

Konrad, Kai A.

Working Paper — Digitized Version

Kapitaleinkommensteuern und beschleunigte Abschreibungen bei Unsicherheit

Münchener Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge, No. 89-08

Provided in Cooperation with:

WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Konrad, Kai A. (1989) : Kapitaleinkommensteuern und beschleunigte Abschreibungen bei Unsicherheit, Münchener Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge, No. 89-08, Volkswirtschaftliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, München

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/112682>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



WZB-Open Access Digitalisate

WZB-Open Access digital copies

Das nachfolgende Dokument wurde zum Zweck der kostenfreien Onlinebereitstellung digitalisiert am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB). Das WZB verfügt über die entsprechenden Nutzungsrechte. Sollten Sie sich durch die Onlineveröffentlichung des Dokuments wider Erwarten dennoch in Ihren Rechten verletzt sehen, kontaktieren Sie bitte das WZB postalisch oder per E-Mail:

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH
Bibliothek und wissenschaftliche Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
E-Mail: bibliothek@wzb.eu

The following document was digitized at the Berlin Social Science Center (WZB) in order to make it publicly available online.

The WZB has the corresponding rights of use. If, against all possibility, you consider your rights to be violated by the online publication of this document, please contact the WZB by sending a letter or an e-mail to:

Berlin Social Science Center (WZB)
Library and Scientific Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
e-mail: bibliothek@wzb.eu

Digitalisierung und Bereitstellung dieser Publikation erfolgten im Rahmen des Retrodigitalisierungsprojektes **OA 1000+**. Weitere Informationen zum Projekt und eine Liste der ca. 1 500 digitalisierten Texte sind unter <http://www.wzb.eu/de/bibliothek/serviceangebote/open-access/oa-1000> verfügbar.

This text was digitizing and published online as part of the digitizing-project **OA 1000+**. More about the project as well as a list of all the digitized documents (ca. 1 500) can be found at <http://www.wzb.eu/en/library/services/open-access/oa-1000>.

Kapitaleinkommensteuern und beschleunigte Abschreibungen bei Unsicherheit*

von

Kai A. Konrad

April 1989

* Für wertvolle Hinweise danke ich Harald Kotsch, Stephan Panther und besonders Professor Dr. Hans-Werner Sinn.

Anschrift des Autors:

Kai A. Konrad
Volkswirtschaftliches Institut
der Universität München
Ludwigstraße 33/III
8000 München 22

Die MÜNCHENER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHEN BEITRÄGE werden von der Volkswirtschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians Universität München herausgegeben. Die inhaltliche Verantwortung für die Beiträge liegt bei den Autoren und nicht bei der Fakultät.

Volkswirtschaftliche Fakultät
Ludwig-Maximilians-Universität München
Ludwigstraße 28
D - 8000 München 22

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird die Wirkung von Kapitaleinkommensteuern und beschleunigter Abschreibung auf die Kapitalbildung untersucht. Dazu wird ein intertemporales allgemeines Gleichgewichtsmodell bei Unsicherheit beschrieben, dessen einfache Struktur Steady-State Betrachtungen erlaubt. Es zeigt sich, daß einige der für den Fall der Sicherheit abgeleiteten Neutralitätsresultate der Theorie der Kapitaleinkommensbesteuerung auch bei Unsicherheit gültig bleiben. Die Anreizwirkungen beschleunigter Abschreibungen auf die Kapitalbildung bleiben erhalten. Aber auch die in der Domar-Musgrave Literatur abgeleiteten Zusammenhänge zwischen Gewinnsteuern und Risikoübernahme erweisen sich als wirksam in Hinblick auf die Höhe des Steady-State Kapitalstocks.

Abstract

This paper considers the effects of capital income taxation and accelerated depreciation allowances on capital formation. An intertemporal general equilibrium model with uncertainty is described. The simple structure of this model allows to compare steady-state equilibria under different tax regimes. It is shown that some important neutrality results of capital income taxation remain valid under conditions of uncertainty. Moreover, it is shown that the incentive effects of accelerated depreciation allowances carry over to the case of uncertainty. However, the effects concerning the relation between taxation and risk-taking that have been studied within the Domar-Musgrave literature are also operative and have an impact on the size of the steady-state capital stock.

1. Die Fragestellung

Kapitaleinkommensteuern und steuerliche Abschreibungsmodalitäten beeinflussen das Investitionsverhalten von Unternehmen. Ihre Wirkung wird in verschiedenen finanztheoretischen Ansätzen untersucht. Ein Teil der Literatur analysiert in intertemporalen Modellen bei Sicherheit die Wirkungen von Kapitaleinkommensteuern (vgl. Auerbach (1983), Sinn (1985),(1987)) und die Wirkungen von beschleunigter Abschreibung (vgl. Sandmo (1974), Boadway und Bruce (1979) und Sinn (1985), (1987), (1988)) auf die Höhe der Kapitalbildung. Richter (1985) verallgemeinert in diesem Zusammenhang das Johansson-Samuelson Theorem für risikoneutrale Haushalte für den Fall der Unsicherheit. Fane (1987) zeigt, daß das Theorem bei Unsicherheit unter der Annahme eines exogenen konstanten Zinssatzes und exogener konstanter Kontingenzgüterpreise auch für risikoaverse Haushalte gilt. Die Anreizwirkungen von Kapitaleinkommensteuern und beschleunigter Abschreibung auf den Kapitalstock und auf die Risikoübernahme im intertemporalen allgemeinen Gleichgewicht bei Unsicherheit wurden bislang hingegen wenig untersucht.

Ein anderer Teil der Literatur analysiert die Wirkung von Steuern auf die Risikoübernahme in einem einperiodischen Modell bei Unsicherheit. Domar und Musgrave (1944) untersuchen die Wirkung von Gewinnsteuern auf die Portfolioentscheidung eines Investors, der einen gegebenen Investitionsbetrag auf eine risikofreie und eine riskante Anlageform verteilt. Die Ergebnisse dieser Arbeit werden im Rahmen der Domar-Musgrave Literatur¹ verallgemeinert und präzisiert. Es zeigt sich, daß Gewinnsteuern einen Investor unter recht allgemeinen Bedingungen veranlassen, den Anteil der riskanten Anlagealternative an seinem Portfolio zu erhöhen. Der Anzeizeffekt ist besonders stark, wenn die Gewinnsteuern ausschließlich auf dem Teil der Gewinne lasten, der Risikoentlohnung darstellt und beide Anlageformen bzw. Investitionsalternativen konstante Grenzerträge aufweisen².

¹ Einen ausführlichen Überblick über diese Literatur geben die Arbeiten von Allingham (1972), Sandmo (1985) und insbesondere Buchholz (1987).

² Die Annahme konstanter Grenzerträge liegt beispielsweise den Ergebnissen von Ahsan (1974,1975,1988,1989), Bamberg und Richter (1984), Hartman (1978), Koskela (1984), Koskela und Kannianen (1984), Mossin (1968), Stiglitz (1969) und Tobin (1958) zugrunde. Abnehmende Skalenerträge behandeln u.a. Buchholz (1987), Atkinson und Stiglitz (1980), Mintz (1981) und Stiglitz (1972).

Durch eine Uminterpretation des Portfoliomodells gelangt Cansier (1985) zu einigen Schlußfolgerungen über die Wirkung von Gewinnsteuern und Abschreibungen auf die Kapitalbildung. Er identifiziert die sichere Anlage des Portfoliomodells mit einer Finanzanlage und die riskante Anlageform mit einer Realinvestition. Eine Risikoertragsteuer erhöht die Nachfrage nach der riskanten Anlagealternative, sie führt demnach wegen der definitorischen Gleichheit von Realinvestition und riskanter Anlage zu einer erhöhten Investitionsneigung. Entsprechend interpretiert Cansier höhere Abschreibungen: Sie treffen nur Realinvestitionen und fördern damit die Investitionsaktivität.

Bulow und Summers (1984) untersuchen ebenfalls die Wirkung von Gewinnsteuern auf das Investitionskalkül von Haushalten. Sie unterstellen, abweichend von der Domar-Musgrave Literatur, daß Änderungen der Gewinnsteuern den subjektiven Risikopreis der Anleger nicht ändern. Der subjektive Risikopreis des Investors wird exogen an einem großen Risikokapitalmarkt bestimmt und ist konstant; der von der Gewinnsteuer betroffene Aktienmarkt ist nur ein winziger Teilbereich dieses Risikokapitalmarkts. Dieser Teilbereich weist abnehmende stochastische Skalenerträge auf, d.h. die erwarteten Grenzerträge zusätzlichen in diesem Bereich investierten Kapitals nehmen ab. Sinkt beispielsweise im Zuge der Besteuerung die Nettorendite am Aktienmarkt, so paßt sich diese Rendite durch Kapitalabflüsse aus dem Aktienmarkt in andere Kapitalmärkte wieder an die Marktrendite bzw. den Marktpreis für Risiko an. Bulow und Summers (1984) untersuchen in diesem Modell die Wirkung steuerlicher *Zusatz*abschreibungen, also steuerlicher Abschreibungen, die höher sind als die ökonomischen Abschreibungen.

In der vorliegenden Arbeit wird ein *einfaches allgemeines Gleichgewichtsmodell* eines *intertemporal* optimierenden Robinson-Haushalts mit *Konsumunsicherheit* entwickelt, in dem die Wirkung von *beschleunigter* - nicht zusätzlicher - Abschreibung adäquat behandelt werden kann. Einerseits wird damit an die Untersuchungen über die Wirkung von Kapitaleinkommensteuern auf die intertemporale

Allokation angeknüpft und der Fall der Unsicherheit analysiert. Zum anderen zeigen sich angesichts der Berücksichtigung von Unsicherheit auffallende Parallelen der Ergebnisse dieses Modells mit den Ergebnissen des einperiodischen Portfoliomodells der Domar-Musgrave Literatur.

Es wird wie folgt vorgegangen: Abschnitt zwei beschreibt das Steady-State Gleichgewicht in einer Volkswirtschaft mit Konsumunsicherheit und risikoaversen Haushalten bei Abwesenheit von Steuern. In Abschnitt drei werden Steuern und Abschreibungsmodalitäten eingeführt, und das Steady-State Gleichgewicht mit Steuern wird beschrieben. Die Gleichgewichtsbedingungen zeigen, daß einige Neutralitätsausagen über Systeme der Kapitaleinkommensbesteuerung bei Sicherheit sich in einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell für den Fall der Unsicherheit verallgemeinern lassen. In Abschnitt vier wird die Wirkung von Steueränderungen und Änderungen der Abschreibungsmodalitäten auf den Steady-State Kapitalstock beschrieben. In Abschnitt fünf werden die Ergebnisse interpretiert, die zugrundeliegenden Annahmen erörtert und wohlfahrtstheoretische Schlußfolgerungen gezogen. Abschnitt sechs gibt eine kurze Zusammenfassung.

2. Das intertemporale laissez-faire Gleichgewicht

Betrachtet wird im Zeitpunkt null ein unendlich lange lebender repräsentativer Unternehmerhaushalt. Er wird im folgenden als Robinson bezeichnet, weil die Wirtschaft nicht in einen Unternehmenssektor und einen Haushaltssektor disaggregiert ist³. Robinson verfügt über einen anfänglichen Kapitalstock in Höhe von $K_0 > 0$. Seine Produktionstechnologie sei wie folgt in Form einer Konsumgüterproduktionsfunktion und einer Investitionsgüterproduktionsfunktion gegeben, die beschreiben, wie mit dem Produktionsfaktor Kapital Konsumgüter und Investitionsgüter erzeugt

³ Eine Disaggregation in einen Unternehmenssektor und einen Haushaltssektor ist prinzipiell möglich und verändert die Ergebnisse dieser Arbeit nicht. Der repräsentative Haushalt ist z.B. vorstellbar als einer von vielen identischen Haushalten, denen jeweils ein Unternehmen gehört, in einer Welt, in der es wegen prohibitiv hoher Transaktionskosten oder wegen adverser Selektion keinen oder nur einen sehr unvollständigen Kapitalmarkt gibt. Die Konsequenzen eines vollständigen Kapitalmarkts werden in Abschnitt fünf diskutiert.

werden können. Robinson muß unmittelbar vor jedem Produktionszeitpunkt t festlegen, wieviel Kapital in welchem Produktionsbereich eingesetzt wird. Entsprechend wird der Kapitalstock auf Konsumgüterproduktion (C^P) und Investitionsgüterproduktion (I^{br}) verteilt, so daß

$$(1) \quad K^C(t) + K^I(t) = K(t).$$

Die Investitionsgüterproduktion sei durch die linearhomogene Produktionsfunktion

$$(2) \quad I^{br}(t) = aK^I(t)$$

beschrieben. Die Grenzproduktivität des Kapitals in der Investitionsgüterproduktion ist $a > 0$ und konstant. Die Konsumgüterproduktion sei beschrieben durch folgende stochastische Produktionsfunktion

$$(3) \quad C^P(t) = \mathcal{A}(t) aK^C(t).$$

$C^P(t)$ ist der durch Kapitaleinsatz erzeugte Konsumgüterstrom. Die Zufallsvariable $\mathcal{A}(t)$ beschreibt den "Zustand der Welt". Es wird angenommen, daß die Realisationen von $\mathcal{A}(t)$ einem "white-noise" Prozeß folgen, d.h. die einzelnen $\mathcal{A}(t)$ für unterschiedliche Zeitpunkte sind identisch und unabhängig verteilt. Für den Erwartungswert und die Varianz von $\mathcal{A}(t)$ gelte

$$(4) \quad E\mathcal{A}(t) = 1,$$

$$(5) \quad \text{Var } \mathcal{A}(t) = \sigma^2.$$

Der Erwartungswert und die Standardabweichung der Konsumgüterproduktionsfunktion wachsen wegen (3),(4) und (5) linear mit dem Kapitalstock an. Risikoeinsatz und Kapitaleinsatz sind insofern perfekte Komplemente. Die Einheiten der Investitions- und Konsumgüter wurden ohne Einschränkung der Allgemeinheit so nor-

miert, daß beide Produktionsfunktionen den gleichen Koeffizienten a besitzen.

Es wird angenommen, daß Robinson neben dem produzierten Strom an Konsumgütern noch einen konstanten Strom sicheren Konsums aus exogenen Quellen in Höhe von $C^a > 0$ erhält. Der gesamte Konsumgüterstrom ist somit $C(t) = C^P(t) + C^a$. Für den Erwartungswert der in t verfügbaren Konsumgütermenge folgt aus (1) bis (4)

$$(6) \quad EC(t) = aK(t) - I^{br}(t) + C^a.$$

Für die Standardabweichung (S) des Konsums gilt wegen (1),(2),(3) und (5)

$$(7) \quad SC(t) = S(aK(t) - I^{br}(t)) = \sigma [aK(t) - I^{br}(t)].$$

Die ökonomische Abschreibung des Kapitalstocks sei unabhängig davon, ob damit Konsumgüter oder Investitionsgüter produziert werden. Die Rate der ökonomischen Abnutzung ist in beiden Verwendungen gleich δ . Entsprechend bestehen die Bruttoinvestitionen $I^{br}(t)$ aus Ersatzinvestitionen $\delta K(t)$ und Nettoinvestitionen in Höhe von $I(t) = I^{br}(t) - \delta K(t)$. Die zeitliche Veränderung des Kapitalstocks wird daher beschrieben durch

$$(8) \quad \partial K / \partial t \equiv \dot{K}(t) = I(t).$$

Die Konsumgüter $C(t) = C^P(t) + C^a$ können weder investiert noch gelagert werden, und Investitionsgüter können nicht konsumiert werden⁴. Durch die Aufteilung des

⁴ Die Annahme, Investitionsgüter und Konsumgüter seien physisch so verschieden, daß Investitionsgüter nicht konsumierbar und Konsumgüter für Investitionszwecke ungeeignet sind, scheint eine gute Approximation der Realität zu sein. Sie ist nicht unähnlich der putty-clay Annahme in vielen Wachstumsmodellen, aber viel schwächer. Sie bezieht sich nicht auf die Verschiedenheit von Kapitalgütern nach deren Installation, (Kapitalgüter können hier ja gerade jederzeit für die Konsumgüter- oder für die Investitionsgüterherstellung verwendet werden bzw. von einem Sektor in den anderen wandern), sondern in beiden Sektoren werden eben verschiedene Güter produziert.

Kapitalstocks zur Konsumgüter- und Investitionsgüterproduktion entscheidet Robinson über die Höhe der Investitionen (Ersparnis) und des Konsums. Die Gleichungen (6) und (7) bestimmen den Bereich möglicher Kombinationen von erwartetem Konsum und dessen Standardabweichung. Aus (6) und (7) erhält man den in Abbildung 1 dargestellten linearen Konsummöglichkeitenbereich

$$(9) \quad EC(t) = C^a + SC(t)/\sigma.$$

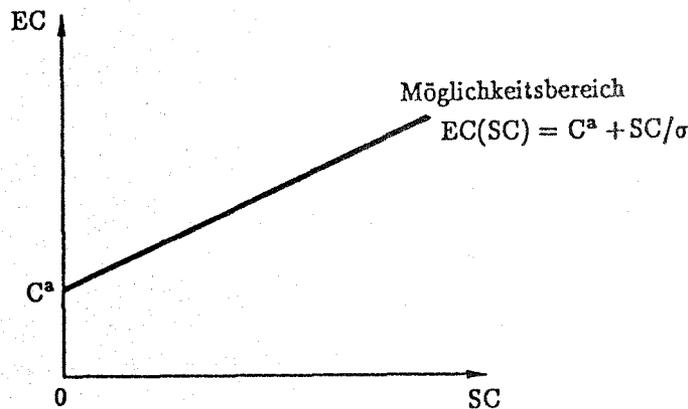


Abbildung 1: Der Möglichkeitenbereich

Man betrachte das Maximierungskalkül von Robinson. Sein Nutzen in einem bestimmten Zeitpunkt hänge von der Höhe des Konsums in diesem Zeitpunkt ab. Dieser Periodennutzen \hat{U} ist eine strikt konkave Funktion, d.h. Robinson ist risikoavers. Da der Konsum $C(t)$ stochastisch ist, interessiert sich Robinson für seinen Erwartungsnutzen $\hat{E}U(C(t))$. Die mit (3) beschriebene Stochastik der Konsumgüterproduktion ist so beschaffen, daß sich diese Erwartungsnutzenfunktion durch eine Nutzenfunktion $U(EC(t), SC(t))$ ausdrücken läßt, die als Argumente nur den erwarteten Konsum $EC(t)$ und die Standardabweichung $SC(t)$ des Konsums enthält. Eine äquivalente Beschreibung von $\hat{E}U(C(t))$ durch eine μ - σ -Nutzenfunktion $U(EC(t), SC(t))$ ist hier wegen des Vorliegens einer linearen Verteilungsklasse⁵ möglich, wie

⁵ Der Periodenkonsum $C(t) = \vartheta(t)aK^C(t) + C^a$ ist eine Zufallsvariable, die durch eine lineare Transformation aus $\vartheta(t)$ hervorgeht, gleichgültig, welche Investitionshöhe Robinson wählt. Mit seiner Investitionsentscheidung wählt Robinson also ein $C(t)$ aus einer linearen Klasse. Diese Eigenschaft bleibt auch erhalten, wenn man sichere oder zu $\vartheta(t)$ proportionale Steuern zuläßt, was in Abschnitt drei geschieht.

bereits von Sinn (1983,1989a) und neuerdings von Meyer (1987) gezeigt wurde.

Robinson maximiert durch seine Folge von Produktionsentscheidungen und damit indirekt durch die Wahl seines Investitionspfades $\{I(t)\}$ die Summe seiner mit der Zeitdiskontrate ρ abdiskontierten Periodennutzen $U(EC(t),SC(t))$. Er löst das Optimierungsproblem

$$(10a) \quad \max_{\{I(t)\}} \int_0^{\infty} U(EC(t),SC(t)) e^{-\rho t} dt$$

unter den Nebenbedingungen

$$(6) = (10b) \quad EC(t) = aK(t) - I^{br}(t) + C^a$$

$$(9) = (10c) \quad SC(t) = \sigma[aK(t) - I^{br}(t)]$$

$$(10d) \quad I^{br}(t) = I(t) + \delta K(t)$$

$$(8) = (10e) \quad \dot{K}(t) = I(t).$$

$$(10f) \quad K(0) = K_0 > 0,$$

$$(10g) \quad K(t) \geq 0.$$

In jedem Zeitpunkt optimiert Robinson unter den gegebenen Restriktionen seinen intertemporalen Konsumplan. Das stochastische dynamische Optimierungsproblem ist hier dennoch sehr einfach. Das hat zwei Gründe: (i) Durch die Aufteilung der Produktionsfaktoren unmittelbar vor dem eigentlichen Produktionszeitpunkt t trifft Robinson unwiderruflich die Spar- und Investitionsentscheidung für diesen Zeitpunkt t , bevor er weiß, ob er in t reichlich oder knapp mit Konsumgütern ausgestattet ist. Je nach Realisation von $\vartheta(t)$ würde er vielleicht in t gerne einen Teil der Investitionsgüter konsumieren (oder umgekehrt, einen Teil der Konsumgüter zusätzlich investieren), aber das ist annahmegemäß wegen der Unterschiedlichkeit von Konsumgütern und Investitionsgütern (vgl. Fußnote 4) technologisch nicht möglich. Die Konsumstochastik in t kann sich wegen dieser Unterschiedlichkeit ex post, d.h. nach erfolgter Produktionsentscheidung und Bekanntwerden des wahren $\vartheta(t)$ auf die

Ersparnis in t nicht mehr auswirken. Damit stehen die Produktionsmöglichkeiten für den Zeitpunkt $t+\Delta$, d.h. für den Zeitpunkt unmittelbar danach bereits fest.

(ii) Es wird damit aber keineswegs unterstellt, daß Robinson in $\tau = 0$ bereits für alle Zeitpunkte seine Investitionsplanung bindend vornehmen muß. Robinson kann vielmehr in jedem Zeitpunkt $\tau = t$ seine zukünftigen Sparentscheidungen, z.B. für den Zeitpunkt $t+\Delta$ gegenüber seiner ursprünglichen Planung in $\tau = 0$ revidieren. Nur möchte er das nicht. Die Realisationen von $\vartheta(\tau)$ in Zeitpunkten $\tau \leq t$ und also die Höhe des Konsums in Zeitpunkten $\tau \leq t$ ist für die Konsummöglichkeiten in $t+\Delta$ irrelevant, da von unerwarteten Konsumänderungen nichts gespart werden kann. Einzig relevant für die Entscheidung über die Aufteilung des Kapitalstocks in $t+\Delta$ ist die Größe des Kapitalstocks. Diese Größe ist aber mit der in $\tau = 0$ für diesen Zeitpunkt $t+\Delta$ geplanten Größe identisch, da in keinem Zeitpunkt (wegen (i)) die aktuellen Realisationen des Konsumoutputs die Sparentscheidung nachträglich beeinflussen. Das vereinfacht das stochastisch dynamische Optimierungsproblem. Die Anwendung des gewöhnlichen Pontrjagin-schen Maximumprinzips reicht völlig aus. Die zu maximierende Hamiltonfunktion in laufenden Werten lautet⁶

$$(11) \quad \mathcal{H} = U + \lambda I.$$

Aus den notwendigen Bedingungen erster Ordnung, $\partial \mathcal{H} / \partial I = 0$ und $-\partial \mathcal{H} / \partial K = \dot{\lambda} - \rho\lambda$, erhält man

$$(12) \quad U_{EC} + U_{SC} \sigma = \lambda$$

und

$$(13) \quad -U_{EC}[a - \delta] - U_{SC} \sigma[a - \delta] = \dot{\lambda} - \rho\lambda.$$

Ein Punkt über einer Variablen bedeutet hier und im folgenden stets die Ableitung

⁶ Da alle Variablen im weiteren eigentlich einen Zeitindex tragen, dieser aber für alle Variablen der jeweiligen Gleichung der gleiche ist, wird auf das Schreiben dieser Indizes verzichtet.

dieser Variablen nach der Zeit. Auf die Überprüfung der hinreichenden Bedingungen für ein globales Maximum von (10) wird verzichtet und nur das Steady-State Gleichgewicht⁷ betrachtet, da die Ergebnisse in den Abschnitten vier und fünf sich ohnehin nur auf den Vergleich von Steady-States beziehen. Das Steady-State Gleichgewicht ist charakterisiert durch $\dot{\lambda} = I = 0$. Damit werden die Optimalitätsbedingungen (12) und (13) zu

$$(14) \quad -U_{SC}/U_{EC} = [a - \delta - \rho]/[\sigma(a - \delta - \rho)] = 1/\sigma.$$

Die Gleichungen (6) und (7) werden für $I = 0$ unter Beachtung von (10d) zu

$$(15) \quad EC = (a - \delta)K + C^a$$

und

$$(16) \quad SC = \sigma(a - \delta)K,$$

so daß der Steady-State Möglichkeitsbereich

$$(17) \quad EC(SC) = (1/\sigma)SC + C^a$$

ist. Ein optimaler Steady-State Kapitalstock K^* muß die Bedingung (14) erfüllen und die zu K^* gehörige Kombination von erwartetem Konsum und dessen Standardabweichung muß (15) und (16) erfüllen, d.h. auf dem Möglichkeitsbereich (17) lie-

⁷ Ein solches Gleichgewicht existiert nicht notwendigerweise. Unter den bislang getroffenen Annahmen ist beispielsweise der Grenzfall $1/\sigma > dEC/dSC|_{\bar{U}}$ für alle $K > 0$ möglich. Die nachfolgende Optimalitätsbedingung (14) ist dann für kein $K > 0$ erfüllbar. Die Ökonomie wird nicht aufhören zu akkumulieren, d.h. zu wachsen. Die genauen Existenzbedingungen für das Steady-State Gleichgewicht werden hier nicht analysiert. Hinreichend bei Risikoaversion ist eine entsprechende Konkavität der Nutzenfunktion $\hat{U}(C)$. Sofern das Gleichgewicht existiert, erfüllt es die hinreichenden Bedingungen eines intertemporalen Maximums (vgl. Feichtinger und Hartl (1986), S. 43 und 40), denn es gilt (i) $K(t) \geq 0$ (wegen (10g)), (ii) der optimale Kapitalstock K^* ist konstant und daher beschränkt, und (iii) im Steady-State gilt $\lambda(t) = U_{EC} + U_{SC}\sigma = 0$ und also ist im Steady-State $\lambda(t) \equiv \lambda = \text{const.}$, so daß $\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda(t) e^{-\rho t} = 0$.

gen. Das Optimum (EC^*, SC^*) auf der Möglichkeitskurve wird in Abbildung 2 dargestellt. Die Indifferenzkurve tangiert den Steady-State Möglichkeitsbereich im Optimum.

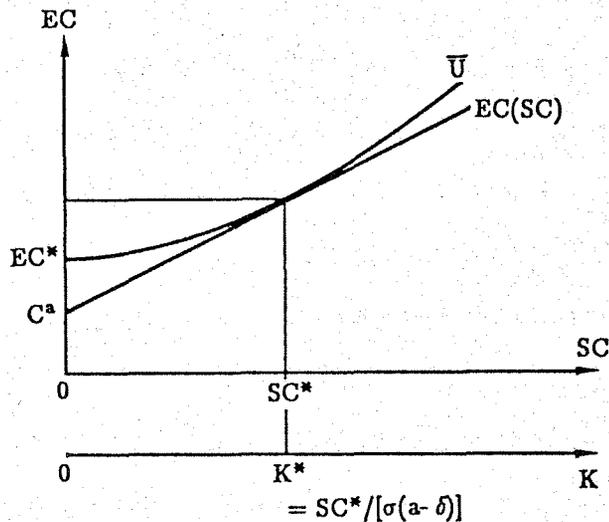


Abbildung 2: Das Optimum im laissez-faire Steady-State

3. Steuern und Abschreibungsmodalitäten

Nun werden Steuern und Abschreibungsmodalitäten in die Betrachtung einbezogen. Auf das Kapitaleinkommen wird eine proportionale Steuer erhoben. Der proportionale Kapitaleinkommensteuersatz ist t_p . Zugleich wird unabhängig vom Unternehmenserfolg eine Subvention proportional zur Steady-State Verzinsung des Kapitalstocks gezahlt. Der Subventionssatz ist t_s mit $0 \leq t_s \leq t_p < 1$, die Subvention beträgt also $t_s \rho K$. Sie ist ein Ausgleich dafür, daß der Staat im Kapitaleinkommen nicht nur die Erträge aus Risikoübernahme besteuert: Im intertemporalen Gleichgewicht erhält Robinson neben der Kompensation für das übernommene Risiko eine Entlohnung für das Warten, d.h. für das Halten des Kapitalstocks. Ein Haushalt, der über die Verwendung einer zusätzlichen marginalen Einkommenseinheit entscheidet, ist im Steady-State Gleichgewicht indifferent zwischen der Verwendung für Konsum oder Ersparnis, wenn die sichere Rendite gleich der Zeitdiskontrate ρ ist. Eine Steuerrückzahlung des Teils $t_p \rho K$ des Aufkommens $t_p a K$ aus der Kapitaleinkommensbesteuerung, also eine Subvention der Steady-State Verzinsung mit dem Satz $t_s = t_p$ bedeutet, daß nur die Entlohnung für das zu

tragende Risiko besteuert wird und die reine Kapitalentlohnung ρK von der Besteuerung ausgenommen wird. Dieser Fall wird hier als *reine Risikoertragsteuer* bezeichnet. Als *allgemeine Kapitaleinkommensteuer* wird der Fall $t_p > 0$, $t_s = 0$ bezeichnet. In diesem Fall wird das gesamte Kapitaleinkommen, d.h. Risiko- und Kapitalentlohnung gleichermaßen besteuert.

Für die Ermittlung der Nettoerträge des Unternehmens sind die Abschreibungen zu berücksichtigen. Abschreibungen auf den Kapitalstock können von der Steuerbemessungsgrundlage abgesetzt werden. Es soll möglich sein, daß der Staat steuerliche Abschreibungen in Höhe der ökonomischen Abschreibungen einräumt, oder daß er erlaubt, Teile der Investitionen vor dem Zeitpunkt des tatsächlichen Verschleißes, also beschleunigt abzuschreiben, nämlich durch eine teilweise oder vollständige Sofortabschreibung. Jedes Kapitalgut soll im Zeitverlauf nur einmal abgeschrieben werden. Die beschleunigte Abschreibung soll also keine "zusätzliche" Abschreibung sein.

Die tatsächlichen ökonomischen Abschreibungen sind gleich δK , also ein konstanter Bruchteil des jeweiligen Kapitalstocks. Die Beschreibung einer beschleunigten steuerlichen Abschreibung gibt Sinn (1985, S. 57 und 1987, S. 59f.): Ein gewisser Anteil $0 \leq \alpha \leq 1$ der Investitionen wird sofort abgeschrieben. Der verbleibende Rest, $1 - \alpha$, wird geometrisch degressiv im Laufe der Zeit abgeschrieben. Angesichts von Bruttoinvestitionen von $\delta K + I$ erfolgt eine Sofortabschreibung in Höhe von $\alpha(\delta K + I)$, die laufende steuerliche Abschreibung auf Altkapitalbestände beträgt $(1 - \alpha)\delta K$. Der Fall $\alpha = 1$ entspricht der Sofortabschreibung, $\alpha = 0$ entspricht der Gleichheit von ökonomischer und steuerlicher Abschreibung. Das gesamte Abschreibungsvolumen in einem bestimmten Zeitpunkt ist damit

$$A = \alpha(I + \delta K) + (1 - \alpha)\delta K = \delta K + \alpha I.$$

Über den Gesamthorizont hinweg werden bei dieser Formulierung auch für $\alpha = 1$ nur die tatsächlich angeschafften Kapitalgüter genau einmal abgeschrieben.

Unter Berücksichtigung dieser Steuerarten und Abschreibungsmodalitäten ist

das intertemporale Optimierungsproblem Robinsons analog zu (10) gegeben. Jedoch sind die Gleichungen (6) und (7) zur Bestimmung von C zu ersetzen durch

$$(18) \quad EC = K(a - \delta)(1 - t_p) - I(1 - \alpha t_p) + \rho K t_s + C^a,$$

$$(19) \quad SC = \sigma[(a - \delta)K - I](1 - t_p).$$

Das exogene Konsumeinkommen C^a unterliegt nicht der Steuer. Der Output $[I^{br} + \vartheta aK^C]$ wird der Kapitaleinkommensteuer t_p unterzogen. Es werden steuerliche Abschreibungen in Höhe von $\delta K + \alpha I$ angerechnet, so daß die Kapitaleinkommensteuern $t_p \vartheta [(a - \delta)K - I] + t_p(1 - \alpha)I$ betragen. Zieht man vom Output diese Kapitaleinkommensteuern und die Bruttoinvestitionen ab, so verbleibt $\vartheta(a - \delta)K(1 - t_p) - \vartheta I(1 - t_p) - I(1 - \alpha)t_p$. Je nachdem, ob eine allgemeine Kapitaleinkommensteuer vorliegt oder nur eine Besteuerung der Risikoerträge, erhält das Unternehmen eine Subvention in Höhe von $t_s \rho K$ mit $t_s \in \{0, t_p\}$, so daß

$$C = \vartheta(a - \delta)K(1 - t_p) - \vartheta I(1 - t_p) - I(1 - \alpha)t_p + \rho K t_s + C^a.$$

Bildet man Erwartungswert und Standardabweichung von C , so erhält man (18) und (19). Die Lösung des modifizierten Maximierungsproblems (10) mit (10b) = (18) und (10c) = (19) führt zu den notwendigen Bedingungen erster Ordnung für ein Maximum

$$(20) \quad U_{EC}(1 - \alpha t_p) + U_{SC}\sigma(1 - t_p) = \lambda$$

und

$$(21) \quad -U_{EC}[(a - \delta)(1 - t_p) + \rho t_s] - U_{SC}\sigma(1 - t_p)(a - \delta) = \dot{\lambda} - \rho \lambda.$$

Für den Steady-State ($\dot{\lambda} = I = 0$) ergibt sich daraus

$$(22) \quad -U_{SC}/U_{EC} = (1/\sigma) [(a - \delta)(1 - t_p) + \rho t_s - \rho(1 - \alpha t_p)] / [(a - \delta - \rho)(1 - t_p)].$$

Es sei $a - \delta - \rho > 0$. Ist diese Annahme verletzt, so ist der Steady-State bei Sicherheit eine Randlösung bei $K = 0$, und entsprechendes gilt bei Unsicherheit. Dieser uninteressante Fall wird deshalb ausgeschlossen. Wie im Fall des laissez-faire Steady-State hat das langfristige Gleichgewicht mit Steuern zwei Eigenschaften: Der Gleichgewichtswert für den Steady-State Kapitalstock K^* erfüllt (22), und die zu K^* gehörigen Kombinationen von erwartetem Konsum und dessen Standardabweichung liegen auf dem Steady-State Möglichkeitsbereich, der für $I = 0$ (wegen (18) und (19)) durch

$$(23) \quad EC = (a - \delta)(1 - t_p)K + \rho K t_s + C^a,$$

$$(24) \quad SC = \sigma(a - \delta)(1 - t_p)K$$

beschrieben wird. Eine genauere Betrachtung von (22) liefert folgendes Ergebnis:

Bemerkung 1a:

Eine allgemeine Kapitaleinkommensteuer ($t_p > 0$, $t_s = 0$) bei steuerlicher Sofortabschreibung ($\alpha = 1$) impliziert dieselbe Optimalitätsbedingung für den Steady-State Kapitalstock K^ wie eine reine Risikoertragsteuer ($t_p = t_s$) bei Gleichheit von steuerlicher und ökonomischer Abschreibung ($\alpha = 0$). In beiden Fällen wird die Optimalitätsbedingung (22) zur laissez-faire-Optimalitätsbedingung.*

Die Behauptung wird durch einfaches Einsetzen der Parameterwerte in Gleichung (22) verifiziert. Bei Gleichheit von steuerlicher und ökonomischer Abschreibung reduziert eine allgemeine Steuer auf Kapitaleinkommen die Investitionsneigung, da der Sparer nur die Nettoerträge seiner Ersparnis erhält: Lohnt sich die Grenzinvestition für ihn ohne Steuern gerade noch, d.h. ist er indifferent zwischen dem Konsum einer zusätzlichen Einheit Vermögen heute und dem Konsum der Erträge der Investition dieser zusätzlichen Einheit, so hebt eine allgemeine Kapitaleinkommensteuer und damit eine Besteuerung auch der Entlohnung für "Warten" diese Indifferenz auf: Der Haushalt könnte eine zusätzliche Einheit Vermögen heute in vollem Umfang konsumieren. Investiert er sie, so muß er einen Teil der Erträge an den Fiskus abführen, erhält also nach Steuer einen Nettoertrag, der kleiner ist als jener Ertrag, der ihn gerade indifferent sein läßt hinsichtlich der Verwendung der

zusätzlichen Vermögenseinheit. Der Haushalt wird sein Investitionsniveau so weit anpassen, bis die Indifferenz wiederhergestellt ist. Die Verzerrung spiegelt sich in der von der laissez-faire Bedingung (14) abweichenden Marginalbedingung (22) wieder. Für den Fall einer allgemeinen Kapitaleinkommensteuer bei Gleichheit von steuerlicher und ökonomischer Abschreibung impliziert (22), daß die Steigung der Indifferenzkurve im Optimum mit Steuer kleiner ist als im laissez-faire Optimum. Bemerkung 1a besagt, daß die Verzerrung, die durch eine allgemeine Kapitaleinkommensteuer hervorgerufen wird, bei Sofortabschreibung oder Zahlung einer Subvention auf die Steady-State Verzinsung wieder verschwindet. Man beachte aber, daß die Gleichheit der Optimalbedingung nicht notwendigerweise gleiche Werte des Steady-State Kapitalstocks impliziert, da beide Steuerregimes zu unterschiedlichen Einkommenseffekten führen. Eine hinreichende Bedingung für die Gleichheit des Kapitalstocks in beiden Besteuerungssystemen gibt Bemerkung 1b an.

Bemerkung 1b:

Unter der Annahme konstanter absoluter Risikoaversion gilt: Eine allgemeine Kapitaleinkommensteuer ($t_p > 0$, $t_s = 0$) bei Sofortabschreibung ($\alpha = 1$) und eine reine Risikoertragsteuer ($t_s = t_p$) bei Gleichheit von steuerlicher und ökonomischer Abschreibung ($\alpha = 0$) sind äquivalent, insofern sie den gleichen Steady-State Kapitalstock implizieren.

Beweis:

Gleichung (24) zeigt, daß die Abhängigkeit der Standardabweichung vom Steady-State Kapitalstock ($SC(K)$) unter beiden Steuerregimes die gleiche ist: Zu gegebenem SC^* gehört der gleiche Steady-State Kapitalstock. Nach Bemerkung 1a ist die Bedingung (22) für beide Steuerregimes die gleiche. Die Steigung der Indifferenzkurve im Optimum ist in beiden Regimes gleich $1/\sigma$. Bei konstanter absoluter Risikoaversion hängt die Indifferenzkurvensteigung nur von der Standardabweichung ab (vgl. Sinn 1983, S. 117), woraus die Behauptung folgt.

Die Bemerkungen 1a und 1b belegen die für den Fall der Sicherheit (vgl. Sandmo (1974, S. 304) und Boadway und Bruce (1979)) bekannte Äquivalenz einer Gewinnsteuer mit Sofortabschreibung und einer Gewinnsteuer mit Absetzbarkeit der kalkulatorischen Kapitalkosten in Hinblick auf ihre Neutralität. Bemerkung 1a zeigt,

daß die Optimalitätsbedingung bei Unsicherheit sowohl für eine reine Risikoertragsteuer mit Gleichheit steuerlicher und ökonomischer Abschreibung als auch für eine allgemeine Kapitaleinkommensteuer mit Sofortabschreibung gleich der laissez-faire Bedingung ist, beide Steuersysteme sind insofern auch bei Unsicherheit neutral. Auch das von Sinn (1984), (1985), (1989b) vorgeschlagene Mischsystem der Besteuerung wird hier durch den Fall der allgemeinen Kapitaleinkommensteuer mit Sofortabschreibung beschrieben. Dieses Mischsystem zeichnet sich durch die Nichtabsetzbarkeit von Fremdkapitalzinsen und eine Sofortabschreibung aus, was im Fall des betrachteten Unternehmerhaushalts einer Besteuerung der Zinseinkünfte bzw. der reinen Kapitalentlohnung entspricht. Cash-Flow-Steuern und das Mischsystem von Sinn unterscheiden sich hier nicht, da keine Fremdkapitalfinanzierung erfolgt.

4. Die Wirkung von Steuern und beschleunigter Abschreibung

Eines der zentralen Ergebnisse in der Domar-Musgrave Literatur ist die Anreizwirkung einer Besteuerung der reinen Risikoerträge, die risikoreichen Aktivitäten auszudehnen. Falls im einfachen Portfoliomodell mit einer sicheren und einer unsicheren Anlagealternative beispielsweise nur die reinen Risikoerträge besteuert werden, führt bei vollem Verlustausgleich die Einführung einer solchen Steuer mit dem proportionalen Steuersatz t_r zu einer Ausdehnung des Anteils des riskant investierten Kapitals am Gesamtportfolio um den Faktor $1/(1-t_r)$ (vgl. Mossin (1968), S. 76). Im folgenden wird eine andere Fragestellung untersucht: Welche Effekte ergeben sich aus einer Kapitaleinkommensbesteuerung für die Höhe des Steady-State Kapitalstocks? Es wird nicht die Portfolioumschichtung eines Portfolios gegebener Größe untersucht, sondern die Veränderung der Größe des Portfolios. Es zeigt sich, daß die Wirkung einer allgemeinen Kapitaleinkommensteuer für die Portfoliogröße sehr ähnlich der Wirkung einer Risikoertragsteuer auf die Portfoliozusammensetzung in statischem Kontext ist. Dieses Ergebnis wird in Proposition 1 beschrieben.

Proposition 1:

Sei die Produktionstechnologie entsprechend Gleichung (2) und (3) gegeben. Dann gilt: Bei Sofortabschreibung ($\alpha = 1$) führt die Einführung einer proportionalen Steuer auf alle Kapitaleinkommen ($t_p > 0, t_s = 0$) zu einer Erhöhung des Steady-State Kapitalstocks um den Faktor $1/(1-t_p)$. Die gleiche Wirkung hat die Einführung einer reinen Risikoertragsteuer ($t_p = t_s$) bei Gleichheit von steuerlicher und ökonomischer Abschreibung ($\alpha = 0$) unter der Annahme konstanter absoluter Risikoaversion.

Beweis:

Für die Parameterwerte $t_s = 0$ und $\alpha = 1$ wird die Optimalitätsbedingung (22) zu $-U_{SC}/U_{EC} = 1/\sigma$, ist also von der Höhe des Steuersatzes nicht abhängig. Der Möglichkeitsbereich ist gegeben als $EC = SC/\sigma + C^a$, ist also von t_p gleichfalls unabhängig. Damit resultiert als Steady-State Gleichgewicht der gleiche Punkt auf dem Möglichkeitsbereich. Sei dieser Punkt (EC^*, SC^*) . Nach (24) ist

$$SC^* = \sigma(a - \delta)(1 - t_p)K^*.$$

Zu SC^* gehört nach Steuereinführung ein um den Faktor $1/(1-t_p)$ größerer Kapitalstock. Die Aussage überträgt sich bei konstanter absoluter Risikoaversion auf den Fall der reinen Risikoertragsteuer wegen Bemerkung 1b.

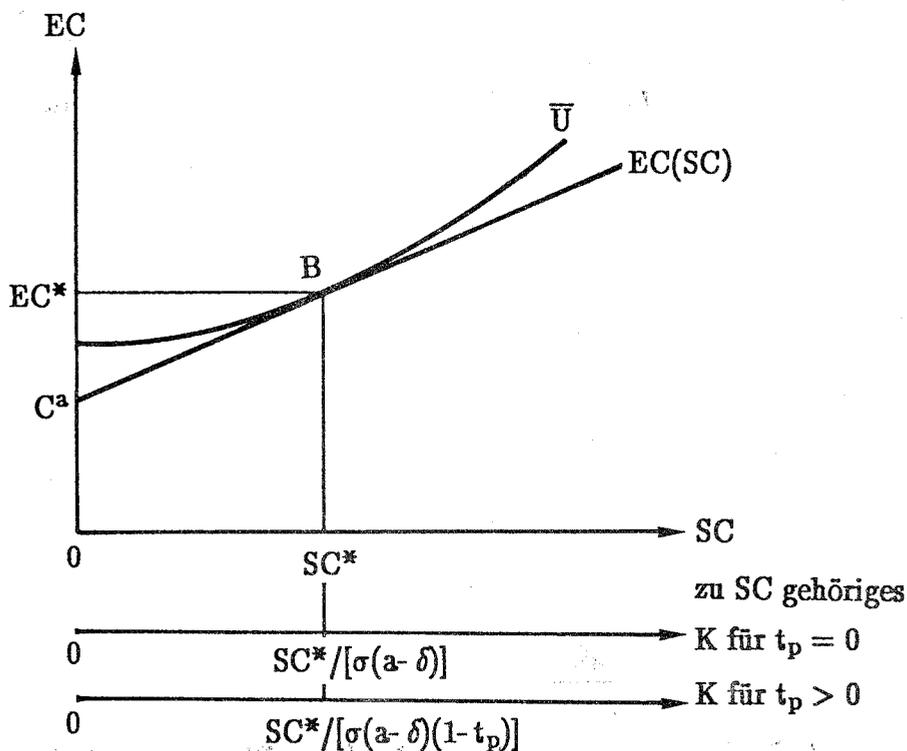


Abbildung 3: Kapitaleinkommensteuer und Sofortabschreibung

Die Abbildung 3 verdeutlicht das Ergebnis. Das Optimum im EC-SC-Diagramm wird mit und ohne Steuer durch den gleichen Punkt B gekennzeichnet. Wie ein gestrecktes Gummiband zieht sich der Möglichkeitsbereich angesichts einer Besteuerung auf den Punkt $(0, C^a)$ hin zusammen. Er bleibt hinsichtlich der möglichen EC-SC-Kombinationen der gleiche, zu jeder EC-SC-Kombination gehört aber der $1/(1-t_p)$ -fache Kapitalstock.

Im Portfoliomodell wird von Tobin (1958, S. 81) die Wirkung einer reinen Risikoertragsteuer auf den Anteil der risikobehafteten Anlageform am Gesamtportfolio formal völlig äquivalent abgeleitet, bzw. von Mossin (1968) und Stiglitz (1969) unter der Erwartungsnutzenmaximierungshypothese und für den Fall mehrerer risikobehafteter Anlageformen von Allingham (1972, S. 208) und Sandmo (1977). Feldstein (1969) gibt eine intuitive Erklärung für den Mechanismus, der im Portfoliomodell zur Ausdehnung der riskanten Aktivität führt. Bei Komplementarität von Risiko und Kapital wirkt intertemporal der gleiche Mechanismus: Partizipiert der Staat zu einem proportionalen Anteil an den Risikoerträgen und nimmt dem Haushalt in entsprechendem Umfang Risiko ab, dann ist das vom Haushalt getragene Risiko kleiner als ohne Steuern. Zudem sinkt dadurch die subjektive Risikoabneigung des Haushalts. So entsteht ein Anreiz für den Haushalt, seine Risikoübernahme auf die alte Höhe auszudehnen. Die Ausdehnung der Risikoübernahme erfolgt durch eine Ausdehnung der wirtschaftlichen Aktivität bzw. durch eine Erhöhung des Kapitalstocks. Besteht zwischen Risiko und Kapital keine Komplementarität, sondern eine Substitutionsbeziehung, so wird dieser Wirkungszusammenhang abgeschwächt, da der Haushalt eine Ausdehnung der Risikoübernahme mit einer unterproportionalen Ausdehnung des Kapitalstocks erreichen kann.

Für die Eindeutigkeit der Wirkung einer allgemeinen Kapitaleinkommensteuer bei endogenem Risikopreis in Proposition 1 ist Sofortabschreibung von zentraler Bedeutung. Sie eliminiert die Disincentiveeffekte einer Kapitaleinkommensteuer für die Kapitalakkumulation, die bei Sicherheit eine intertemporale Verzerrung in Richtung auf eine zu niedrige Kapitalbildung bewirken. Das wird durch folgende Proposition deutlich, deren Beweis in Anhang 1 erfolgt.

Proposition 2:

Werden alle Kapitaleinkommen mit einem proportionalen Satz besteuert ($t_p > 0$, $t_s = 0$), so führt die Erhöhung der Abschreibungsbeschleunigung ($d\alpha > 0$) im Falle zunehmender (bzw. konstanter) relativer Risikoaversion zu einer Erhöhung (bzw. Erhöhung oder Konstanz) des Steady-State Kapitalstocks.

5. Zur Interpretation der Ergebnisse

Aus der Theorie der Kapitaleinkommensbesteuerung bei Sicherheit ist bekannt, daß Kapitaleinkommensteuern zu einer Verzerrung der intertemporalen Kapitalallokation führen können: Im Steady-State gleichen sich die Nettogrenzproduktivität des Kapitals nach Steuer und die Zeitpräferenzrate des Haushalts an. Die Grenzproduktivität vor Steuer ist dann im Steady-State höher als die Zeitpräferenzrate, der Steady-State Kapitalstock entsprechend niedriger als ohne Steuer. Beschleunigte steuerliche Abschreibung wirkt dieser Fehlallokation entgegen. Bei Sofortabschreibung verschwindet diese Verzerrung. Bei Unsicherheit treten nun zwei Effekte auf: Zum einen haben Kapitaleinkommensteuern den geschilderten Disincentiveeffekt auf die Kapitalbildung. Andererseits partizipiert der Staat nun als "Teilhaber" nicht nur an den Erträgen des Unternehmens, sondern auch am Risiko. Mit der allgemeinen Kapitaleinkommensteuer wird durch die Steuerbehörde nicht nur ein bestimmter Ertrag teilweise abgeschöpft, sondern zugleich wird der Haushalt um einen Teil der Last des zu tragenden Risikos erleichtert. Der "Geschäftsumfang", in dem der Haushalt Risiko trägt und dafür entlohnt wird, ist im Umfang dieser Teilhaberschaft kleiner geworden. Angesichts der Erträge für die Risikoübernahme empfand der Haushalt das Risiko, das er vor Steuer zu tragen hatte, als optimal. Daraus erwächst ein Anreiz für den Haushalt, seine Aktivität auszudehnen, um seine Risikoübernahme wieder dem alten Niveau anzunähern. Der Effekt entspricht dem in der Domar-Musgrave Literatur abgeleiteten Anreiz, nach Einführung einer Steuer einen größeren Anteil des Vermögens riskant anzulegen. Die Propositionen 1 und 2 zeigen, daß die investitionshemmende Wirkung der Kapitaleinkommensteuer durch eine Sofortabschreibung konterkariert werden kann. In diesem Fall verbleibt nur noch der zweite Effekt, die Anreizwirkung zu erhöhter Risikoübernahme. Eine Erhöhung des Stea-

dy-State Kapitalstocks angesichts einer Besteuerung aller Kapitaleinkommen ist die Folge.

Ein Einwand gegen eine solche Sichtweise bezieht sich auf die Verwendung des Steueraufkommens: Jener Teil des Risikos, den der Haushalt wegen der Besteuerung nicht mehr tragen muß, wird nun vom Staat getragen. Das Risiko ist dem Haushalt möglicherweise nicht wirklich abgenommen: Da das Steueraufkommen stochastisch ist, müssen auch die Staatsausgaben stochastisch sein oder die Schwankungen des Steueraufkommens werden durch entsprechend stochastische Kreditaufnahme ausgeglichen. In jedem Fall trägt das Risiko indirekt wieder der Haushalt.

Man nehme einmal an, es finde keine Risikentransformation durch den Staat statt, sondern das gesamte Steueraufkommen werde in Form von risikobehafteten Lump-Sum Zahlungen so an die Haushalte rücktransferiert, daß bei keinem Haushalt Einkommenseffekte auftreten würden, wenn er seine Investitionsentscheidung trotz Steuer und Subvention nicht revidieren würde. Es läßt sich dann zeigen, daß alle Haushalte in diesem Fall ihre alten Pläne anläßlich der Steuereinführung nicht ändern wollen. Diese Neutralitätsergebnisse von Atkinson und Stiglitz (1980) und Gordon (1985) sind nicht trivial, da die Transfers echten Lump-Sum Charakter haben, d.h. die Haushalte gehen bei einer möglichen Verhaltensänderung davon aus, daß sich diese Transfers nicht verändern, die Steuern aber keinen Lump-Sum Charakter haben. Für die Gültigkeit der Ergebnisse der Proposition 1 und 2 ist demnach davon auszugehen, daß die Risiken, die der Staat den Haushalten zusammen mit den Kapitaleinkommensteuern abnimmt, jedenfalls *nicht* als *riskante* Lump-Sum Transfers zurückgezahlt werden.

Tatsächlich unterstellt die Domar-Musgrave Literatur meist, daß das Steueraufkommen "neutral", d.h. so verwendet wird, daß seine Verwendung die Investitionsentscheidung nicht berührt (vgl. z.B. Richter (1988)). Eine solche Verwendung ist die Produktion öffentliche Güter, wenn diese additiv in die Nutzenfunktion des Haushalts eingehen⁸. Die vielleicht entscheidende Rechtfertigung dafür, daß auch

⁸ Ahsan (1988,1989) beispielsweise macht von dieser Annahme Gebrauch. Ausführlicher behandelt Stiglitz (1972) das Problem.

rational handelnde Investoren die Stochastik des Steueraufkommens nicht berücksichtigen, ist die These von der Risikokonsolidierungsfunktion des Staates. Wenn Kapitalmärkte unvollkommen sind, der Staat aber alle Unternehmen besteuert und die Gewinne der einzelnen Unternehmen weitgehend unkorreliert sind, dann findet bei der Kapitaleinkommensbesteuerung eine hinreichend große Konsolidierung dieses Risikos statt. Bei einer Steuerverwendung in Form von Lump-Sum Transfers oder eines Angebots an öffentlichen Gütern fällt auf den einzelnen Haushalt nur ein Bruchteil des Risikos zurück, das der Staat dem Investor durch die Steuer abgenommen hat. Es erfolgt ein "Risikoausgleich im Kollektiv". Die Besteuerung mit anschließenden Lump-Sum Transfers wirkt (in einer symmetrischen Welt) genau wie ein Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit mit Teildeckung in Höhe des Steuersatzes.

Bulow und Summers (1984) werfen in diesem Zusammenhang die Frage auf, weshalb die Möglichkeiten der Risikokonsolidierung nicht durch Eröffnung von Kapitalmärkten von den privaten Haushalten ausgeschöpft werden sollten. Es gibt hierfür mindestens zwei Gründe. Zum einen mag die Installation von Kapitalmärkten für private Haushalte höhere Transaktionskosten verursachen als die Durchsetzung von Steuern und deren Lump-Sum-Rückverteilung. Weshalb das so sein sollte, ist aber unklar. Ein triftigeres Argument rührt daher, daß auf Kapitalmärkten asymmetrische Information besteht. Die Unternehmensgründer kennen die Renditechancen ihrer Unternehmen meist besser als fremde Investoren. In dieser Situation kann ein Prozess der adversen Selektion dazu führen, daß die Eigner von besonders hoch rentierlichen Unternehmen sich von den Kapitalmärkten absentieren, da ihre Vorteile aus einer Risikokonsolidierung durch teilweisen Umtausch ihres Unternehmens in Beteiligungen an anderen Unternehmen für sie mit einem zu hohen Preis erkaufte werden muß: Sie erzielen wegen der asymmetrischen Information bei Verkauf ihres Unternehmens nur einen Preis, der sich am Wert eines Unternehmens mit durchschnittlicher Ertragslage orientiert. Unternehmenseigner von besonders hoch rentierlichen Unternehmen erhalten bei Verkauf nicht einen

entsprechend hohen Preis, weil sie den Käufern die besondere Güte ihres Unternehmens nicht glaubhaft machen können. Diese Unternehmer ziehen es daher vor, die Risiken ihres Unternehmens nicht über den Kapitalmarkt zu diversifizieren, sondern selbst zu tragen, da sie nur so auch in den Genuß der besonders hohen erwarteten Rendite ihres Unternehmens gelangen.

Auf die Bedeutung von adverser Selektion an Kapitalmärkten als Ursache für eine unvollkommene Risikodiversifikation weisen Leland und Pyle (1977) und DeMeza und Webb (1988) hin. Im Marktgleichgewicht werden potentielle Chancen für eine Risikokonsolidierung bewußt teilweise nicht genutzt. Dieses Problem tritt bei einer Kapitaleinkommensbesteuerung nicht auf. Gewinnsteuern sind Zwangsabgaben. Unternehmer können sich nicht einfach "absentieren". Innerhalb des Steueraufkommens kann die Risikokonsolidierung erfolgen, die auf Kapitalmärkten wegen adverser Selektion möglicherweise nicht erfolgt ist. Findet durch eine Erhöhung des Steuersatzes bei Sofortabschreibung eine Erhöhung des Steady-State Kapitalstocks statt, dann z.B. deshalb, weil durch die Steuer eine Risikokonsolidierung eintritt, die der private Kapitalmarkt aus Transaktionskostengründen oder wegen adverser Selektion nicht zu leisten vermag.

Erfolgt durch den Versicherungseffekt einer Kapitaleinkommensteuer eine vollständige Risikokonsolidierung, so erfahren die Haushalte bei einer Erhöhung der Steuer durch eine etwaige Rückumverteilung zusätzliche Lump-Sum Transfers, die ihr sicheres Einkommen (z.B. C^a) erhöhen. Genaugenommen ist dies für die Frage der Wirkung der Steuer zu berücksichtigen. Bei abnehmender absoluter Risikoaversion wird durch einen positiven Einkommenseffekt die Risikoneigung zusätzlich erhöht und damit der Anreiz für die Kapitalbildung verstärkt. Weil der Einkommenseffekt den hier abgeleiteten Effekten gleichgerichtet ist und weil die Verwendungsart des Steueraufkommens die Höhe dieses Effekts bestimmt aber verschiedene Verwendungsarten möglich sind, wird hier darauf verzichtet, die Wirkungen risikoloser Lump-Sum Rücktransfers des Steueraufkommens in die Analyse miteinzubeziehen.

Diese Überlegungen erlauben eine wohlfahrtstheoretische Beurteilung der

Erhöhung des Kapitalstocks durch Kapitaleinkommensteuern: Der bloße Umstand einer Ausdehnung des Kapitalstocks über die Höhe des Kapitalstocks im laissez-faire Steady-State hinaus könnte die Vermutung nahelegen, die Steuern in Verbindung mit Sofortabschreibung induzierten eine *Überakkumulation* (vgl. hierzu Cansier (1989)). Die Neutralitätsergebnisse von Gordon (1985) lassen aber vermuten, daß eine solche Interpretation fehlgeht. Kommt es infolge einer Kapitaleinkommensteuer zu einer Investitionserhöhung, dann nur insoweit, als die vom Staat übernommenen Risiken z.B. wegen einer Risikokonsolidierung innerhalb des Steueraufkommens tatsächlich "verschwinden". Würde das Risiko nicht konsolidiert, sondern würde vollständig auf die Investoren zurückfallen, dann wäre die zusätzliche Investition *Überakkumulation*. Die Investitionsanreize würden dann aber - das genau zeigen ja die Neutralitätsergebnisse Gordons - gar nicht wirksam. Wenn eine Steuer hingegen wegen des Risikokonsolidierungseffekts Risiko "produktiver" macht, d.h. Mehrertrag ohne mehr private Risikoübernahme erfolgen kann, muß vermutet werden, daß diese Produktivitätssteigerung zu einer Ausdehnung der riskanten Aktivität und damit im allgemeinen zu einer Ausdehnung des optimalen Aktivitätsniveaus Anlaß gibt. Die zusätzliche Kapitalbildung ist dann nicht Ausdruck einer "Verzerrung", sondern einer Allokationsverbesserung.

6. *Schlußfolgerungen*

In diesem Aufsatz wurde die Wirkung von Kapitaleinkommensteuern und Abschreibungsmodalitäten auf den Steady-State Kapitalstock in einem einfachen zeitstetigen intertemporalen allgemeinen Gleichgewichtsmodell mit stochastischem Konsum analysiert. Durch die intertemporale Betrachtungsweise konnte die Höhe des volkswirtschaftlichen Kapitalstocks endogenisiert werden. Damit wurden Aussagen nicht nur über die Aufteilung des Kapitalstocks auf mehr oder weniger riskante Investitionsalternativen möglich. Vielmehr konnte das Zusammenwirken von Kapitaleinkommensteuern und Abschreibungsmodalitäten bei Unsicherheit auf die Höhe des gesamten gleichgewichtigen Kapitalstocks untersucht werden.

Zunächst wurde die Äquivalenz einer reinen Risikoertragsteuer bei Gleichheit von steuerlicher und ökonomischer Abschreibung mit einer allgemeinen Kapitaleinkommensteuer bei Sofortabschreibung abgeleitet und damit die intertemporale Neutralität einer allgemeinen Kapitaleinkommensteuer bei steuerlicher Sofortabschreibung bei Unsicherheit. Sodann wurden die Wirkungen von Steuersatzänderungen für die Höhe des Steady-State Kapitalstocks unter der Annahme konstanter Skalenerträge abgeleitet und mit den Anreizeffekten aus der Domar-Musgrave Literatur in Beziehung gebracht. Die Versicherungsfunktion von Kapitaleinkommensteuern verringert das von den Haushalten getragene Risiko. Mit der Menge des getragenen Risikos sinkt im allgemeinen zugleich die Risikoabneigung. Beides erhöht die Bereitschaft der Haushalte, zusätzliche Risiken zu übernehmen. Eine Risikoertragsteuer bzw. deren Erhöhung führt dann zu einer Erhöhung des Steady-State Kapitalstocks. Wichtige Annahme für dieses Ergebnis ist die Komplementarität von Outputniveau und Risiko. Eine Abschwächung der Wirkung von Kapitaleinkommensteuern auf die Höhe des Kapitalstocks ist zu erwarten, wenn Risiko und Kapital keine komplementären Produktionsfaktoren sind, sondern Substitute.

Ein zentraler Gegenstand der Untersuchung war die Frage nach der Wirkung beschleunigter steuerlicher Abschreibungen, also nicht zusätzlicher, die ökonomischen Abschreibungen übersteigender, sondern zeitlich vorgezogener steuerlicher Abschreibungsmöglichkeiten. Die Wirkung dieser Politikmaßnahme erwies sich als eindeutig: Beschleunigte Abschreibungen induzieren eine Erhöhung des Steady-State Kapitalstocks. Sie vermindern den Disincentiveeffekt einer allgemeinen Kapitaleinkommensteuer, die auch die Kapitalentlohnung, also die "Entlohnung für Warten" besteuert und deshalb (bei Sicherheit) den Steady-State Kapitalstock verringert, und führen daher zu einem Investitionsanreiz. Die Propositionen 1 und 2 betonen die Bedeutung der Sofortabschreibung als steuerpolitische Maßnahme. Während bei Sicherheit die Sofortabschreibung wichtige Neutralitätseigenschaften der Kapitaleinkommensbesteuerung bewirkt, induziert sie bei Unsicherheit einen Investitionsanreiz. Eine kurze Analyse der Ergebnisse zeigt, daß

dieser Investitionsanreiz wohlfahrtstheoretisch nicht als *Überakkumulation* zu verstehen ist, sondern das höhere Aktivitätsniveau eine Folge der effizienteren Risikoallokation ist. Steuerpolitische Vorschläge, die den Übergang zu einer steuerlichen Sofortabschreibung (z.B. eine Cash-Flow Steuer oder das von Sinn (1984), (1985), (1989b) vorgeschlagene Mischsystem mit Zinsbesteuerung) empfehlen, werden durch die Anreizwirkungen der Besteuerung bei Unsicherheit nicht infrage gestellt, sondern können aus um so triftigerem Grunde befürwortet werden.

Anhang 1

Beweis der Proposition 2:

Für den Beweis der Proposition 2 ist folgendes Lemma 1 nützlich:

Lemma 1

In einem EC-SC-Diagramm in jedem Punkt auf einem Pfad $EC = C^a + g(SC)$ mit $g > 0$, $g' > 0$, $g'' \leq 0$ und $C^a > 0$, in dem die Steigung der Indifferenzkurve $-U_{SC}/U_{EC} < g'$, gilt für diese Steigung:

$$-d[-U_{SC}/U_{EC}] \Big|_g / dSC \geq (>) 0,$$

sofern konstante (zunehmende) relative Risikoaversion vorliegt.

Das Lemma besagt, daß, solange die Indifferenzkurven den linearen oder konkaven Expansionspfad g von "links oben" schneiden, eine Wanderung entlang des Expansionspfads nach rechts zu Punkten im (EC,SC)-Diagramm auf dem Expansionspfad führt, in denen die Indifferenzkurvensteigung immer größer wird.

Beweis des Lemmas

Abbildung 4 verdeutlicht die Situation: Der Expansionspfad $g(SC)$ mit positiver Steigung wird in A von einer Indifferenzkurve so geschnitten, daß die Steigung der Indifferenzkurve kleiner als die Steigung des Expansionspfads ist. Man betrachte eine marginale Wanderung auf g nach links in den Punkt C. Diese Wanderung setzt sich zusammen aus einer Wanderung entlang der Indifferenzkurve durch A bis nach B und dann auf dem Ursprungsstrahl durch B nach C. Für die Indifferenzkurvensteigungen in A, B und C gilt nun:

$$dEC/dSC \Big|_{\bar{U}(A),A} \geq dEC/dSC \Big|_{\bar{U}(A),B} \geq (>) dEC/dSC \Big|_{\bar{U}(C),C}$$

Die erste Ungleichung gilt, da die Indifferenzkurve \bar{U} konvex ist (vgl. Sinn (1983), S. 118). Die zweite Ungleichung gilt, da entlang eines Fahrstrahls vom Ursprung aus die Steigung der von diesem Ursprungsfahrstrahl geschnittenen Indifferenzkurven angesichts konstanter (zunehmender) relativer Risikoaversion konstant ist (zunimmt).

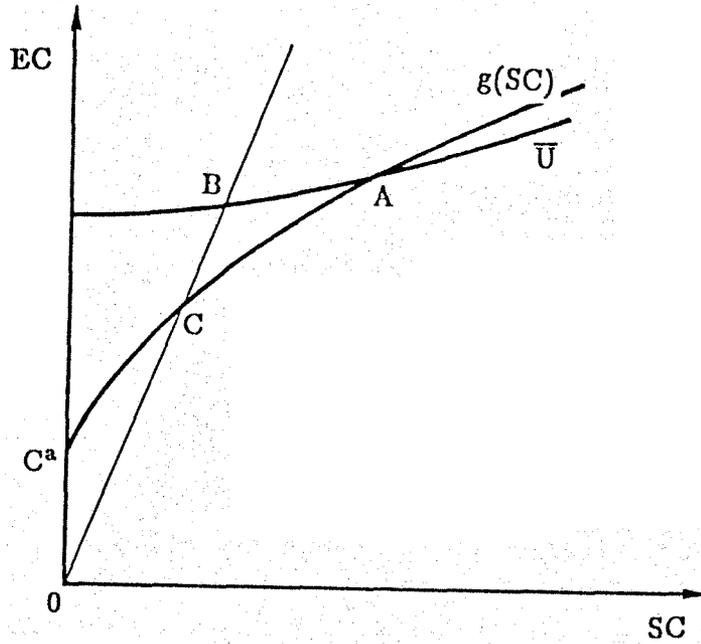


Abbildung 4

Nun zum Beweis der Proposition: Eine Veränderung von α wirkt sich weder auf die Lage des Möglichkeitsbereichs im EC-SC-Diagramm aus, noch auf den Zusammenhang von EC und K bzw. von SC und K im Steady-State (vgl. hierzu Gleichungen (23) und (24)). Man betrachte Abbildung 5: Sei im Ausgangspunkt der Betrachtung $A = (EC^*, SC^*)$ das Steady-State Konsumoptimum. Die Steigung der Indifferenzkurve in A ist um $(1/\sigma) \rho(1-\alpha)t_p / [(a-\delta-\rho)(1-t_p)]$ kleiner als die Steigung des Möglichkeitsbereichs in A. Nach Erhöhung von α gehört zu (EC^*, SC^*) bzw. zu A der gleiche Steady-State Kapitalstock $K^* = SC^*/\sigma$ wie vor der Erhöhung. Aufschluß über die Lage des neuen Steady-State Gleichgewichts erhält man durch Differentiation von (22) nach α :

$$\begin{aligned} d[-U_{SC}/U_{EC}]/d\alpha &= (1/\sigma) \frac{d}{d\alpha} \left[\frac{[(a-\delta)(1-t_p) - \rho(1-\alpha)t_p]}{[(a-\delta)(1-t_p) - \rho(1-t_p)]} \right] \\ &= (1/\sigma) \frac{d}{d\alpha} \left[1 - \frac{[\rho(1-\alpha)t_p]}{[(a-\delta-\rho)(1-t_p)]} \right]. \end{aligned}$$

Man bemerkt, daß $(a-\delta-\rho)(1-t_p) > 0$ wegen der Annahme der Existenz eines Steady-States mit $K > 0$. Es folgt

$$d[-U_{SC}/U_{EC}]/d\alpha = (1/\sigma) \rho t_p / [(a-\delta-\rho)(1-t_p)] > 0.$$

Im Ausgangsgleichgewicht schneidet die Indifferenzkurve, die durch $A = (EC^*, SC^*)$ verläuft, den Möglichkeitsbereich in A von links oben nach rechts unten. Sie hat in

(EC^*, SC^*) eine kleinere Steigung als der Möglichkeitsbereich, d.h. $-U_{SC}/U_{EC}|_{\bar{U}(B), B} < 1/\sigma$. Vergrößert sich durch $d\alpha > 0$ die Steigung, so muß das neue Optimum wegen Lemma 1 rechts von A, also bei einem größeren Kapitalstock liegen.

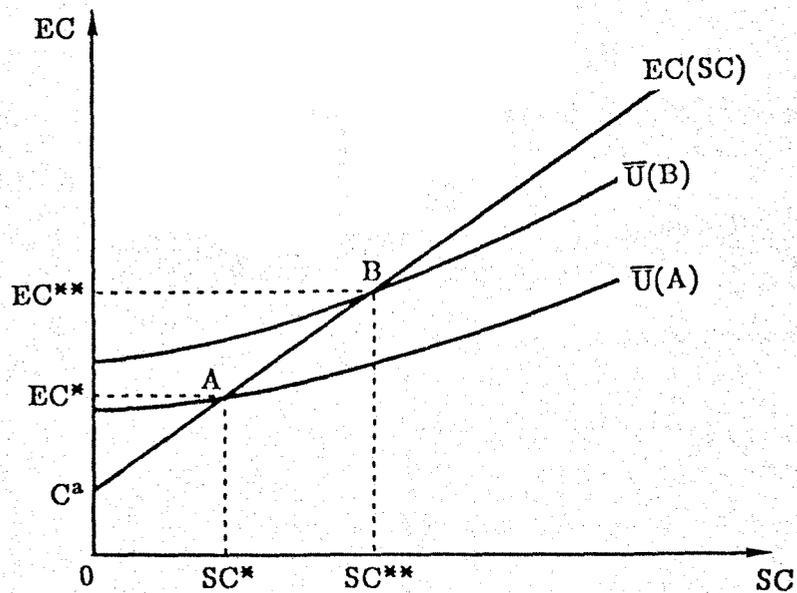


Abbildung 5: Die Wirkung beschleunigter Abschreibung

Literatur

- Ahsan, S.M. (1974): "Progression and Risk-Taking", *Oxford Economic Papers*, 26, S. 318-328.
- Ahsan, S.M. (1975): "Capital Gains and Risk Taking", *Quarterly Journal of Economics*, 89, S. 151-153.
- Ahsan, S.M. (1988): "Risk-Taking, Savings and Taxation: A Re-Examination of Theory and Policy", unveröffentlichtes Manuskript, Concordia University, Montreal.
- Ahsan, S.M. (1989): "Choice of Tax Base Under Uncertainty: Consumption or Income?" unveröffentlichtes Manuskript, Concordia University, Montreal.
- Allingham, M.G. (1972): "Risk-Taking and Taxation", *Zeitschrift für Nationalökonomie*, 32, pp. 203-224.
- Arrow, K.J. (1970): *Essays in the Theory of Risk-Bearing*, Amsterdam: North Holland.
- Atkinson, A.B. und J.E. Stiglitz (1980): *Lectures on Public Economics*, London: McGraw-Hill.
- Auerbach, A.J. (1983): "Taxation, Corporate Financial Policy and the Cost of Capital", *Journal of Economic Literature*, 21, S. 905-940.
- Bamberg, G. und W.F. Richter (1984): "The Effects of Progressive Taxation on Risk-Taking", *Zeitschrift für Nationalökonomie*, 44, S. 93-102.
- Boadway, R. und N. Bruce (1979): "Depreciation and Interest Deductions and the Effect of the Corporation Income Tax on Investment", *Journal of Public Economics*, 11, S. 93-105.
- Buchholz, W. (1987): *Risikoeffekte der Besteuerung*, Habilitationsschrift, Universität Tübingen.
- Bulow, J.I. und L.H. Summers (1984): "The Taxation of Risky Assets", *Journal of Political Economy*, 92, pp. 20-39.
- Cansier, D. (1985): "Steuern und Investitionsrisiko", in: D. Cansier und D. Kath (Hrsg.), *Öffentliche Finanzen Kredit und Kapital*, Berlin: Duncker und Humblot, S. 255-283.
- Cansier, D. (1989): "'Cash-flow-Steuern: Neue Wege der Unternehmensbesteuerung?", *Wirtschaftsdienst*, 69. Jahrgang, Heft 1, S. 328-334.
- deMeza, D. und D. Webb (1988): "Asymmetric Information, Risk Aversion and Capital Market Efficiency", Discussion Paper No. 44, LSE Financial Markets Group Discussion Paper Series.
- Domar, E.D. und R.A. Musgrave (1944): "Proportional Income Taxation and Risk-Taking", *Quarterly Journal of Economics*, 58, pp. 388-422.
- Fane, G. (1987): "Neutral Taxation under Uncertainty", *Journal of Public Economics*, 33, S. 95-105.

- Feichtinger, G. und R.F. Hartl (1986): *Optimale Kontrolle ökonomischer Prozesse*, Berlin: de Gruyter.
- Feldstein, M. (1969): "The Effects of Taxation on Risk Taking", *Journal of Political Economy*, 77, S. 755-764.
- Gordon, R.H. (1985): "Taxation of Corporate Capital Income: Tax Revenues Versus Tax Distortions", *Quarterly Journal of Economics*, 100, S. 1-27.
- Hartman, D.G. (1978): "Inflation, Taxation and Risk Taking", *Economic Letters*, 1, S. 221-224.
- Koskela, E. (1984): "On the Effects of Differentiated Income Taxation on Portfolio Selection", *Economic Letters*, 16, S. 145-150.
- Koskela, E. und V. Kanninen (1984): "Changing the Tax Base and Risk Taking", *Oxford Economic Papers*, 36, S. 162-174.
- Leland, H. und D. Pyle (1977): "Informational Asymmetries, Financial Structure and Financial Intermediation", *Journal of Finance*, 32, S. 371-388.
- Meyer, J. (1987): "Two-Moment Decision Models and Expected Utility Maximization", *American Economic Review* 77, S. 421-430.
- Mintz J.M. (1981): "Some Additional Results on Investment, Risk Taking and Full Loss Offset Corporate Taxation with Interest Deductibility", *Quarterly Journal of Economics*, 96, S. 631-642.
- Mossin, J. (1968): "Taxation and Risk-Taking: An Expected Utility Approach", *Economica*, 25, S. 74-82.
- Richter, W.F. (1985): Das Johansson-Samuelson-Theorem bewertungsneutraler Abschreibung langlebiger Wirtschaftsgüter bei Einkommensbesteuerung, unveröffentlichtes Manuskript, Universität Dortmund.
- Richter, W.F. (1988): "The Optimal Taxation of Risky Capital Income: An Elasticity Rule", unveröffentlichtes Manuskript, Universität Dortmund.
- Sandmo, A. (1974): "Investment Incentives and the Corporate Income Tax", *Journal of Political Economy*, 82, pp. 287-302.
- Sandmo, A. (1977): "Portfolio Theory, Asset Demand and Taxation: Comparative Statics with Many Assets", *Review of Economic Studies*, 44, S. 369-379.
- Sandmo, A. (1985): "The Effects of Taxation on Savings and Risk Taking, in: A.J. Auerbach und M. Feldstein (Hrsg.), *Handbook of Public Economics*, Bd. 1, Amsterdam: North Holland, S. 265-311.
- Sinn, H.-W. (1983): *Economic Decisions under Uncertainty*, 1983, Amsterdam: North Holland.
- Sinn, H.-W. (1984): "Neue Wege der Unternehmensbesteuerung", *Wirtschaftsdienst*, 64.Jahrgang, Heft 7, S. 328-334.
- Sinn, H.-W. (1985): *Kapitaleinkommensbesteuerung*, Tübingen: Mohr.
- Sinn, H.-W. (1987): *Capital Income Taxation and Resource Allocation*, Amsterdam: North Holland.
- Sinn, H.-W. (1988): "Beschleunigte steuerliche Abschreibungen: Verpuffende Anreize?", *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 205, pp. 457-462.

- Sinn, H.-W. (1989a): "Two-Moment Decision Models and Expected Utility Maximization, Comment on Jack Meyer", forthcoming in: *American Economic Review*, 79.
- Sinn, H.-W. (1989b): "Neue Wege der Unternehmensbesteuerung, Eine Replik", erscheint in: *Wirtschaftsdienst*, 1989.
- Stiglitz, J.E. (1969): "The Effects of Income, Wealth, and Capital Gains Taxation on Risk-Taking", *Quarterly Journal of Economics*, 83, S. 263-283.
- Stiglitz, J.E. (1972): "Taxation, Risk Taking, and the Allocation of Investment in a Competitive Economy", in: M.C. Jensen (Hrsg.), *Studies in the Theory of Capital Markets*, New York, S. 294-374.
- Tobin, J. (1958): "Liquidity Preference as Behavior Towards Risk", *Review of Economic Studies*, 25, S. 65-86.