehr und mehr Parteien und Politiker stellen ihr normatives Credo auf diese Zielvorstellung ab. Auch die steuerpolitischen Auseinandersetzungen der jüngsten Zeit werden, nicht nur in unserem Lande, maßgeblich unter dem Vorzeichen der „Wachstumswirksamkeit" einzelner Maßnahmen geführt.

Was aber kann die Wirtschaftswissenschaft heute zur Lösung dieses Fragenkomplexes leisten? Wie ist der gegenwärtige Stand der Wachstumstheorie? Lassen sich in deren Rahmen steuerpolitische Maßnahmen überhaupt in vernünftiger Weise abhandeln und auf ihre Effektivität hin untersuchen?

Ein kurzer Aufrißzur Entwicklung der modernen Wachstumstheorie mag hierauf eine knappe Antwort geben und zudem helfen, den weiteren Aufbau unseres Beitrags zu begründen.

2. Aufriß zur Entwicklung der modernen Wachstumstheorie

Die Frage, was Wirtschaftswachstum eigentlich bedeutet und welche Determinanten es hervorbringen ist so alt wie die Volkswirtschaftslehre selbst. Bereits Adam Smith beschäftigte sich damit in seinem Buch „An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations". In der Tat gehört die Wachstumstheorie zu einem der interessantesten Teilgebiete der Nationalökonomie.

Die moderne Wachstumstheorie beginnt mit den Arbeiten von *Harrod* (1939) und *Domar* (1946). Diese Autoren gründen ihre Vorstellungen auf dem berühmten Hauptwerk von *Keynes* (1936), konzentrieren sich aber im Gegensatz zu letzterem auf den längerfristigen Kapazitätseffekt, der durch Investitionen hervorgerufen wird. Harrod und Domar zeigen, daß eine „befriedigende Wachstumsrate" (warranted rate of growth) für eine keynesianische Volkswirtschaft existiert, der Wachstumspfad aber inhärent instabil ist. Das heißt eine Ökonomie kann diese exogen bestimmte Wachstumsrate nur dann realisieren, wenn sie sie zum Zeitpunkt null bereits aufweist. In jedem anderen Fall, wenn also die in einer Volkswirtschaft gegebene Wachstumsrate zum Startzeitpunkt irgendeinen anderen Wert annimmt, wird sie sich immer weiter von der „befriedigenden Wachstumsrate" entfernen. Aus diesem Grund spricht man hier auch von einem Wachstum auf des Messers Schneide. Die Aufgabe des Staates in einem solchen Modell besteht dann darin, die relevanten Parameter für das Wirtschaftswachstum zu bestimmen und politisch so zu beeinflussen, daß der Wachstumspfad, auf dem sich die „befriedigende Wachstumsrate" einstellt, auch erreicht werden kann.

Die Wirtschaftsgeschichte freilich kann nun zeigen, daß marktwirtschaftlich organisierte Volkswirtschaften über längere Zeitperioden hinweg ein relativ stetiges Wachstum hervorzubringen vermögen, ohne daß die Wirtschaftspolitik immer wieder aufs Neue mit größeren Interventionen aufzutreten hat, um das Wachstum auf die eine oder andere Weise nachhaltig zu bestimmen, so wie dies die Harrod-Domar Theorie voraussetzt. Diese Erkenntnis war auch ein Hauptgrund für die Entwicklung der neoklassischen Wachstumstheorie, die auf den Arbeiten von *Solow* (1956) und *Swan* (1956) aufbaut. Die beiden Autoren präsentieren eine Modellwelt, in der im Gegensatz zum Harrod-Domar Ansatz das Wachstum einer Volkswirtschaft auf einer Technologie basiert, die sich durch Faktorsubstitution auszeichnet. In einer solchen Modellwelt benötigt man keine Keynesianischen Interventionen mehr, um einen stabilen gleichgewichtigen Wachstumspfad zu gewährleisten. Langfristig nämlich strebt die Volkswirtschaft dann gegen einen stationären Zustand, in dem die Wachstumsrate ausschließlich durch exogene Faktoren festgelegt ist. Nur solange sich die Ökonomie auf einem Übergangspfad befindet, auf dem die gleichgewichtige Wachstumsrate, die sich langfristig einstellt, noch nicht realisiert ist, kann sie auch durch fiskalpolitische Maßnahmen beeinflußt werden.

Dieses grundlegende Modell der Neoklassik erfuhr später einige Erweiterungen, die Eigenschaft aber, daß langfristig die Wachstumsrate exogen bestimmt ist, konnte man lange Zeit nicht überwinden. Damit blieb natürlich auch die Rolle des Staates in der Wachstumspolitik von völlig untergeordneter Bedeutung, da die Wachstumsrate langfristig nicht durch Eingriffe des Staates verändert werden kann. Wenn, aus welchen Gründen auch immer, das Marginalprodukt von Kapital vorübergehend ansteigt, wird die Volkswirtschaft transitorisch größere Wachstumsraten aufweisen, bis sie ihren neuen gleichgewichtigen Wachstumspfad erreicht, auf dem das pro Kopf Wachstum wieder gleich null ist. Letztendlich hat die Volkswirtschaft dann nur einen Zustand mit einem höheren Niveau an pro Kopf Kapital erreicht und auch alle anderen pro Kopf Variablen vergrößert, die Wachstumsrate jedoch konnte langfristig nicht beeinflußt werden. Daraus folgt, daß fiskalpolitische Maßnahmen nur Niveaueffekte sowie transitorische Effekte auf die Wachstumsrate auslösen, die langfristige Rate des gleichgewichtigen Wachstums davon aber nicht beeinflußt wird.

Die neoklassische Theorie des eben genannten Typs widerspricht nun einigen stilisierten Fakten, die als beispielhaft für den Wachstumsprozeß moderner Volkswirtschaften gelten können. Darauf hat schon *Kaldor* (1961, S. 178/179) hingewiesen und neuerdings wird dieser Umstand auch von *Barro* und *Sala-i-Martin* (1995) in ihrem Lehrbuch als empirisch weitgehend bestätigt angesehen. So kann sie etwa folgende Tatsachen nicht aus ihrer Modellkonstruktion heraus erklären:

- das andauernde Wachstum der Gesamtproduktion und der Produktivität der Arbeit in vielen Ländern, ohne Tendenz zu einer abfallenden Wachstumsrate;
- den fortwährenden Anstieg des Kapitalstocks pro Arbeiter in der industriellen Welt;
- die beachtlichen Unterschiede in der Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität und der aggregierten Produktion in verschiedenen Volkswirtschaften.

Da aber theoretische Modelle gerade stilisierte Fakten solcher Art erklären können sollten, machte sich seit Mitte der achtziger Jahre im Camp der Neoklassik selbst Kritik am herkömmlichen Modellaufbau breit. Es etablierte sich eine neue Richtung in der neoklassischen Wachstumstheorie, deren Hauptanliegen es ist, andauerndes Wachstum in einer Modellwelt zu erklären, in der die Wachstumsrate nicht mehr allein durch exogene, sondern vielmehr durch endogene Größen bestimmt wird. Mit dem Aufkommen dieser „neuen“ Wachstumstheorie hat sich auch die Rolle des Staates in Wachstumsmodellen aufs neue grundlegend verändert. Da die Wachstumsrate nun wieder mehr als das Ergebnis endogener Faktoren und Vorgänge auftritt, kann staatliche Politik auch versuchen, auf diese einzuwirken. Es können also ökonomische Empfehlungen ausgesprochen werden, auf welche Weise man auf den Wachstumsprozeß in einer Ökonomie Einfluß nehmen sollte. Die konkreten Empfehlungen indessen hängen, wie wir noch sehen werden, entscheidend von dem Wachstumsmodell ab, das man zu diesem Zweck verwendet.

Diese Erkenntnis stellt auch den Ausgangspunkt für unseren Beitrag dar. Dieser gliedert sich im weiteren wie folgt:

In einem ersten Hauptabschnitt präsentieren wir zunächst eine kurze Übersicht über die „neue“ oder „endogene“ Wachstumstheorie und versuchen in der gebotenen Kürze die verschiedenen Modelltypen abzuhandeln, die sich mittlerweile in der umfangreichen Literatur dazu etabliert haben. Wir zeigen zudem auf, welche Ansatzpunkte für staatliche Fiskalpolitik sich in den verschiedenen Modellen ergeben. Eine besondere Rolle wird dabei eine Modellklasse spielen, bei der das öffentliche Produktivkapital als Wachstumsfaktor im Vordergrund steht. Der Staat vermag hier nämlich unmittelbar durch seine Ausgaben- und Einnahmenpolitik auf die Wachstumsrate Einfluß zu nehmen, was für die anderen Modellklassen so nicht zutrifft. Bei ihnen dominieren als Wachstumsfaktor die externen Effekte privater Investitionen, der Aufbau von Humankapital oder die F&E-Ausgaben in einer Volkswirtschaft. Staatliche Politik kann in diesen Fällen nur mittelbar, über eine entsprechende Förderung der relevanten Faktoren, auf das makroökonomische Wachstum einwirken.

Der zweite Hauptteil baut auf diesen Ausführungen auf und präsentiert ein eigenes endogenes Wachstumsmodell. Dieses gründet auf Vorstellungen von *Barro* (1990) und *Futagami* et.al. (1993) und weist dem öffentlichen Kapitalstock die zentrale Rolle für das Wirtschaftswachstum zu. In unserem Modell untersuchen wir eingehend zunächst die Wachstumswirkungen einer Steuerpolitik, die auf Veränderungen bei der Einkommen- oder der Konsumsteuer setzt. Dabei differenziert die Betrachtung zwischen einer Volkswirtschaft mit unelastischem und einer solchen mit elastischem Arbeitsangebot. Dem schließt sich eine Betrachtung der langfristigen Wohlfahrtseffekte von Steuerpolitik an.

Der letzte Abschnitt enthält noch einige Schlußbemerkungen und eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Beitrages.

II. Endogene Wachstumstheorie und Fiskalpolitik

In diesem Abschnitt wollen wir einen knappen Überblick über verschiedene Modelle der neoklassischen Wachstumstheorie mit endogen bestimmten Wachstumsraten geben und aufzeigen, welche fiskalpolitischen Rückschlüsse sich daraus ziehen lassen[1]. Wir werden uns hierbei auf Modelle beschränken, die sich entweder auf ein repräsentatives Individuum mit Haushaltsproduktion als Entscheidungsträger stützen oder aber ein repräsentatives Individuum und ein repräsentatives Unternehmen als Entscheidungseinheiten wählen. Das repräsentative Individuum sieht sich hierbei einem intertemporalen Optimierungsproblem gegenübergestellt. Des weiteren tritt in diesen Modellen der Staat als zusätzlicher Akteur auf, der durch fiskalpolitische Eingriffe die Wachstumsrate und die Wohlfahrt in einer Volkswirtschaft beeinflussen kann. Auch spielt die Frage, wie sich Staatsverschuldung in diesen Modellen auswirkt, keine besondere Rolle. Es wird also ein ausgeglichener Staatshaushalt unterstellt.

In unserer Darstellung der grundlegenden Mechanismen endogener Wachstumsmodelle unterscheiden wir zwischen Modellen mit Humankapital und Innovationen sowie solchen mit einem öffentlichen Produktivkapitalstock als Quelle andauernden Wirtschaftswachstums.

1. Modelle endogenen Wachstums mit Humankapital

Das *Ak* Modell

Jede Weiterentwicklung des „alten" neoklassischen Modellansatzes, die darauf abzielt, Wachstum als einen endogen gespeisten Prozeß zu modellieren, hat dort anzusetzen, wo die Hauptursache für ein exogen bestimmtes Wachstum liegt. Es ist dies die Eigenschaft abnehmender Grenzerträge bei jenen Faktoren, die im Zeitablauf akkumuliert werden. Diese Einsicht prägt auch die zahlreichen Bemühungen in der neueren Literatur zur endogenen Wachstumstheorie.

Das Auftreten von abnehmenden Grenzerträgen in einem Wachstumsmodell läßt sich relativ leicht überwinden, wenn man unterstellt, daß die aggregierte Produktionsfunktion eine lineare Funktion des pro Kopf Kapitals $k(t)$ darstellt, wie dies Rebelo (1991) getan hat. Das heißt $y(t) = Ak(t)$, $A > 0$, wobei A das allgemeine Technologieniveau in einer Volkswirtschaft angibt und $y(t)$ für die aggregierte Produktion steht. Diese Produktionsfunktion impliziert, daß das Marginalprodukt von privatem Kapital konstant ist und genau dem Term A entspricht. Dies wiederum bedeutet, daß der Anreiz zu investieren über die Zeit hinweg nicht abnimmt, so daß sich andauerndes pro Kopf Wachstum einstellt, solange der Technologiekoeffizient A die Zeitpräferenzrate in der betrachteten Volkswirtschaft übersteigt.

Der Technologiekoeffizient A bestimmt hier also die Wachstumsrate, und jede politische Intervention, die diesen Koeffizienten zu beeinflußen vermag, hat auch Auswirkungen auf die Wachstumsrate. Die Annahme einer linearen Produktionsfunktion allerdings ist aus ökonomischer Sicht nur dann plausibel, wenn die Variable k als ein breit gefaßter Faktor interpretiert wird, der sowohl Human- als auch

[1] Für eine mehr ins Detail gehende Übersicht verweisen wir auf *Greiner* (1996), Kap. 2.3.

Realkapital umfaßt. So gesehen ist die ökonomische Relevanz dieses Ansatzes doch wohl eher als begrenzt zu werten.

Learning by Doing und externe Effekte

Von einer Modellierung, in der das Grenzprodukt von privatem Kapital über die Zeit hinweg abnimmt, kann man sich auch lösen, wenn man die grundlegende Annahme setzt, daß von Investitionen in physisches Kapital positive externe Effekte auf das Humankapital oder den Wissensstock in einer Volkswirtschaft ausgehen. Der Wissensstock nämlich beeinflußt seinerseits auf positive Weise das Marginalprodukt des physischen Kapitals und verhindert damit, daß letzteres langfristig gegen null tendiert.

Das Aufdecken dieses Wirkungszusammenhangs geht auf *Arrow* (1962) zurück. Der Erwerb von Fähigkeiten oder Wissen ist, wie Arrow meint, in hohem Maße mit Erfahrung verknüpft und einen guten Index für Erfahrung stellen die kumulierten Bruttoinvestitionen dar. Aus diesem Grund ist mit jeder Investition auch ein externer Effekt verbunden, dessen Wirkung darin besteht, das Humankapital in einer Volkswirtschaft zu erhöhen.

Auf diesen grundlegenden Mechanismus stützt sich auch ein Modell von *Romer* (1986a), das ebenfalls andauerndes Wachstum mit einer endogen bestimmten Rate hervorbringt. Allerdings betrachtet Romer in seinem Modell Wissen nicht als zugehörig zum Realkapital im engen Sinne, sondern definiert dieses als eine weiter gefaßte Art von Kapital. Hinsichtlich des Aufbaus von Wissen geht auch er davon aus, daß dieses sich aus den Investitionen gewinnmaximierender Unternehmen ergebe und sich im Zeitablauf positiv entwickle. Die aktive Ansammlung von Wissen wird dann durch eine Produktionsfunktion mit abnehmenden Marginalerträgen beschrieben.

Als weiteres wichtiges Charakteristikum enthält das Modell von Romer die Annahme, Investitionen in neues Wissen seien stets mit positiven externen Effekten verbunden. Hiervon kann man vor allem deshalb ausgehen, weil neues Wissen, das sich in einem bestimmten Unternehmen bildet, nicht gänzlich geheim gehalten werden kann, auch wenn die Möglichkeit besteht, dieses patentieren oder auf andere Weise schützen zu lassen. Es können, als Folge, auch andere Unternehmen von den Bemühungen eines innovativen Entrepreneurs profitieren, um hier die Terminologie von Schumpeter zu verwenden. Auch die Produktionsmöglichkeiten Dritter werden durch Neuerungen eines dynamischen Wirtschaftssubjektes positiv beeinflußt. Der Wissensstock eines Unternehmens weist demnach Merkmale eines öffentlichen Gutes auf. Von seiner Nutzung lassen sich andere Akteure, selbst über Patente, nur zum Teil ausschließen und er enthält somit nicht-rivalisierende Elemente.

Darüberhinaus sollten wir als weitere wichtige Besonderheit des Romer-Modells auf die aggregierte Produktionsfunktion hinweisen. Sie geht von steigenden Grenzerträgen bezogen auf das Humankapital aus, was impliziert, daß die Gesamtproduktion in einer Volkswirtschaft wachsen kann, ohne an eine obere Grenze zu stoßen. Bei diesem externen Effekt aber handelt es sich um eine Marschallsche Externalität. Das heißt die Unternehmen beachten diesen externen Effekt nicht in ihren einzelwirtschaftlichen Entscheidungskalkülen. Die Inputfaktoren nämlich werden darin weiterhin gemäß ihrem Grenzprodukt entlohnt, weshalb das Modell auch mit der Annahme kompetitiver Märkte kompatibel ist.

Für eine Wettbewerbswirtschaft stellt sich daher im Gesamtergebnis eine Wachstumsrate ein, die stets kleiner ist als jene, die sich im sozialen Optimum ergäbe. Ein sozialer Planer nämlich, der ein solches Optimum anstrebt, wird auch die positiven externen Effekte in der Produktionsfunktion für neues Wissen berücksichtigen. Die Unternehmen in einer kompetitiven Ökonomie hingegen stellen nur auf den einzelwirtschaftlichen Ertrag von Wissen ab, der vergleichsweise kleiner ausfällt. Infolgedessen kommt es in der Wettbewerbswirtschaft notwendigerweise zu einer Konstellation, in welcher der Konsum zu jeder Zeit zu hoch ausfällt und der Anteil der Forschung zu niedrig angelegt ist, verglichen mit dem sozial optimalen Zustand.

Dieses Auseinanderklaffen von privatwirtschaftlicher und gesellschaftlicher Optimallage gibt natürlich dem Staat entsprechende Ansatzpunkte für politische Aktivitäten. Denn jede Intervention des Staates, die zu einer Umschichtung privater Ressourcen vom Konsum zur Investition führt, darf man als wohlfahrtsfördernd einstufen. Zudem wäre im sozialen Optimum auch die durchschnittliche Wachstumsrate des Konsums höher als im privatwirtschaftlichen, weil „höhere Wachstumsraten der Investitionen und geringerer Konsum zu Beginn auf jeden Fall langfristig zu einem höherem Konsumniveau führen müssen“ (*Romer* (1986a), S. 1027).

Als fiskalpolitisches Instrumentarium läßt sich aus dem Romer-Modell eine relativ simple Maßnahme ableiten: Will der Staat ein soziales Optimum erreichen, so hat er nicht-verzerrende Steuern zu erheben, zum Beispiel in Form der Pauschalbesteuerung. Deren Aufkommen wiederum hat er für Investitionszuschüsse zu verwenden, womit sich das private Grenzprodukt von Wissen nach Steuern seinem sozialen Grenzprodukt anzugleichen vermag.

Romer geht auch auf zahlreiche Beispiele ein, die seine Analyse stützen und veranschaulichen sollen. Darauf aufbauend entwickelte *Xie* (1991) eine Modellvariante, mit deren Hilfe er zeigen konnte, daß sich Romers Ergebnisse auch ohne einige der im Originalmodell vorhandenen Einschränkungen ableiten lassen. Des weiteren demonstriert Xie, daß in diesem Modell eine Einkommensteuer stets die Wachstumsrate verringert, sobald man die Annahme setzt, der Staat gebe das Steueraufkommen nicht für produktive Zwecke aus. Auch für den Fall, daß die Staatsausgaben den Nutzen des repräsentativen Haushalts positiv beeinflußen erhält man das gleiche Ergebnis, falls die Nutzenfunktion als additiv separabel zwischen öffentlichen und privaten Gütern unterstellt wird.

Man kommt allerdings zu abweichenden Resultaten, wenn man das Modell von Romer in dem Sinne verallgemeinert, daß darin Human- und Realkapital nicht mehr zusammengefaßt in einer Zustandsgröße auftreten, sondern als zwei sich unterschiedlich entwickelnde Variablen. Dann kann man nämlich zeigen, daß ein wachstumsmaximierender Einkommensteuersatz existiert (siehe *Greiner* (1996), Kap. 3.3.2). Dies legt letztlich doch die Vermutung nahe, daß die Wirkungen von Steuerpolitik in endogenen Wachstumsmodellen in entscheidender Weise davon abhängen, wie ein Modell spezifiziert wird.

Investitionen in Humankapital

Ein weiterer Typus von Modellen der „neuen" Wachstumstheorie sieht in zielgerichteten Investitionen in den Aufbau von Humankapital die eigentliche Antriebskraft für endogenes Wachstum. Private Haushalte investieren Zeit in ihre Ausbildung, was ihr individuelles Wissenskapital entsprechend ansteigen läßt.

Das Lucas-Uzawa Modell

Bereits *Uzawa* (1965) präsentierte ein Modell, in dem Investitionen in Humankapital langfristig positives pro Kopf Wachstum hervorbringen und die Wachstumsrate zu einer endogenen Variable machen. Allerdings ist dieses Modell relativ kompliziert angelegt, da darin eine lineare Nutzenfunktion unterstellt ist, die zu sogenannten Bang-Bang Lösungen führt.

Lucas (1988) nimmt später diesen Ansatz wieder auf und erweitert ihn, indem er zum einen unterstellt, daß die Nutzenfunktion des Haushalts eine nichtlineare Form besitzt und indem er zum anderen externe Effekte in der aggregierten Produktionsfunktion zuläßt, die von Humankapital ausgehen. Die gesamtwirtschaftliche Produktion in diesem Modell ist dann eine Funktion von physischem Kapital, von Humankapital und von der Zeit, die für die Herstellung von Gütern verwendet wird. Die erstellten Güter können entweder konsumiert oder in den Aufbau von Realkapital investiert werden. Die Wachstumsrate des Humankapitalstocks schließlich ist eine lineare Funktion der Zeit, die für Ausbildung aufgewendet wird. Das bedeutet, daß in diesem Modell der Humankapitalstock stets wächst ohne an eine obere Schranke zu stoßen, solange der repräsentative Haushalt für Ausbildung Zeit einsetzt. Dies wiederum führt zu andauerndem positiven pro Kopf Wachstum der aggregierten Produktion.

Das Modell zeigt, daß unter den getroffenen Annahmen eine Wettbewerbswirtschaft das gleiche Ergebnis, das heißt die gleiche Wachstumsrate, hervorbringt wie sie sich auch im sozialen Optimum ergibt. In dem Fall darf allerdings Humankapital keine externen Effekte in der aggregierten Produktionsfunktion aufweisen. Für den Staat gibt es dann natürlich keinen Grund durch wirtschaftspolitische Maßnahmen das Ergebnis der kompetitiven Ökonomie zu korrigieren. Falls aber von

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49446-0 | Generated on 2025-03-03 06:58:54

Humankapital externe Effekte ausgehen, wird die Wachstumsrate, die sich als Lösung des sozialen Optimierungsproblems einstellt, stets größer sein als die der Wettbewerbswirtschaft.

Lucas selbst interessiert sich nicht für die Auswirkungen staatlicher Steuerpolitik in seinem Modell. Er beschränkt seine Analyse vielmehr allein auf den Wachstumsprozeß für eine Volkswirtschaft, die sich im Wettbewerb befindet und für eine solche, die nach dem sozialen Optimum strebt. Erst *Milesi-Ferretti* und *Roubini* (1994) greifen die steuerpolitische Fragestellung auf und untersuchen, wie sich eine Lohn- und eine Kapitaleinkommensteuer in diesem Modell auswirken. Sie können zeigen, daß beide Steuerarten die gleichgewichtige Wachstumsrate nicht beeinflussen. Weiterhin können sie nachweisen, daß die optimale Steuer auf das Kapitaleinkommen gleich null ist, wenn der Staat ein Ramsey-Steuer-Problem zu lösen hat. Demgegenüber stellt die optimale Lohnsteuer eine nicht-verzerrende Steuer dar und darf somit nicht gleich null gesetzt werden.

Das Modell von Rebelo

Eine Variation des Lucas-Uzawa Modells präsentiert *Rebelo* (1991). Er verwendet darin zwar dieselbe Grundstrukutur wie Lucas, im Gegensatz zu jenem geht er aber davon aus, daß zusätzliches Humankapital nicht nur von diesem selbst erzeugt wird, sondern daß dafür auch Realkapital benötigt wird. Weiterhin stellt bei ihm, im Gegensatz zum Modell von Lucas-Uzawa, die Zeit, die für Ausbildung aufgewendet wird, eine exogene und keine endogene Variable dar. Das Modell kann ebenfalls andauerndes Wachstum hervorbringen, wobei die Wachstumsrate auch hier durch endogene Faktoren bestimmt wird.

Integriert man darin eine Einkommensteuer, so kann man zeigen, daß diese stets die Wachstumsrate negativ beeinflußt, das heißt die Wachstumsrate nimmt bei einem Einkommensteuersatz von null den maximalen Wert an. Es sollte auch noch auf die Nähe dieses Modells zu dem anfangs erwähnten *Ak* Modell hingewiesen werden. Letztendlich stellt dieses nur eine Erweiterung von jenem dar, indem es explizit zwischen Human- und Realkapital unterscheidet.

2. Endogenes Wachstum durch Innovationen

Das Lucas-Uzawa Modell, das wir eben kennenlernten, weist als Besonderheit die Eigenschaft auf, daß es mit der Annahme der vollständigen Konkurrenz vereinbar ist und keine Monopolmärkte unterstellt. Dies trifft so nicht mehr für das nachfolgende Modell von *Romer* (1990) zu, das auch als eines der grundlegenden Modelle der „neuen“ Wachstumstheorie gilt. In diesem Ansatz bildet der technische Fortschritt das zentrale Element des Wachstumsprozesses. Technischen Fortschritt modelliert Romer, indem er auf eine Idee zurückgreift, die *Dixit* und *Stiglitz* (1977) sowie *Ethier* (1982) in die Literatur eingebracht haben: In einer entwickelten Volkswirtschaft gibt es stets eine bestimmte Menge an Kapitalgütern, die andauernd durch Innovationen erweitert wird.

Das Romer Modell besteht aus drei produktiven Sektoren: (a) einem Produktionssektor, der sich kompetitiv verhält und das Endprodukt herstellt, das vom Haushalt konsumiert oder investiert werden kann, (b) einem Forschungs- und Entwicklungssektor, der sich ebenfalls kompetitiv verhält und Blaupausen produziert, die ein Zwischenproduktbereich erwerben muß, damit er seine Produktion überhaupt aufnehmen kann und (c) einem Hersteller von Zwischenprodukten, die vom Erzeuger des Endproduktes verwendet werden. Dieser verhält sich kompetitiv gegenüber dem Forschungs- und Entwicklungssektor, aber monopolistisch gegenüber dem Produzenten des Endproduktes.

Der technische Fortschritt sorgt in diesem Modell nicht nur für positives Wachstum, sondern auch dafür, daß sich dieses dauerhaft fortsetzt. Er manifestiert sich als Anstieg in der Anzahl von Zwischengütern, was wiederum auf einen erhöhten Wissensstock zurückzuführen ist. Vergleicht man die Wachstumsrate, die sich hieraus in der Wettbewerbssituation ergibt mit jener, die sich als Lösung eines sozialen Planungsprozesses einstellte, so wird ersichtlich, daß letztere höher ausfiele, da im sozialen Optimum mehr Humankapital in die Forschung flöße. Die Folgerung für die Politik lautet somit, daß der Staat Forschung und Entwicklung bezuschussen muß, um auf diese Weise eine höhere Wachstumsrate zu induzieren. Dieser Zuschuß kann zum Beispiel durch eine nicht-verzerrende Pauschalsteuer finanziert werden.

Das Romer-Modell fußt nun auf der Grundvorstellung, daß es in einer Volkswirtschaft einen bestimmten Bestand an Kapitalgütern gibt, der sich durch Neuerungen beliebig erweitern läßt. Diese Idee kann man natürlich grundsätzlich auch auf den Bereich der Konsumgüter übertragen, wie dies vor der Romerschen Veröffentlichung bereits im Modell von *Spence* (1976) gezeigt worden ist. Dessen Ansatz haben dann *Grossman* und *Helpman* (1991a) aufgenommen und in ein Wachstumsmodell integriert. Darin können sie zeigen, wie endogenes Wachstum entsteht, wenn vom Forschungssektor positive externe Effekte auf den Konsumgüterbereich ausgehen.

Wachstumsrelevante Änderungen im Konsumsektor oder im Bereich der Zwischenprodukte einer Volkswirtschaft müssen sich freilich nicht allein auf deren Menge beschränken. Sie können auch auftreten, wenn man deren Qualität beständig steigert. Verbessert sich nämlich die Beschaffenheit eines bestimmten Produktes beziehungsweise einer Produktionsmethode, so führt dies dazu, daß ältere Produkte oder Techniken relativ schnell obsolet werden. Unterschiedliche Güteeigenschaften lassen sich dann wie substitutive Güter behandeln, wobei im Extremfall verschiedene Qualitäten sogar als perfekte Substitute auftreten mögen. Dies wiederum bedeutet eigentlich nichts anderes, als daß die Einführung einer neuen Qualität zugleich die Erschaffung eines neuen Zwischenproduktes darstellt, welches an die Stelle des alten tritt. Auf diese Weise läßt sich letztlich ein Prozeß des Wandels modellieren, der von Schumpeter als kreative Zerstörung beschrieben wird. *Aghion* und *Howitt* (1992) sowie *Grossman* und *Helpman* (1991b) haben diese Form einer dynamischen Entwicklung aufgegriffen und in mathematischen Modellen auf stringente Weise dargestellt. Darin weisen sie nach, daß für eine Wettbewerbswirtschaft die dort hervorgebrachte Wachstumsrate höher sein kann als die wohlfahrtsmaximierende, weil mit der Zerstörung bestehender Strukturen, hervorgerufen durch wertverändernde Innovationen, immer auch ein Wohlfahrtsverlust einhergeht. Für eine eingehendere Beschäftigung mit diesen Modellen verweisen wir auf die Originalaufsätze.

3. Öffentliches Produktivkapital und endogenes Wachstum

Wir wollen unseren Überblick mit einer Modellklasse abschließen, bei der ein produktiver öffentlicher Kapitalstock oder öffentliche Investitionen andauerndes pro Kopf Wachstum hervorbringen und auf diese Weise die Wachstumsrate zu einer endogenen Variable werden lassen. Die Darstellung hierzu soll etwas ausführlicher erfolgen, da anschließend unsere eigene steuerpolitische Analyse maßgeblich darauf gründen wird.

Alle endogenen Wachstumsmodelle, die auf öffentliches Produktivkapital rekurrieren, gehen auf einen Aufsatz von *Barro* (1990) zurück. Dort wird unterstellt, daß sich öffentliche Investitionen positiv auf das Marginalprodukt von privatem Kapital auswirken und somit auch auf die Investitionsrate in einer Volkswirtschaft.

Barro unterstellt in seinem Aufsatz die folgende aggregierte Produktionsfunktion:

$$Y(t) = F(K(t), I_G(t)) = K(t)^{1-\alpha} I_G(t)^{\alpha}.$$

$I_G(t)$ bezeichnet die öffentlichen Investitionen, und α gibt die Elastizität der aggregierten Produktion in bezug auf die öffentlichen Investitionen an. Letztere werden durch eine Einkommensteuer finanziert, wobei τ den Einkommensteuersatz bezeichnet. Des weiteren wird ein ausgeglichener Staatshaushalt angenommen, so daß die öffentlichen Investitionen durch

$$I_G(t) = \tau K(t)^{1-\alpha} I_G(t)^{\alpha}$$

gegeben sind.

Barro unterstellt darüberhinaus einen repräsentativen Haushalt, der den ihm zufließenden Nutzenstrom abdiskontiert und über einen unendlichen Zeithorizont maximiert, unter Beachtung seiner Budgetbeschränkung. Die gleichgewichtige Wachstumsrate ergibt sich dann als:

$$g = \big((1-\tau)(1-\alpha)\tau^{\alpha/(1-\alpha)} - r\big)/\sigma.$$

r steht hierbei für die subjektive Zeitpräferenzrate und $1/\sigma$ gibt die intertemporale Substitutionselastizität des Konsums zwischen zwei Zeitpunkten an. Auch hier, ebenso wie in dem Modell von *Romer* (1986a), konvergiert das Grenzprodukt von physischem Kapital langfristig nicht gegen null. Allerdings gehen hier von den öffentlichen Investitionen die positiven Effekte aus, die auf die Produktivität des privaten Kapitals entsprechend wirken.

Im Mittelpunkt der Analyse von Barro steht nun die Frage, wie sich in seinem Modell Steuerpolitik sowohl auf die Wachstumsrate der Gesamtproduktion als auch auf die Wohlfahrt des repräsentativen Haushalts auswirkt. Zunächst kann Barro nachweisen, daß die Maximierung der Wachstumsrate äquivalent ist zur Maximierung der Wohlfahrt. Eine Wirtschaftspolitik, die maximales Wachstum anstrebt ist in dem Sinne stets auch wohlfahrtsmaximierend. Auch der Einkommensteuersatz, der für die maximale Wachstumsrate benötigt wird, läßt sich im Barro-Modell leicht berechnen. Man muß hierfür nur g nach τ differenzieren und das Ergebnis gleich null setzen. Die Wachstumsrate nimmt genau dann ihren maximalen Wert an, wenn $\tau = \alpha$ ist.

Da nun in diesem Modell das Zinseinkommen des Haushalts ebenfalls der Einkommensteuer unterliegt, die der Staat zur Finanzierung öffentlicher Investitionen verwendet, führt jede Zunahme der Ersparnis zu mehr Wachstum. Denn eine höhere Sparrate führt zu mehr Zinseinkommen des Haushalts und läßt damit auch das Steueraufkommen des Staates ansteigen. Da die öffentliche Hand die zusätzlichen Mittel für produktive Zwecke ausgibt, nimmt das Marginalprodukt von Kapital zu und somit auch der private Anreiz zu investieren, was letztendlich die Wachstumsrate erhöht. Auf diese Weise geht mit der Ersparnis immer auch ein positiver externer Effekt einher. Allerdings wird dieser vom repräsentativen Haushalt in seinem Entscheidungskalkül nicht beachtet. Konsequenterweise muß daher das Wohlfahrtsoptimum eines sozialen Planers ein anderes Ergebnis ausweisen als es die wettbewerbswirtschaftliche Lösung kennt. Barro zeigt, daß die Wachstumsrate im sozialen Optimum stets größer ist als jene, die sich in einer Wettbewerbswirtschaft ergibt. Dies folgt letztendlich aus der Tatsache, daß der soziale Planer den positiven externen Effekt, der mit der Ersparnis verbunden ist, bei der Formulierung seines Optimierungsproblems beachtet, wohingegen der repräsentative Haushalt diesen vernachlässigt.

Eine interessante Erweiterung des Ansatzes von *Barro* (1990) präsentieren *Futagami* et.al. (1993). Diese Autoren kombinieren das Modell von Barro mit der Annahme von *Arrow* und *Kurz* (1970)[2], daß die öffentlichen Investitionen nicht als Flußgröße produktive Wirkungen hervorbringen, sondern in ihrem Aggregat, als öffentlicher Kapitalstock. Diese Annahme wird letztendlich durch die Realität gestützt. Denn wie empirische Untersuchungen zeigen (etwa *Aschauer* (1989)) erweist sich der öffentliche Kapitalstock als weitaus bedeutender für die Produktivi-

2 Bereits diese Autoren analysierten Wachstumsmodelle mit einem produktiven öffentlichen Kapitalstock, beschränkten ihre Analyse aber auf Modelle mit exogenem Wachstum.

tät von Volkswirtschaften als die öffentlichen Investitionen als Flußgröße. Als Folge dieser Annahme wird sich eine Volkswirtschaft nicht vom Zeitpunkt null an auf dem gleichgewichtigen Wachstumspfad befinden, sondern sie wird über die Zeit hinweg erst zu diesem hin konvergieren. Die Autoren versuchen dann zu überprüfen, ob die Ergebnisse von Barro auch noch in ihrem erweiterten Modell bestehen bleiben. Sie finden heraus, daß zwar genau wie im Barro-Modell die Wachstumsrate im Falle $\tau = \alpha$ maximiert wird. Im erweiterten Modell gilt allerdings nicht mehr, daß die Maximierung der Wohlfahrt auch äquivalent zur Maximierung der Wachstumsrate ist, weil die Volkswirtschaft sich nicht vom Zeitpunkt null an auf dem gleichgewichtigen Wachstumspfad befindet. Die Autoren zeigen weiterhin, daß ein Einkommensteuersatz, der geringer ist als der wachstumsmaximierende, Wohlfahrtsgewinne liefert. Für eine ausführlichere Darstellung verweisen wir auf den Originalaufsatz.

Im nächsten Abschnitt werden wir nun versuchen, ein eigenes Modell zu entwickeln, das ebenfalls den Zusammenhang von öffentlichem Produktivkapital und Wirtschaftswachstum aufgreift. Wir stützen uns hierbei auf das Modell in *Greiner* (1996) Kap. 4.1, das seinerseits eine Erweiterung der eben besprochenen endogenen Wachstumsmodelle von *Barro* (1990) und *Futagami* et.al. (1993) darstellt.

Wir werden in diesem Modell, im Unterschied zu Barro und Futagami et.al., nicht nur die Auswirkungen einer Einkommensteuer untersuchen, sondern auch analysieren, wie sich eine Konsumsteuer auf die Wachstumsrate auswirkt. Auch wollen wir davon ausgehen, daß der Staat sein Steueraufkommen nicht nur für öffentliche Investitionen verwendet, sondern zusätzlich für Investitionssubventionen und für Transferzahlungen an den privaten Sektor ausgibt. Des weiteren unterscheiden wir, im Gegensatz zu der Untersuchung von *Greiner* (1996), in unserem Modell zwischen einer Volkswirtschaft mit unelastischem und einer solchen mit elastischem Arbeitsangebot. Damit können wir aufzeigen, welche Auswirkungen Steuerpolitik hat, wenn Haushalte zwischen Arbeit und Freizeit wählen können. Schließlich analysieren wir noch in einem eigenen Abschnitt, in Ergänzung zu *Greiner* (1996), wie staatliche Steuerpolitik die Wohlfahrt beeinflußt. Denn in unserer Erweiterung des grundlegenden Modells von Barro stellen Wachstums- und Wohlfahrtsmaximierung, wie wir sehen werden, keine äquivalenten Ziele mehr dar, selbst dann nicht, wenn man die Analyse nur auf den gleichgewichtigen Wachstumspfad beschränkt.

III. Steuerpolitik in einem endogenen Wachstumsmodell mit öffentlichem Produktivkapital

1. Das grundlegende Modell

In unserem Modell betrachten wir eine geschlossene Volkswirtschaft mit einem repräsentativen Haushalt, dessen Ziel darin besteht, einen abdiskontierten Nutzenstrom über einen unendlichen Zeithorizont hin zu maximieren:

$$(1) \qquad J[C(t)] \equiv \max_{\{C(t)\}} \int_0^\infty e^{-rt} C(t)^{1-\sigma}/(1-\sigma)dt.$$

$C(t)$ bezeichnet das Konsumgut, r ist wieder die subjektive Zeitpräferenzrate des Haushalts, und $1/\sigma$ gibt die intertemporale Substitutionselastizität des Konsums an. Für $\sigma = 1$ wird die Nutzenfunktion durch den natürlichen Logarithmus ln ersetzt.

Das Arbeitsangebot L ist konstant und zunächst unelastisch und wir setzen $L(t) \equiv 1$, so daß alle Variablen pro Kopf Größen angeben.

Die Budgetbeschränkung des Haushalts lautet:

$$(2) \qquad C(t)(1+\tau_C) + \dot{K}(t) = K(t)^{1-\alpha} G(t)^\alpha (1-\tau) + \theta \dot{K}(t) + T_p(t),$$

mit $G(t)$ als öffentlichem Kapitalstock, der ein nicht-rivalisierendes und nicht-ausschließbares öffentliches Gut darstellt. $K(t)^{1-\alpha}G(t)^\alpha$ gibt die makroökonomische Produktionsfunktion wieder und $1-\alpha \in (0,1)$ ist der Kapitalkoeffizient in der Produktionsfunktion[3]. τ und $\tau_C \in (0,1)$ bezeichnen den Einkommen- beziehungsweise den Konsumsteuersatz, und $\theta \in (0,1)$ gibt den pro Einheit Ersparnis gezahlten Zuschuß des Staates als Sparanreiz an. In unserem allgemeinen Gleichgewichtsmodell, in dem die Ersparnis den Investitionen entspricht, ist dies gleich einer Investitionssubvention. $T_p(t)$ steht für die pro Kopf Transferzahlungen des Staates an den Haushalt, die dieser bei der Lösung seines intertemporalen Optimierungsproblems als gegeben annimmt. Wir sollten noch erwähnen, daß wir die Abschreibungsrate sowohl des privaten als auch des öffentlichen Kapitalstocks gleich null setzen. Des weiteren gehen wir davon aus, daß der Kapitalstock als Zustandsvariable das Marginalprodukt von privatem Kapital positiv beeinflußt und nicht die öffentlichen Investitionen als Flußgröße.

Der Staat in unserer Volkswirtschaft erhebt Steuern, die er einerseits zur Finanzierung der Transferzahlungen, $T_p(t)$, verwendet und andererseits für Investitionen in einen produktiven öffentlichen Kapitalstock, $\dot{G}(t)$, und für die Investitionssub-

---

[3] Es sollte erwähnt werden, daß die Lösung dieses Optimierungsproblems äquivalent ist zu der Lösung einer dezentralen Ökonomie mit einem produktiven Sektor, der sich kompetitiv verhält.

ventionen, $\theta\dot{K}(t)$, ausgibt. Der Staat kann bestimmen, wieviel des Steueraufkommens er für die Transferzahlungen, für die öffentlichen Investitionen oder für die Investitionssubventionen verwendet. Aber er muß zu jedem Zeitpunkt einen ausgeglichenen Staatshaushalt aufweisen. Bezeichnen wir mit $T(t)$ das Steueraufkommen zum Zeitpunkt t, so kann die Budgetrestriktion des Staates geschrieben werden als

$$T(t) = \dot{G}(t) + T_p(t) + \theta\dot{K}(t) = \dot{G}(t) + \varphi T(t) + \theta\dot{K}(t),$$

mit $T_p(t) = \varphi T(t)$, $\varphi \in (0,1)$. Dies bedeutet, daß φ jenen Teil des Steueraufkommens angibt, der für die Transferzahlungen aufgewendet wird. Nutzen wir die Beziehung $T(t) = \tau K(t)^{1-\alpha}G(t)^{\alpha} + \tau_C C(t)$ aus, können wir die Budgetrestriktion des Staates schreiben als $\tau K(t)^{1-\alpha}G(t)^{\alpha} + \tau_C C(t) = \dot{G}(t) + \varphi(\tau K(t)^{1-\alpha}G(t)^{\alpha} + \tau_C C(t)) + \theta\dot{K}(t)$.

Bevor wir die notwendigen Bedingungen für ein Optimum ableiten, wollen wir zunächst die Frage klären, ob für das Optimierungsproblem des Haushalts überhaupt eine Lösung existiert. In Theorem 1 geben wir eine hinreichende Bedingung für die Existenz einer Lösung.

Theorem 1 *Unter der Annahme, daß $K(t)$ und $G(t)$ nicht schneller wachsen als e^{gt}, mit $g > 0$ und $g(1-\sigma) < r$, existiert eine eindeutige Lösung für das Maximierungsproblem (1) unter der Nebenbedingung (2).*

Der Beweis verläuft analog zu jenem in *Greiner* (1996), Kap. 4.1.1. Es kommt dabei darauf an, aufzuzeigen, daß die Bedingungen, die von *Romer* (1986b) in seinem Beitrag abgeleitet wurden, erfüllt sind.

Mit diesem Ergebnis können wir das Pontryagin'sche Maximumprinzip verwenden, um die Optimallösung zu beschreiben. Hierzu bilden wir die Hamiltonfunktion $H(\cdot)$ in Momentanschreibweise $H(\cdot) = C^{1-\sigma}/(1-\sigma) + \gamma(-C(1+\tau_C) + K^{1-\alpha}G^{\alpha}(1-\tau) + T_p)/(1-\theta)$. Die notwendigen Bedingungen lauten dann:

$$\gamma = C^{-\sigma}\left(\frac{1-\theta}{1+\tau_C}\right),$$

$$\dot{\gamma} = \gamma r - \gamma\left(\frac{1-\tau}{1-\theta}\right)(1-\alpha)K^{-\alpha}G^{\alpha},$$

$$\dot{K} = \frac{-C(1+\tau_C) + K(t)^{1-\alpha}G(t)^{\alpha}(1-\tau) + T_p}{1-\theta}.$$

Die notwendigen Bedingungen sind auch hinreichend, falls die Grenztransversalitätsbedingung $\lim_{t\to\infty} e^{-rt}\,\gamma(K - K^{\star}) \geq 0$, erfüllt ist, wobei $K^{\star}$ die optimalen Werte bezeichnet (siehe *Seierstad* und *Sydsaeter* (1987), S. 234/235).

Nutzen wir die Definition $T_p = \varphi(\tau K^{1-\alpha}G^{\alpha} + \tau_C C)$ und verwenden die Gleichung, die die Entwicklung des öffentlichen Kapitalstocks angibt und die man aus der Budgetbeschränkung des Staates erhält, so wird unsere Volkswirtschaft vollkommen durch das folgende dreidimensionale Differentialgleichungssystem beschrieben:

$$\frac{\dot{C}}{C} = \frac{1}{\sigma}\left(-r + (1-\alpha)\left(\frac{1-\tau}{1-\theta}\right)K^{-\alpha}G^{\alpha}\right), \tag{3}$$

$$\frac{\dot{K}}{K} = -\frac{1+\tau_C(1-\varphi)}{1-\theta}\frac{C}{K} + \frac{1-\tau(1-\varphi)}{1-\theta}K^{-\alpha}G^{\alpha}, \tag{4}$$

$$\frac{\dot{G}}{G} = \left(\frac{K}{G}\right)^{1-\alpha}\left(\tau(1-\varphi) - \frac{\theta}{1-\theta}\big(1-\tau(1-\varphi)\big)\right) + \frac{C}{G}\cdot \left(\frac{\theta\big(1+\tau_C(1-\varphi)\big)}{1-\theta} + \tau_C(1-\varphi)\right). \tag{5}$$

Es ist offensichtlich, daß andauerndes pro Kopf Wachstum nur dann möglich ist, wenn die Abnahme des Marginalprodukts von privatem physischen Kapital, als Folge des Anstiegs des privaten Kapitalstocks, durch öffentliche Investitionen kompensiert wird. Im folgenden wollen wir annehmen, daß dies der Fall ist und daß für die Wachstumsrate g gilt, $g(1-\sigma) < r$.[4] Dann erreicht das System (3)-(5) keine Ruhelage, und wir müssen zunächst eine Transformation dieses Systems vornehmen, um unsere Analyse fortsetzen zu können. Definieren wir $x = G/K$ als das Verhältnis von öffentlichem zu privatem Kapital sowie $c = C/K$ als das Verhältnis von Konsum zu privatem Kapital und differenzieren diese Variablen nach t, so erhalten wir ein neues dynamisches System. Dieses ist gegeben durch, $\dot{x}/x = \dot{G}/G - \dot{K}/K$ und $\dot{c}/c = \dot{C}/C - \dot{K}/K$. Ein Ruhepunkt dieses Systems entspricht dann einem gleichgewichtigen Wachstumspfad (GWP) des ursprünglichen Systems, auf dem alle Variablen mit derselben konstanten Rate wachsen.

Um unsere Ökonomie weiter analysieren zu können, schreiben wir das dynamische System zunächst explizit nieder. Es ist gegeben durch:

$$\dot{x} = x^{\alpha}\left(\tau(1-\varphi) - \frac{\theta\big(1-\tau(1-\varphi)\big)}{1-\theta}\right) - \left(\frac{1-\tau(1-\varphi)}{1-\theta}\right)x^{\alpha+1} + \frac{cx\big(1+\tau_C(1-\varphi)\big)}{1-\theta} + c\left(\tau_C(1-\varphi) + \frac{\theta\big(1+\tau_C(1-\varphi)\big)}{1-\theta}\right), \tag{6}$$

$$\dot{c} = \frac{c}{\sigma}\left(-r + (1-\alpha)\left(\frac{1-\tau}{1-\theta}\right)x^{\alpha}\right) + \frac{c^2\big(1+\tau_C(1-\varphi)\big)}{1-\theta} - c\left(\frac{1-\tau(1-\varphi)}{1-\theta}\right)x^{\alpha}. \tag{7}$$

Bevor wir uns näher die Auswirkungen steuerpolitischer Maßnahmen in unserem Modell ansehen, wollen wir zunächst die Frage klären, ob für unser Modell

4 Die Annahme, daß das Wachstum durch $g(1-\sigma) < r$ beschränkt ist, garantiert, daß die Transversalitätsbedingung erfüllt ist und daß das Funktional (1) einen endlichen Wert annimmt.

überhaupt ein stabiler GWP existiert. Da wir in unserer Analyse stets die Auswirkungen einer Einkommen- oder Konsumsteuer getrennt herausarbeiten, betrachten wir in unserem Modell entweder eine Situation, in der der Staat eine Einkommensteuer oder alternativ hierzu eine Konsumsteuer zur Finanzierung seiner Ausgaben erhebt. Für diesen Fall können wir festhalten, daß für unsere Volkswirtschaft höchstens ein GWP existiert und daß dieser ein Sattelpunkt ist. Theorem 2 gibt das Ergebnis im einzelnen an.

Theorem 2 *In unserem Modell existiert höchstens ein GWP falls entweder* $\tau = 0$ *oder* $\tau_C = 0$ *gilt. Die Jacobi Matrix von (6)-(7) besitzt eine positive und eine negative reelle Wurzel, d. h. die Ruhelage von (6)-(7) ist ein Sattelpunkt.*

Beweis: Ein ausführlicher Beweis dieses Theorems ist von den Autoren auf Anfrage erhältlich. Für $\tau_C = 0$ verläuft der Beweis folgendermaßen: Zunächst setzt man $\dot{c} = 0$ und löst nach c auf. Den hieraus resultierenden Ausdruck setzt man in $\dot{x}$ ein und erhält:

$$q(x, \cdot) \equiv x^{\alpha}\left(\tau(1-\varphi) - \frac{\theta(1-\tau)(1-\alpha)}{\sigma(1-\theta)}\right) + \frac{r}{\sigma}(\theta + x) - x^{\alpha+1}\frac{(1-\tau)(1-\alpha)}{\sigma(1-\theta)}.$$

Eine Lösung für $q(x, \cdot) = 0$ liefert dann einen GWP. Für $x = 0$ gilt $q(0, \cdot) > 0$. $q(x, \cdot)$ ist eine stetige Funktion und man kann zeigen, daß sie die Abszisse nur von oben schneiden kann.

Falls $\tau = 0$ ist, setzt man wieder $\dot{c} = 0$ und löst nach c auf. Dies ergibt:

$$q_1(x, \cdot) \equiv \left(\frac{r}{\sigma}(1-\theta) + x^{\alpha}\left(1 - \frac{1-\alpha}{\sigma}\right)\right)\left(\frac{\tau_C(1-\varphi)+\theta}{(1+\tau_C(1-\varphi))(1-\theta)}\right) + x\frac{r}{\sigma} - x^{\alpha}\frac{\theta}{1-\theta} - x^{\alpha+1}\frac{1-\alpha}{\sigma(1-\theta)}$$

und man kann ebenfalls zeigen, daß höchstens ein x existiert, derart, daß $q_1(x, \cdot) = 0$ gilt.

Aus ökonomischer Sicht besagt dieses Theorem, daß unser Modell sowohl global als auch lokal vollkommen bestimmt ist. Das heißt es existiert ein eindeutiger Wert für das ursprüngliche Konsumniveau $C(0)$, das in der Volkswirtschaft frei gewählt werden kann, so daß die Ökonomie langfristig gegen den GWP konvergiert[5]. Somit ist unser Modell einschließlich der Übergangsdynamik vollkommen charakterisiert.

Im Rahmen dieses Modells untersuchen wir zuerst, wie die gleichgewichtige Wachstumsrate auf Änderungen des Einkommensteuersatzes reagiert. Hierbei un-

[5] Für eine genauere Definition von globaler und lokaler Unbestimmtheit siehe z. B. *Benhabib* und *Farmer* (1994), *Benhabib, Perli* und *Xie* (1994) oder *Greiner* und *Semmler* (1996).

terstellen wir zunächst, daß die Struktur der Staatsausgaben unverändert bleibt. Daran anschließend analysieren wir die Auswirkungen staatlicher Steuerpolitik unter der Annahme, daß parallel zur Variation des Steuersatzes sich auch die Zusammensetzung der Staatsausgaben ändert.

Im darauffolgenden Abschnitt ersetzen wir die Einkommensteuer durch eine Konsumsteuer und arbeiten die Wachstumswirkungen heraus, die von einer Variation dieser Steuer ausgehen. Unsere Analyse dazu wird sich nicht nur auf den gleichgewichtigen Wachstumspfad beschränken, sondern auch eine Ungleichgewichtsbetrachtung beinhalten. Wir fragen also zusätzlich, wie sich Steuerpolitik auf den Übergangspfad im Wachstumsprozeß einer Volkswirtschaft auswirkt.

Diese Untersuchung erfolgt in einem ersten Abschnitt unter der Annahme, daß sich das Arbeitsangebot in der betrachteten Volkswirtschaft unelastisch verhält. Im nachfolgenden Abschnitt werden wir dann diese Annahme aufgeben und untersuchen, welche Auswirkungen sich ergeben, wenn statt dessen ein elastisches Arbeitsangebot unterstellt wird. Mit dieser Annahme berücksichtigt man zugleich explizit, daß Arbeit auch mit Arbeitsleid verbunden ist und mit entgangener Freizeit, was beim einzelnen wiederum Opportunitätskosten verursacht. Er wird diese sicherlich in sein Kalkül mit einbeziehen, wenn er sich beispielsweise zu entscheiden hat, ob er mehr oder weniger Überstunden leisten möchte oder ob er zusätzlich zur bisherigen Beschäftigung noch eine Nebentätigkeit aufnehmen sollte.

Bevor wir mit unserer Analyse beginnen, sollten wir aber auch noch darauf hinweisen, daß wir weder versuchen die second-best Lösung noch die sozial optimalen Werte abzuleiten, was die staatliche Entscheidungsregel anbelangt. Statt dessen untersuchen wir in komparativer Wirkungsanalyse wie die Wachstumsrate der betrachteten Volkswirtschaft und die sich dort ergebende Wohlfahrt auf Steuerpolitik reagiert. Ein solches Vorgehen dürfte auch von größerer Relevanz für die Realität sein, da in demokratischen Staaten staatliche Entscheidungen zumeist nicht nach Optimalkriterien gefällt werden können, sondern von bürokratischen und anderen institutionellen Gegebenheiten beschränkt sind (siehe hierzu *van Ewijk* und *van de Klundert* (1993)).

2. Wachstumseffekte von Steuerpolitik bei unelastischem Arbeitsangebot

a) Einkommensteuer

Unveränderte Struktur der Staatsausgaben

Jede Veränderung des Einkommensteuersatzes läßt sich in zwei Teileffekte aufteilen. Ein Anstieg etwa impliziert einerseits eine höhere Besteuerung des Kapitalertrags, was unmittelbar einen Rückgang der privaten Investitionen nach sich zieht. Dieser Effekt tendiert dazu, die Wachstumsrate zu verringern. Andererseits geht mit einem erhöhten Einkommensteuersatz auf indirektem Wege auch ein positiver Wachstumseffekt einher. Denn dieser impliziert ein höheres Steueraufkommen, das wieder für mehr Investitionen in den öffentlichen Kapitalstock eingesetzt werden kann. Als Folge steigt das Marginalprodukt von Kapital und mit diesem auch die Investitionsquote und die gleichgewichtige Wachstumsrate an. Diesen Wirkungszusammenhang haben wir in Theorem 3 näher spezifiziert.

Theorem 3 *Ein Anstieg des Einkommensteuersatzes τ erhöht (läßt unverändert, verringert) die gleichgewichtige Wachstumsrate, falls gilt:*

$$\varepsilon_{x,\tau} > (=,<) \frac{\tau}{\alpha(1-\tau)},$$

wobei $\varepsilon_{x,\tau}$ die Elastizität von x bezüglich τ auf dem GWP bezeichnet.

Bei einer Senkung des Einkommensteuersatzes τ steigt (bleibt unverändert, sinkt) die gleichgewichtige Wachstumsrate, falls gilt:

$$\varepsilon_{x,\tau} < (=,>) \frac{\tau}{\alpha(1-\tau)} \ .$$

Beweis: Um dieses Theorem zu beweisen, bezeichnen wir die gleichgewichtige Wachstumsrate, die durch (3) bestimmt ist, mit g. Differenzieren wir g nach τ, so führt dies zu:

$$\frac{\partial g}{\partial \tau} = \frac{1-\alpha}{\sigma(1-\theta)} x^{\alpha} \left(-1 + \frac{\alpha(1-\tau)}{\tau} \frac{\partial x}{\partial \tau} \frac{\tau}{x} \right).$$

Aus diesem Ausdruck folgt unmittelbar die Aussage in Theorem 3. Damit dieses Theorem einen Sinn ergibt, muß $\partial x / \partial \tau > 0$ sein. Diesen Ausdruck erhält man durch implizite Differentiation aus $q(x, \cdot) = 0$ (siehe die Beweisskizze von Theorem 2) als:

$$\left. \frac{\partial x}{\partial \tau} \right|_{q(x,\cdot)=0} = - \frac{\partial q(x,\cdot)/\partial \tau}{\partial q(x,\cdot)/\partial x} = \frac{x^{\alpha} \Big(1 - \varphi + (1-\alpha)(\theta + x)/\big(\sigma(1-\theta)\big) \Big)}{g + r\alpha(1 + \theta/x)/\sigma} > 0.$$

Dieses Theorem zeigt, daß auf dem GWP die Elastizität des Verhältnisses von öffentlichem zu privatem Kapital x maßgeblich dafür verantwortlich ist, ob ein *Anstieg des Einkommensteuersatzes* zu höherem oder geringerem Wachstum führt. Ist diese Elastizität groß, wird der positive indirekte Wachstumseffekt, der aus dem Anstieg der öffentlichen Investitionen resultiert, den negativen direkten, sich aus dem Anstieg des Einkommensteuersatzes ergebenden, Effekt überwiegen und die gleichgewichtige Wachstumsrate ansteigen lassen. Dies gilt auch dann, wenn die Ausgabenstruktur der Staatsausgaben unverändert bleibt, wie wir ja in der vorliegenden Analyse unterstellen. Das heißt wir gehen davon aus, daß das durch den höheren Einkommensteuersatz gewachsene Steueraufkommen sowohl für mehr öffentliche Investitionen als auch für höhere Transferzahlungen und mehr Investitionssubventionen verwendet wird. Ist die Elastizität von x in bezug auf τ allerdings klein, so wird der positive indirekte Wachstumseffekt nicht ausreichen, um den negativen direkten Effekt zu kompensieren.

Aus dem Beweis des obigen Theorems kann man auch erkennen, daß bei einer Steueranhebung die angesprochene Elastizität umso größer sein muß, um einen positiven Wachstumseffekt zu erzielen, je höher der Einkommensteuersatz ist, den es zu erhöhen gilt. Dies bedeutet, daß Volkswirtschaften, die einen niedrigen Einkommensteuersatz aufweisen, ceteris paribus eher mit einem positiven Wachstumseffekt rechnen können als im umgekehrten Falle.

Bei einer *Senkung des Einkommensteuersatzes* erhält man geradewegs das umgekehrte Ergebnis: Nun geht von dem geringeren Einkommensteuersatz ein positiver direkter Effekt aus, der dazu tendiert, das Marginalprodukt von privatem Kapital zu erhöhen und damit auch die Investitionsquote. Auf der anderen Seite aber führt der geringere Einkommensteuersatz zu einem verringerten Steueraufkommen, was einen Rückgang der öffentlichen Investitionen zur Folge hat. Die Abnahme des öffentlichen Investitionsvolumens verringert das Verhältnis von öffentlichem zu privatem Kapital und somit auch das Marginalprodukt von privatem Kapital. Dieser indirekte Effekt wirkt sich letztlich negativ auf die Investitionsquote und die Wachstumsrate aus. Welcher dieser beiden Effekte am Ende überwiegt hängt, genau wie im Fall eines Anstiegs des Einkommensteuersatzes, von der Elastizität des Verhältnisses G/K in bezug auf den Einkommensteuersatz ab.

Da der Einkommensteuersatz auf den Bereich $(0,1)$ festgelegt ist, muß offensichtlich dafür ein Wert existieren, der die gleichgewichtige Wachstumsrate maximiert. Falls dieser im Inneren von $(0,1)$ liegt, ist der wachstumsmaximierende Einkommensteuersatz genau dann gegeben, wenn der positive/negative indirekte Wachstumseffekt dem negativen/positiven direkten entspricht, je nachdem, ob man eine Steuererhöhung oder eine Steuersenkung betrachtet. Das heißt es muß $\partial g/\partial\tau = 0$ gelten. In dem folgenden Korollar zu Theorem 3 halten wir dieses Ergebnis fest.

Korollar *Falls der wachstumsmaximierende Einkommensteuersatz größer null und kleiner eins ist, ist er explizit gegeben durch $\tau^\star = \alpha(1+\theta/x)$. Er variiert positiv mit φ und θ.*

Beweis: Um dieses Korollar zu beweisen leiten, wir wieder (3) nach τ ab. Dies gibt:

$$\frac{\partial g}{\partial \tau} = \frac{1-\alpha}{\sigma(1-\theta)} x^{\alpha} \left(-1 + \frac{\alpha(1-\tau)}{\tau} \frac{\partial x}{\partial \tau} \frac{\tau}{x} \right).$$

$\partial x/\partial\tau$ erhält man durch implizite Differentiation aus $q(x,\cdot) = 0$ als:

$$\left.\frac{\partial x}{\partial \tau}\right|_{q(x,\cdot)=0} = \frac{x^{\alpha}\Big(1-\varphi+(1-\alpha)(\theta+x)/\big(\sigma(1-\theta)\big)\Big)}{g+r\alpha(1+\theta/x)/\sigma}.$$

Nun können wir $q(x,\cdot)=0$ nach r auflösen. Wir erhalten dann:

$$r = x^{\alpha}\left(\frac{(1-\alpha)(1-\tau)}{1-\theta} - \frac{\sigma\tau(1-\varphi)}{\theta+x}\right).$$

Setzt man r in $\partial x/\partial\tau$ ein und den sich daraus ergebenden Ausdruck in $\partial g/\partial\tau$ und löst die Gleichung $(\partial g/\partial\tau)=0$, so führt dies zu:[6]

$$\tau^{\star} = \alpha\left(1+\frac{\theta}{x}\right).$$

Die Auswirkung einer Variation von φ und θ auf den wachstumsmaximierenden Einkommensteuersatz kann durch implizite Differentiation aus $\tau-\alpha(1+\theta/x)=0$ berechnet werden. Man sieht leicht, daß dies folgendes Ergebnis liefert:

$$\frac{\partial\tau^{\star}}{\partial\varphi} = -\frac{\partial x/\partial\varphi}{(\partial x/\partial\tau)+x^2/(\alpha\theta)} > 0, \quad \text{und}$$

$$\frac{\partial\tau^{\star}}{\partial\theta} = \frac{\alpha(x-\theta(\partial x/\partial\theta))}{x^2+\alpha\theta(\partial x/\partial\tau)} > 0.$$

Dieses Theorem zeigt, daß Volkswirtschaften mit einem hohen Anteil an Transferzahlungen und an Investitionssubventionen auch einen relativ hohen Einkommensteuersatz aufweisen müssen, um maximales Wachstum zu erreichen. Hinter diesem Resultat verbirgt sich folgender ökonomischer Mechanismus: Wenn viele öffentliche Ressourcen für nicht-produktive Zwecke verwendet werden, muß der Steuersatz hoch sein, um auch noch die produktiven öffentlichen Investitionen finanzieren zu können.

Wir sollten noch erwähnen, daß bei $\theta=0$ (keine Investitionssubvention) der wachstumsmaximierende Steuersatz derselbe ist wie in den Modellen von *Barro* (1990) und *Futagami* et.al. (1993). Nur dann, wenn der Staat private Investitionen subventioniert, ist $\tau^{\star}$ größer als die Elastizität der aggregierten Produktion in bezug auf den öffentlichen Kapitalstock α. Dies bedeutet, daß Volkswirtschaften, die neben der Finanzierung öffentlicher Investitionen auch noch private Investitionen finanziell unterstützen, einen höheren Einkommensteuersatz setzen müssen als im anderen Falle, um maximales Wachstum zu erzielen.

Wir wollen auch noch darauf hinweisen, daß für das analytische Modell Randlösungen nicht ausgeschlossen sind. Mit Hilfe von numerischen Beispielen läßt

6 Für diesen Schritt verwendeten wir die Software Mathematica (siehe *Wolfram Research* (1991)).

sich jedoch zeigen (*Greiner* (1996), Kap. 4.1), daß für realistische Parameterwerte nur innere Lösungen existieren.

Veränderte Struktur der Staatsausgaben

Wir haben bisher angenommen, daß der Staat lediglich die Einkommensteuer variiert, ohne gleichzeitig die Ausgabenstruktur zu ändern. Nun wollen wir untersuchen, welche Wachstumswirkungen sich ergeben, wenn der Staat den Einkommensteuersatz anhebt oder senkt und gleichzeitig die Struktur seiner Ausgaben verändert, also beispielsweise die Transferzahlungen an die privaten Haushalte erhöht. Analytisch wird diese Fragestellung in zwei Teilschritten behandelt. Zuerst untersuchen wir, wie sich eine Änderung der Ausgabenstruktur bei konstantem Einkommensteuersatz auswirkt. Mit Hilfe dieses Ergebnisses und dem Resultat aus Theorem 3 können wir danach bestimmen, welche Wachstumswirkungen von einer gleichzeitigen Variation des Einkommensteuersatzes und der Ausgabenstruktur ausgehen.

Beginnen wir unsere Analyse, indem wir zunächst die Wachstumseffekte eines *Anstiegs der Transferzahlungen bei konstantem Einkommensteuersatz* untersuchen, was sich in unserem Modell in einem Anstieg des Parameters φ niederschlägt. Mit jedem Anstieg der Transferzahlungen an den Haushalt werden öffentliche Ressourcen von produktiven zu nicht-produktiven Verwendungszwecken verlagert, was eigentlich zu einem Rückgang der Wachstumsrate führen dürfte. Auf der anderen Seite jedoch gehen höhere Transferzahlungen auch mit einem positiven Einkommenseffekt einher, der den Haushalt reicher macht. Da aber diese Zahlungen pro-Kopf-Zahlungen darstellen, beeinflußt die Maßnahme nicht die Allokation der Ressourcen, so daß mehr Transferzahlungen die Wachstumsrate nur beeinflussen können, wenn sie das Verhältnis $G/K \equiv x$ ändern. Dieses wird abnehmen ebenso wie das Marginalprodukt von privatem Kapital und somit auch die privaten Investitionen, was letztlich zu einer verringerten Wachstumsrate führt.

Sehen wir uns als nächstes die Wachstumswirkungen eines *Anstiegs des Investitionssubventionssatzes θ* an. Diese setzen sich aus zwei Teileffekten zusammen. Auf der einen Seite können wir dem Maximumprinzip, $\gamma = C^{-\sigma}(1-\theta)$, entnehmen, daß ein höherer Investitionssubventionssatz den marginalen Nutzen eines gegebenen Konsumniveaus reduziert. Gleichzeitig folgt aus der Budgetrestriktion des Haushalts (2), daß ein höheres θ die Investitionen billiger macht. Die Kombination dieser beiden Effekte erhöht die Opportunitätskosten des Konsums, was eine Verlagerung der Ressourcen vom Konsum zu den Investitionen nach sich zieht. Auf der anderen Seite bedeutet ein Anstieg von θ auch, daß öffentliche Ressourcen in vermindertem Umfang in öffentliches Kapital investiert werden, was dazu tendiert, das Verhältnis G/K zu verringern und somit auch die Wachstumsrate zu senken. Welcher der beiden Effekte überwiegt kann jedoch nicht allgemein bestimmt werden. In Theorem 4 fassen wir unsere Ergebnisse zusammen.

Theorem 4 *Ein Anstieg des Investitionssubventionssatzes erhöht (läßt unverändert, verringert) die gleichgewichtige Wachstumsrate, falls gilt:*

$$\varepsilon_{x,\theta} > (=,<) - \frac{\theta}{\alpha(1-\theta)},$$

mit $\varepsilon_{x,\theta}$ der Elastizität von x bezüglich θ auf dem GWP. Des weiteren führen mehr Transferzahlungen stets zu einer kleineren gleichgewichtigen Wachstumsrate.

Beweis: Um die Auswirkungen eines Anstiegs von θ auf dem GWP zu bestimmen, differenziern wir (3) nach θ und erhalten:

$$\frac{\partial g}{\partial \theta} = \left(\frac{(1-\alpha)(1-\tau)}{\sigma(1-\theta)^2}\right) x^\alpha \left(1 + \frac{\alpha(1-\theta)}{\theta}\frac{\partial x}{\partial \theta}\frac{\theta}{x}\right).$$

Dies zeigt, daß

$$\frac{\partial g}{\partial \theta}\left\{\begin{matrix} \geq \\ \equiv \\ < \end{matrix}\right\} 0 \Leftrightarrow \frac{\partial x}{\partial \theta}\frac{\theta}{x}\left\{\begin{matrix} \geq \\ \equiv \\ < \end{matrix}\right\} - \frac{\theta}{\alpha(1-\theta)}.$$

Damit dieses Ergebnis einen Sinn ergibt, muß $(\partial x/\partial \theta) < 0$ sein. Benutzen wir $g = (1/\sigma)(-r + x^\alpha(1-\alpha)(1-\tau)/(1-\theta))$, so können wir $\partial x/\partial \theta$ durch implizite Differentiation aus $q(x,\cdot) = 0$ berechnen als

$$\frac{\partial x}{\partial \theta} = \frac{g + x^\alpha(\theta + x)(1-\alpha)(1-\tau)/(\sigma(1-\theta)^2)}{-g - r\alpha(1+\theta/x)/\sigma} < 0.$$

Leiten wir g nach φ ab, erhalten wir:

$$\frac{\partial g}{\partial \varphi} = \frac{\alpha}{\sigma}\left(\frac{1-\tau}{1-\theta}\right)(1-\alpha)x^{\alpha-1}\frac{\partial x}{\partial \varphi}.$$

Die Ableitung $\partial x/\partial \varphi$, ergibt sich durch implizite Differentiation aus $q(x,\cdot) = 0$ als:

$$\left.\frac{\partial x}{\partial \varphi}\right|_{q(x,\cdot)=0} = -\frac{\partial q(x,\cdot)/\partial \varphi}{\partial q(x,\cdot)/\partial x} = \frac{\tau x^\alpha}{\partial q(x,\cdot)/\partial x}.$$

Aus dem Beweis von Theorem 2 wissen wir, daß $(\partial q(x,\cdot)/\partial x) < 0$ auf dem GWP gilt, so daß $(\partial x/\partial \varphi) < 0$ und $(\partial g/\partial \varphi) < 0$.

Fassen wir unser Ergebnis noch einmal zusammen: Bei gleichbleibendem Einkommensteuersatz verringern mehr Transferzahlungen an die Haushalte die Wachstumsrate. Zwar geht damit zunächst ein positiver Einkommenseffekt einher, aber der Anstieg der Transferzahlungen verändert nicht die Allokation der privaten Ressourcen, so daß das höhere Einkommen keine positiven Wachstumseffekte mit sich bringt. Statt dessen nehmen nur die öffentlichen Investitionen ab, was sich negativ auf die Wachstumsrate auswirkt.

Für eine Reallokationen der Ressourcen von den öffentlichen Investitionen zu den Investitionssubventionen im privaten Bereich hingegen gilt dieses Resultat nicht unbedingt. In diesem Fall kann die Wachstumsrate auch ansteigen. Ein positiver Wachstumseffekt wird sich vor allem dann einstellen, wenn der Absolutwert der Elastizität des Verhältnisses von privatem zu öffentlichem Kapital in bezug auf θ gering ist. Dann nämlich vermag ein höheres θ das Verhältnis $G/K \equiv x$ nicht sehr stark zu reduzieren, so daß der positive Effekt der Reallokation privater Ressourcen vom Konsum zu den Investitionen überwiegt.

Die Wachstumseffekte, die sich aus einer gleichzeitigen Variation des Einkommensteuersatzes und der Ausgabenstruktur ergeben, erhält man aus den Theoremen 3 und 4. So sieht man etwa unmittelbar, daß ein *Anstieg des Einkommensteuersatzes bei gleichzeitiger Erhöhung der Transferzahlungen*, stets die Wachstumsrate verringert, falls der Einkommensteuersatz gleich oder größer ist als der wachstumsmaximierende. Wenn allerdings der Einkommensteuersatz kleiner als der wachstumsmaximierende ausfällt, kann eine gleichzeitige marginale Erhöhung von τ und φ zu positiven Wachstumseffekten führen. Dieses Resultat stellt sich ein, weil nur ein marginaler Teil des zusätzlichen Steueraufkommens für mehr Transferzahlungen verwendet wird, der Rest aber teilweise für öffentliche Investitionen ausgegeben wird, die ja wachstumsfördernd wirken. Verwendet man allerdings das gesamte zusätzliche Steueraufkommen für Transferzahlungen, dann nimmt die Wachstumsrate stets ab.

Eine *Verringerung des Einkommensteuersatzes bei gleichzeitiger Erhöhung der Transferzahlungen* führt stets zu einer geringeren Wachstumsrate, wenn der Einkommensteuersatz gleich oder kleiner als der wachstumsmaximierende Wert ist. Ist der Einkommensteuersatz allerdings größer, so läßt sich keine eindeutige Aussage mehr treffen. In diesem Fall führt eine Verringerung des Einkommensteuersatzes bei gleichzeitigem marginalen Anstieg der Transferzahlungen zu mehr oder weniger Wachstum. Dieses Ergebnis stellt sich ein, weil in diesem Fall ein Rückgang der Einkommensteuer positive Wachstumswirkungen hat, wohingegen sich der Anstieg der Transferzahlungen negativ auswirkt.

Ein Vergleich der Wachstumseffekte von marginalen Erhöhungen von τ und θ in Theorem 3 und 4 zeigt ebenfalls, unter welchen Bedingungen ein gleichzeitiger Anstieg dieser beiden Parameter zu eindeutigen Wachstumseffekten führt. Hier müssen nun folgende Fälle unterschieden werden:

Steigt der Einkommensteuersatz und gleichzeitig der Investitionssubventionssatz, so führt diese Maßnahme stets zu mehr Wachstum, wenn sowohl der Einkommensteuersatz als auch der Investitionssubventionssatz kleiner sind als deren wachstumsmaximierenden Werte. In diesem Fall haben beide Maßnahmen, für sich betrachtet, positive Wachstumswirkungen, so daß der Gesamteffekt ebenfalls eindeutig ausfällt.

Ist einer dieser Parameter indessen kleiner als der wachstumsmaximierende Wert, der andere aber größer, kann der gleichzeitige Anstieg des Einkommensteuer- und Investitionssubventionssatzes sowohl negative als auch positive Wachstumswirkungen hervorbringen. In diesem Fall führt der Anstieg von jenem Parameter, der den wachstumsmaximierenden Wert überschreitet, zu weniger Wachstum. Die Zunahme jenes Parameters hingegen, der unter dem wachstumsmaximierenden Wert liegt, läßt die Wachstumsrate ansteigen.

Übersteigen schließlich beide fiskalischen Parameter ihre wachstumsmaximierenden Werte, so führt ein gleichzeitiger Anstieg der Einkommensteuer und der Investitionssubventionen stets zu geringerem Wachstum. In diesem Fall wirkt sich sowohl die Erhöhung der Einkommensteuer als auch die der Investitionssubventionen negativ auf das Wachstum aus.

Wird andererseits der *Einkommensteuersatz gesenkt und der Investitionssubventionssatz erhöht*, so steigt durch diesen Politikmix die Wachstumsrate an, wenn der Einkommensteuersatz größer als der wachstumsmaximierende und der Investitionssubventionssatz kleiner als der wachstumsmaximierende Wert ist. In diesem Fall würden auch beide Einzelmaßnahmen für sich betrachtet zu mehr Wachstum führen.

Im umgekehrten Fall, wenn der Einkommensteuersatz kleiner, der Investitionssubventionssatz aber größer als der wachstumsmaximierende Wert ist, reduziert obige Vorgehensweise in ihrer Gesamtwirkung stets die Wachstumsrate. Zu diesem Ergebnis käme man auch, wenn man die Einzelmaßnahmen für sich allein betrachten würde.

Keine eindeutige Aussage läßt sich allerdings für den hier betrachteten Politikmix treffen, wenn der Einkommensteuersatz größer (kleiner) und der Investitionssubventionssatz ebenfalls größer (kleiner) als die wachstumsmaximierenden Werte sind. In dieser Situation hat jeweils eine Einzelmaßnahme positive Wachstumswirkungen, während die jeweils andere sich negativ auf die Wachstumsrate auswirkt.

b) Konsumsteuer

In diesem Abschnitt ersetzen wir die Einkommensteuer durch eine Konsumsteuer und analysieren hierfür zunächst die Auswirkungen auf die gleichgewichtige Wachstumsrate. Anschließend untersuchen wir ergänzend dazu, wie sich eine Variation des Konsumsteuersatzes auf die Wachstumsrate des Konsumniveaus auswirkt, falls sich die betrachtete Volkswirtschaft auf dem Übergangspfad befindet und den gleichgewichtigen Wachstumspfad noch nicht erreicht hat.

Wirkungen auf den gleichgewichtigen Wachstumspfad

Wie also wirken sich Variationen des Konsumsteuersatzes τ_C auf die langfristige gleichgewichtige Wachstumsrate aus? Betrachten wir zunächst den Fall einer *Steuererhöhung bei unveränderter Ausgabenstruktur.*

Im Gegensatz zu einer Einkommensteuererhöhung beeinflußt die Anhebung der Konsumsteuer die Wachstumsrate nicht auf direktem Wege. Dies erkennt man aus dem Maximumprinzip $\gamma = C^{-\sigma}(1+\tau_C)/(1-\theta)$, welches zeigt, daß ein höherer Konsumsteuersatz den marginalen Nutzen eines gegebenen Konsumniveaus reduziert. Es kommt als Folge zu einer Abnahme des Konsums und zu Einsparungen im Budget des Haushalts. Diese freilich müssen voll und ganz für die Preiserhöhung des Konsumgutes selbst aufgewendet werden, der sich aus dem Anstieg der Konsumsteuer ergibt.

Die Tatsache, daß Veränderungen von τ_C die Wachstumsrate nur auf indirektem Wege beeinflußen, kann man auch aus der Gleichung für $\dot{\gamma}$ entnehmen, die die Entwicklung des Schattenpreises von Kapital beschreibt. Da diese Differentialgleichung unabhängig von der Konsumsteuer ist, kann eine Variation der Konsumsteuer die Allokation der Ressourcen auch nicht auf direktem Wege beeinflussen und vermag nur dann die Wachstumsrate zu verändern, wenn sie das Verhältnis G/K berührt. Da im Fall einer Steuererhöhung das zusätzlich erzielte Steueraufkommen zum Teil für öffentliche Investitionen ausgegeben wird, steigt dieses Verhältnis an und führt zu einer höheren Wachstumsrate.

Wird der *Konsumsteuersatz gesenkt*, so führt dies zu einem Rückgang des Steueraufkommens und der öffentlichen Investitionen. Die Abnahme der öffentlichen Investitionen wiederum wirkt sich negativ auf das Marginalprodukt des privaten Kapitals aus und verringert dadurch die Wachstumsrate.

Bei einer *veränderten Struktur der Staatsausgaben* erkennt man, daß die Analyse für die Konsumsteuer vollkommen analog zu dem Fall einer Einkommensteuer verläuft. Es stellen sich in unserem Modell also dieselben Auswirkungen ein, wie wir sie im letzten Abschnitt bereits kennengelernt haben. Theorem 5 faßt die Resultate dieses Abschnittes noch einmal zusammen.

Theorem 5 *Ein Anstieg/Absenken des Konsumsteuersatzes erhöht/verringert die gleichgewichtige Wachstumsrate. Darüberhinaus bleibt Theorem 4 gültig, wenn die Einkommensteuer durch eine Konsumsteuer ersetzt wird.*

Der Beweis dieses Theorems verläuft analog zu dem von Theorem 4. Man hat hier nur die Funktion $q(\cdot)$ aus der Beweisskizze zu Theorem 4 durch $q_1(\cdot)$ zu ersetzen.

Auswirkungen auf den Übergangspfad

Häufig wird in der Literatur der Einwand vorgebracht, daß sich die Analyse staatlicher Fiskalpolitik in Wachstumsmodellen lediglich auf den gleichgewichtigen Wachstumspfad beschränke, die Auswirkungen auf den Übergangspfad aber vernachlässige. Diesen Einwand wollen wir hier aufnehmen und in unserem endogenen Wachstumsmodell explizit die Auswirkungen exogener Parameteränderungen auf den Übergangspfad untersuchen. Wir werden sehen, daß sich bei dieser Analyse allerdings keine eindeutigen Aussagen mehr treffen lassen.

Unsere Untersuchung wollen wir exemplarisch für Variationen des Konsumsteuersatzes vornehmen. Hierzu analysieren wir in komparativer Dynamik die Auswirkungen dieses fiskalpolitischen Parameters auf die Wachstumsrate des Konsumniveaus, $\dot{C}/C$, die wir mit g_C bezeichen. Wir beschränken unsere Untersuchung bewußt auf die Wachstumsrate des Konsumniveaus, weil damit die Analyse weniger komplex ausfällt, als wenn man die Auswirkungen auf die Wachstumsrate des privaten oder öffentlichen Kapitalstocks herausarbeiten würde. Auch den Einflußvon Änderungen des Konsumsteuersatzes auf die Wachstumsrate der aggregierten Produktion, die sich ja unmittelbar aus der Wachstumsrate des privaten und öffentlichen Kapitalstocks ergibt, werden wir nicht explizit untersuchen. Am grundlegenden Ergebnis nämlich, daß keine eindeutigen Aussagen mehr getroffen werden können, ändert sich hierdurch nichts.

Aus (3) wissen wir, daßgilt: $\partial g_C/\partial \tau_C = ((1-\alpha)/(1-\theta)\sigma)\alpha x^{\alpha-1}\partial x/\partial \tau_C$. Dies zeigt, daß die Auswirkungen eines Anstiegs des Konsumsteuersatzes auf das Verhältnis $x = G/K$ auf dem Übergangspfad die Effekte auf die Wachstumsrate des Konsumniveaus bestimmen. Die Wirkungen von Änderungen in τ_C auf $x = G/K$ und $c = C/K$ auf dem Übergangspfad erhält man durch Differentiation aus (6) und (7) als:

$$\begin{bmatrix} \dfrac{\partial \dot{x}}{\partial \tau_C} \\[2ex] \dfrac{\partial \dot{c}}{\partial \tau_C} \end{bmatrix} = J_1 \cdot \begin{bmatrix} \dfrac{\partial x}{\partial \tau_C} \\[2ex] \dfrac{\partial c}{\partial \tau_C} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c\dfrac{1-\varphi}{1-\theta}(1+x) \\[2ex] c^2\dfrac{1-\varphi}{1-\theta} \end{bmatrix}$$

J_1bezeichnet die Jacobi Matrix zu (6)-(7) für $\tau = 0$. Die Vorzeichen sind gegeben durch:

$$J_1 = \left[\begin{array}{c|c} -/+ & + \\ \hline -/+ & + \end{array}\right]$$

Das Vorzeichen des Elements in der 1. Zeile der 1. Spalte kann sowohl positiv als auch negativ sein. Für die qualitativen Ergebnisse spielt dies freilich keine Rolle. Da aber ein negatives Vorzeichen wahrscheinlicher ist, werden wir in der folgenden Analyse hiervon ausgehen. Das Vorzeichen des Elements in der 2. Zeile der 1. Spalte ist negativ für $\sigma > 1-\alpha$ und positiv für $\sigma < 1-\alpha$. Hinzu kommt, daß der Fall $\sigma > 1 - \alpha$ der empirisch relevantere ist (siehe hierzu *Blanchard* und *Fischer* (1989), S. 44), weshalb wir uns zunächst hierauf beschränken wollen.

Aus dem Beweis von Theorem 5 kann man unmittelbar erkennen, daß langfristig, das heißt auf dem neuen GWP, das Verhältnis $x = G/K$ und $c = C/K$ steigt beziehungsweise abnimmt. Auf dem neuen GWP gilt also: $\partial x/\partial\tau_C > 0$ und $\partial c/\partial\tau_C < 0$. Langfristig steigt somit das Verhältnis des öffentlichen zum privaten Kapitalstock an, während das Verhältnis des Konsumniveaus zum privaten Kapitalstock abnimmt. Darüberhinaus wissen wir, daß $\partial x/\partial\tau_C = 0$ zum Zeitpunkt 0 gelten muß, weil sowohl der private als auch der öffentliche Kapitalstock zum Zeitpunkt 0 fix vorgegeben sind und nicht unmittelbar verändert werden können. Man beachte, daß das Verhältnis c zum Zeitpunkt 0 sowohl zu- als auch abnehmen kann. Diesen Zusammenhang wollen wir nachfolgend auch graphisch veranschaulichen und hierfür ein Phasendiagramm verwenden[7]. In Abbildung 1 haben wir auf der Abszisse des ersten Quadranten die Werte für $\partial x/\partial\tau_C$ abgetragen, während die Ordinate jene für $\partial c/\partial\tau_C$ wiedergibt

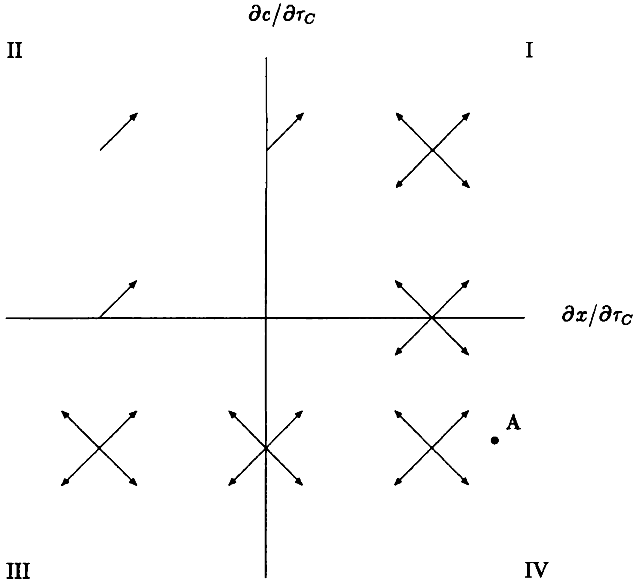

Abbildung 1

Die Pfeile in der Abbildung geben die Richtung an, in die sich der Pfad bewegt. Zeigt der Pfeil etwa nach Nordosten, so bedeutet dies, daß sowohl c als auch x an-

[7] Für die Erstellung von Phasendiagrammen dieser Art sei auf *Feichtinger* und *Hartl* (1986), Kap. 4.4 verwiesen.

steigen. Zeigen die Pfeile in alle vier Richtungen, so gibt dies an, daß c und x sowohl ansteigen als auch abnehmen können. Lassen wir die Veränderung des Wachstumspfades auf der positiven Ordinatenachse beginnen. Wir sehen, daß sich der Pfad dann zunächst in den ersten Quadranten hinein bewegt, das heißt sowohl c als auch x, und somit die Wachstumsrate des Konsumniveaus g_C, steigen in einem ersten Schritt an. Danach gibt es mehrere Möglichkeiten der weiteren Entwicklung. Der Pfad kann einmal sofort in den vierten Quadranten wandern und dort zum Punkt A konvergieren. Er kann aber auch, bevor er den Punkt A erreicht, einen Umweg über den dritten Quadranten nehmen. Ja es besteht sogar die Möglichkeit, daß er in den zweiten Quadranten wandert und von dort aus wieder in den ersten zurückkehrt.

Startet der Pfad auf der negativen Ordinatenachse, so kann er sich entweder sofort in den vierten oder auch zunächst in den dritten Quadranten bewegen. Wählt er den Weg über den dritten Quadranten, so hat dies zur Folge, daß die Wachstumsrate des Konsumniveaus zunächst abnimmt, weil dort $\partial x / \partial \tau_C < 0$ gilt. Der Pfad kann dann weiter in den zweiten, ersten oder vierten Quadranten wandern, bis er langfristig gegen den Punkt A konvergiert.

Unser Phasendiagramm zeigt demnach, daß die Wachstumsrate des Konsums, g_C, als Folge eines Anstiegs des Konsumsteuersatzes transitorisch höhere als auch niedrigere Werte annehmen kann, ehe sie schließlich langfristig zur höheren gleichgewichtigen Wachstumsrate g aufsteigt.

Gilt $\sigma < 1 - \alpha$, so läßt sich zeigen, daß der Pfad auf der negativen Ordinatenachse starten muß, denn im anderen Fall wäre es ihm nicht mehr möglich, den ersten Quadranten zu verlassen, sobald er in diesen hineingelangt ist. Allerdings kann auch hier vorübergehend eine geringere Wachstumsrate des Konsumniveaus auftreten, wenn sich der Pfad zunächst in den dritten und/oder zweiten Quadranten bewegt.

Sinkt der Konsumsteuersatz, dann steigt langfristig das Verhältnis $x = G/K$ an, wohingegen $c = C/K$ absinkt. Dies bedeutet, daß sich der Punkt A nun im zweiten Quadranten befinden muß. Führt man unter dieser Vorgabe die Analyse analog zu obiger durch, so zeigt sich, daß in diesem Fall ebenfalls keine eindeutige Aussage erzielt werden kann. Das heißt das Verhältnis x kann vorübergehend sowohl niedrigere als auch höhere Werte annehmen, was wiederum impliziert, daß die Wachstumsrate des Konsumniveaus vorübergehend sowohl abnehmen als auch ansteigen kann.

Diese Betrachtungen zeigen, daß es nicht möglich ist, eindeutige Aussagen darüber zu treffen, wie sich Veränderungen des Konsumsteuersatzes auf die transitorische Wachstumsrate des Konsums auswirken. Dies gilt ebenso, wenn man die Wachstumsrate des privaten oder öffentlichen Kapitalstocks analysiert oder die Wachstumsrate der aggregierten Produktion Y. Auch die Analyse anderer fiskalpolitischer Parameter liefert keine eindeutigen Ergebnisse.

Untersucht man zum Beispiel die Auswirkungen auf den Übergangspfad, die sich einstellen, wenn der Einkommensteuersatz erhöht wird, so lassen sich die Wirkungen auf die Wachstumsrate des Konsums aus (3) ableiten. Man erhält: $\partial g_C/\partial\tau = -((1-\alpha)/(1-\theta)\sigma)x^{\alpha} + ((1-\alpha)(1-\tau)/(1-\theta)\sigma)\alpha x^{\alpha-1}\partial x/\partial\tau$. Die Jacobi Matrix zu (6)-(7) hat dieselben Vorzeichen wie bei der Konsumsteuer und das Phasendiagramm kann zeigen, daß x vorübergehend sowohl ansteigt als auch abnimmt. Dies impliziert, daß die transitorische Wachstumsrate des Konsums ebenfalls sowohl steigen als auch abnehmen kann. Auch bei einer Senkung des Einkommensteuersatzes lassen sich keine eindeutigen Resultate erzielen. Das gleiche Ergebnis erhält man, wenn man untersucht, wie die Wachstumsrate des privaten oder öffentlichen Kapitalstocks oder die Wachstumsrate der aggregierten Produktion Y auf Veränderungen des Einkommensteuersatzes reagieren. Nur wenn man die Analyse auf den gleichgewichtigen Wachstumspfad g beschränkt, lassen sich eindeutige Resultate ableiten.

3. Wachstumseffekte bei elastischem Arbeitsangebot

In diesem Abschnitt untersuchen wir, wie Variationen des Einkommen- und Konsumsteuersatzes die gleichgewichtige Wachstumsrate beeinflussen, wenn man annimmt, in der betrachteten Volkswirtschaft sei das Arbeitsangebot elastisch. Wir beschränken uns hier auf die Analyse steuerpolitischer Maßnahmen bei unveränderter Ausgabenstruktur des Staates.

Einkommensteuer

Im Falle einer Variation der Einkommensteuer müssen wir zunächst die Nutzenfunktion näher spezifizieren, da nicht jede beliebige Nutzenfunktion mit der Annahme einer konstanten Arbeitsbevölkerung kompatibel ist, wenn die Ökonomie andauerndes Wachstum aufweist[8]. Wir werden in unserem Modell von einer Nutzenfunktion ausgehen, wie sie Benhabib und Farmer (1994) vorschlagen. Sie hat die folgende Gestalt:

$$U = \ln C - \frac{L^{1-\xi}}{1-\xi},$$

mit $\xi \leq 0$.

Der repräsentative Haushalt maximiert dann:

$$\max_{\{C,L\}} \int_0^{\infty} e^{-rt}(\ln C - L^{1-\xi}/(1-\xi))dt, \tag{8}$$

[8] Siehe hierzu die Diskussion in *King* et.al. (1988).

unter der Nebenbedingung:

$$(9) \qquad \dot{K} = -C + (K^{1-\alpha}G^{\alpha}L^{\beta} + \pi)(1-\tau) + \theta\dot{K} + T_p.$$

Es sollte erwähnt werden, daß der repräsentative Haushalt hier einen Überschuß erzielt, der mit π bezeichnet wird und den der Haushalt bei der Lösung seines Optimierungsproblems als gegeben betrachtet. Weiterhin wird nun eine Produktionsfunktion der Gestalt $Y = K^{1-\alpha}G^{\alpha}L^{\beta}$ unterstellt, wobei gilt, $\beta \in (0,1)$ und $(1-\alpha)+\beta \leq 1$. Man kann leicht erkennen, daß dann die Gleichung $\pi = (1-(1-\alpha)-\beta)Y$ den Überschuß des Haushalts angibt, der für $(1-\alpha)+\beta < 1$ streng positiv ist.

Verwenden wir die Hamiltonfunktion $H(\cdot) = \ln C - L^{1-\xi}/(1-\xi) + \gamma_2(-C+(K^{1-\alpha}G^{\alpha}L^{\beta}+\pi)(1-\tau)+\theta)/(1-\theta)$, so sind die Bedingungen erster Ordnung gegeben durch:

$$\gamma_2 C = (1-\theta),$$

$$L^{-\xi} = \frac{\gamma_2}{1-\theta} w(1-\tau),$$

$$\dot{\gamma}_2 = \gamma_2 r - \gamma_2\left(\frac{1-\tau}{1-\theta}\right)(1-\alpha)K^{-\alpha}G^{\alpha}L^{\beta},$$

$$\dot{K} = \frac{-C + (K^{1-\alpha}G^{\alpha}L^{\beta}+\pi)(1-\tau) + T_p}{1-\theta},$$

mit $w = \beta L(t)^{\beta-1}K(t)^{1-\alpha}G(t)^{\alpha}$ als dem Marginalprodukt von Arbeit.

Berücksichtigen wir weiterhin, daß der Überschuß zu jedem Zeitpunkt $\pi(t) = (1-(1-\alpha)-\beta)Y(t)$ entspricht, so läßt sich die zeitliche Entwicklung unserer Ökonomie vollkommen durch das folgende Differentialgleichungssystem darstellen:

$$(10) \qquad \frac{\dot{C}}{C} = -r + (1-\alpha)\left(\frac{1-\tau}{1-\theta}\right)K^{-\alpha}G^{\alpha}L^{\beta},$$

$$(11) \qquad \frac{\dot{K}}{K} = -\frac{C}{K}\frac{1}{1-\theta} + \frac{1-\tau(1-\varphi)}{1-\theta}K^{-\alpha}G^{\alpha}L^{\beta},$$

$$(12) \qquad \frac{\dot{G}}{G} = K^{1-\alpha}G^{\alpha-1}L^{\beta}\left(\tau(1-\varphi) - \frac{\theta}{1-\theta}(1-\tau(1-\varphi))\right) + \frac{\theta}{1-\theta}\frac{C}{G}.$$

Ein GWP wird nun durch eine Situation beschrieben, für die gilt, $\dot{C}/C = \dot{K}/K = \dot{G}/G$ und $L = constant$. Definieren wir wieder $c = C/K$ und $x = G/K$, so erhalten wir das neue dynamische System, welches dem System (6)-(7) entspricht, als:

(13) $$\dot{x} = x^\alpha L^\beta \left(\tau(1-\varphi) - \frac{\theta}{1-\theta}(1-\tau(1-\varphi)) \right) + \frac{c(\theta+x)}{1-\theta} - \left(\frac{1-\tau(1-\varphi)}{1-\theta} \right) x^{\alpha+1} L^\beta,$$

(14) $$\dot{c} = \frac{c}{\sigma} \left(-r + (1-\alpha) \left(\frac{1-\tau}{1-\theta} \right) x^\alpha L^\beta \right) + \frac{c^2}{1-\theta} - c \left(\frac{1-\tau(1-\varphi)}{1-\theta} \right) x^\alpha L^\beta,$$

wobei L implizit durch die Maximumbedingung $\partial H(\cdot)/\partial L = 0$ bestimmt ist. Eine Ruhelage von System (13)-(14) liefert dann einen GWP für die Volkswirtschaft, die durch (10)-(12) beschrieben wird.

Betrachten wir in diesem Modellrahmen zunächst die Wachstumseffekte eines *Anstiegs des Einkommensteuersatzes.*

Wachstumseffekte, die sich aus einem Anstieg des Einkommensteuersatzes ergeben, erhält man aus der Ableitung von Gleichung (10) nach τ. Differenziert man (10) nach τ, so ergibt sich:

$$\frac{\partial g}{\partial \tau} \begin{Bmatrix} > \\ = \\ < \end{Bmatrix} 0 \Leftrightarrow \alpha \frac{\partial x}{\partial \tau} \frac{\tau}{x} + \beta \frac{\partial L}{\partial \tau} \frac{\tau}{L} \begin{Bmatrix} > \\ = \\ < \end{Bmatrix} \frac{\tau}{1-\tau}.$$

Dieser Ausdruck zeigt, daß die Elastizität des Arbeitsangebots in bezug auf τ den wachstumsmaximierenden Einkommensteuersatz bestimmt, neben der Elastizität des Verhältnisses G/K bezogen auf τ.

Im Normalfall ($\partial x/\partial \tau > 0$, $\partial L/\partial \tau < 0$) ist zu erwarten, daß der wachstumsmaximierende Einkommensteuersatz einen geringeren Wert annimmt als im Fall eines unelastischen Arbeitsangebots, da ein höherer Einkommensteuersatz das Arbeitsangebot reduziert, was wiederum das Marginalprodukt von physischem Kapital verringert und somit auch die Wachstumsrate. Der negative direkte Einfluß des Einkommensteuersatzes auf das Arbeitsangebot kann aus dem Maximumprinzip $\partial H(\cdot)/\partial L = 0$ durch implizite Differentiation von L nach τ abgeleitet werden. Aus dieser Bedingung folgt sofort, daß ceteris paribus ein höherer Einkommensteuersatz das Arbeitsangebot vermindert, weil der Haushalt seine Freizeit auf Kosten des Arbeitsangebots erhöht, wenn das Arbeitseinkommen höher besteuert wird.

Jedoch gilt dieses Ergebnis nur, wenn wir unsere Betrachtungen auf den direkten Effekt von τ auf das Arbeitsangebot beschränken. Wenn wir zusätzlich berücksichtigen, daß Veränderungen des Einkommensteuersatzes das Verhältnis c und k auf dem GWP beeinflussen, und somit auch C/w, läßt sich unter Umständen auch beobachten, daß das Arbeitsangebot als Folge eines höheren Einkommensteuersatzes zunimmt. So kann nicht ausgeschlossen werden, daß ein höheres τ das Marginalprodukt von Arbeit auf dem GWP ansteigen läßt und dieser Effekt den negativen direkten Einfluß, der von einem gestiegenen τ ausgeht, kompensiert. Der Gesamteffekt eines Anstiegs des Einkommensteuersatzes auf das Arbeitsangebot kann aus $\partial H(\cdot)/\partial L = 0$ berechnet werden, wobei man die Wirkungen von τ auf c und k beachten muß. Diese Effekte lassen sich durch implizite Differentiation aus (13)-(14) ableiten. Allerdings kann man dann für das analytische Modell keine eindeutigen Aussagen mehr treffen, weil die sich ergebenden Ausdrücke äußerst komplex werden. Nur für konkrete numerische Werte der unterstellten Parameter sind eindeutige Ergebnisse ableitbar. Eine Simulationsrechung dieser Art wollen wir hier aber nicht vornehmen, sondern als nächstes untersuchen, welche Effekte sich bei einer *Senkung der Einkommensteuer* einstellen.

Senkt der Staat den Einkommensteuersatz, so müssen bei elastischem Arbeitsangebot ebenfalls die Auswirkungen dieser Maßnahme auf das Arbeitsangebot beachtet werden. Man darf nun erwarten, daß sich das Arbeitsangebot erhöht und mit diesem auch das Marginalprodukt von privatem Kapital ansteigt. Darüberhinaus geht von einem kleineren Einkommensteuersatz auch ein direkter positiver Wachstumseffekt aus, da dadurch der Kapitalertrag weniger stark besteuert wird und somit private Investitionen rentabler werden läßt.

Auf der anderen Seite führt ein geringerer Einkommensteuersatz zu einem kleineren Steueraufkommen und zu weniger öffentlichen Investitionen. Dies wirkt sich auf indirekte Weise negativ auf das Marginalprodukt von privatem Kapital aus und tendiert dazu die Wachstumsrate zu verringern. Welcher dieser Effekte überwiegt kann für das analytische Modell nicht allgemeingültig beantwortet werden, sondern hängt von der Elastizität des Arbeitsangebots und dem Verhältnis von privatem zu öffentlichem Kapital auf dem GWP ab.

Als nächstes untersuchen wir, ob eine Konsumsteuer unter den neuen Bedingungen die gleichen Wachstumseffekte zeigt, wie wir sie bei unelastischem Arbeitsangebot erhalten haben.

Konsumsteuer

Um die Wachstumseffekte einer Konsumsteuer für das Modell mit elastischem Arbeitsangebot abzuleiten, müssen wir zunächst das Funktional (8) maximieren unter der Nebenbedingung

$$\dot{K} = -C(1+\tau_C) + (K^{1-\alpha}G^{\alpha}L^{\beta} + \pi) + \theta\dot{K} + T_p. \tag{15}$$

Bilden wir die Hamiltonfunktion $H(\cdot) = \ln C - L^{1-\xi}/(1-\xi) + \gamma_3(-C(1+\tau_C) +K^{1-\alpha}G^{\alpha}L^{\beta} + \pi + T_p)/(1-\theta)$, so sind die Bedingungen erster Ordnung gegeben durch:

$$\gamma_3 C(1+\tau_C) = (1-\theta),$$
$$L^{-\xi} = \frac{\gamma_3}{1-\theta} w,$$
$$\dot{\gamma}_3 = \gamma_3 r - \gamma_3 \left(\frac{1}{1-\theta}\right)(1-\alpha) K^{-\alpha} G^{\alpha} L^{\beta},$$
$$\dot{K} = \frac{-C(1+\tau_C) + (K^{1-\alpha} G^{\alpha} L^{\beta} + \pi) + T_p}{1-\theta}$$

Kombinieren wir die erste und zweite Bedingung, erhalten wir:

$$\frac{w(t)}{1+\tau_C} = \frac{C(t)}{L(t)^{\xi}}, \tag{16}$$

was zeigt, daß das Arbeitsangebot unmittelbar durch den Konsumsteuersatz beeinflußt wird. w bezeichnet wieder das Marginalprodukt von Arbeit, $w = \beta L^{\beta-1} K^{1-\alpha} G^{\alpha}$.

Die gleichgewichtige Wachstumsrate erhält man, indem man die erste und dritte Gleichung verbindet als:

$$\frac{\dot{C}}{C} = g = -r + \frac{1-\alpha}{1-\theta} x^{\alpha} L^{\beta}, \tag{17}$$

mit $x = G/K$.

Differenziert man g nach τ_C, so erhält man:

$$\frac{\partial g}{\partial \tau_C} \left\{ \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} \right\} 0 \Leftrightarrow \alpha \frac{\partial x}{\partial \tau_C} \frac{\tau_C}{x} + \beta \frac{\partial L}{\partial \tau_C} \frac{\tau_C}{L} \left\{ \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} \right\} 0.$$

Ist das Arbeitsangebot unelastisch, dann gilt $\partial L / \partial \tau_C = 0$ und wir erhalten das in Abschnitt III.2.b abgeleitete Ergebnis. Falls jedoch Arbeit elastisch angeboten wird, reagiert L auf Veränderungen von τ_C und beeinflußt dadurch das Marginalprodukt von privatem Kapital. Wenn wir nur den direkten Effekt von τ_C betrachten, erkennen wir unmittelbar aus Bedingung (16), daß ein *Anstieg des Konsumsteuersatzes* das Arbeitsangebot verringert. Der ökonomische Mechanismus, der dieses Ergebnis hervorbringt, ist offensichtlich. Ein höherer Konsumsteuersatz bedeutet, daß der Haushalt mit einem gegebenen Arbeitseinsatz weniger von dem Konsumgut kaufen kann. Folglich wird Arbeit teurer relativ zur Freizeit, und der Haushalt wird sein Arbeitsangebot zu Gunsten von mehr Freizeit verringern.

Die gleichgewichtige Wachstumsrate wird maximiert, wenn man den Konsumsteuersatz so wählt, daß die Elastizität des Verhältnisses G/K gleich der Elastizität des Arbeitsangebots ist, in bezug auf den Konsumsteuersatz. Die Elastizitäten sind hierbei jeweils mit ihrem Anteil in der makroökonomischen (pro Kapital) Produktionsfunktion zu multiplizieren.

Wird der *Konsumsteuersatz gesenkt*, so hat dies einerseits einen negativen Wachstumseffekt, da durch diese Maßnahme das Steueraufkommen reduziert wird und als Folge dessen auch die öffentlichen Investitionen. Dies führt zu einem Rückgang des Marginalprodukts von privatem Kapital. Andererseits wird durch den Rückgang des Konsumsteuersatzes das Arbeitsangebot zunehmen, was sich positiv auf das Marginalprodukt von privatem Kapital auswirkt und tendenziell die Wachstumsrate erhöht. Ob nun der positive Effekt den negativen dominiert oder umgekehrt, hängt von der Elastizität des Arbeitsangebots ab und wird zudem bestimmt durch das Verhältnis von privatem zu öffentlichem Kapital in bezug auf den Konsumsteuersatz.

In Theorem 6 fassen wir die Ergebnisse dieses Abschnitts zusammen.

Theorem 6 *Bei elastischem Arbeitsangebot gilt:*

$$\frac{\partial g}{\partial \tau} \gtreqless 0 \Leftrightarrow \alpha \varepsilon_{x,\tau} + \beta \varepsilon_{L,\tau} \gtreqless \frac{\tau}{(1-\tau)}$$

und

$$\frac{\partial g}{\partial \tau_C} \gtreqless 0 \Leftrightarrow \alpha \varepsilon_{x,\tau_C} + \beta \varepsilon_{L,\tau_C} \gtreqless 0,$$

wobei ε die jeweilige Elastizität bezeichnet.

Der Beweis dieses Theorems folgt unmittelbar aus unseren oben angeführten Betrachtungen.

Im nächsten Abschnitt wollen wir noch die Wohlfahrtseffekte staatlicher Steuerpolitik ableiten.

4. Wohlfahrtseffekte von Steuerpolitik

Wie wir schon darlegten, hat *Barro* (1990) gezeigt, daß in seinem Modell die Maximierung der Wachstumsrate äquivalent ist zur Maximierung der Wohlfahrt. *Futagami* et.al. (1993) haben daraufhin nachgewiesen, daß das Ergebnis von Barro wesentlich davon abhängt, daß in seinem Modell keine Übergangsdynamik auftritt. Sie konnten zeigen, daß die Maximierung der Wachstumsrate nicht mehr äquivalent zur Maximierung der Wohlfahrt sein muß, wenn sich eine Volkswirtschaft nicht ab dem Zeitpunkt null auf dem GWP befindet. Wir werden sehen, daß in unserem Modell ebenfalls die Maximierung der Wachstumsrate nicht unbedingt mit maximaler Wohlfahrt einhergeht, selbst wenn man nur auf den GWP abstellt. Ebenso wie Barro werden auch wir unser Modell nur für den Fall eines unelastischen Arbeitsangebotes analysieren. Zudem beschränken wir unsere Analyse auf die Wohlfahrtseffekte staatlicher Steuerpolitik bei unveränderter Ausgabenstruktur.

Als erstes untersuchen wir die Wohlfahrtswirkungen einer Variation der Einkommensteuer.

Einkommensteuer

Um die Wohlfahrtseffekte der Einkommensteuer auf dem GWP zu untersuchen, die von steuerpolitischen Maßnahmen zum Zeitpunkt $t = t_0$ ausgehen, berechnen wir zunächst explizit das Nutzenfunktional (1) auf dem GWP ab dem Zeitpunkt t_0. Wir erhalten:

$$J[C(t)] \equiv \int_{t_0}^{\infty} e^{-rt} C(t)^{1-\sigma}/(1-\sigma)dt = \frac{C(t_0)^{1-\sigma}}{(1-\sigma)(r-g(1-\sigma))}\,. \tag{18}$$

In (18) greifen wir auf die Beschränkung $r > g(1-\sigma)$ zurück, die ebenfalls garantiert, daß (1) beschränkt bleibt. Da $K(t_0)$ und $G(t_0)$ zum Zeitpunkt $t = t_0$ fix sind, kann nur $C(t_0)$ auf steuerpolitische Maßnahmen reagieren. Um nun herauszufinden, wie $C(t_0)$ auf einen exogenen *Anstieg des Einkommensteuersatzes* reagiert, gehen wir wie in *Barro* (1990) vor und schreiben diese Variable als Funktion der gleichgewichtigen Wachstumsrate g. Aus (3) und (4) erhalten wir:

$$C(t_0) = K(t_0)\left[-g(1-\theta) + (1-\tau(1-\varphi))(\sigma g + r)\frac{1-\theta}{(1-\tau)(1-\alpha)}\right].$$

Setzt man $C(t_0)$ in (18) ein, ergibt sich:

$$J = \frac{K(t_0)^{1-\sigma}}{(1-\sigma)(r-g(1-\sigma))}\left(\frac{1-\theta}{1-\alpha}\right)^{1-\sigma} \times$$
$$\left(g\left(-1+\alpha+\frac{\sigma(1-\tau(1-\varphi))}{1-\tau}\right)+\frac{r(1-\tau(1-\varphi))}{1-\tau}\right)^{1-\sigma}$$

Wir halten weiterhin fest, daß $J(\cdot)$ eine streng monoton wachsende Funktion von g ist, für $r > (1-\sigma)g$. Dies erkennt man, wenn man die Ableitung von J nach g, $\partial J/\partial g$, berechnet.

Mit diesem Resultat können wir nun untersuchen, wie sich Variationen des Einkommensteuersatzes auf die Wohlfahrt der von uns betrachteten Volkswirtschaft auswirken. Theorem 7 gibt das Ergebnis wieder.

Theorem 7 *Der Einkommensteuersatz, der die Wohlfahrt maximiert, ist höher als der wachstumsmaximierende.*

Beweis: Um dieses Theorem zu beweisen, nehmen wir an, daß in unserer Volkswirtschaft der Einkommensteuersatz den wachstumsmaximierenden Wert annimmt, das heißt es gilt, $\partial g/\partial \tau = 0$. Differenzieren wir dann $J(\cdot)$ nach τ und beachten $\partial g/\partial \tau = 0$, so ergibt sich:

$$\frac{\partial J}{\partial \tau} = \frac{K(t_0)C(t_0)^{-\sigma}}{r - g(1-\sigma)} \left((g\sigma + r) \frac{(1-\theta)\varphi}{(1-\alpha)(1-\tau)^2} \right) > 0.$$

Dieser Ausdruck ist immer positiv und somit ist bewiesen, daß ein Einkommensteuersatz der größer als der wachstumsmaximierende ist, sich positiv auf die Wohlfahrt auswirkt.

Der eigentliche Grund für Theorem 7 liegt darin, daß ein Anstieg des Einkommensteuersatzes zu einer Umschichtung der Ressourcen von den Investitionen zum Konsum führt. Dies bewirkt zwar einen Rückgang der Wachstumsrate, was sich tendenziell negativ auf die Wohlfahrt auswirkt, auf der anderen Seite aber führt der Anstieg des Konsumniveaus zu einer höheren Wohlfahrt, was wieder ausgleichend auf den Wohlfartsverlust wirkt. Unser Modell enthält also Elemente des grundlegenden Modells überlappender Generationen, in dem es zu einer zu hohen Kapitalakkumulation, im Vergleich zum wohlfahrtsmaximierenden Wert, kommen kann (siehe *Blanchard* und *Fischer* (1989), Kap. 3).

Dieser an sich schon positive Wohlfahrtseffekt wird in unserem Modell noch dadurch verstärkt, daß wir annehmen ein Teil des zusätzlichen Steueraufkommens werde in Form von Transferzahlungen wieder an den Haushaltssektor zurückerstattet. Würden nämlich keine Transferzahlungen geleistet ($\varphi = 0$), sollten sich im Bestfalle der wachstums- und wohlfahrtsmaximierende Einkommensteuersatz gerade ausgleichen, was unmittelbar aus dem Beweis von Theorem 7 hervorgeht. Erst dann, wenn ein gewisser Teil des zusätzlichen Steueraufkommens in Form von Transferzahlungen, die einen positiven Wohlfahrtseffekt nach sich ziehen, wieder an den Haushalt zurückfließt, wird eine Erhöhung des Einkommensteuersatzes über den wachstumsmaximierenden Wert hinaus auch einen Wohlfahrtsgewinn hervorbringen.

Wird der *Einkommensteuersatz reduziert*, so führt dies zu einer geringeren Wachstumsrate, falls der Steuerparameter nach der Senkung einen geringeren Wert annimmt als den wachstumsmaximierenden. Dies verringert auch die Wohlfahrt unseres Haushalts. Dieser negative Wohlfahrtseffekt wird noch dadurch verstärkt, daß der Haushalt seine Ressourcen vom Konsum zu den Investitionen verschiebt, was zu einem Rückgang von $C(t_0)$ führt. Eine Reduzierung des Einkommensteuersatzes unter den wachstumsmaximierenden Wert wirkt sich also stets wohlfahrtsvermindernd aus.

Als nächstes wollen wir die Wohlfahrtswirkungen untersuchen, die von Variationen des Konsumsteuersatzes ausgehen.

Konsumsteuer

Aus dem vorherigen Abschnitt wissen wir, daß bei unelastischem Arbeitsangebot der Konsum mit der größtmöglichen Rate besteuert werden soll, um maximales Wachstum zu erreichen. Dies gilt jedoch nicht mehr unbedingt dann, wenn man die Wohlfahrt maximieren will. Theorem 8 gibt das Ergebnis an.

Theorem 8 *In unserem Modell führt ein Anstieg / Rückgang des Konsumsteuersatzes stets zu einem Rückgang / Anstieg des Konsumniveaus $C(t_0)$ und somit zu einem partiellen negativen/positiven Wohlfahrtseffekt.*

Beweis: Um Wohlfahrtseffekte von Änderungen des Konsumsteuersatzes herauszuarbeiten, untersuchen wir wieder das Nutzenfunktional (18). $C(t_0)$ ergibt sich nun aus (3) und (4) mit $\tau = 0$ als:

$$C(t_0) = K(t_0)\left(-g\frac{1-\theta}{1+\tau_C(1-\varphi)} + \frac{\sigma(1-\theta)}{(1+\tau_C(1-\varphi))(1-\alpha)}(g + r/\sigma)\right)$$

und führt zu:

$$J = \frac{K(t_0)^{1-\sigma}}{(1-\sigma)(r-g(1-\sigma))} \times$$
$$\left(g\frac{1-\theta}{1+\tau_C(1-\varphi)}\left(-1+\frac{\sigma}{1-\alpha}\right) + \frac{r(1-\theta)}{(1-\alpha)(1+\tau_C(1-\varphi))}\right)^{1-\sigma}$$

Leiten wir diesen Ausdruck nach τ_C ab, so erhalten wir:

$$\frac{\partial J}{\partial \tau_C} = -\frac{K(t_0)C(t_0)^{-\sigma}}{r-g(1-\sigma)}\frac{(1-\theta)(1-\varphi)(g(-1+\alpha+\sigma)+r)}{(1-\alpha)(1+\tau_C(1-\varphi))} + \frac{\partial J}{\partial g}\frac{\partial g}{\partial \tau_C}.$$

Der erste Ausdruck in diesem Term, der die Reaktion von $C(t_0)$ auf einen Anstieg von τ_C angibt, ist negativ, der zweite Term ist positiv. Letzterer gibt die Auswirkungen eines höheren Konsumsteuersatzes auf die Wohlfahrt wieder, die sich daraus ergeben, daß die Wachstumsrate einen größeren Wert annimmt. Somit ist das Theorem bewiesen.

Der Grund für das obige Ergebnis liegt darin, daß ein Anstieg des Konsumsteuersatzes einen negativen Einkommenseffekt hervorruft, der das Konsumniveau verringert. Jedoch wissen wir auch, daß bei einer höheren Konsumsteuer die gleichgewichtige Wachstumsrate zunimmt, was ebenfalls die Wohlfahrt ansteigen läßt. Je nachdem welcher der beiden Effekte überwiegt, führt ein höherer Konsumsteuersatz zu einem Anstieg oder Rückgang der Wohlfahrt auf dem gleichgewichtigen Wachstumspfad.

Senkt der Staat den Konsumsteuersatz, so nimmt dadurch das Steueraufkommen ab, was auch die Wachstumsrate reduziert. Dies verringert tendenziell die Wohlfahrt. Auf der anderen Seite führt ein geringerer Konsumsteuersatz zu einer Verschiebung der Ressourcen von den Investitionen zum Konsum, was sich wohlfahrtsfördernd auswirkt. Somit kann sich eine Reduzierung des Konsumsteuersatzes prinzipiell sowohl positiv als auch negativ auf die Wohlfahrt in einer Volkswirtschaft auswirken. Im Inneren des zulässigen Wertebereichs für die Konsumsteuer kann demnach ein wohlfartsmaximierender Steuersatz existieren, der immer dann gegeben ist, wenn der negative Effekt dem positiven entspricht.

IV. Schlußbemerkungen

In unserem Beitrag haben wir zunächst, im ersten Hauptteil, die Wirkungsmechanismen übersichtsartig zusammengestellt wie sie in der Literatur in den grundlegenden Modellen zur endogenen Wachstumstheorie abgehandelt werden und dabei auch die fiskalpolitischen Ansatzpunkte herausgearbeitet. Wir konnten sehen, daß es eine Vielzahl unterschiedlicher Modellvarianten gibt, die Wachstumsrate einer Volkswirtschaft zu endogenisieren. Diese Modelle sind nicht nur aus theoretischer, sondern vor allem auch aus praktisch-politischer Sicht von Interesse, da sich darin die ökonomischen Auswirkungen wirtschaftspolitischer Maßnahmen auf die langfristige Wachstumsrate einer Volkswirtschaft eruieren lassen. Auch die langfristigen Wohlfahrtswirkungen politischer Maßnahmen kann man darin genauer untersuchen. Im einzelnen allerdings hängen die Auswirkungen auf Wachstum und Wohlfahrt, insbesondere der staatlichen Steuerpolitik, in entscheidender Weise davon ab, wie das zugrundeliegende Modell spezifiziert ist. Deshalb ist es auch nicht möglich, allein aus einem einzigen Modell allgemeingültige wirtschaftspolitische Empfehlungen abzuleiten.

Eine wichtige Modellvariante sieht dabei in den produktiven Ausgaben des Staates, die das Marginalprodukt von privatem Realkapital positiv beeinflussen, den zentralen Ansatz, um die Wachstumsrate als eine endogene Variable behandeln zu können. Im zweiten Hauptteil unseres Beitrages haben wir diese Ausgangssituation aufgegriffen und versucht, ein eigenes, auf produktiven Staatsausgaben gründendes, Modell endogenen Wachstums zu erstellen, um hierin die Wachstums- und Wohlfahrtseffekte von Veränderungen steuerlicher Parameter zu untersuchen. Dabei stützen wir uns auf die Modelle von *Barro* (1990) und *Futagami* et.al. (1993) und erweitern diese zum einen um nicht-produktive Ausgaben und um Investitionssubventionen und analysieren darin zum anderen, neben der Einkommensteuer, zusätzlich auch die Wirkungen einer Konsumsteuer. Als wichtigste Ergebnisse können wir festhalten:

(1) Eine Erhöhung des Einkommensteuersatzes kann die gleichgewichtige Wachstumsrate sowohl steigen als auch sinken lassen.

(2) Eine Konsumsteuer wirkt wachstumsneutral, solange das Arbeitsangebot darauf nicht elastisch reagiert. Bei einem unelastischen Arbeitsangebot dürfen also, unter wachstumsmaximierenden Gesichtspunkten, die Staatsausgaben ohne weiteres über Konsumsteuern finanziert werden.

(3) Wird hingegen ein elastisches Arbeitsangebot unterstellt, gehen von der Konsumsteuer wachstumsverzerrende Wirkungen aus.

Des weiteren analysierten wir die Wachstumswirkungen einer Steuerpolitik, die mit Änderungen der Ausgabenstruktur im öffentlichen Sektor einhergeht. Hierbei beschränkten wir uns allerdings nur auf den Fall eines unelastischen Arbeitsangebots und kamen zu folgenden Resultaten:

(4) Eine Verlagerung staatlicher Mittel von den öffentlichen Investitionen zu den Investitionssubventionen kann sich sowohl positiv als auch negativ auf die Wachstumsrate auswirken.

(5) Wird der Anteil der Transferzahlungen erhöht, so reduziert diese Maßnahme stets die gleichgewichtige Wachstumsrate.

Weiterhin gingen wir der Frage nach, wie sich Steuerpolitik auf die Wohlfahrt einer Volkswirtschaft auswirkt, wenn das Arbeitsangebot als unelastisch unterstellt ist. Im einzelnen konnten wir nachweisen:

(6) Eine Steuerpolitik, die auf maximales Wachstum abzielt, maximiert nicht notwendigerweise auch die Wohlfahrt.

(7) Der wohlfahrtsmaximierende Einkommensteuersatz ist stets größer ist als der wachstumsmaximierende, falls aus dem Steueraufkommen Transferzahlungen an den Haushaltssektor geleistet werden.

(8) Mit einem Anstieg des Konsumsteuersatzes geht immer ein negativer Wohlfahrtseffekt einher, der tendenziell die Wohlfahrt verringert.

Wir möchten abschließend noch einmal betonen, daß unsere Ergebnisse in einem Modellrahmen abgeleitet wurden, bei dem sich die Volkswirtschaft auf dem gleichgewichtigen Wachstumspfad befindet. Dies ermöglichte eindeutige Aussagen, die so nicht mehr getroffen werden können, wenn man eine Volkswirtschaft auf dem Übergangspfad betrachtet. Wir haben dies exemplarisch für den Konsumsteuersatz aufgezeigt. Die Beschränkung in der Analyse auf den gleichgewichtigen Wachstumspfad gibt einem zudem einen weiteren großen Vorteil: Man kann dann auf analytisch-stringente Weise den ökonomischen Mechanismen nachgehen und diese auch aufdecken, die für die Wachstums- und Wohlfahrtswirkungen staatlicher Steuerpolitik verantwortlich sind.

Literatur

Aghion, P. / *Howitt*, P. (1992): A Model of Growth Through Creative Destruction, Econometrica, Vol. 60, S. 323–351.

Arrow, K.J. (1962): The Economic Implications of Learning by Doing, Review of Economic Studies, Vol. 29, S. 155–173.

Arrow, K.J. / *Kurz*, M. (1970): Public Investment, the Rate of Return, and Optimal Fiscal Policy. The John Hopkins Press, Baltimore.

Aschauer, D.A. (1989): Is Public Expenditure Productive?, Journal of Monetary Economics, Vol. 23, S. 177–200.

Barro, R.J. (1990): Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth, Journal of Political Economy, Vol. 98, no. 5, pt. 2, S. S103 – S125.

Barro, R.J. / *Sala-i-Martin*, X. (1992): Public Finance in Models of Economic Growth, Review of Economic Studies, Vol. 59, S. 645–661.

– (1995): Economic Growth, McGraw-Hill Book Company, New York.

Benhabib, J. / *Farmer*, R. (1994): Indeterminacy and Increasing Returns, Journal of Economic Theory, Vol. 63, S. 19–41.

Benhabib, J. / *Perli*, R. / *Xie* D. (1994): Monopolistic Competition, Indeterminacy and Growth, Ricerche Economiche, Vol. 48, S. 279–298.

Blanchard, O.J. / *Fischer*, S. (1989): Lectures on Macroeconomics, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Dixit, A.K. / *Stiglitz*, J.E. (1977): Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity, American Economic Review, Vol. 67, S. 297–308.

Domar, E.D. (1946): Capital Expansion, Rate of Growth and Employment, Econometrica, Vol. 14, S. 137–147.

Ethier, W.J. (1982): National and International Returns to Scale in the Modern Theory of International Trade, American Economic Theory, Vol. 72, S. 417–458.

Ewijk, C. van / *Klundert*, T. van de (1993): Endogenous Technology, Budgetary Regimes and Public Policy, in: H.A.A. Verbon und F.A.A.M. Van Winden (Hrsg.), The Political Economy of Government Debt, North-Holland, Amsterdam, S. 113–136.

Feichtinger, G. / *Hartl*, R.F. (1986): Optimale Kontrolle ökonomischer Prozesse, De Gruyter, Berlin.

Futagami, K. / *Morita*, Y. / *Shibata*, A. (1993): Dynamic Analysis of an Endogenous Growth Model with Public Capital, Scandinavian Journal of Economics, Vol. 95, S. 607–725.

Greiner, A. (1996): Fiscal Policy and Economic Growth, Avebury Publishing Company, Aldershot.

Greiner, A. / *Semmler* W. (1996): Saddle Path Stability, Fluctuations, and Indeterminacy in Economic Growth. Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics (MIT Press), Vol. 1, S. 105–118.

Grossman, G.M. / *Helpman*, E. (1991a): Innovation and Growth in the Global Economy, MIT Press, Cambridge, Massachusettes.

– (1991b): Trade, Knowledge Spillovers, and Growth, European Economic Review, Vol. 35, S. 517–526.

Harrod, R.F. (1939): An Essay in Dynamic Economics, Economic Journal, Vol. 49, S. 14-33.

Kaldor, N. (1961): Capital Accumulation and Economic Growth, in: A.L. Friedrich und C.D. Hague (Hrsg.): The Theory of Capital. Proceedings of a Conference Held by the International Economics Association, St. Martin's Press, New York, S. 177–222.

Keynes, J.M. (1936): The General Theory of Employment, Interest and Money. Harcourt and Brace, New York, Nachdruck 1964.

King, R.G. / *Plosser*, C.I. / *Rebelo*, S. (1988): Production, Growth and Business Cycles. I. The Basic Neoclassical Model, Journal of Monetary Economics, Vol. 21, S. 195–232.

Lucas, R.E. (1988): On the Mechanics of Economic Development, Journal of Monetary Economics, Vol. 22, S. 3–42.

Milesi-Ferretti, G.M. / *Roubini*, N. (1994): Optimal Taxation of Human Capital and Physical Capital in Endogenous Growth Models, Working Paper, Yale University.

Rebelo, S. (1991): Long-run Policy Analysis and Long-Run Growth, Journal of Political Economy, Vol. 99, S. 500–521.

Romer, P.M. (1986a): Increasing Returns and Long-Run Growth, Journal of Political Economy, Vol. 94, S. 1002–1037.

– (1986b): Cake Eating, Chattering, and Jumps, Existence Results for Variational Problems, Econometrica, Vol. 54, S. 897–908.

– (1990): Endogenous Technological Change, Journal of Political Economy, Vol. 98, S. S71 – S102.

Seierstad, A. / *Sydsœter*, K. (1987): Optimal Control Theory with Economic Applications, North-Holland, Amsterdam.

Solow, R.M. (1956): A Contribution to the Theory of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, S. 56–94.

Spence, M. (1976): Product Selection, Fixed Costs, and Monopolistic Competition, Review of Economic Studies, Vol. 43, S. 217–235.

Swan, T.W. (1956): Economic Growth and Capital Accumulation, Economic Record, Vol. 32, S. 334–361.

Uzawa, H. (1965): Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth, International Economic Review, Vol. 6, S. 18–31.

Wolfram Research, Inc. (1991): Mathematica – A System for Doing Mathematics by Computer, Version 2.0. Champaign, Illinois.

Xie, D. (1991): Increasing Returns and Increasing Rates of Growth, Journal of Political Economy, Vol. 99, S. 429–435.