

Schindler, Dirk

**Working Paper**

## Besteuerung des Nichts: Steuerarbitrage und das schwindende Aufkommen bei Kapitaleinkommensteuern

CoFE Discussion Paper, No. 02/16

**Provided in Cooperation with:**

University of Konstanz, Center of Finance and Econometrics (CoFE)

*Suggested Citation:* Schindler, Dirk (2002) : Besteuerung des Nichts: Steuerarbitrage und das schwindende Aufkommen bei Kapitaleinkommensteuern, CoFE Discussion Paper, No. 02/16, University of Konstanz, Center of Finance and Econometrics (CoFE), Konstanz, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:352-opus-9464>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/23550>

**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.*

# Besteuerung des Nichts —

Steuerarbitrage und das schwindende Aufkommen bei

Kapitaleinkommensteuern

Dirk Schindler\*

Universität Konstanz<sup>†</sup>

22. August 2002

In einem Ein-Perioden-Modell werden die Auswirkungen des deutschen Steuerrechts zur Kapitalbesteuerung auf das Kapitalmarktgleichgewicht untersucht. Dabei modellieren wir sowohl einen Unternehmenssektor, der der Körperschaftsteuer unterliegt, als auch Privatinvestoren, die einkommensteuerpflichtig sind. Es zeigt sich, daß weder lokale Steuerarbitrage noch Steuerclientele auftreten. Erweitert man das Modell um Aktien und Finanzderivate verschwindet die Steuerbasis für Kapitalertragsteuern im Rahmen der Einkommensteuer, sodaß das Steueraufkommen hieraus auf Null fällt.

JEL-Classification: **G12, H24**

**Keywords:** Steuerarbitrage, asymmetrische Besteuerung, Kapitalmarktgleichgewicht

---

\*Ich danke Markus Beslmeisl, Bernd Genser, Erik Lüders sowie den Teilnehmern des CoFE-Workshops an der Universität Konstanz im Juli 2002 und ganz besonders Kai Rudolph für ihre kritischen und hilfreichen Anregungen bei der Entstehung dieses Papiers.

<sup>†</sup>Corresponding author: Dirk Schindler, Center of Finance and Econometrics (CoFE), Universität Konstanz, Fach D 133, 78457 Konstanz, Germany; Email: Dirk.Schindler@uni-konstanz.de; Phone +49-7531-883691, Fax +49-7531-884101.

# 1 Einleitung

Deutschland hat derzeit Probleme die Maastricht-Kriterien im Rahmen der Europäischen Währungsunion einzuhalten und konnte nur knapp einen blauen Brief der EU-Kommission vermeiden.<sup>1</sup> In Zeiten leerer Staatskassen und zurückgehender Steuereinnahmen gewinnen somit Aspekte wie Steuerarbitrage und Steuervermeidung verstärkt an Bedeutung. Daß diese Steuergestaltungsmaßnahmen nicht nur zu ökonomischen Ineffizienzen führen können, sondern auch zu Einnahmeausfällen im Staatshaushalt ist ebenso hinreichend bekannt wie potentielle Steuerarbitragestrategien (Plambeck et. al., 1995, Alworth, 1998, Stiglitz, 2000, Kapitel 24).

Nun eignet sich auch das deutsche Steuerrecht mit seiner unterschiedlichen Behandlung von Kapitalerträgen und Kapitalgewinnen für solche Gestaltungsmöglichkeiten. Obwohl es zu Steuerarbitrage und Existenz bzw. Implikationen eines Kapitalmarktgleichgewichts bei asymmetrischer Besteuerung eine Vielzahl von Arbeiten gibt (z.B. Schaefer, 1982, Dammon und Green, 1987, Basak und Croitoru, 2001), beschäftigt sich noch keine mit der speziellen Situation in Deutschland. Die steuerliche Nichtberücksichtigung von Kredit- bzw. Schuldzinsen bei der Einkommensteuer läßt zwar bereits vermuten, daß gewinnbringende Steuerarbitragestrategien – abgesehen von der Timing-Option im Realisationsprinzip<sup>2</sup> – nicht vorhanden sind, dennoch ist per se unklar, welche Folgen die für die Existenz eines Gleichgewichts nötigen Arbitragefreiheitsbedingungen haben. Ziel dieses Papiers ist es daher, in einer rein positiven Analyse zu untersuchen, welche Eigenschaften das Kapitalmarktgleichgewicht aufweist, wenn man ein Steuersystem implementiert, das in seinen Regelungen zur Kapitalbesteuerung dem deutschen Steuerrecht entspricht. Darüber hinaus soll untersucht werden, welche Folgen für die Kapitaleinkommensteuereinnahmen resultieren. Auf die darauf aufbauende Fragestellung, welche Implikationen dies für ein optimales Besteuerungssystem

---

<sup>1</sup>Vgl. z.B. Handelsblatt vom 13. Februar 2002.

<sup>2</sup>In Mehr-Perioden-Modellen lassen sich sogenannte Tax Straddles konstruieren, die durch vorzeitige Realisierung von Verlusten und Verlagerung von Gewinnen in die Zukunft risikofreie, steuerinduzierte Gewinne erwirtschaften.

hat, wird jedoch nicht eingegangen.

Den Ausgangspunkt für die Analyse von Steuerarbitrage und einem Kapitalmarktgleichgewicht im Falle asymmetrischer Besteuerung bildet die Arbeit von Schaefer (1982). Schaefer untersucht ein nicht-stochastisches Ein-Perioden-Modell mit zwei Investoren und risikofreien Wertpapieren mit asymmetrischer Besteuerung und findet, daß in einer Welt mit einem redundanten Asset und ohne Friktionen, d.h. ohne Beschränkung der Leerverkaufsmöglichkeiten, alle Investoren im Gleichgewicht identische Grenzsteuersätze haben müssen. Dies gilt nicht mehr, wenn man Leerverkaufsbeschränkungen einführt, allerdings kann es dann zur Bildung von Steuerclientelen kommen. Dammon und Green (1987) verallgemeinern das Modell von Schaefer und untersuchen Bedingungen für die Existenz eines Gleichgewichts. Sie zeigen, daß bei asymmetrischer Besteuerung ein Gleichgewicht auf dem Kapitalmarkt genau dann existiert, wenn es einen arbitragefreien Preisvektor gibt. Sie betrachten sowohl Systeme mit konstantem Grenzsteuersatz als auch direkt progressive Steuersysteme. Darüber hinaus verallgemeinern sie ihr Ergebnis auch auf die Besteuerung von Kapitalgewinnen. Im Fall vollständiger Märkte und eines redundanten Assets reproduzieren Dammon und Green ebenfalls das Resultat gleicher Grenzsteuersätze für alle Investoren im Gleichgewicht. Raaballe (1995) wendet nun die Steuerarbitragestrategien auf das damalige dänische Steuersystem zur Kapitaleinkommensbesteuerung an und leitet dafür Gleichgewichtseigenschaften her. Dabei verwendet er ebenfalls risikolose Wertpapiere mit asymmetrischer Besteuerung von Kapitalerträgen und Kapitalgewinnen. Er modelliert sowohl einen Unternehmenssektor als auch einen Sektor mit Privatinvestoren. In seinem Ein-Perioden-Modell kommt es zur Bildung von Steuerclientelen und der Angleichung aller Grenzsteuersätze der privaten Anleger im Gleichgewicht. Gleichzeitig ist dieser gemeinsame Steuersatz niemals größer als der geringstmögliche Grenzsteuersatz einer Körperschaft.

Basak und Croitoru (2001) verallgemeinern die Untersuchung auf ein mehrperiodiges Modell in einem Allgemeinen Gleichgewichts-Rahmen mit riskanten Assets. Sie berücksichtigen dabei auch unterschiedliche Steuersätze für Erträge aus

Wertpapierkäufen sowie bei Leerverkäufen. Außerdem integrieren sie Finanzderivate in ihr Arbitragemodell. Für den Fall zweier riskanter Assets betrachten Basak und Croitoru zudem Steuerclienteleffekte und deren Implikationen für das Gleichgewicht.

Jones und Milne (1992) führen unbegrenzte Steuerarbitrage auf die implizite Annahme zurück, daß die Marktteilnehmer erwarten, ein Akteuer, im Normalfall der Staat, würde die unbegrenzten Gewinne der anderen finanzieren. Jones und Milne zeigen, daß für die Existenz eines Gleichgewichts die Einführung einer No Ponzi Bedingung für den Staatshaushalt ausreichend ist. Das Ergebnis steht allerdings nicht im Widerspruch zu den skizzierten Eigenschaften eines inneren Optimums, ist jedoch ein Ansatz zur Endogenisierung des Regierungsverhaltens.

Scholes und Wolfson (1991) verwenden für ihre Arbitrageüberlegungen hingegen einen anderen Ansatz. Sie bauen ihre Analyse auf dem Konzept gleicher Nachsteuer-Erträge auf und finden ebenfalls Steuerclientele.

In unserem Modell werden wir den Ansatz von Raaballe verwenden und das deutsche Steuersystem implementieren. Dabei zeigt sich, daß entgegen den Erwartungen im Gleichgewicht keine Steuerclientele existieren. Vielmehr gibt es Dominanzbeziehungen zwischen den Nachsteuererträgen einzelner Wertpapiere. Berücksichtigt man zusätzlich Aktien und Finanzderivate, sinkt das Steueraufkommen aus der Besteuerung von privaten Kapitalerträgen auf Null.

Die Arbeit ist dabei wie folgt aufgebaut. Der nächste Abschnitt gibt einen Überblick über die relevanten Regelungen zur Kapitalbesteuerung in Deutschland und definiert den verwendeten Arbitragebegriff. Zudem werden die grundsätzlichen Arbitragestrategien skizziert. Kapitel 3 erläutert die Annahmen und die Struktur des Modells, während im vierten Abschnitt die Ergebnisse ausgewertet werden. In Abschnitt 5 wird der Modellrahmen um ein synthetisches Wertpapier bestehend aus Aktien und Finanzderivaten erweitert. Der letzte Abschnitt schließt mit einigen Schlußfolgerungen.

## 2 Deutsches Steuersystem und Arbitrageüberlegungen

Da im folgenden die Eigenschaften eines Kapitalmarktgleichgewichts für die Regelungen des deutschen Steuerrechts untersucht werden sollen, ist eine Beschränkung der Darstellung auf die Beschreibung der Regelungen zur Kapitalbesteuerung zweckmäßig. Auch wenn als Leitbild für das Steuersystem für Einkommen natürlicher Personen der Ansatz einer umfassenden, synthetischen Einkommensteuer dient, kommt es doch gerade bei der Kapitalbesteuerung zu mehrfachen Durchbrechungen dieses Prinzips. Dies rührt insbesondere von der Unterscheidung in Kapitaleinkommen und Kapitalgewinne her.

Zinseinkommen unterliegen in vollem Umfang der Einkommensteuer und werden im Rahmen eines direkt progressiven Steuertarifs mit dem persönlichen Grenzsteuersatz belegt. Dividendeneinkommen sind nur zur Hälfte einkommensteuerpflichtig. Allerdings wird für beide Einkünftearten ein gemeinsamer Freibetrag in Höhe von derzeit 1.550 Euro gewährt.

Kapitalgewinne in Form von Wertzuwachsen bei Aktien bleiben dagegen außerhalb der Spekulationsfrist steuerfrei. Gleiches gilt für Gewinne aus derivativen Finanzinstrumenten wie z.B. Optionen und Futures. Etwas komplizierter ist die Besteuerung von Wertzuwachsen bei verzinslichen Wertpapieren. Diese Kapitalgewinne sind für niedrigverzinsliche Anleihen steuerfrei, wenn die nominale Verzinsung, also die Kuponzahlung, innerhalb der gesetzlich definierten Disagiostaffel liegt und die marktübliche Verzinsung damit nicht allzu deutlich unterschreitet. Für Wertpapiere, deren Kuponzahlung außerhalb der Disagiostaffel liegt, sind auch die Kursgewinne steuerpflichtig. Bekannteste Vertreter dieser Gattung sind Zero-Bonds, deren Steuervorteil nur noch darin liegt, daß bei endfälliger Auszahlung und Anwendung des Realisationsprinzips ein Zinseszinsseffekt bei der Steuerschuld zum Tragen kommt.

Zinszahlungen für aufgenommene Kredite oder Kursverluste führen hingegen nicht zu einer Minderung des steuerpflichtigen Einkommens.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>Grundsätzliche besteht die Möglichkeit, Kreditzinsen als Werbungskosten abzusetzen. Die-

Bei der Besteuerung von Finanzanlagen durch Unternehmen entfällt die Unterscheidung in Kapitalerträge und Kapitalgewinne. Sie unterliegen einer symmetrischen Besteuerung, bei der Zinszahlungen und Kursverluste jedoch steuerlich geltend gemacht werden können. Für juristische Rechtspersonen gilt zudem ein einheitlicher Körperschaftsteuersatz von 25 Prozent auf alle Gewinne.

Auf Grund der asymmetrischen Besteuerung besteht für Privatanleger grundsätzlich der Anreiz zur Steuerarbitrage durch Kauf und Verkauf von Papieren mit unterschiedlichen Kapitaleinkommensarten. Eine Steuerarbitragemöglichkeit besteht dann, wenn ein Portfolio mit einem Preis von Null existiert, das vor Steuern in jedem Zustand eine Nullzahlungsreihe aufweist und nach Steuern in mindestens einem Zustand zu einer positiven Auszahlung bzw. Steuerminderung führt.

Sei  $n(\alpha) = X\alpha - T(\alpha)$  der Ertrag nach Steuern  $T$  des Portfolios  $\alpha$ , muß also gelten:

$$p\alpha = 0 \text{ und } X\alpha = 0 \text{ und } n(\alpha) > 0$$

Diese Definition beschränkt die übliche Arbitragedefinition<sup>4</sup> auf steuerinduzierte Arbitragegewinne und stimmt im wesentlichen mit den Definitionen von Strnad (1994) und Raaballe (1995) überein. Dabei handelt es sich insbesondere um risikolose Gewinne. Es ist für unsere Arbitrageüberlegungen daher ohne Beschränkung der Allgemeinheit ausreichend, nur risikolose verzinsliche Wertpapiere, sowie später noch ein Portfolio bestehend aus einer Aktie und einem zugehörigen Finanzderivat zu betrachten. Letzteres synthetisiert - wie z.B. aus der Put-Call-Parität folgt - einen risikofreien Zero-Bond.

Steuarbitrage läßt sich in zwei Unterklassen einteilen. Bei *unbegrenzter Steuerarbitrage* kann mindestens ein Investor seinen Gewinn durch fortwährenden Zukauf des Arbitrageportfolios ins Unendliche steigern. Dies ist nur dann möglich, wenn es keinen Punkt gibt, ab dem Preisreaktionen auf dem Markt und/oder Änderungen der persönlichen Grenzsteuersätze den Grenzertrag einer weiteren Einheit 

---

sen müssen aber gleichartige positive steuerpflichtige Einkünfte gegenüberstehen. Insbesondere im Fall von Arbitrageportfolios ist das nicht der Fall. Zudem handhaben die Finanzbehörden die Anerkennung von Werbungskosten in diesem Bereich generell äußerst restriktiv.

<sup>4</sup>Siehe z.B. Ross (1987).

des Arbitrageportfolios für jeden Investor auf Null senken. Es ist offensichtlich, daß es auf einem solchen Markt ohne exogene Restriktionen wie z.B. Leerverkaufsbeschränkungen oder prohibitive Transaktionskosten kein Gleichgewicht geben kann.<sup>5</sup> Die andere Unterklasse bildet die *lokale Steuerarbitrage*. Dabei gibt es für mindestens einen Investor eine Portfolioaufteilung  $\alpha$ , bei der eine Investition in ein Arbitrageportfolio  $\eta$  zu einer Erhöhung des Nachsteuerertrags führt.<sup>6</sup> Folglich gilt:

$$p\eta \leq 0 \text{ und } n(\alpha + \eta) - n(\alpha) \geq 0$$

Existiert eine solche Arbitragemöglichkeit für jedes beliebige  $\alpha$ , läßt sich die lokale Steuerarbitrage ausweiten und ein Marktgleichgewicht wird gleichfalls verhindert. Bei rein lokaler Steuerarbitrage führen hingegen Preis- und Grenzsteuersatzreaktionen dazu, daß es für das neue  $\alpha'$  keine Arbitragegewinne mehr gibt und ein Gleichgewicht auf dem Markt erreicht werden kann. Im resultierenden Gleichgewicht sind alle lokalen Arbitragemöglichkeiten ausgenutzt worden. Das Marktgleichgewicht ist dann ex-post arbitragefrei.

Im weiteren soll nun untersucht werden, welche Eigenschaften ein Gleichgewicht, das über Arbitragefreiheitsbedingungen bestimmt wird, unter Berücksichtigung des oben skizzierten deutschen Steuerrechts aufweist.

### 3 Das Modell

Jeder Anleger verfügt in einer Ein-Perioden-Welt mit den Zeitpunkten  $t = 0$  und  $t = 1$  über ein Gesamteinkommen aus exogenem Arbeitslohn sowie eventuellen Kapitaleinkünften aus risikofreien, verzinslichen Wertpapieren. Alle Einkünfte sind bereits im Zeitpunkt  $t = 0$  bekannt, es bestehe insbesondere keine Unsicherheit über den Lohnsatz. Das individuelle Gesamteinkommen muß im Zeitpunkt  $t = 1$  der Steuer unterworfen werden. Es wird im weiteren unterstellt, daß alle Privatanleger dem deutschen Einkommensteuertarif unterliegen und sie damit

<sup>5</sup>Siehe auch Dammon and Green (1987), Raaballe (1995).

<sup>6</sup>Vgl. hierzu und im folgenden Ross (1987), S. 376ff.

über Grenzsteuersätze im Intervall  $[0;1)$  verfügen. Darüber hinaus wird angenommen, daß alle Unternehmen Körperschaften sind und somit der Körperschaftsteuer unterliegen. Dies bedeutet, daß der Grenzsteuersatz für alle Unternehmen konstant und identisch ist. Damit ist auch gesichert, daß der jeweilige Steuertarif zumindest abschnittsweise zweimal stetig differenzierbar ist. Auf eine Modellierung einer Gewerbesteuer oder einer Steuer auf Spekulationsgewinne wird jedoch verzichtet. Eine Spekulationsteuer hätte im gewählten Modellrahmen keinen Einfluß auf die späteren Ergebnisse.

Heterogenität der Anleger besteht im Modell einerseits durch die Besteuerungstechnische Unterscheidung in Unternehmen und Privatanleger als auch innerhalb der Privatanleger durch unterschiedliche Lohneinkünfte und damit heterogene Grenzsteuersätze.

Jeder Anleger hat den Anreiz, in  $t = 0$  durch Kauf bzw. (Leer-)Verkauf von entsprechend besteuerten Wertpapieren sein Nettoeinkommen nach Steuern im Zeitpunkt  $t = 1$  zu erhöhen. Hierzu wird er versuchen, durch Eingehen von zieladäquaten long- und short-Positionen risikolose Steuerarbitragegewinne ohne Kapitaleinsatz zu realisieren. Bei gegebenen Auszahlungen zum Zeitpunkt  $t = 1$  läßt sich diese Überlegung formulieren als Kaufpreisminimierung der einzelnen Bestandteile des Arbitrageportfolios im Zeitpunkt  $t = 0$  unter der Bedingung, daß das Nettoeinkommen in  $t = 1$  nach Kauf dieses Portfolios nicht kleiner ist als ohne das Arbitragegeschäft.

Sei nun  $c$  die Kuponzahlung und  $f$  der Nominalwert einer Anleihe<sup>7</sup>, ergibt sich die nominale Verzinsung oder Kuponrate als  $\frac{c}{f}$ . Wir können dann  $\frac{c^{**}}{f^{**}}$  als jene nominale Verzinsung definieren, bei der eine neu emittierte Anleihe gerade zu ihrem Nominalwert notiert. Darüber hinaus sei  $\frac{c^*}{f^*}$  jene Kuponrate, die vom Gesetzgeber als Grenze der Disagiostaffel festgelegt ist. Somit lassen sich jetzt einzelne Wertpapiere im Bezug auf ihre Verzinsung unterscheiden.

Alle Anleihen mit einer nominalen Verzinsung  $\frac{c}{f} \in [0; \frac{c^*}{f^*})$  sind als niedrig-

---

<sup>7</sup>Die Nominalwerte von unterschiedlichen Anleihen müssen nicht identisch sein. Eine Vereinheitlichung wäre aber ohne Beschränkung der Allgemeinheit möglich.

verzinsliche Anleihen außerhalb der Disagiostaffel zu qualifizieren. Anleihen mit einer Kuponrate  $\frac{c}{f} \in [\frac{c_*}{f_*}, \frac{c_{**}}{f_{**}})$  gelten als niedrigverzinsliche Anleihen innerhalb der Disagiostaffel. Ein Wertpapier, dessen Kuponrate gerade  $\frac{c_{**}}{f_{**}}$  beträgt, notiert zu pari. Sein Preis entspricht dem Nominalwert, folglich gilt  $p_{**} = f_{**}$ . Als hochverzinsliche Anleihen werden dagegen Papiere bezeichnet, für deren nominale Verzinsung  $\frac{c}{f} > \frac{c_{**}}{f_{**}}$  gilt.

Um das Problem zu vereinfachen, kann die Analyse analog zu Raaballe (1995) auf nur vier verschiedene Wertpapiere beschränkt werden. Wir benutzen dazu einen Zero-Bond (Nr.1) ohne nominale Verzinsung, eine niedrigverzinsten Anleihe (Nr. 2), deren Kuponrate gerade der Disagiostaffelgrenze  $\frac{c_*}{f_*}$  entspricht, eine Anleihe (Nr. 3), deren nominale Verzinsung  $\frac{c_{**}}{f_{**}}$  entspricht und die daher gerade zum Nennwert notiert sowie ein hochverzinstes Wertpapier (Nr. 4) mit  $\frac{c}{f} > \frac{c_{**}}{f_{**}}$ . Desweiteren handelt es sich um ein Einperiodenmodell mit den Zeitpunkten  $t \in \{0, 1\}$  und folgender Notation:

- $f_i$  = Nennwert von Anleihe  $i$
- $c_i$  = Kuponzahlung von Anleihe  $i$  in  $t = 1$  vor Steuer
- $p_i$  = Preis von Anleihe  $i$  in  $t = 0$
- $x_i^l$  = Anzahl der Anleihen vom Typ  $i$ , die in  $t = 0$  gekauft wurden
- $x_i^s$  = Anzahl der Anleihen vom Typ  $i$ , die in  $t = 0$  verkauft wurden
- $O_P$  = Sonstiges steuerpflichtiges Einkommen eines Privatanlegers in  $t = 1$
- $O_U$  = Sonstiges steuerpflichtiges Einkommen eines Unternehmens in  $t = 1$
- $T_P(\cdot)$  = Steuertarifffunktion eines Privatanlegers in  $t = 1$
- $T_U(\cdot)$  = Steuertarifffunktion eines Unternehmens in  $t = 1$
- $t_P$  = Grenzsteuersatz eines Privatanlegers in  $t = 1$
- $t_U$  = Grenzsteuersatz eines Unternehmens in  $t = 1$

Alle Anleihen werden im Zeitpunkt 1 zu ihrem Nennwert  $f_i$  fällig und zahlen gleichzeitig die Kuponrate  $c_i$  aus. Auf Grund der Definition der einzelnen Bonds ergibt sich folgende Annahme zur Reihung der nominalen Kuponrenditen:

$$\frac{c_1}{f_1} < \frac{c_2}{f_2} = \frac{c_*}{f_*} < \frac{c_{**}}{f_{**}} = \frac{c_3}{f_3} < \frac{c_4}{f_4} \quad \text{und} \quad p_3 = f_3 \quad (1)$$

Diese Annahme impliziert im betrachteten Modell <sup>8</sup>

$$\frac{p_1}{f_1} < \frac{p_2}{f_2} < \frac{p_3}{f_3} = 1 < \frac{p_4}{f_4} \quad \text{für } p_3 = f_3 \quad (2)$$

Im Modell wird auf die Modellierung von Transaktionskosten verzichtet. Dies ist eine gerechtfertigte Einschränkung, da Steuerarbitrage und die mit ihr verbundenen Probleme am Besten sichtbar werden, wenn man sich in einer transaktionskostenfreien Welt befindet. Ferner wird unterstellt, daß alle Anleger freien und den gleichen Zugang zum Kapitalmarkt haben.

Das Steuerarbitrageproblem für einen Privatanleger kann dann geschrieben werden als

$$\begin{aligned} \min_{x_i^j} \quad & \sum_{i=1}^4 p_i(x_i^l - x_i^s) \quad j = l, s \quad (3) \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^4 (x_i^l - x_i^s)(f_i + c_i) - T_P \left( O_P + \sum_{i=1}^4 x_i^l c_i + x_1^l (p_1 - f_1) \right) \geq -T_P(O_P) \\ & x_i^j \geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

Steuerrelevant sind nur die Zinserträge aus den Kuponzahlungen bei long-Positionen sowie die Kapitalgewinne, die aus dem Halten von Zero-Bonds resultieren. Sonstige Kapitalgewinne und -verluste bleiben bei der Ermittlung der Steuerlast ebenso unberücksichtigt wie Schuldzinsen.

Für eine Körperschaft, die Kapitalerträge und -gewinne gleichermaßen versteuern muß, stellt sich das Arbitrageproblem folgendermaßen:

$$\begin{aligned} \min_{x_i^j} \quad & \sum_{i=1}^4 p_i(x_i^l - x_i^s) \quad j = l, s \quad (4) \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^4 (x_i^l - x_i^s)(f_i + c_i) - T_U \left( O_U + \sum_{i=1}^4 (x_i^l - x_i^s)(c_i + f_i - p_i) \right) \\ & \geq -T_U(O_U) \\ & x_i^j \geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

---

<sup>8</sup>Der Beweis, daß aus der ersten Annahme die Zweite folgt, wird im Anhang als Lemma 1 geführt. Dabei wird allerdings auf die noch folgenden FOC zurückgegriffen.

Sei  $\lambda_P$  der Kuhn-Tucker-Parameter der Nebenbedingung des Optimierungsproblems der privaten Investoren und  $\lambda_U$  der entsprechende Kuhn-Tucker-Parameter des Firmenproblems, dann lassen sich die Bedingungen erster Ordnung zusammenfassen als:

$$(f_i + c_i(1 - t_P)) \cdot \lambda_P \leq p_i \leq (f_i + c_i) \cdot \lambda_P \quad i = 2, 3, 4 \quad (5)$$

$$(f_1 + c_1) \cdot \hat{\lambda}_P \leq p_1 \leq (f_1 + c_1) \cdot \lambda_P \quad (6)$$

$$(f_i + c_i) \cdot \hat{\lambda}_U \leq p_i \leq (f_i + c_i) \cdot \hat{\lambda}_U \quad i = 1, \dots, 4 \quad (7)$$

mit  $\hat{\lambda}_P = \frac{(1-t_P)\lambda_P}{1-\lambda_P t_P}$  und  $\hat{\lambda}_U = \frac{(1-t_U)\lambda_U}{1-\lambda_U t_U}$ .

Da die Anleger auf Grund der Besteuerungsvorschriften als auch ihres Einkommens heterogen sind und Wertpapiere sowohl nachfragen als auch über Leerverkäufe anbieten, lassen sich aus den individuellen Optimalkalkülen jene Preise der Anleihen, die unbegrenzte Steuerarbitrage ausschließen und damit die Existenz eines Kapitalmarktgleichgewichts sichern, endogen bestimmen.<sup>9</sup> Jeder Anleger kann sich zu diesen Preisen das für ihn optimale Arbitrageportfolio zusammenstellen. Die effektiven Wertpapierrenditen werden durch die Arbitragefreiheitspreise ebenfalls determiniert. Dabei besteht für jedes individuelle Minimierungsproblem immer eine Lösung, da  $x_i = 0$  für jeden einzelnen Anleger stets zulässig ist.

Da wir uns nicht für das absolute Niveau der Renditen, sondern nur die Anlagestruktur und das Verhältnis der Renditen zueinander interessieren, können wir auf die Formulierung und Berücksichtigung expliziter Kapitalmarktträumungsbedingungen verzichten.

## 4 Analyse der Arbitragefreiheitsbedingungen

Aus den im vorherigen Abschnitt abgeleiteten Bedingungen erster Ordnung für ein arbitragefreies Kapitalmarktgleichgewicht lassen sich nun einige Eigenschaften

<sup>9</sup>Daß Wertpapierpreise, die unbegrenzte Steuerarbitrage verhindern, hinreichend sind für die Existenz eines Kapitalmarktgleichgewichts, wird in Dammon/Green (1987) gezeigt.

ten des Gleichgewichts herleiten. Aus den Arbitragefreiheitsbedingungen des Firmenproblems ergibt sich direkt ein zentrales Ergebnis für die Kapitalmarktrenditen, das alle anderen Resultate treiben wird:

**Proposition 1:**

Um unbeschränkte Steuerarbitragemöglichkeiten auf Unternehmensebene zu vermeiden, muß für jede Firma die Nachsteuer-Rendite  $r^t$  aller Wertpapiere  $i$  gleich sein. Dies impliziert jedoch, daß alle Wertpapiere die gleiche Vorsteuer-Rendite  $r$  haben müssen.

**Beweis:**

Die Vorsteuer-Rendite eines Wertpapiers  $i$  läßt sich schreiben als  $r_i = \frac{f_i + c_i - p_i}{p_i}$ . Aus Gleichung (7) folgt aber für die Bruttorendite vor Steuer einer Unternehmung bei Wertpapier  $i$ :  $\frac{1}{\hat{\lambda}_U} = \frac{f_i + c_i}{p_i}$ . Da nun alle Firmen dem gleichen, symmetrischen Steuersystem und einem einheitlichen proportionalen Steuersatz  $t_U$  unterliegen, ist  $\hat{\lambda}_U$  für alle Unternehmen gleich. Dann folgt aus Gleichung (7) jedoch für die Vorsteuer-Rendite  $r_i = \frac{1}{\hat{\lambda}_U} - 1 = r \quad \forall i$ . Wir können nun  $\frac{1}{\hat{\lambda}_U} - 1$  als Nachsteuer-Rendite interpretieren. Es gilt:

$$\frac{(1 - t_U)\lambda_U}{1 - \lambda_U t_U} = \hat{\lambda}_U = \frac{p_i}{f_i + c_i} = \frac{1}{1 + r} \quad \forall i \Leftrightarrow \frac{1}{\hat{\lambda}_U} = 1 + r(1 - t_U) = 1 + r^t \quad \forall i.$$

□

Dieses Ergebnis ist intuitiv nicht verwunderlich. Da alle Unternehmen symmetrisch besteuert werden und alle einem gleichen, konstanten Grenzsteuersatz unterliegen, würden sich für den Fall unterschiedlicher Nachsteuer-Renditen der verschiedenen Wertpapiere für Firmen in einem Kapitalmarktgleichgewicht unbegrenzte Steuerarbitragemöglichkeiten ergeben. Ein solcher Zustand kann aber kein Gleichgewicht sein.<sup>10</sup> Da im tatsächlichen Gleichgewicht alle Wertpapiere für eine bestimmte Unternehmung so den gleichen Ertrag nach Steuer aufweisen müssen und alle Unternehmen identisch besteuert werden, müssen daher auch die

<sup>10</sup>Im Prinzip handelt es sich hierbei um die konsequente Anwendung der Ergebnisse von Schaefer (1982) bzw. Dammon und Green (1987).

Erträge vor Steuern *aller* Wertpapiere gleich sein. Dies hat aber nun wesentliche Folgen für die Struktur der Anlageentscheidung der privaten Haushalte im Gleichgewicht.

**Proposition 2:**

Jedes denkbare Arbitrageportfolio eines Privatinvestors führt immer zu nicht-positiven Gewinnen. Es findet daher auch keine lokale Steuerarbitrage statt.

**Beweis:**

Wenn ein privater Investor bereit sein soll, ein Wertpapier  $i$  leerzuverkaufen, muß aus (5) oder (6) wenigstens für ein Wertpapier  $i$  gelten:

$$p_i = (f_i + c_i) \cdot \lambda_P$$

Dann ist aber

$$p_i = (f_i + c_i) \cdot \lambda_P \quad \forall i \quad \Rightarrow \quad x_i^s \geq 0 \quad \forall i$$

Allerdings gilt in (5) für  $t_P > 0$

$$(f_i + c_i(1 - t_P)) \cdot \lambda_P < p_i \quad i = 2, 3, 4 \quad \Rightarrow \quad x_i^l = 0 \quad i = 2, 3, 4$$

Da gleichzeitig  $\hat{\lambda}_P < \lambda_P \quad \forall t_P \in (0; 1)$ ,<sup>11</sup> folgt aus (6)

$$(f_1 + c_1)\hat{\lambda}_P < p_1 = (f_1 + c_1) \cdot \lambda_P \quad \Rightarrow \quad x_1^l = 0$$

und damit

$$x_i^l = 0 \quad \forall i$$

Gibt es folglich einen Privatinvestor mit  $t_P > 0$ , der bereit ist, eine Leerverkaufsposition einzugehen, existiert für ihn keine long-Position, die zu einem nichtnegativen Ertrag des Arbitrageportfolios führt.

Wenn ein Investor bereit sein soll, ein Wertpapier zu kaufen, muß mindestens für ein Wertpapier  $i$  aus (5) oder (6) folgen:

$$(f_i + c_i(1 - t_P)) \cdot \lambda_P = p_i \quad i = 2, 3, 4 \quad \vee \quad (f_1 + c_1) \cdot \hat{\lambda}_P = p_1$$

---

<sup>11</sup>Der Beweis hierzu findet sich als Lemma 2 im Anhang.

Bei streng positivem Grenzsteuersatz  $t_P > 0$  und daher  $\hat{\lambda}_P > \lambda_P$  erhalten wir jedoch

$$p_i < (f_i + c_i) \cdot \lambda_P = 1 + r \quad \forall i \quad \Rightarrow \quad x_i^s = 0 \quad \forall i$$

Es existiert also bei streng positivem Grenzsteuersatz  $t_P > 0$  und beliebigem  $x_i^l > 0$  keine Leerverkaufsposition  $x_i^s > 0$ , die zu einem nichtnegativen Ertrag führt.

Für Anleger mit einem Grenzsteuersatz  $t_P = 0$  besteht ohnehin keine Möglichkeit zur Steuerarbitrage. Es gibt somit für Privatanleger kein Steuerarbitrageportfolio, das zu einem positiven Ertrag führt.  $\square$

Damit ist für beide Fälle auch lokale Steuerarbitrage ausgeschlossen. Die privaten Anleger können nur bestehendes Vermögen im Rahmen der Konsum-Spar-Entscheidung anlegen, nicht aber ihr Einkommen  $O_P$  durch Steuerarbitrage erhöhen. Auch dieses Resultat ist für sich betrachtet nicht sonderlich überraschend. Der Zweck der steuerlichen Nichtanrechenbarkeit von Kreditzinsen ist ja gerade die Vermeidung von Steuerarbitrage und von Anlagegewinnen auf Staatskosten. Im Zusammenspiel mit den Regeln zur Körperschaftsbesteuerung und Proposition 1 lassen sich aber überraschende Resultate für das Verhältnis der Nettoerträge nach Steuern auf der Privatanlegerseite ableiten.

### Proposition 3:

Die Nachsteuer-Rendite einer langen Position der niedrigverzinslichen Anleihe (Bond Nr. 2) dominiert für einen Privatinvestor bei positivem Grenzsteuersatz die Nachsteuer-Renditen aller anderen Wertpapiere. Weiter gilt für die Nachsteuer-Renditen eines beliebigen Privatinvestors mit positivem Grenzsteuersatz  $t_P > 0$ :

$$r_2^{tP} > r_3^{tP} = r_1^{tP} > r_4^{tP}$$

### Beweis:

Aus der Arbitragefreiheitsbedingung für den Unternehmenssektor (7) und Propo-

sition 1 erhält man:

$$\frac{f_i + c_i}{p_i} = 1 + r \quad \forall i \Rightarrow \frac{c_i}{p_i} = r - \left( \frac{f_i}{p_i} - 1 \right) \quad \forall i$$

Für Bond Nr. 3 gilt insbesondere  $f_3 = p_3$  und somit  $\frac{c_3}{p_3} = r$ . Daher läßt sich die Brutto-Nachsteuer-Rendite des niedrigverzinslichen Wertpapiers (Bond Nr. 2)  $1 + r_2^{tP}$  für einen beliebigen Privatinvestor mit einem Grenzsteuersatz  $t_P$  schreiben als

$$\frac{f_2 + c_2(1 - t_P)}{p_2} = \frac{f_2}{p_2} + \left[ r - \left( \frac{f_2}{p_2} - 1 \right) \right] (1 - t_P) = 1 + \frac{c_3}{p_3}(1 - t_P) + t_P \left( \frac{f_2}{p_2} - 1 \right)$$

Vergleicht man jetzt die Nachsteuer-Rendite von Bond Nr. 2 mit der Anleihe Nr. 3, die zu pari notiert, erhalten wir

$$1 + r_2^{tP} = 1 + \frac{c_3}{p_3}(1 - t_P) + t_P \left( \frac{f_2}{p_2} - 1 \right) > 1 + \frac{c_3}{p_3}(1 - t_P) = 1 + r_3^{tP}$$

da  $\frac{p_2}{f_2} < 1$  bzw.  $\frac{f_2}{p_2} > 1$ . Betrachten wir die Nachsteuer-Rendite der hochverzinsten Anleihe (Bond Nr. 4) für diesen Fall so erhalten wir

$$\frac{f_4 + c_4(1 - t_P)}{p_4} = 1 + \frac{c_3}{p_3}(1 - t_P) + t_P \left( \frac{f_4}{p_4} - 1 \right)$$

und im Vergleich mit Bond Nr. 3

$$1 + r_4^{tP} = 1 + \frac{c_3}{p_3}(1 - t_P) + t_P \left( \frac{f_4}{p_4} - 1 \right) < 1 + \frac{c_3}{p_3}(1 - t_P) = 1 + r_3^{tP}$$

da  $\frac{p_4}{f_4} > 1$  bzw.  $\frac{f_4}{p_4} < 1$ .

Für die Bruttorendite nach Steuern des Zerobonds (Bond Nr. 1) gilt hingegen

$$\begin{aligned} 1 + r_1^{tP} &= 1 + \frac{(f_1 - p_1 + c_1)(1 - t_P)}{p_1} = \frac{f_1}{p_1}(1 - t_P) + t_P + \frac{c_1}{p_1}(1 - t_P) \\ &= \frac{f_1}{p_1}(1 - t_P) + t_P + \left[ \frac{c_3}{p_3} - \left( \frac{f_1}{p_1} - 1 \right) \right] (1 - t_P) \end{aligned}$$

und damit im Vergleich mit der entsprechenden Rendite von Wertpapier 3

$$1 + r_1^{tP} = \frac{f_1}{p_1}(1 - t_P) + t_P + \left[ \frac{c_3}{p_3} - \left( \frac{f_1}{p_1} - 1 \right) \right] (1 - t_P) = 1 + \frac{c_3}{p_3}(1 - t_P) = 1 + r_3^{tP}.$$

Zusammengefaßt lautet die Reihung der Nachsteuerrenditen für einen beliebigen Privatinvestor mit einem Grenzsteuersatz  $t_P > 0$  also:

$$r_2^{tP} > r_3^{tP} = r_1^{tP} > r_4^{tP}.$$

□

Dieses Resultat ist auf den ersten Blick allerdings überraschend. Normalerweise würde man erwarten, daß die Nachsteuerrenditen aller Wertpapiere gleich sind – zumindest für den repräsentativen oder durchschnittlichen Investor. Unterscheiden sich heterogene Investoren in ihrem Einkommen und damit in ihren Grenzsteuersätzen, sollten Steuerclientele entstehen und sich die Anleger nach ihren Grenzsteuersätzen sortieren. Demzufolge müßten alle Privatinvestoren mit hohen Grenzsteuersätzen das vergleichsweise gering besteuerte Wertpapier halten und alle Investoren mit geringem Einkommen jene Papiere halten, die vergleichsweise hohe steuerpflichtige Erträge abwerfen. Falls es die steuerrechtlichen Regelungen zulassen, kommt es dann zu Arbitragegeschäften zwischen den Steuerclientelen, die zu einer Angleichung der Grenzsteuersätze führen können.<sup>12</sup>

Dieses Ergebnis wird hier nun durch die Arbitragefreiheitsbedingungen im Unternehmenssektor verhindert. Die konstanten Unternehmensteuersätze erzwingen identische Vorsteuer-Renditen. Dadurch kommt es jedoch zur Dominanz der Nachsteuerrenditen einzelner Wertpapiere im Privatanlegersektor. Die Propositionen 1 bis 3 lassen sich in einem Theorem zusammenfassen.

### **Theorem 1:**

Alle Unternehmen und jene Privatinvestoren mit einem Grenzsteuersatz  $t_P = 0$  sind indifferent in ihrer Portfoliowahl zwischen allen Wertpapieren und grundsätzlich auch bereit Arbitrageportfolios zu halten, die jedoch sowohl vor als auch nach Steuer einen Ertrag von Null abwerfen.

---

<sup>12</sup>Vgl. hierzu die Steuerclientele in Miller (1977) und die Arbitrageüberlegungen in Scholes und Wolfson (1991), insbesondere Kapitel 5 und 6 bzw. Raaballe (1995) und Basak und Croitoru (2001).

Demgegenüber werden private Anleger, für deren Grenzsteuersatz gilt  $t_P > 0$ , niemals bereit sein, in ein Arbitrageportfolio zu investieren, da ihr Ertrag nach Steuern negativ wäre. Leerverkäufe von Wertpapieren können bei diesen Investoren nur im Rahmen einer reinen Konsum-Spar Entscheidung mit hoher Präferenz für gegenwärtigen Konsum auftreten. Im Falle einer Konsumverlagerung auf die zukünftige Periode werden solche Anleger unabhängig von ihrem Grenzsteuersatz nur in die niedrigverzinsliche Anleihe (Bond Nr. 2) investieren.

Im Kapitalmarktgleichgewicht werden also nur jene Individuen sowohl positive als auch negative Mengen von Wertpapieren halten, deren Einkommen unter dem Existenzminimum liegt oder deren Kapitaleinkünfte den Sparerfreibetrag nicht überschreiten. Alle Haushalte, deren Kapitaleinkünfte der Besteuerung unterworfen werden, halten entweder nur positive Mengen der niedrigverzinslichen Anleihe (long-Position) oder nur negative Mengen beliebiger Wertpapiere (short-Positionen).

## 5 Gleichgewicht im Falle eines synthetischen Bonds

In einer Welt ohne Steuern lassen sich die Preise derivativer Finanzinstrumente (DFI) durch Arbitragefreiheitsüberlegungen und den daraus folgenden Paritätsbeziehungen herleiten. Die wohl wichtigste Beziehung zwischen Wertpapieren und ihren Derivaten liefert die Put-Call-Parität. Aus der Put-Call-Parität folgt vereinfacht, daß der Kauf einer risikolosen Anleihe die gleiche Verzinsung liefert wie der Kauf einer Aktie  $S$  sowie eines Puts  $P$  auf diese Aktie kombiniert mit dem Verkauf eines entsprechenden Calls  $C$  mit gleichem Basispreis.

Es gilt:

$$C = S + P - \frac{S_0}{1+r} \quad \text{bzw.} \quad (8)$$

$$\frac{S_0}{1+r} = S + P - C \quad (9)$$

Auf einem unvollkommenen Kapitalmarkt mit unterschiedlichen Soll- und Habenzinsen muß Gleichung (8) entsprechend zu

$$S + P - \frac{S_0}{1 + r_S} \geq C \geq S + P - \frac{S_0}{1 + r_H} \quad (10)$$

modifiziert werden mit  $r_S$  als Soll- und  $r_H$  als Habenzins.<sup>13</sup>

Der Kauf eines Puts und ein gleichzeitiger Verkauf eines Calls zum gleichen Basiskurs ist darüber hinaus auch äquivalent zum Verkauf eines Futures mit entsprechendem Ausübungspreis. Daher gelten die obigen Überlegungen insbesondere auch für Futures.

Wie oben bereits erläutert, unterscheiden sich die Besteuerungsvorschriften für Kapitalgewinne, DFI und Zinseinkommen je nach Besteuerungssubjekt. Unternehmen werden symmetrisch und umfassend besteuert, während bei Privatpersonen Kapitalgewinne und Erträge aus DFI de facto steuerfrei bleiben. Dies setzt Anreize, diese Asymmetrien und Inkonsistenzen durch Steuerarbitrage auszunutzen (Alworth, 1998). Wie lassen sich nun diese Überlegungen in unser Modell integrieren?

Wir bilden aus einer Aktie und einem Future ein neues Wertpapier  $i = 5$ . Dieses Wertpapier soll so konstruiert sein, daß durch Kauf der Aktie  $f^A$  und Verkauf eines entsprechenden Futures  $f^F$  über die skizzierte Paritätsbedingung ein risikofreier Bond  $(f^A - f^F)_5$  synthetisiert wird. Die Steuerwirkungen sind dabei dergestalt, daß das synthetische Wertpapier im Privatvermögen generell unbesteuert bleibt, während es im Rahmen der Körperschaftsteuer der normalen symmetrischen Besteuerung unterliegt. Das Optimierungsproblem der privaten Anleger nimmt daher folgende Gestalt an:

$$\begin{aligned} \min_{x_i^j} \quad & \sum_{i=1}^5 p_i(x_i^l - x_i^s) \quad j = l, s \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^4 (x_i^l - x_i^s)(f_i + c_i) + (x_5^l - x_5^s)(f^A - f^F)_5 \\ & -T_P \left( O_P + \sum_{i=1}^4 x_i^l c_i + x_1^l (p_1 - f_1) \right) \geq -T_P(O_P) \end{aligned} \quad (11)$$

<sup>13</sup>Siehe Elton and Gruber (1995), S. 580.

$$x_i^j \geq 0 \quad \forall i, j$$

Für den Unternehmenssektor gilt:

$$\begin{aligned} \min_{x_i^j} \quad & \sum_{i=1}^5 p_i (x_i^l - x_i^s) \quad j = l, s & (12) \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^4 (x_i^l - x_i^s)(f_i + c_i) + (x_5^l - x_5^s)(f^A - f^F)_5 \\ & -T_U \left( O_U + \sum_{i=1}^4 (x_i^l - x_i^s)(c_i + f_i - p_i) + (x_5^l - x_5^s)(f^A - f^F)_5 \right) \\ & \geq -T_U(O_U) \\ & x_i^j \geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

Als Bedingungen erster Ordnung erhalten wir so:

$$(f_i + c_i(1 - t_P)) \cdot \lambda_P \leq p_i \leq (f_i + c_i) \cdot \lambda_P \quad i = 2, 3, 4 \quad (13)$$

$$(f_1 + c_1) \cdot \hat{\lambda}_P \leq p_1 \leq (f_1 + c_1) \cdot \lambda_P \quad (14)$$

$$(f^A - f^F)_5 \cdot \lambda_P \leq p_5 \leq (f^A - f^F)_5 \cdot \lambda_P \quad (15)$$

$$(f_i + c_i) \cdot \hat{\lambda}_U \leq p_i \leq (f_i + c_i) \cdot \hat{\lambda}_U \quad i = 1, \dots, 4 \quad (16)$$

$$(f^A - f^F)_5 \cdot \hat{\lambda}_U \leq p_5 \leq (f^A - f^F)_5 \cdot \hat{\lambda}_U \quad (17)$$

mit  $\hat{\lambda}_P = \frac{(1-t_P)\lambda_P}{1-\lambda_P t_P}$  sowie  $\hat{\lambda}_U = \frac{(1-t_U)\lambda_U}{1-\lambda_U t_U}$ .

Durch die Einführung des neuen Wertpapiers hat sich auf der Unternehmensseite nichts geändert. So folgt auch aus der neuen FOC für den Unternehmenssektor (17) sofort, daß der synthetische Bond vor Steuer ebenfalls die Marktrendite  $1 + r$  der anderen Wertpapiere erbringen muß.

Auf Seiten der Privatanleger wirkt sich der neue Bond jedoch wegen seiner Steuerbefreiung aus. Der Ertrag beim Kauf dieses Wertpapiers dominiert die Nachsteuererträge aller anderen Wertpapiere im Fall von positiven Grenzsteuersätzen.<sup>14</sup> Gleichzeitig sind nun alle Privatanleger bereit, unabhängig von ihrem

<sup>14</sup>Es gilt  $1 + r_5^{t_P} = \frac{(f^A - f^F)_5}{p_5} = \frac{f_2 + c_2}{p_2} > \frac{f_2 + c_2(1-t_P)}{p_2} = 1 + r_2^{t_P} \quad \forall t_P > 0$ .

Grenzsteuersatz, Wertpapier 5 sowohl in positiven als auch in negativen Mengen zu halten. Damit besteht jetzt für jeden privaten Investor die Möglichkeit, ein Arbitrageportfolio zu halten. Dieses muß in der long-Position immer aus dem synthetischen Bond Nr. 5 bestehen, erbringt jedoch stets einen Gewinn sowohl vor als auch nach Steuern von Null. Daher bleibt auch nach Einführung des unbesteuerten Wertpapiers selbst lokale Steuerarbitrage ausgeschlossen. Im Falle einer Konsumverlagerung im Rahmen der Konsum-Spar Entscheidung wird jetzt aber ausschließlich Wertpapier 5 in positiven Beständen gehalten. Dies hat allerdings starke Implikationen für das Steueraufkommen aus Kapitalerträgen. Wir können aus diesen Überlegungen folgern:

**Theorem 2:**

Nach Einführung des unbesteuerten synthetischen Wertpapiers 5 bestehend aus dem Kauf einer Aktie und dem Verkauf eines entsprechenden Futures werden die Privatinvestoren mit positivem Grenzsteuersatz positive Mengen – wenn überhaupt – nur noch in diesem Bond Nr. 5 halten. Das Steueraufkommen aus privaten Kapitalerträgen beträgt damit genau Null.

Theorem 2 hängt jedoch von der Annahme ab, daß einerseits keine Transaktionskosten auftreten und andererseits freier Marktzugang für alle Privatinvestoren besteht. Insbesondere die Rendite des synthetischen Bonds ist anfällig für solche Transaktionskosten. Eine spezielle Variante von Transaktionskosten bilden Liquiditätskosten bei Unsicherheit über den Kapitalbedarf vor Ablauf des Anlagehorizontes. Führt die vorzeitige Liquidierung von Assets zu hohen Kosten, werden die Anleger neben ihrer normalen Anlageentscheidung zusätzlich noch Risikosparen in leicht liquidierbaren Anlageformen betreiben. Ändern diese die Reihung der Wertpapiere hinsichtlich ihrer Nettoerträge oder stehen einzelne Wertpapiere wegen eingeschränktem Marktzugang nicht zur Verfügung, ändern sich natürlich die zuvor abgeleiteten Resultate. Ein Indiz für die Existenz solcher Kosten könnte das noch immer signifikant positive Steueraufkommen der Zinsabschlagsteuer sein,

das der Aussage von Theorem 2 widerspricht.

## 6 **Schlußfolgerungen**

Wir haben zunächst die wichtigsten Bedingungen des deutschen Einkommen- und Körperschaftsteuerrechts skizziert und in einem einfachen Modell mit zinszahlenden Bonds über Arbitragefreiheitsüberlegungen die Eigenschaften des unter diesen Umständen resultierenden Kapitalmarktgleichgewichts abgeleitet. Auf die Modellierung riskobehafteter Assets wurde dabei verzichtet. Es zeigt sich, daß das deutsche Steuerrecht durch das Verbot des Kreditzinsabzugs im Rahmen der Einkommensteuer jegliche gewinnbringende Steuerarbitrage verhindert. Dieses Ergebnis ist nicht überraschend. Weiter wurde jedoch ausgeführt, daß der Unternehmenssektor auf Grund von konstanten Grenzsteuersätzen die Vorsteuer-Renditen aller Wertpapiere eindeutig determiniert. Es kommt daher entgegen den Erwartungen nicht zur Bildung von Steuerclintelen bei den Privatinvestoren. Vielmehr werden alle Privatanleger, die einem positiven Grenzsteuersatz unterliegen, ausschließlich positive Mengen – wenn überhaupt – der niedrigverzinslichen Anleihe halten.

Berücksichtigt man auch Aktien und derivative Finanzinstrumente, die sich über Paritätsbedingungen zu einem risikofreien, synthetischen Bond kombinieren lassen, als ein zusätzliches Wertpapier, so verhindert das deutsche Steuerrecht zwar weiterhin vollständig Steuerarbitrage, läßt aber noch mehr Spielraum für Steuergestaltung. Diese Steuergestaltung führt im Gleichgewicht zu perfekter Steuervermeidung, d.h. das Steueraufkommen aus privaten Kapitalerträgen beträgt genau Null. Dies ist ein überraschendes Ergebnis. Allerdings hängt das Resultat stark davon ab, daß im Modell keine Transaktionskosten modelliert wurden. Weitere Abwandlungen können sich ergeben, wenn der freie Marktzugang und die Verfügbarkeit von DFI durch exogene Beschränkungen (z.B. Einkommen oder hinterlegtes Vermögen) limitiert wird. Für die Existenz solcher Restriktionen spricht so z.B. das noch immer positive Steueraufkommen aus der Zinsabschlagsteuer.

Die Resultate des Papiers müssen daher auch empirisch überprüft werden. Das Hauptaugenmerk sollte hierbei v.a. der Gleichheit der Vorsteuerrenditen einzelner Wertpapiere der gleichen Risikoklasse gelten, da dieses Resultat alle anderen treibt.

Neben der Modellierung von Transaktionskosten bietet sich die Berücksichtigung der Gewerbesteuer in einem heterogenen Unternehmenssektor als Erweiterungsmöglichkeit an. Zudem ist eine Ausweitung des Ein-Perioden-Modells auf mehrere Perioden zu befürworten, da dann die Gestaltungsmöglichkeiten und Auswirkungen des Realisationsprinzips ebenfalls untersucht werden können. Als guter Anknüpfungspunkt könnte hierzu die Arbeit von Dammon, Spatt und Zhang (2001) dienen. Diese modellieren die Timing Option allerdings für das amerikanische Steuerrecht sowie unter Leerverkaufsbeschränkungen und verfolgen mit der Modellierung einer optimalen dynamischen Konsum - Portfolio Entscheidung ein etwas anderes Ziel.

Ein weiterer Erweiterungsstrang bildet die Endogenisierung des Regierungsverhaltens. Aufbauend auf der Überlegung von Jones und Milne (1992), daß die Regierung weder Willens noch in der Lage ist, unbegrenzte Steuerarbitrage zu finanzieren, kann das Steuersystem als strategische Variable betrachtet werden. In einer normativen Analyse muß dann untersucht werden, wie sich die Besteuerungsvorschriften optimalerweise gestalten lassen, um ein möglichst allokatons-effizientes Kapitalmarktgleichgewicht zu erhalten.

## 7 Anhang

### Lemma 1:

Aus der Annahme (1)

$$\frac{c_1}{f_1} < \frac{c_2}{f_2} = \frac{c_*}{f_*} < \frac{c_{**}}{f_{**}} = \frac{c_3}{f_3} < \frac{c_4}{f_4} \quad \text{und} \quad p_3 = f_3$$

folgt im betrachteten Modell, daß (2) gilt:

$$\frac{p_1}{f_1} < \frac{p_2}{f_2} < \frac{p_3}{f_3} = 1 < \frac{p_4}{f_4} \quad \text{für} \quad p_3 = f_3$$

**Beweis:**

Division der FOC für den Unternehmenssektor (7) durch  $f_i$  ergibt unter Verwendung von  $f_3 = p_3$  für  $i = 3$  und  $i = 4$

$$\frac{p_4}{f_4} = \frac{1 + \frac{c_4}{f_4}}{1 + \frac{c_3}{f_3}} > 1 = \frac{p_3}{f_3},$$

da wegen (1)  $\frac{c_4}{f_4} > \frac{c_3}{f_3}$ .

Analog erhalten wir für  $i = 2$  und  $i = 3$

$$\frac{p_2}{f_2} = \frac{1 + \frac{c_2}{f_2}}{1 + \frac{c_3}{f_3}} < 1 = \frac{p_3}{f_3}$$

mit  $\frac{c_2}{f_2} < \frac{c_3}{f_3}$  aus (1). Für die Wertpapiere  $i = 1$  und  $i = 2$  gilt demnach

$$\frac{\frac{p_2}{f_2}}{\frac{p_1}{f_1}} = \frac{1 + \frac{c_2}{f_2}}{1 + \frac{c_1}{f_1}} > 1 \implies \frac{p_2}{f_2} > \frac{p_1}{f_1},$$

weil  $\frac{c_2}{f_2} > \frac{c_1}{f_1}$  aus (1). Zusammengefaßt folgt daraus aber

$$\frac{p_1}{f_1} < \frac{p_2}{f_2} < \frac{p_3}{f_3} = 1 < \frac{p_4}{f_4} \quad \text{für } p_3 = f_3$$

□

**Lemma 2:**

Für jeden zulässigen positiven Grenzsteuersatz  $t_P \in [0; 1)$  eines privaten Investors gilt:

$$\hat{\lambda}_P < \lambda_P \quad \forall t_P > 0.$$

**Beweis:**

Aus der linken Seite der FOC für einen Privatinvestor (5) folgt für Wertpapier  $i = 3$

$$\frac{1}{\lambda_P} \geq \frac{(f_3 + c_3(1 - t_P))}{p_3}$$

Aus Proposition (1) folgt  $\frac{(f_3 + c_3)}{p_3} = 1 + r$ . Weiter gilt per Annahme  $f_3 = p_3$  und daher  $\frac{c_3}{p_3} = r$ . Daraus ergibt sich  $\frac{(f_3 + c_3(1 - t_P))}{p_3} = 1 + r(1 - t_P)$  mit  $r > 0$ . Folglich erhalten wir

$$\lambda_P \leq \frac{p_3}{(f_3 + c_3(1 - t_P))} = \frac{1}{1 + r(1 - t_P)} < 1 \quad \forall t_P > 0$$

und damit  $\lambda_P < 1$  für  $0 < t_P < 1$ .

Mit diesen Vorüberlegungen läßt sich nun leicht zeigen, daß  $\hat{\lambda}_P < \lambda_P \quad \forall t_P > 0$ .  
 $\hat{\lambda}_P$  ist definiert als  $\hat{\lambda}_P = \frac{(1-t_P)\lambda_P}{1-\lambda_P t_P}$  und daher

$$\frac{\partial \hat{\lambda}_P}{\partial t_P} = \frac{\lambda_P[\lambda_P - 1]}{(1 - \lambda_P t_P)^2}.$$

Für  $t_P > 0$  aber gilt  $\lambda_P < 1$  und damit  $\frac{\partial \hat{\lambda}_P}{\partial t_P} < 0$  sodaß  $\hat{\lambda}_P$  eine in  $t_P$  monoton fallende Funktion ist. An der Stelle  $t_P = 0$  gilt gerade  $\hat{\lambda}_P = \lambda_P$ . Daraus folgt jetzt jedoch, daß für alle  $t_P > 0$  gilt  $\hat{\lambda}_P < \lambda_P$ . □

## 8 Literaturverzeichnis

- Alworth, J.S., 1998. Taxation and Integrated Financial Markets: The Challenges of Derivatives and Other Financial Innovations. *International Tax and Public Finance* 5(4), 507-534.
- Basak, S., Croitoru, B., 2001. Non-linear taxation, tax-arbitrage and equilibrium asset prices. *Journal of Mathematical Economics* 35, 347-382.
- Dammon, R.M., Green, R.C., 1987. Tax Arbitrage and the Existence of Equilibrium Prices for Financial Assets. *Journal of Finance* 42(5), 1143-1166.
- Dammon, R.M., Spatt, C.S., Zhang, H.H., 2001. Optimal Consumption and Investment with Capital Gains Taxes. *Review of Financial Studies* 14(3), 583-616.
- Elton, E.J. and Gruber, M.J., 1995. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. Fifth Edition, John Wiley and Sons, New York.
- Handelsblatt, 13. Februar 2002. Keine Entwarnung nach Verzicht auf blauen Brief. <http://www.handelsblatt.com/>.
- Jones, C., Milne, F., 1992. Tax Arbitrage, Existence of Equilibrium and Bounded Tax Rebates. *Mathematical Finance* 2(3), 189-196.

- Miller, M.H., 1977. Debt and Taxes. *Journal of Finance* 32(2), 261-275.
- Plambeck, C.T., Rosenbloom, H.D., Ring, D.M., 1995. General Report. Tax aspects of derivative financial instruments. *Cahier de Droit Fiscal International*, 653-690.
- Raaballe, J., 1995. On Black, Blue and Orange Bonds. A Tax Arbitrage Model with Asymmetric Taxation. *Kredit und Kapital*, 270-297.
- Ross, S.A., 1987. Arbitrage and Martingales with Taxation. *Journal of Political Economy* 95(2), 371-393.
- Schaefer, S.M., 1982. Taxes and Security Market Equilibrium. In: Sharpe, W.F. and Cootner, C.M. *Financial Economics. Essays in Honor of Paul Cootner*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Scholes, M.S., Wolfson, M.A., 1991. *Taxes and Business Strategy. A Planning Approach*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Stiglitz, J.E., 2000. *Economics of the Public Sector*, 3rd ed. W.W. Norton & Company, New York.
- Strnad, J., 1994. Taxing New Financial Products: A Conceptual Framework. *Stanford Law Review* 46, 569-605.