

Bühler, Wolfgang; Rasch, Steffen

Working Paper — Digitized Version

Steuer-Klientel-Effekte an DM-Anleihemärkten

ZEW Discussion Papers, No. 94-09

Provided in Cooperation with:

ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research

Suggested Citation: Bühler, Wolfgang; Rasch, Steffen (1994) : Steuer-Klientel-Effekte an DM-Anleihemärkten, ZEW Discussion Papers, No. 94-09, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/29460>

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.

Discussion Paper Nr. 94-09

Steuer-Klientel-Effekte an DM-Anleihemärkten

Wolfgang Bühler / Steffen Rasch

W 636 (94.09)

ZBW Kiel 7.8. OKT. 2009

W 636 (94.09) *Si* *Si*
Wi

ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

International Finance Series

1100 628 223

Discussion Paper Nr. 94-09

**Steuer-Klientel-Effekte an
DM-Anleihemärkten**

Wolfgang Bühler / Steffen Rasch

Steuer-Klientel-Effekte an DM-Anleihemärkten

Wolfgang Bühler * und Steffen Rasch **

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

April 1994

* Prof. Dr. Wolfgang Bühler, Lehrstuhl für Finanzierung an der Universität Mannheim und Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in Mannheim

** Dipl.-Kfm. Steffen Rasch, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am ZEW in Mannheim.

Zusammenfassung

Die asymmetrische Besteuerung von Zinseinkünften und Kursgewinnen kann zu Marktsegmentationen in Form von Steuer-Klientel-Effekten führen. Darunter ist der Tatbestand zu verstehen, daß es für Privatanleger mit hohem Grenzsteuersatz nicht sinnvoll ist, Anleihen mit hohem Kupon zu erwerben und für Anleger mit niedrigem Steuersatz entsprechend nicht sinnvoll, Anleihen mit niedrigem Kupon zu erwerben. In der vorliegenden empirischen Studie wird auf der Grundlage eines No-Arbitrage-Ansatzes die Existenz von Steuer-Klientel-Effekten für den DM-Anleihemarkt überprüft. Ferner wird durch eine Trennung in den DM-Inlands- und den DM-Euromarkt analysiert, ob teilmarktspezifische Steuer-Klientel-Effekte existieren. Als wesentliche Ergebnisse können festgehalten werden, daß unabhängig vom Marktsegment ein signifikanter Effekt im Bereich der über pari notierenden Anleihen zu beobachten ist. Im Bereich von unter pari notierenden Anleihen kann dies dagegen nicht bestätigt werden. Diese Diskrepanzen lassen sich nach unserer Auffassung durch die Zusammensetzung von Substitutionsportefeuilles erklären, auf die in einer späteren Studie noch gesondert eingegangen werden wird.

Summary

Different tax treatment of interest income and capital gains causes so called tax clientele effects. This means that for private investors in high tax brackets it would not be rational to hold high coupon bonds and for investors in low tax brackets it would not be rational to purchase low coupon bonds. Using a no arbitrage approach evidence is given about the existence of tax clientele effects in the DM-bond markets. Separating the DM-Euro market from the German domestic bond market our investigation focuses on effects specifically related to one of these markets. The main results are the significant arising of tax clientele effects for bonds above par and mixed findings for bonds below par in both markets. These differences can be explained with respect to the structures of substitution portfolios. This aspect will be discussed separately in another paper lateron.

1 Einführung

1.1 Problemstellung

Die Besteuerung von Kapitalerträgen beeinflusst die Preise der zugrundeliegenden Wertpapiere, insbesondere auch die von Anleihen. Da nicht zwingend alle Arten von Kapitalerträgen in gleicher Höhe besteuert werden, kann es zu Verwerfungen des Preisgefüges in Form von Marktsegmentationen kommen.

Für institutionelle Anleger existiert eine Asymmetrie der Besteuerung von Zinseinkünften und Kursgewinnen nicht, da beide Kategorien in gleicher Weise in den Bilanzgewinn einbezogen werden und damit demselben Ertragsteuersatz unterliegen. Allerdings kann der Zeitpunkt der Gewinnrealisierung gesteuert werden, weil Kursgewinne erst bei Verkauf oder Rückzahlung ausgewiesen werden dürfen. In dieser Hinsicht bietet der Erwerb von unter pari notierenden Anleihen dem institutionellen Anleger eine sogenannte tax timing option, eine implizite Option auf eine Steuerverschiebung.

Für den privaten Anleger ist die Unterscheidung der Einkunftsarten dagegen von Bedeutung, da nach deutschem Einkommensteuerrecht Zinseinkünfte gem. § 20 Abs.1 Nr.7 EStG der tariflichen Einkommensteuer und damit einer individuellen Steuerbelastung unterliegen, soweit sie die entsprechenden Freibeträge zuzüglich Werbungskosten übersteigen. Kursgewinne bleiben als Veränderung der einkommensteuerlich unbeachtlichen Vermögensebene im Regelfall steuerfrei, falls die Veräußerung nicht binnen sechs Monaten erfolgt und damit zu einem Spekulationsgeschäft i.S.d. § 22 Abs.2 i.V.m. § 23 Abs.1 Nr.1 Lit.b EStG führt.

Der rational handelnde Privatanleger wird versuchen, mit steigender Steuerbelastung einen wachsenden Anteil seiner Einkünfte im steuerbefreiten Bereich zu erzielen. Dies läßt sich realisieren, indem der steuerlich hoch belastete Anleger Anleihen kauft, die unter pari notieren, d.h. Anleihen, die einen im Vergleich zum aktuellen Zinsniveau niedrigen Kupon tragen. Der Vorteil des steuerfreien Zuflusses (bei unterstellter buy-and-hold-Strategie) liegt dabei allein im Abstand des Kurses auf pari, nicht in der absoluten Kuponhöhe begründet.

Als Konsequenz aus dieser Überlegung dürften unter pari notierende Anleihen nur noch von einer Anlegergruppe ("Klientel"), nämlich derjenigen mit hohen Steuersätzen gehalten werden. Komplementär dazu müßten die Anleger mit niedrigen Steuersätzen Anleihen mit Kursen über pari erwerben. Ein solches *"qualitativ unterschiedliches Verhalten von Anlegergruppen"* wird als *"Steuer-Klientel-Effekt"* bezeichnet.¹ Dieser anlegerorientierten Sichtweise wird hier gefolgt, indem ein Steuer-Klientel-Effekt definiert wird als Situation, in der es auf Grund des Preisverhältnisses für Anleger in Abhängigkeit von ihrem individuellen Steuersatz

¹ Vgl. Dybvig / Ross (1986), S.751.

sinnvoll ist, nur bestimmte Anleihen zu halten.

Unterliegen alle Anleger einem identischen Grenzsteuersatz, so werden bei eindeutigen Gleichgewichtspreisen alle Papiere von jedem Marktteilnehmer gehalten, und es tritt kein Klientel-Effekt auf. Unterschiedliche Grenzsteuersätze führen dagegen zu individuell verschiedenen Preisvorstellungen. Der Marktpreis könnte jedoch von einem, möglicherweise nur fiktiven, aber repräsentativen Investor bestimmt werden.² Ein Klientel-Effekt ist dann nicht im Preis, sondern nur im gehaltenen Volumen erkennbar. Als dritte Ausprägung ist der Fall denkbar, daß jeder Investor mindestens ein Papier nicht hält.³ Ein Klientel-Effekt zeigt sich nun auch im Preis.

Ziel der vorliegenden Studie ist die Überprüfung der Existenz dieses dritten Falles an DM-Anleihemärkten.

1.2 Untersuchungen zu Steuer-Klientel-Effekten

In Märkten, in denen Anleger und Anleihen unterschiedlichen Steuersätzen unterliegen, ist die Existenz von Gleichgewichtspreisen nicht zwingend gegeben. Schaefer (1981) zeigt, daß für asymmetrisch konzipierte Steuersysteme und entsprechend modifizierte Zahlungsreihen stets Arbitragemöglichkeiten existieren.⁴ Ein Gleichgewicht kann nur durch Friktionen im Markt hergestellt werden. Diese sieht Schaefer (1982 b) vor allem in der Beschränkung von Short-Verkäufen.⁵ Zur Erläuterung wird in Abschnitt 2.2 ein ähnliches Beispiel diskutiert werden. Auch unter Einschluß von Restriktionen verbleiben jedoch zwei prinzipiell verschiedene Möglichkeiten des Erreichens gleichgewichtiger Preisverhältnisse. Zum einen kann es bei der gleichzeitigen Existenz unterschiedlicher marginaler Steuersätze bleiben. In diesem Falle kommt es zu Marktsegmentationen insofern, als nicht mehr alle Investoren jedes Papier halten. Andererseits stellt sich ein Gleichgewicht dann ein, wenn sich die Grenzsteuersätze zumindest der marktbestimmenden Investoren angleichen. In diesem Falle ist die Existenz von Steuer-Klientel-Effekten in den *Preisen* per definitionem ausgeschlossen.

Im Rendite-Kontext müssen dann die Renditen nach Steuern für alle Anleihen gleich sein. Robischek / Niebuhr (1970) postulieren ein Gleichgewicht im Markt bei identischen Renditen nach Steuern (yield to maturity) für alle Investoren.⁶ Es zeigt sich jedoch, daß dies nicht gegeben ist, solange die laufende Verzinsung höher als der Kupon ist⁷, also offensichtlich bei unter pari notierenden Anleihen. McCallum (1973) bleibt in dem Denkmodell der Anpassung mit Hilfe eines einzigen

² Vgl. Dybvig / Ross (1986), S.755.

³ Vgl. Dybvig / Ross (1986), S.756.

⁴ Vgl. Schaefer (1981), S.417.

⁵ Vgl. Schaefer (1982b), S.171.

⁶ Vgl. Robischek / Niebuhr (1970), S.1082.

⁷ Vgl. Robischek / Niebuhr (1970), S.1090.

repräsentativen Steuersatzes und zeigt in einer empirischen Studie zum kanadischen Bond-Markt, daß die Rendite (yield to maturity) mit wachsender Kuponhöhe ebenfalls steigt, wenn Zinseinnahmen höher besteuert werden als Kursgewinne.⁸ Eine Erweiterung, nicht aber eine grundsätzliche Modifikation dieses Ansatzes stellt die Auffassung dar, daß Anleger nicht bestimmte Anleihen kaufen, sondern daß für jede Zahlungskategorie (voll steuerpflichtiger Kupon, geringer oder gar nicht besteuert Kursgewinn und steuerfreie Kapitalrückzahlung)⁹ unterschiedliche, aber innerhalb derselben Kategorie für alle Anleger einheitliche Diskontfaktoren Anwendung finden. Die Existenz von Steuer-Klientel-Effekten ist auch damit bereits per definitionem ausgeschlossen. Mit diesem Ansatz konstatieren Litzenberger / Rolfo (1984) Arbitragefreiheit, wobei sie die Diskontfaktoren wiederum mit Hilfe der Linearen Regression schätzen und die Residuen als Noise erklären.¹⁰ Dieser Ansatz weist jedoch gegenüber Schaefer eine bedeutsame Schwäche auf: Wie Prisman (1990) zeigt, gilt die Arbitragefreiheit nur *partiell*, und zwar nur genau dann, wenn Zahlungen in *derselben* Kategorie reinvestiert werden. Dagegen führt der von Schaefer eingeführte Lineare Programmierungs-Ansatz stets zu konsistenten Lösungen.¹¹ Ehrhardt / Jordan / Prisman (1989) versuchen die Regressionsergebnisse dadurch plausibler zu deuten, daß sie die Residuen nicht mehr als Noise, sondern als Kursverzerrungen auf Grund von Steuer-Klientel- und Tax-Timing-Option-Effekten interpretieren.¹²

Einen Klientel-Effekt in Form einer mengenmäßigen, nicht preisbezogenen Marktsegmentation vermutet McCulloch (1975), ohne den Begriff zu benutzen. Er zieht allerdings nicht die Konsequenz, die Existenz mehrerer, nun steuersatzabhängiger Zinsstrukturkurven zuzulassen, sondern sucht weiterhin nach einem einzigen Steuersatz und damit implizit nach dem repräsentativen Investor, der die Zinsstruktur mit minimaler Varianz erklärt.¹³ Der Regressionsansatz findet wiederum Verwendung zur Überprüfung von volumenbezogenen Steuer-Klientel-Effekten, deren Existenz Prisman / Tian (1992) im kanadischen Bond-Markt bestätigt zu finden behaupten.¹⁴ Auch die von Caks (1977) gezeigte Konstruktion synthetischer Zero-Bonds, in der sich methodisch die Ermittlung von Substitutionsportefeuilles wiederfindet, bleibt trotz der Vermutung von Marktsegmentationen der Idee eines (repräsentativen) Investors verhaftet, der mit einem einheitlichen Grenzsteuersatz kalkuliert.¹⁵

Der am Anfang dieses Abschnitts beschriebene Fall, daß bestimmte Anleger nur bestimmte Papiere halten, findet sich zunächst als Vermutung bei Livingston (1979), der explizit "Segmente"¹⁶ in der Zinsstrukturkurve für möglich hält, während

⁸ Vgl. McCallum (1973), S.579.

⁹ Vgl. Litzenberger / Rolfo (1984), S.3.

¹⁰ Vgl. Litzenberger / Rolfo (1984), S.21.

¹¹ Vgl. Prisman (1990), S.38 f.

¹² Vgl. Ehrhardt / Jordan / Prisman (1989), S.8 f.

¹³ Vgl. McCulloch (1975), S.826.

¹⁴ Vgl. Prisman / Tian (1992), S.26 und 29.

¹⁵ Vgl. Caks (1977), S.104.

¹⁶ Vgl. Livingston (1979), S.195.

Modigliani / Shiller (1979) bereits unterstellen, daß Anleger mit hohem Steuersatz niedrigverzinsliche Anleihen halten und vice versa. ¹⁷ Schaefer (1982b) zeigt in diesem Zusammenhang, daß in Abhängigkeit vom Verhältnis der Anfangsausstattungen der Investoren ein Gleichgewicht zustandekommt, wenn mindestens einer oder sogar alle Investoren jeweils mindestens eine Anleihe nicht halten. ¹⁸

Die empirische Überprüfung der Existenz von preisbezogenen Steuer-Klientel-Effekten findet sich ebenfalls bei Schaefer (1982a), der in methodischer Hinsicht als Neuerung die Lineare Programmierung benutzt. Die Grundidee ist dabei die Duplikation einer Zahlungsreihe zu einem geringeren Einstandspreis. Angewandt auf den Rentenmarkt bedeutet dies, die Zahlungsreihe einer Anleihe (auf der rechten Seite des Linearen Programms) durch eine Kombination anderer Anleihen mindestens zu reproduzieren (Nebenbedingungen), mit dem Ziel, das ermittelte Substitutionsportefeuille (primale Lösung) zu einem geringeren Preis (Zielfunktionswert) erwerben zu können. Die duale Lösung ¹⁹ des Linearen Programms führt zu Diskontfaktoren für die verschiedenen Zeitpunkte und damit zur Zinsstrukturkurve. Allerdings gibt es nicht mehr *die* Zinsstrukturkurve, sondern es existiert für jede Anlegergruppe ("Klientel") eine individuelle Diskontstruktur in Abhängigkeit der Steuer-Konfiguration ("bracket"). ²⁰ Schaefer testet sein Modell im britischen Gilt-Markt für Stichtage im Zeitraum von Januar 1955 bis Dezember 1975 bei einem Bestand von nur 42 bis 55 Anleihen in einem Zeitpunkt. ²¹ An Einzelbeispielen findet er die Behauptung bestätigt, daß Anleger mit hohem Steuersatz niedrigverzinsliche Anleihen kaufen und umgekehrt. Zugleich weist er auch bereits auf die Schwierigkeiten des Substitutionsansatzes hin, Zahlungsreihen bei Beschränkungen von Short-Verkäufen zu duplizieren. ²²

Aufbauend auf Schaefer ermitteln Katz / Prisman (1991) als duale Lösung eines Linearen Programms die Zinsstrukturkurve und ermitteln als eine Art Nebenprodukt Anleihen, die mit einem Klientel-Effekt behaftet sind. Steuer-Klientel-Effekte sind hier anleiheorientiert, quasi als Eigenschaft eines Bonds, definiert. Ein Effekt liegt demnach für ein bestimmtes Papier vor, wenn die dual ermittelten Diskontfaktoren für dieses Papier zu einem geringeren Wert als dem Marktpreis führen. Damit ist eine Arbitrage-Situation gegeben, die aber auf Grund von Short-Verkaufsbeschränkungen nicht ausgenutzt werden kann. ²³

Wenn eine Klientel-Bildung vorliegt, also nicht jeder Investor Anteile an allen Anleihen hält, erhebt sich die Frage, wie die optimale Entscheidung hinsichtlich der Portefeuille-Zusammenstellung zu treffen ist. Diese Entscheidung ist abhängig vom individuellen Steuersatz. Aus dieser normativen Perspektive braucht die Frage nach

¹⁷ Vgl. Modigliani / Shiller (1979), S.300.

¹⁸ Vgl. Schaefer (1982b), S.173 f.

¹⁹ Vgl. Schaefer (1981), S.418.

²⁰ Vgl. Schaefer (1981), S.429.

²¹ Vgl. Schaefer (1982a), S.132.

²² Vgl. Schaefer (1982a), S.151.

²³ Vgl. Katz / Prisman (1991), S.441f.

der Arbitragefreiheit nicht beantwortet zu werden. Pye (1969)²⁴ geht davon aus, daß ein einziger Grenzsteuersatz zur Anpassung der Nach-Steuer-Renditen für eine Gleichgewichtssituation gefunden werden kann. Dies rührt aus dem von ihm gezeigten Nutzenmaximierungskalkül der Anleger, die ihr Portefeuille so wählen, daß die *Renditen* aller darin enthaltenen Papiere gleich sind, Arbitragemöglichkeiten folglich minimiert werden. Dieses Rendite-Optimierungskalkül verfolgt Rosinski (1984) für fiktive Steuersysteme ohne empirische Untermauerung.²⁵ Franke (1983) benutzt bereits Substitutionsüberlegungen, um quasi "von Hand" konstruierte optimale Portefeuilles zu ermitteln.²⁶ Ähnliche Konstruktionen erstellt Sauer (1989) zwar automatisiert, kann aber nach wie vor nur einen sehr begrenzten Rahmen an Duplikationsmöglichkeiten nutzen.²⁷

Aus der gleichen Zielsetzung heraus versucht auch Ronn (1987), Arbitragemöglichkeiten nicht mehr zu minimieren, sondern auszunutzen. Soweit Short-Positionen (zum ask-price) zugelassen sind, kombiniert Ronn sie mit long-Positionen (zum bid-price) und stellt, mit Hilfe eines Linearen Programms, ein Portefeuille zusammen, das als Nebenbedingungen nicht-negative Zahlungsgrößen in allen zukünftigen Zeitpunkten aufweisen muß. Übertragung von Mitteln in die Folgeperiode wird zum risikolosen Zinssatz zugelassen.²⁸ Zugleich werden Long- wie Short-Positionen volumenmäßig begrenzt, um Preisbeeinflussungen durch die Arbitrage-Transaktionen selbst zu vermeiden.²⁹ Bezüglich steuerlich bedingter Marktsegmentationen decken sich Schaefers und Ronns Ergebnisse insofern, als sich bei Ronn die hochverzinslichen Anleihen bei Modellierung eines steuerbefreiten Anlegers auf der long-Seite finden (vorteilhaft), die niedrigverzinslichen gleichzeitig auf der short-Seite (relativ überbewertet).³⁰ In der von uns hier vorgelegten Studie wird die optimale Entscheidung unter Berücksichtigung des individuellen Steuersatzes für einen Markt gezeigt, in dem Short-Verkäufe untersagt sind und nur unverzinsliche Kassenhaltung möglich ist. Ein risikoloser Zinssatz läßt sich u.E. ex ante nicht bestimmen, und seine Verwendung erscheint gerade auch im Hinblick auf Arbitrage-Operationen wie bei Ronn problematisch.

Für einen Ausschnitt aus dem deutschen Rentenmarkt, nämlich für die Emissionen von Bund, Bahn und Post, konstatiert Lassak (1992) die Unterbewertung von Anleihen mit hohen Kupons und schreibt diesen Effekt dem Steuersystem zu, verzichtet aber auf eine explizite empirische Analyse.³¹ Duplikationsportefeuilles aus einem sehr ähnlichen Bestand³² an tatsächlich umlaufenden Papieren bildet Sauer (1989),

²⁴ Vgl. Pye (1969), S.563.

²⁵ Vgl. Rosinski (1984), S.66ff.

²⁶ Vgl. Franke (1983), S.51 ff. und S.59f.

²⁷ Vgl. Sauer (1989), S.6-14.

²⁸ Vgl. Ronn (1987), S.442.

²⁹ Vgl. Ronn (1987), S.443.

³⁰ Vgl. Ronn (1987), S.450.

³¹ Vgl. Lassak (1992), S.165.

³² Vgl. Sauer (1989), S.19 und 29.

um Arbitragemöglichkeiten zu zeigen, jedoch ohne Berücksichtigung von Steuern.

Analoge Überlegungen hinsichtlich Steuer-Klientel-Effekten wurden auch für den Aktienmarkt angestellt: Aktionäre mit hohem Steuersatz müßten folglich Aktien mit niedrigen Dividendenrenditen kaufen, wie Miller (1977) formulierte.³³ Die empirischen Untersuchungen ergeben aber kein eindeutiges Bild. Während Pettit (1977)³⁴ und Litzenberger / Ramaswamy (1979) und (1980)³⁵ die Existenz von Steuer-Klientel-Effekten hinsichtlich der Dividendenrendite mittels Regressionsanalysen bestätigt zu finden behaupten, konstatieren Lewellen et. al. (1978) auf Grund einer Erhebung mit Hilfe freiwillig auszufüllender Fragebögen zwar demographische Segmentationen, nicht aber signifikante Dividenden-Klientel-Effekte.³⁶

1.3 Gang der Untersuchung

Der nachfolgende zweite Teil der Studie stellt das auf No-Arbitrage-Überlegungen basierende, hier getestete Modell dar. Analog zu Schaefer (1982a) wird auf einem Linearen Optimierungsansatz aufgebaut und - im Unterschied zu Schaefer - Übertragung von Mitteln zugelassen. Es schließt sich die Formulierung der Hypothesen an.

Im dritten Teil wird die Datenbasis beschrieben, die erstmals Anleihen des DM-Inlands- wie auch des DM-Euromarktes (oder DM-Auslandsanleihemarktes) enthält. Danach erfolgt die Erläuterung des Untersuchungsdesigns.

Präsentation und Analyse der Ergebnisse finden sich im vierten Teil, wobei zunächst die strenge Existenz-Hypothese im engen und dann im erweiterten Rahmen überprüft wird. Anschließend erfolgt der aufwendigere Test der Hypothese der schwächeren Formulierung. Die Analyse separiert dazu auch teilmarktspezifische Steuer-Effekte.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse bildet den abschließenden fünften Teil.

2 Anlageentscheidung eines Privatanlegers

2.1 Vorüberlegungen

³³ Vgl. Miller (1977), S.270.

³⁴ Vgl. Pettit (1977), S.431 und 435.

³⁵ Vgl. Litzenberger / Ramaswamy (1979), S.190 und dies. (1980), S.481.

³⁶ Vgl. Lewellen / Stanley / Lease / Schlarbaum (1978), S.1394 f.

Eine Überprüfung der Hypothese, daß Anleger in Abhängigkeit ihres Steuersatzes bestimmte Anleihen nicht kaufen, ist auf direktem Weg nur möglich, wenn die Portfeuillezusammensetzungen und Steuerbescheide aller Investoren ausgewertet werden können. Ein Zugriff auf dieses Datenmaterial bestand jedoch nicht. Es kann aber versucht werden, aus der Höhe der Transaktionskurse Rückschlüsse darüber zu gewinnen, welche Anleger an der Transaktion beteiligt waren.

Methodisch sind dazu drei Wege der empirischen Überprüfung denkbar:

1. Vergleich von Nach-Steuer-Renditen (Methode des Internen Zinsfußes).
2. Vergleich der Kapitalwerte (Abzinsung mit Hilfe von Zinsstrukturkurven).
3. Überprüfung der arbitragefreien Bewertung (Ermittlung von Substitutionsportefeuilles unter Verwendung von Linearen Optimierungsprogrammen)

1. Das Entscheidungskriterium bei Verwendung von Renditen müßte lauten: Bei einem identischen hohen Steuersatz s_h ist die Nach-Steuer-Rendite einer Anleihe mit hohem Kupon niedriger als die Rendite einer Anleihe mit niedrigem Kupon. In der Folge müßte für einen niedrigen Steuersatz s_n die Nach-Steuer-Rendite von Anleihen mit niedrigem Kupon geringer sein als die Rendite von Anleihen mit hohem Kupon.

Der Begriff "Steuersatz" wird im folgenden synonym gesetzt mit dem durchschnittlichen Grenzsteuersatz eines Investors. Da die deutsche Einkommensteuer nach einem progressiven Stufentarif berechnet wird, erfolgt der Anstieg der Grenzsteuerbelastung tatsächlich in Sprüngen. Schon der Einnahmenezuwachs wird jedoch bereits keinen stetigen Verlauf zeigen, weil Anleihen nur in Mindeststückelungen erworben werden können. Für diese Untersuchung wird allerdings beliebige Teilbarkeit unterstellt.

Für Anleihen unterschiedlicher Restlaufzeit ist das Rendite-Kriterium offensichtlich nicht anwendbar. Aber auch der Vergleich von Renditen für identische Restlaufzeiten führt nicht zu einwandfreien Ergebnissen: Notwendig wäre der direkte Vergleich von zwei Anleihen mit übereinstimmender Restlaufzeit und kongruenten Zahlungsterminen, aber unterschiedlichen Kupons. Diese Konstellation wird in der Praxis sehr selten anzutreffen sein, weil bei Emission fast immer ein marktnaher Kupon und damit Emissionskurs bei pari gewählt wird. Es könnten also nur zufällig von verschiedenen Emissionszeitpunkten herrührend Anleihen denselben Fälligkeitstermin aufweisen. Selbst unter der Voraussetzung des Vorhandenseins einer solchen Vergleichsmöglichkeit bleibt die Renditeberechnung ein inkonsistentes Konzept, da der sogenannte theoretische Kupon-Effekt nicht eliminiert werden kann. Abhängig von der aktuellen Zinsstruktur zeigen Anleihen mit unterschiedlichen Kupons unterschiedliche Renditen³⁷, bei der hier betrachteten asymmetrischen Besteuerung von Zinseinnahmen und Kursgewinnen ist ein solcher steuerlicher Kupon-Effekt sogar

³⁷ Vgl. Robichek/Niebuhr (1970), S.1090.

im Falle einer flachen Zinsstrukturkurve zu beobachten. ³⁸

2. Die Anwendung des Kapitalwertkriteriums scheidet am vorgelagerten Schritt der Ermittlung von Zinsstrukturkurven. Diese Kurven können nur unter Verwendung von Anleihen ermittelt werden, deren Preise durch steuerliche Effekte bereits verzerrt sind. Das Ausmaß dieses Einflusses müßte bereits bekannt sein, um separierbar werden zu können.

3. Aus den eben genannten Gründen wird hier im folgenden der rechnerisch aufwendige Weg des No-Arbitrage-Ansatzes besprochen. Das Prinzip beruht auf der Überlegung, die Nach-Steuer-Zahlungsreihe einer Anleihe mit Hilfe eines Portefeuilles aus anderen Anleihen zu duplizieren und dabei zu überprüfen, ob der Kapitaleinsatz für den Erwerb dieses Portefeuilles geringer ausfällt als für den Erwerb der Anleihe. Die Vorgehensweise wird im übernächsten Abschnitt (2.3) detaillierter beschrieben.

2.2 Gleichgewichtskurse und Steuern

Bei asymmetrischer Besteuerung von Erträgen aus Anleihen können ohne Restriktionen im Markt keine Gleichgewichtspreise zustandekommen. Mittels eines an Schaefer ³⁹ angelehnten Beispiels läßt sich dies veranschaulichen:

Es gebe zwei Anleihen A_1 und A_2 mit einem Kupon von 4% beziehungsweise 8%. Für diese Anleihen sollen zwei Investoren I und II Gleichgewichtspreise bestimmen, von denen II Zinseinnahmen mit einem Steuersatz von $s = 50\%$ versteuern muß, während I steuerbefreit ist. Die Rückzahlung erfolgt in allen Fällen zu 100, da Kursgewinne (bei unterstellter buy and hold-Strategie) stets steuerfrei bleiben. Zur Vereinfachung wird davon ausgegangen, daß die Anleihen noch genau ein Jahr Restlaufzeit besitzen. Investor I kalkuliert mit einem steuermodifizierten Einjahreszins R_I und erhält die Preise:

$$(1) P_1 = 104 / (1 + R_I)$$

$$(2) P_2 = 108 / (1 + R_I)$$

und damit ein Preisverhältnis von

$$(3) P_1 / P_2 = 104 / 108 = 0,9630$$

Investor II kalkuliert die Preise aus den für ihn entstehenden Netto-Zahlungsreihen beider Anleihen mit einem steuermodifizierten Einjahreszins von R_{II} zu:

³⁸ Vgl. Caks (1977), S.103.

³⁹ Vgl. Schaefer (1981), S.416f.

$$(4) P_1 = 102 / (1 + R_f)$$

$$(5) P_2 = 104 / (1 + R_f)$$

und erhält ein Preisverhältnis von

$$(6) P_1 / P_2 = 102 / 104 = 0,9808$$

Unabhängig von der absoluten Höhe des Zinssatzes kann sich offensichtlich kein Gleichgewichtspreis einstellen. Arbitragemöglichkeiten bleiben so lange bestehen, bis Restriktionen eingeführt werden. Insbesondere das Verbot von Short-Verkäufen unterbindet die Arbitrage.

Diese Überlegung veranschaulichen Dammon / Green (1987) mit Hilfe der Edgeworth-Box. Für vollkommen korrelierte Wertpapiere, von denen man im Rahmen dieser Untersuchung ausgehen kann, ergibt sich auf Grund der zu Geraden gewordenen Indifferenzkurven ein zum Rand der Edgeworth-Box geöffneter Sektor, der die mit Arbitragemöglichkeiten behafteten Allokationen überstreicht. Ohne Restriktionen, die hier durch den Rand der Box in Form von Leerverkaufsbeschränkungen repräsentiert werden, würde sich für beide Teilnehmer eine unbegrenzte Nutzenvergrößerung eröffnen.⁴⁰

Die Existenz von Steuer-Klientel-Effekten läßt sich in theoretischer Hinsicht aus einem Konsum-Nutzen-Maximierungskalkül von steuerlich unterschiedlich belasteten Investoren herleiten. Jeder Investor sucht seinen Konsum-Nutzen U in den Zeitpunkten $t = 1, \dots, T$ unter Berücksichtigung seines individuellen Steuersatzes s zu maximieren:

$$\max_{c, x} [U(c,)]$$

u.d.N.

$$(8) P_0 x_0 + P_1 x_1 + \dots + P_n x_n + c_0 + k_0 = B_0$$

$$(9) \sum_{i=0}^n (a_{it}(s) x_i) + (1+r)k_{t-1} - k_t - c_t = 0$$

$$(10) x_i \geq 0 \quad \forall i = 0, \dots, n$$

$$(11) k_t \geq 0 \quad \forall t = 0, \dots, T$$

$$(12) c_t \geq \bar{c}_t \geq 0 \quad \forall t = 0, \dots, T$$

$$(13) r \geq 0$$

⁴⁰ Vgl. Dammon / Green (1987), S.1149 f.

$$(14) \quad B_0 = \overline{B}_0 \geq 0$$

Angangsüberlegung ist hier die Konsummaximierung eines Anlegers am Anleihe-
markt. Dabei ist für jede Periode ein Mindestkonsum \overline{c}_t in Form einer Entnahme
durch Ungleichung (12) festgelegt. Die Nutzenfunktion braucht nicht genauer
spezifiziert werden, so daß über die Mindestentnahme hinaus vorhandene
Überschüsse $(c_t - \overline{c}_t)$ über den gesamten Planungszeitraum hinweg ($t=0, \dots, T$) in
beliebiger Struktur entnommen werden können. Dazu ist im Zeitpunkt $t=0$ die
simultane Maximierung der gesamten Konsumentnahmen c_t sowie der von den
vorhandenen Anleihen zu erwerbenden Stückzahlen x_i notwendig. Der
Mindestkonsum muß aber in jeder Periode gewährleistet bleiben. Dazu dienen die
vom individuellen Steuersatz s abhängigen Rückflüsse a_{ij} aus den zum Preis p_i
erworbenen und bis Endfälligkeit gehaltenen Anleihen sowie eventuelle
Mittelübertragungen k_{t-1} aus der Vorperiode. Kreditaufnahmen bleiben dagegen
verboten. Die Zulassung der letzteren würde eine Abschätzung zukünftiger (Soll-)
Zinssätze unumgänglich machen. Mittelvortrag nach Ungleichung (13) bleibt
dagegen zumindest im Grenzfall der zinslosen Kassenhaltung unproblematischer.

Zu beachten ist bei der Budgetrestriktion (8), daß die Anfangsausstattung B_0
durch (14) auf ein Mindestniveau \overline{B}_0 in unbestimmter, aber endlicher Höhe
festgelegt wird, und zwar in der Weise, daß eine Lösung des Problems existiert, also
die Mindestentnahmen unter Beachtung aller sonstigen Restriktionen abgedeckt
werden können. Leerverkäufe sind über (10) ausgeschlossen, da das oben
diskutierte Beispiel gezeigt hat, daß ansonsten mangels anderer Restriktionen keine
Gleichgewichtssituation existieren würde. Transaktionskosten werden zunächst
vernachlässigt.

Ist in der optimalen Lösung für jeden Investor $x_i > 0$ für alle i , so liegt kein
Klientel-Effekt vor, jeder Investor hält jede Anleihe. Trifft diese Bedingung
zumindest noch für einen Investor zu, so liegt eine Klientel-Bildung nur in Form
eines Mengen-, nicht eines Preiseffektes vor. Falls für jeden Investor mindestens ein
 i existiert, für das $x_i = 0$ wird, er dieses Papier also nicht hält, dann liegt ein
Klientel-Effekt in Preis und Menge vor.

Für diesen Fall erklären Dybvig / Ross (1986)⁴¹ das Zustandekommen von Gleich-
gewichten im Markt mit Hilfe von investorspezifischen Indifferenzkurven bezüglich
der Präferenzen für die Höhe steuerpflichtiger Anteile am Bruttoreckfluß aus einer
Anleihe. Darauf aufbauend soll die Existenz eines Steuer-Klientel-Effektes in der
Weise überprüft werden, daß für jeden Investor die Unvorteilhaftigkeit des Erwerbs
einer bestimmten Anleihe gezeigt wird.

⁴¹ Vgl. Dybvig / Ross (1986), S.753. Man beachte, daß die erklärenden Untertexte zu den
Abbildungen 1 und 3 offensichtlich vertauscht wurden.

2.3 Charakterisierung von Klientel-Bereichen

Zur Überprüfung von Steuer-Klientel-Effekten wird aus dem oben vorgestellten Modell ein Spezialfall verwendet. Statt einer unspezifizierten Konsummaximierung über alle Perioden hinweg unter Beachtung eines Mindestkonsumniveaus wird die Maximierung des Gegenwartskonsums angestrebt. Im voraus festgelegte Mindestentnahmen in späteren Perioden bleiben erhalten, wodurch sich gegenüber dem allgemeinen Modell eine implizite Einengung in der Wahl der Nutzenfunktion ergibt. Die Begrenzung wird hier sogar nochmals verschärft, indem die Vorgabe der Mindestentnahmen auf Strukturen beschränkt wird, die der Zahlungsreihe einer tatsächlich umlaufenden Anleihe entsprechen. Vorteil dieser Restriktionen ist die unmittelbare Überleitung in einen No-Arbitrage-Kontext.

Konkret bedeutet dies: In einem Marktsegment werden an einem bestimmten Stichtag $n+1$ Anleihen $A_0, A_1 \dots A_n$ notiert. Eine gewählte Anleihe A_0 erhält bezüglich der übrigen Anleihen eine ausgezeichnete Stellung zugewiesen. Es soll überprüft werden, ob A_0 für Anleger mit dem Steuersatz s in Frage kommt, oder ob die durch den Erwerb dieser Anleihe ausgelöste Netto-Zahlungsreihe (=Mindestkonsum) durch eine Kombination aus den übrigen an demselben Stichtag notierten Anleihen A_1, \dots, A_n in Form eines Substitutionsportefeuilles preisgünstiger dargestellt werden kann.

Die Restriktion im Zeitpunkt $t=0$ ändert sich durch Verbot eines Mittelvortrags aus der Anfangsausstattung heraus, also durch $k_0=0$ und damit Gültigkeit von (11) nur noch für $t=1, \dots, T$. Aus (12) wird

$$(15) \quad c_t = \bar{c}_t > 0 \quad \forall t = 1, \dots, T$$

Mit dem nunmehr fest vorgegebenen Mindestkonsum späterer Perioden verbleibt in der Zielfunktion zur Maximierung nur noch der Gegenwartskonsum c_0 , der sich aus (8) als Differenz aus der Anfangsausstattung und dem Kapitaleinsatz für das Portefeuille darstellen läßt. Da B_0 fest ist, wird die Maximierung des Gegenwartskonsums äquivalent zur Minimierung des Kapitaleinsatzes - bei Erzielung einer vorgegebenen Zahlungsreihe nach Steuern:

$$(16) \quad \min_{x_1 \dots x_n} p_1 x_1 + p_2 x_2 + \dots + p_n x_n$$

u. d. N.:

$$(17) \quad a_{01} x_1 + a_{02} x_2 + \dots + a_{0n} x_n + k_{t-1} - k_t \geq a_{00} \quad \forall t = 1 \dots T$$

$$(18) \quad x_i \geq 0 \quad i = 1 \dots n$$

$$(19) \quad k_t \geq 0 \quad t = 1, \dots, T$$

Die Koeffizienten p_i der Zielfunktion sind am Markt beobachtete Preise zum Zeitpunkt $t=0$ (Stichtag) für alle Anleihen i . Die Koeffizienten a_{ij} in der Matrix stellen Netto-Zahlungen aus dem Papier i zum Zeitpunkt t dar. Auf der rechten Seite des Linearen Programms stehen die Zahlungen aus dem ausgewählten Papier A_0 , das selbst nicht mehr auf der linken Seite erscheint, um triviale Lösungen zu unterdrücken. Die Variablen x_i bezeichnen zu erwerbende Stückzahlen der Anleihen i . Alle Zahlungen beziehen sich auf den nominalen Wert von 100 DM je Stück. Die Stückzahl der ausgewählten Anleihe A_0 wird für die rechte Seite des Linearen Programms auf 1 normiert. Betrachtet man die Zielfunktion und die Nebenbedingungen ohne Nichtnegativitätsbedingungen, so ergeben sich als Spaltenvektoren die jeweiligen Zahlungsreihen für alle Papiere A_i mit $i = 0 \dots n$. Durch (18) werden nur positive Stückzahlen zugelassen und damit Leerverkäufe ausgeschlossen, weil, wie oben ausgeführt, ohne eine solche Restriktion kein Gleichgewichtspreis erreichbar wäre und sich unbegrenzte Arbitragemöglichkeiten ergeben würden.⁴² Fehlende Leerverkaufsmöglichkeiten spiegeln auch die Situation an den hier untersuchten DM-Anleihemärkten wider. Durch den Ausschluß von short-Positionen können auch Kupon-Kombinationen wie bei Caks zur Erzeugung synthetischer Zero-Bonds nicht auftreten.⁴³

Mittelvortrag ist weiterhin zugelassen, aber nur unverzinslich, so daß (13) zum Grenzfall $r=0$ wird. Damit ergibt sich eine sehr scharfe Abschätzung. Alle zwischenzeitlich über den fixen Konsum hinaus anfallenden Überschüsse können nicht konsumiert werden, müssen allerdings auch nicht für Kassenhaltung verwendet werden. Durch das Ungleichheitszeichen in (17) ist es denkbar, Mittelüberschüsse ungenutzt "verschwinden" zu lassen, was zwar ökonomisch unsinnig erscheint, wegen der auch durch Kassenhaltung möglicherweise nicht vollständig auszuschließenden Inkongruenz von Zahlungsreihen jedoch technisch notwendig werden könnte.

Das Entscheidungskriterium schließlich lautet, daß A_0 für die Klientel mit dem Steuersatz s nicht in Frage kommt, falls ein Substitutionsportefeuille existiert, dessen Preis $P(S)$ geringer ist als der beobachtete Preis der ausgewählten Anleihe:

$$(20) \quad P(s) < p_0$$

Ist (20) erfüllt, kann die Vorteilhaftigkeit des Erwerbs der Anleihe A_0 für die Klientel mit dem Steuersatz s *ausgeschlossen* werden.

2.4 Operationalisierung der Hypothesen

Es kann nicht überprüft werden, ob es für eine Anlegergruppe *vorteilhaft* ist, bestimmte Anleihen zu kaufen. Getestet werden kann vielmehr nur, ob es für hinsicht-

⁴² Vgl. Schaefer (1981), S.417.

⁴³ Vgl. Caks (1977), S.105 ff.

lich ihres Steuersatzes homogene Anleger *nicht rational* ist, bestimmte Anleihen zu erwerben. Als nicht rational wird der Erwerb hier angesehen, wenn ein Substitutionsportefeuille existiert, das eine identische Zahlungsreihe zu einem geringeren Einstandspreis offeriert, oder anders formuliert, die Anleihe für diesen Steuersatz dominiert wird.

Unterstellt man eine hinsichtlich der Bonität homogene Zusammenstellung von Anleihen, und geht man ferner davon aus, daß es keine Laufzeitpräferenzen der Anleger gibt, so läßt sich die "strenge" Hypothese über die Existenz eines Steuer-Klientel-Effektes für einen beliebigen Betrachtungszeitpunkt wie folgt formulieren:

(H.1.1): Die Anleihe mit dem höchsten Kurs wird nicht von Privatanlegern mit dem höchsten Steuersatz gehalten.

(H.1.2): Die Anleihe mit dem niedrigsten Kurs wird nicht von steuerbefreiten Privatanlegern gehalten.

Konkret müßte sich in beiden Fällen für alle Zeitpunkte t und Anleihen A_0 zeigen, daß der Preis des Substitutionsportefeuilles $P(s)$ unter dem beobachteten Preis p_0 der Anleihe liegt. Spezieller formuliert wird also (H.1.1) bestätigt, wenn (in jedem Zeitpunkt) für $s=0,6$ die Anleihe mit dem höchsten Kurs durch ein Substitutionsportefeuille mit einem niedrigeren Preis dupliziert werden kann. Die Hypothesen der Existenz eines (sehr streng formulierten) Steuer-Klientel-Effektes können dann nicht verworfen werden.

Da die Vorteilhaftigkeit in bezug auf die potentielle Steuerersparnis qualitativ allein davon abhängt, ob die Anleihe unter oder über *pari notiert*, läßt sich die strenge Form der Hypothesen dann in folgender Weise abschwächen:

(H.2.1): Privatanleger mit dem höchsten Steuersatz halten keine über *pari notierenden* Anleihen.

(H.2.2): Privatanleger mit dem niedrigsten Steuersatz halten keine unter *pari notierenden* Anleihen.

Da nur tatsächlich bezahlte Preise betrachtet werden, muß es für jedes Papier Marktteilnehmer geben, die die Anleihe zu diesem Preis erworben haben. Bei rationalem Handeln kann die Anleihe dann nicht für alle Steuersätze dominiert werden. In einer Gleichgewichtssituation muß das steuersatz- und anleihespezifische Substitutionsportefeuille für eine bestimmte Anlegerklientel einen höheren und für mindestens eine andere Gruppe einen niedrigeren Preis aufweisen im Vergleich zum Marktpreis der Anleihe.

Eine weitere Abschwächung ergibt sich aus der Überlegung, daß eine Spezifikation für einen hohen oder niedrigen Steuersatz nicht im voraus durch eine konkrete Zahl gegeben werden kann. Bei Verwendung von realitätsnahen Steuersätzen zwischen

0 und 60 % müßten sich Schwellenwerte s_H und s_T zeigen, bei deren Überbeziehungweise Unterschreiten die Dominanzbeziehung nicht mehr in der vorherigen Weise auftritt. Zu überprüfen sind damit die immer noch strengen, aber nun gleichgewichtsorientierten nachfolgenden Hypothesen, die getrennt für unter und über pari notierende Anleihen gelten müssen:

(H.3.1): Es existiert s_H derart, daß für Anleihen über pari

$$(21) \quad P(s) < p_0 \quad \forall \quad s | 0 < s_H \leq s \leq 60\%$$

(H.3.2): Es existiert s_T derart, daß für Anleihen unter pari

$$(22) \quad P(s) < p_0 \quad \forall \quad s | 0 \leq s \leq s_T < 60\%$$

Es dürfen bei Einschachtelung von s_H zum unteren und s_T zum oberen Rand des Steuersatzspektrums nur echte Größer-/Kleiner-Relationen stehen, weil sonst auch der Fall, daß ein Papier für alle Steuersätze s dominiert wird, als Steuer-Klientel-Effekt gewertet würde, obwohl es sich dabei um eine (nicht steuerlich bedingte) Fehlbewertung im Markt handelt. Denkbar wäre auch der gegenteilige Fall, daß eine Anleihe für keinen Steuersatz dominiert wird, daß also gilt:

$$(23) \quad P(s) > p_0 \quad \forall \quad s | 0 \leq s \leq 60\%$$

Die Anleihe ist für keinen Anleger unvorteilhaft, ein Steuer-Klientel-Effekt liegt aber auch nicht vor.

Der reine Vorzeichentest der bisherigen Hypothesen kann jedoch zu verzerrten Ergebnissen führen, wenn alle Substitutionsportefeuilles systematisch in der absoluten Höhe ihres Preises beeinflusst sind. Deshalb wird die Hypothese in der schwachen Form anders operationalisiert. Aus den obigen Überlegungen zur generellen Unvorteilhaftigkeit für mindestens eine Anlegergruppe leitet sich die Vermutung ab, daß für unter pari notierende Anleihen der Preis des Substitutionsportefeuilles mit steigendem Steuersatz zunimmt, die Attraktivität also abnimmt. Umgekehrt müßte für über pari notierende Anleihen der Preis des Substitutionsportefeuilles mit steigendem Steuersatz abnehmen, weil für hochbelastete Anleger eher unter pari notierende Anleihen in Frage kommen und bei Vorliegen eines Steuer-Klientel-Effektes das Preisgefüge eine Substitution zu geringeren Kosten zulassen sollte.

Als Preisdifferenzfunktion $D(s)$ wird definiert:

$$(24) \quad D(s) = P(s) - p_0$$

Durch eine nochmalige Abschwächung gelangt man nun zur explizit "schwachen" Form der Existenz-Hypothesen für Steuer-Klientel-Effekte:

(H.4.1): Für Anleihen über pari nimmt der Preis des Substitutionsportefeuilles und damit $D(s)$ mit steigendem Steuersatz ab.

(H.4.2): Für Anleihen unter pari nimmt der Preis des Substitutionsportefeuilles und damit auch die Differenz $D(s)$ mit steigendem Steuersatz zu.

Man beachte, daß hier nicht von Dominanz gesprochen werden kann. $D(s)$ muß nicht zwingend einen Vorzeichenwechsel zeigen, da es sich bei Vorzeichentests um Relativbetrachtungen zu einem Nullniveau (hier p_0) handelt. In der weichen Form könnten daher Steuer-Klientel-Effekte sichtbar werden, obwohl die strengeren Hypothesen möglicherweise schon verworfen wurden.

3 Aufbau der Untersuchung

3.1 Spezifizierung des Linearen Programms

Für die nachfolgende empirische Anwendung mußten die Feinheiten des Linearen Programms formuliert und verschiedentlich auch Abschätzungen getroffen werden. Dabei war stets die Maxime, in allen nicht exakt zu bestimmenden Fällen zu einem Worst-Case-Szenario überzugehen.

Die tagesgenaue Erstellung der entstehenden Zahlungsreihen als Spaltenvektoren einer Matrix hätte bei einem Bestand von beispielsweise 305 DM-Inlands- und Euro-Anleihen (so am Ultimo April 1988) und einer durchschnittlichen Restlaufzeit von fünf Jahren zu maximal ($5 * 305 =$) 1525 Zahlungszeitpunkten und damit zu ebensovielen Gleichungen geführt. Mit 305 Anleihen und 1524 Kassenhaltungsvariablen hätte eine Matrix mit maximal [$305 * (305 + 1524) =$] 557845 Koeffizienten aufgespannt werden müssen. Zur Beschränkung des Programmumfangs auf eine vertretbare Größenordnung wurde daher (außer bei der Stückzinsberechnung) mit der Fiktion gearbeitet, daß alle Zahlungen am Monatsultimo (=letzter Börsentag) stattfinden. Ein Problem ergibt sich dabei insofern, als der Zahlungstermin eines Substitutionspapiers zwar im selben Monat, aber datumsmäßig später als bei A_0 liegen könnte. Zur Verhinderung einer auf Grund dann vorhandener impliziter Kreditaufnahme nur scheinbar optimalen Lösung werden daher vorab automatisch diejenigen Anleihen aus dem zur Verfügung stehenden Bestand entfernt, die zwar im selben Monat wie die ausgewählte Anleihe, aber innerhalb dieses Monats an einem späteren Datum eine Zahlung leisten. Die Anzahl der potentiellen Substitutionspapiere vermindert sich dadurch je nach ausgewähltem Stichtag von einem Ausgangsbestand von 84 bis 309 notierten Anleihen nur um durchschnittlich drei Papiere.

Die Preise der Papiere setzen sich zusammen aus den amtlichen Kassakursen zuzüglich der zu zahlenden Stückzinsen und Spesen. Die Stückzinsen sind nach der an den DM-Märkten üblichen 30/360-Methode tagesgenau errechnet. In den Spesen sind die für den Privatanleger anfallende Provision der Geschäftsbank, die Makler-Courtage und die im Untersuchungszeitraum noch erhobene Börsenumsatzsteuer enthalten. Im Modell wurde der (von Mindestanlagebeträgen abgesehen) ungünstigstenfalls zustandekommende Satz von 0,7% auf den Nominalbetrag zugrundegelegt.

Da nur Papiere mit jährlichen Kupons zugelassen werden, sind etwa 90 % der $a_{tj}=0$. Bei der in der Matrix als Koeffizient stehenden Zahl handelt es sich um die mit dem Steuersatz modifizierte und gegebenenfalls um Stückzinsen bereinigte Zins- und eventuell Tilgungszahlung. Der Wert für a_{tj} ergibt sich in Abhängigkeit davon, ob es sich um einen Fälligkeitstermin handelt und ob der Kupon voll zu versteuern ist. Bei Erwerb zwischen zwei Kuponterminen kann der Erwerber die gezahlten Stückzinsen mit dem nächstfälligen Kupon verrechnen und hat daher nur den auf seine Haltedauer von d Tagen ($d < 360$) entfallenden Stückzinsbetrag zu versteuern (A.155 Abs.1 Satz 4 Nr.2 EStR).

Zunächst sei der Fall betrachtet, daß das Papier noch nicht fällig ist, also $t < T$. Handelt es sich dann um einen in voller Höhe mit dem individuellen Steuersatz s zu versteuernden Kupon C_i , so ergibt sich:

$$(25) \quad a_{it} = (1-s)C_i$$

Ist nur der Stückzinsanteil zu versteuern, muß (25) modifiziert werden zu:

$$(26) \quad a_{it} = C_i - s C_i (d/360)$$

Bei Fälligkeit des Papiers erhöht sich die erhaltene Netto-Zahlung um den Rückzahlungsbetrag von 100. Für den vollen Kupontermin ändert sich (25) zu:

$$(27) \quad a_{it} = (1-s)C_i + 100$$

Bei einer Restlaufzeit von weniger als 12 Monaten liegt wirtschaftlich, allerdings nicht steuerrechtlich, ein Zero-Bond vor. Für die einzige noch ausstehende Zahlung ergibt sich a_{tj} aus (26) zu:

$$(28) \quad a_{it} = C_i - s C_i (d/360) + 100$$

Auf die Einbeziehung negativer Stückzinsen wurde verzichtet, da bereits aus einem anderen Grund die Auswahl von Anleihen mit Kuponterminen kurz nach dem Erwerbstag nicht in Frage kam. Da das Substitutionsportefeuille zur Duplikation der ersten Zahlung aus A_0 zwingend eine Anleihe enthalten muß, die zwischen dem Stichtag und dem ersten Kupontermin eine Zahlung leistet, wären bei einer solchen Konstellation nur sehr wenige Substitutionsmöglichkeiten verblieben. Eine

Ausnahme bilden die beiden Fälle der Anleihe mit dem minimalen Kurs in 1987 und 1988, da hier mehr als 3 beziehungsweise 6 Prozentpunkte Abstand auf den Kurs der nächsten notierten Anleihe bestanden.

Die Nichtnegativitätsbedingungen lassen Kassenhaltung zu und schließen zugleich implizite Kreditaufnahme aus. Eine positive Verzinsung der Mittelvorträge würde den Preis des Substitutionsportefeuilles senken und das Ergebnis hinsichtlich der Existenz von Steuer-Klientel-Effekten dahingehend verändern, daß die Anleihe für ein breiteres Spektrum von Steuersätzen dominiert würde. Da die als Ersatz fungierenden Anleihen sämtlich nicht später zahlen dürfen als A_0 , Wiederanlagezinsen aber nun nicht vergütet werden, wird somit die schärfste denkbare Abschätzung getroffen. Das Substitutionsportefeuille wird tendenziell eher overpriced zustandekommen. Damit bleibt das Ergebnis für den Fall (20), nämlich $P(s) < p_0$, auf der sicheren Seite. Dominanz von Substitutionsportefeuilles kann also nicht auf Grund zu schwach gewählter Abschätzungen entstehen.

3.2 Daten

3.2.1 Stammdaten

Die Grundlage für die empirischen Untersuchungen bildet eine Gesamterhebung⁴⁴ aller Anleihen des DM-Inlands- und des DM-Euro-Marktes. Aus diesem Bestand von 1636 in Frage kommenden Anleihen wurden diejenigen 1531 herangezogen, die im Zeitraum von Januar 1977 bis Dezember 1988 zumindest einmal einen amtlich notierten Kurs aufwiesen. Der Untersuchungszeitraum wurde für das gerade beschriebene Intervall gewählt, um mindestens einen vollständigen Zinszyklus abzudecken. Insbesondere sollten darin Stichtage enthalten sein, an denen sämtliche Anleihen ausschließlich über pari (z.B. Ultimo April 1977) oder ausnahmslos unter pari notierten (z.B. Ultimo August 1981). Zur Erreichung einer homogenen Stichprobe mußten die verwendeten Anleihen zudem folgenden Anforderungen genügen:

1. Alle Anleihen trugen jährliche Kupons, wurden gesamtfällig zu 100 getilgt und unterlagen der Tarifbesteuerung. Auf diese Weise entstehen exakt determinierte Zahlungsreihen nach einem uniformen Schema (Periodenlänge stets ein Jahr). Auf die Einbeziehung von Papieren mit anderen als jährlichen Zinszahlungsabständen wurde verzichtet, da sich der Gesamtbestand nur unwesentlich, der programmtechnische Aufwand aber beträchtlich erhöht hätte. Ausgeschlossen blieben auch alle Varianten von Anleihen, bei denen zumindest eine Zahlung nicht bereits im Erwerbszeitpunkt als absoluter DM-Betrag pro Stück errechenbar ist, wie Floating Rate Notes, Auslosungsanleihen oder Anleihen mit Bindung der Tilgungszahlung an eine Referenzgröße. Ebenso wurden Papiere nicht

⁴⁴ Die Daten wurden der Deutschen Finanz-Datenbank Mannheim entnommen.

berücksichtigt, bei denen freihändiger Rückkauf zugelassen war.

2. Die Restlaufzeit der Papiere durfte nicht weiter als zehn Jahre über den letzten Erhebungszeitpunkt hinausreichen (31.12.1998), da sonst Substitution nur mit deutlich kürzer laufenden Papieren und exzessiv ausgeweiteter Kassenhaltung möglich gewesen wäre. Aus diesem Grund fielen auch alle 24 Zero-Bonds aus dem Bestand heraus, da die Restlaufzeiten zumeist etwa 30 Jahre betragen. Es verblieb ein Kupon-Spektrum von 2,00-11,00%, allerdings abhängig vom Stichtag in schwankender Breite und Lage. Ohne Rücksicht auf die Restlaufzeiten zeigt sich das zugehörige Kursspektrum für die anschließend noch zu beschreibende Stichprobe in Tabelle 3.

3. Ordentliche Kündigungsrechte und sonstige Sonderrechte, gleich ob von Seiten des Schuldners oder des Gläubigers, führten zum Ausschluß des Papiers. Steuerlich bedingte Kündigungsrechte wurden für die Berücksichtigung dagegen ignoriert, weil sonst der für die Analyse vermutlich wichtigste Teil des Bestandes vollständig eliminiert worden wäre.

4. Voraussetzung war weiterhin ein Emissionsvolumen von mindestens 50 Mio. DM. Privatplazierungen blieben ausgeschlossen.

5. Schließlich wurden zwecks Sicherstellung einer bonitätsmäßig homogenen Zusammensetzung nur Anleihen der beiden höchsten (Moody's) Rating-Kategorien Aaa und Aa1 in die Untersuchung einbezogen. Allein durch dieses Auswahlkriterium wurde die Zahl der ursprünglich in Frage kommenden Anleihen um etwa die Hälfte reduziert. Ausnahmsweise verblieben 25 Anleihen ohne Rating im Bestand, weil es sich dabei um das komplette Kuponspektrum unterhalb von 5 % handelte, das sich fast ausschließlich aus Optionsanleihen exOS zusammensetzte. Voraussetzung für den Verbleib war allerdings, daß die Anleihe direkt von einem international renommierten Emittenten, einem als "Blue Chip" in Deutschland bekannten Unternehmen oder über eine Tochtergesellschaft mit einer unbedingten Garantie emittiert wurde. Eine Liste dieser 25 Anleihen findet sich im Anhang zu diesem Beitrag.

Von den schließlich verbliebenen 567 Anleihen gehörten 338 zum Segment des DM-Inlands- und die übrigen 229 zum DM-Euromarkt. Der Bestand an Inlandsanleihen rekrutierte sich zum weitaus größten Teil aus den Anleihen von Bund, Bahn und Post sowie den Bundesobligationen. Daneben fanden 21 Anleihen der Kreditanstalt für Wiederaufbau und insgesamt 19 Länderanleihen von Bayern, Hessen und Nordrhein-Westfalen Berücksichtigung. Sechs Papiere wurden über die Sonderregelung in Punkt 5 aufgenommen und sind daher im Anhang aufgeführt. Der Bestand an Euroanleihen setzte sich zum kleineren Teil aus Staatsanleihen, zum größeren Teil aus Emissionen supranationaler Organisationen, insbesondere der Weltbank, aber auch der Asiatischen und der Interamerikanischen Entwicklungsbank sowie der Europäischen Investitionsbank, zusammen.

3.2.2 Kursdaten

Für die Anleihen, die den in 3.2.1 beschriebenen Auswahlkriterien genügten, wurden für den Zeitraum vom Januar 1977 bis Dezember 1988 die Monatsultimo-Kurse erhoben. Verteilt auf diese 144 Stichtage standen damit bei im Durchschnitt 180 an einem Stichtag gehandelten Papieren etwa 26000 Kursnotizen zur Verfügung.

Dabei handelte es sich ausschließlich um amtliche Kurse, die eine "bezahlt"-Komponente enthielten (Kurszusätze b, bG, bB, etwb, etwbG, etwbB). Die ermittelten Substitutionsportefeuilles stellen also keine fiktiven Alternativen dar, sondern wären sämtlich erwerbbar gewesen.

3.3 Auswahl der Substitutionsanleihen

Für die vier Ausprägungen eines Steuer-Klientel-Effektes wurde folgender Untersuchungsaufbau gewählt:

Die strengste Form erfordert nur den Test der Extremfälle, und zwar hinsichtlich der Steuerbelastung wie hinsichtlich der Höhe des Kurses. Als Anleihe für die rechte Seite des Linearen Programms wurde daher an einem Stichtag jeweils die Anleihe mit dem niedrigsten Kurs ausgewählt und für einen Steuersatz von 0 % zu duplizieren versucht, und komplementär dazu wurde für die Anleihe mit dem höchsten Kurs für einen Steuersatz von 60 % ein Substitutionsportefeuille gebildet. Da sich durch Neuemission das Spektrum der umlaufenden Anleihen nur langsam verändert, wären an aufeinanderfolgenden Terminen vielfach sich wiederholende Konstellationen getestet worden. Als Stichtage wurden daher nur die Ultimo-Juli-Kurse der Jahre 1977 bis 1988 betrachtet. Die Wahl fiel unter dem Aspekt auf den Juli, daß mögliche Kursbeeinflussungen auf Grund unmittelbar folgender Steuer- oder größerer Kupontermine vermieden werden sollten. Die Hypothese über die Existenz eines Steuer-Klientel-Effektes muß angenommen werden, wenn in allen 24 Optimierungsläufen für das Substitutionsportefeuille ein niedriger Preis als der Marktpreis der ausgewählten Anleihe ermittelt wird.

Für den Test der Hypothesen (H.2.1) und (H.2.2) wurde die Stichprobe erweitert. Da der Klientel-Effekt in Abhängigkeit des Kursgewinns zu vermuten ist, dürfte kein Papier unter pari für steuerbefreite Anleger in Frage kommen und umgekehrt kein Papier über pari für Anleger mit hohem Steuersatz. Zur Herstellung eines repräsentativen Längs- und Querschnitts aus dem Untersuchungszeitraum wurde dazu folgendes Design gewählt:

Stichtag war wiederum jeweils der Juli-Ultimo der Jahre 1977-1988. An jedem dieser zwölf Tage wurden die notierten Papiere mit mindestens noch einem Jahr Restlaufzeit nach aufsteigenden Kursen geordnet aufgelistet. Ausgehend von pari

(=100 DM) wurde in Schritten von 5 DM in beide Richtungen vorgegangen und nach jedem Schritt ein Papier mit einem ohne Rest durch 5 teilbaren Kurs ausgewählt.

Falls sich kein ohne Rest durch 5 teilbarer Kurs fand, wurde das Papier mit dem zum vollen 5 DM-Betrag nächstliegenden Kurs ohne Berücksichtigung der Richtung verwendet. Bei mehr als einem Papier mit identischen in Frage kommenden Kursen wurde dasjenige mit der längsten Restlaufzeit gewählt. Die Extremkurse (höchster und niedrigster Wert an einem Stichtag) wurden aus dem vorherigen Test in die Auswahl übernommen. Betrug der Abstand auf den nächsten, gemäß dem oben beschriebenen 5 DM-Differenz-Schema ausgewählten Kurs weniger als 2,50 DM, so fiel letzterer weg. An jedem der zwölf Stichtage ergab sich somit eine gestaffelte Auswahl von 5 bis 11 Anleihen in Abhängigkeit von der Breite des jeweiligen, nicht immer lückenlosen Kursspektrums. Insgesamt gehörten davon 51 dem DM-Inlands- und 39 dem DM-Euromarkt an. Damit wurde also 90mal die rechte Seite des Linearen Programms besetzt.

Für die Substitution wurden für jeden dieser 90 Fälle drei Versuchsreihen durchgeführt, und zwar unter Zulassung allein des Gesamtmarktes, dann des Herkunftssegmentes der ausgewählten Anleihe und schließlich des komplementären Marktsegmentes als Substitutionspotential. Letzere Anwendung sollte als Kontrolle dazu dienen, Liquiditäts- oder Bonitätseffekte von steuerlichen Effekten zu isolieren. Zu vermuten wären systematisch höhere Kurse am DM-Inlandsmarkt auf Grund der höheren Liquidität. DM-Euro-Anleihen unterlagen bis 1.8.1984 nicht der Kuponsteuer. Ein Effekt hätte sich daraus für die Preise von Substitutionsportefeuilles relativ zueinander ergeben können, die c. p. allein aus Inlands- oder allein aus Euro-Anleihen zusammengestellt wurden. Schließlich sollten sich Anhaltspunkte für die technische Kombinierbarkeit von Substitutionsportefeuilles ergeben, da die Substitution derselben Anleihe im Euromarkt wegen des vor allem in den Anfangsjahren des Untersuchungszeitraums deutlich geringeren Bestandes an zur Verfügung stehenden Anleihen auf Schwierigkeiten hätte stoßen können.

Für jeden dieser Unterfälle einer Anleihe an einem Stichtag in einem Segment wurde das Lineare Programm dann sechsfach angewendet. Modelliert wurden Anleger mit den zur Vereinfachung gewählten Steuersätzen 0, 20, 30, 40, 50 und 60%.

Damit ergaben sich für 6 Steuersätze und 3 Marktsegmente also 18 Rechengänge pro Fall, und damit für insgesamt 90 an den zwölf Stichtagen ausgewählte Papiere 1620 errechnete Substitutionsportefeuilles.

Wählt man das Papier für die rechte Seite des Linearen Programms stets so aus, daß es noch mindestens ein Papier im Substitutionspotential gibt, das eine Zahlung nicht später als die erste Zahlung der ausgewählten Anleihe leistet, so kann ein Substitutionsportefeuille immer gebildet werden, es existiert stets eine Duplikationslösung.

4 Ergebnisse

4.1 Überprüfung der strengen Existenz-Hypothese

Für die strengste Form der Existenz von Steuer-Klientel-Effekten wurden in den beiden folgenden Tabellen für alle 12 ausgewählten Stichtage aus dem Gesamtbestand die Papiere mit den jeweils maximalen und minimalen Kursen ausgewählt. Für die Anleihen mit den niedrigsten Kursen wurden für einen Steuersatz von 0% und für die Anleihen mit den höchsten Kursen für einen Steuersatz von 60% Substitutionsportefeuilles gebildet, und zwar stets parallel unter Verwendung allein des Inlandsmarktes, dann des Euromarktes und schließlich des aus beiden Segmenten zusammengefaßten Gesamtmarktes. Die folgenden Tabelle 1 und 2 zeigen die als A_0 ausgewählten Anleihen und die ermittelten Preise für deren optimale Substitutionsportefeuilles in Abhängigkeit vom zugelassenen Substitutionspotential, das heißt allein für den Inlandsmarkt (I), nur für den Euromarkt (E) oder für den aus beiden Segmenten gebildeten Gesamtmarkt (G).

Tabelle 1: Substitution von Anleihen mit dem maximalen Kurs des jeweiligen Stichtages bei einem Steuersatz von 60 %

Ult. Jul i	A_0 :	Fälligkeit	Preis	$P_I(60)$	$P_E(60)$	$P_G(60)$	sign D(60)
1977	10,00 Ba	01.11.83	128,28	126,76	123,40	122,50	- - -
1978	10,00 Ba	01.11.83	127,23	119,71	123,34	115,11	- - -
1979	10,00 Ba	01.11.83	116,96	113,45	118,23	112,26	- + -
1980	10,00 Bu	01.04.90	118,63	109,72	109,33	109,23	- - -
1981	10,00 WB	01.05.86	103,70	90,85	95,73	90,81	- - -
1982	10,75 Bu	01.09.91	120,09	118,72	117,08	117,01	- - -
1983	10,75 Bu	01.09.91	124,49	127,72	123,57	123,42	+ - -
1984	10,50 Post	01.10.91	121,28	120,36	119,69	119,62	- - -
1985	10,75 Bu	01.09.91	130,39	132,30	128,00	127,38	+ - -
1986	10,75 Bu	01.09.91	132,81	132,40	131,81	130,87	- - -
1987	10,50 Post	01.10.91	128,38	118,17	125,83	115,52	- - -
1988	10,125 DK	01.03.92	118,05	109,25	113,95	108,69	- - -

Bei den Anleihen mit maximalem Kurs ist der vermutete Effekt in Form eines negativen Vorzeichens der Preisdifferenzfunktion $D(s)$ und damit eines die Anleihe dominierenden Substitutionsportefeuilles fast durchgängig, im Gesamtmarkt sogar ausnahmslos, erkennbar. (H.1.1) kann damit nicht abgelehnt werden.

Tabelle 2: Substitution von Anleihen mit dem minimalen Kurs des jeweiligen Stichtages bei einem Steuersatz von 0 %

Ult. Jul i	A_0	Fälligkeit	Preis	$P_I(0)$	$P_E(0)$	$P_G(0)$	sign D(0)
1977	6,50 WB	01.05.87	102,74	103,86	105,33	103,86	+ + +
1978	3,50 CbIF	01.07.88	84,38	83,61	85,37	83,61	- + -
1979	3,50 CbIF	01.07.88	81,36	77,08	83,18	77,08	- + -
1980	5,50 Bu	01.03.86	93,22	97,17	94,14	94,14	+ + +
1981	6,00 Bu	01.03.93	78,43	82,23	84,99	82,23	+ + +
1982	3,50 CbIF	01.07.88	80,84	77,16	78,81	77,16	- - -
1983	3,75 DBL	19.05.91	80,99	82,26	80,79	80,79	+ - -
1984	3,25 Bayer	15.03.94	74,69	79,25	74,91	74,91	+ + +
1985	3,00 BASF	02.01.95	80,54	81,14	79,69	79,69	+ - -
1986	2,75 BCC	07.02.95	78,57	78,78	73,90	73,90	+ - -
1987	2,50 Hoes	01.08.96	73,29	85,87	78,50	78,50	+ + +
1988	2,50 Hoes	01.08.96	78,01	84,72	81,70	80,76	+ + +

Im komplementären Falle der Anleihen mit minimalen Kursen in Tabelle 2 kann der Effekt in der strengsten Form dagegen nicht belegt werden. In den Teilmärkten zeigt das Substitutionsportefeuille in der Mehrzahl der Fälle sogar einen höheren Preis als die Anleihe A_0 . Die Hypothese (H.1.2) ist klar zu verwerfen. Der Grund hierfür ist wesentlich in der Problematik der Bildung von Substitutionsportefeuilles zu suchen. Darauf wird in einem späteren Beitrag gesondert eingegangen.

Für die in 3.3 beschriebene erweiterte Stichprobe wurden dann für die oben bereits verwendeten Stichtage in 5DM-Abständen folgende Papiere A_0 aus dem jeweils vorhandene Kursspektrum ausgewählt:

Tabelle 3: Auswahl für A_0 im Rahmen der erweiterten Stichprobe

Kurs	1977	1978	1979	1980	1981	1982
70						
75					6,00 Bu	
80			3,50 CbIF		5,25 Bu	3,50 CbIF
85		3,50 CbIF	5,75 Bu	6,00 Bu	6,00 Ba	6,00 DK
90			6,25 Hess	5,50 Bu	8,00 BO.	5,25 Bu
95			5,75 DK	6,75 Bu	10,00 BO.	8,25 Bu
100	6,50 WB	6,75 Bu	7,25 DK	7,75 BO.	10,00 WB	9,25 WB
105	6,75 WB	7,50 Post	9,50 Post	9,25 BO.		10,00 Bu
110	8,00 Bu	8,50 Bu	10,00 Ba	10,00 WB		10,75 Bu
115	9,25 Bu	9,50 Post		10,00 Bu		
120	10,00 Ba	10,00 Ba				

Kurs	1983	1984	1985	1986	1987	1988
70					2,50 Hoes	
75		3,25 Bayer		2,75 BCC	3,00 VW	2,50 Hoes
80	3,75 DBL		3,0 BASF	3,25 Bayer	2,75BCC	3,50 RWE
85		3,75 DBL	3,00 UBS		3,25 Bayer	3,25 Bayer
90	6,00 Ba	3,50 CbIF	3,75 DBL	3,00 UBS	5,50 EIB	5,75 Bu
95	6,75 BO.	7,75 AsE	3,50 CbIF	4,00 DreF	5,875 WB	5,50 Belg
100	8,25 Bu	8,25 Bu	6,00 DK	6,25 AsE	6,375 Ba	5,50 CbO
105	9,75 InAm	9,50 BO.	7,75 WB	7,25 Bayn	7,25 KfW	7,375 EIB
110	10,75 AsE	10,50 Post	8,75 Post	7,50 Bu	8,00 Bu	10,00 WB
115	10,75 Bu		9,75 Bu	10,00 Bu	10,125DK	10,125DK
120			10,75 Bu	10,75 Bu	10,50 Post	

Euro-Anleihen sind zur besseren Unterscheidung *kursiv* gedruckt.⁴⁵

In den nachfolgenden Tabellen 4-6 werden nun für die im obigen Schema aufgeführten und jeweils als A₀ verwendeten Anleihen die Ergebnisse der Substitution dargestellt. Eingetragen sind dabei auf dem für die jeweilige Anleihe zutreffenden Platz die Steuersätze (geteilt durch zehn), für die die Anleihe dominiert wird, für die das Substitutionsportefeuille im Vergleich also einen niedrigeren Preis aufweist. Anleger mit den in den Tabellen 4-6 am jeweiligen Platz ausgewiesenen Steuersätzen sollten die dort untersuchte Anleihe also **nicht** halten.

Tabelle 4: Ergebnisse des Tests der strengen Existenz-Hypothese in der erweiterten Stichprobe (Substitutionspotential: Inlandsmarkt)

Kurs	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
70											----	
75					----			----		----	----	----
80			0234		----	0234	----		----	----	----	----
85		0----	----	----	----	----		0----	0----		----	----
90			----	----	2356	0----	----	0234	----	----	----	0--6
95			0--6	----6	0--6	-456	----	----	02---	2356	---56	0--6
100	----	----	0--6	0--6	0--6	-456	0--6	-456	----	2356	0--6	0--6
105	0----	0--6	2356	0--6		-456	-456	2356	023-	2356	-456	2356
110	----6	0--6	-456	--56		-456	----	----6	-456	0--6	2356	2356
115	-456	0--6		--56			----		0--6	2356	-456	0--6
120	----6	0--6							----	----6	2356	

⁴⁵ Eine Aufstellung der verwendeten Abkürzungen ist in Anhang 2 enthalten.

Tabelle 5: Ergebnisse des Tests der strengen Existenz-Hypothese in der erweiterten Stichprobe (Substitutionspotential: Euromarkt)

Kurs	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
70											----	
75					----			----		02---	----	----
80			----		----	023-	0---		0---	----	----	----6
85		----	----	----	----	----		0234	0---		0-6	0-6
90			----	----	----	0---	0---	023-	0234	----	3456	0-6
95			----	----	--56	----6	----6	----	02---	2356	2356	0+6!
100	----	----	--56	-456	0-6	--56	----6	0-6	023-	0-6	0-6	2356
105	0-6	----	----	-456		0-6	-456	0-6	023-	0-6	0-6	----6
110	0-6	2356	----	2356		0-6	-456	-456	-456	-456	0-6	2356
115	-456	-456		2356			---56		2356	----6	2356	-456
120	-456	---56							2356	----6	0-6	

Tabelle 6: Ergebnisse des Tests der strengen Existenz-Hypothese in der erweiterten Stichprobe (Substitutionspotential: Gesamtmarkt)

Kurs	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
70											----	
75					----			----		02---	----	----
80			0234		----	0234	0----		0----	----	----	---56
85		0----	----	----	----	----		0234	0----		0-6	0-6
90			----	----	2356	0----	----	0234	0234	----	---56	-456
95			0-6	----6	0-6	-456	0----	----	02---	-456	0-6	0-6
100	----	----	0-6	0-6	0-6	-456	0-6	2356	023-	0-6	0-6	0-6
105	0-6	0-6	2356	0-6		0-6	-456	0-6	023-	0-6	2356	0-6
110	0-6	0-6	-456	2356		0-6	3456	-456	3456	0-6	0-6	2356
115	2356	0-6		2356			-456		0-6	---56	2356	0-6
120	-456	0-6							2356	---56	0-6	

In der erweiterten Stichprobe zeigt sich, daß aus dem Gesamtmarkt für Anleihen über pari von einer einzigen Ausnahme abgesehen (1985: 105) immer ein dominantes Portefeuille für einen Steuersatz von 60 % herstellbar ist. In der Tabelle 6 ist dies daran ablesbar, daß im unteren Teil (Kurse von 105 bis 120) zumindest der Steuersatz 60 % ("6") erscheint. So ist beispielsweise für das Kursniveau 115 erkennbar, daß 1986 für 50 und 60%, 1987 sogar für 20-60% und 1988 über die gesamte Breite des Steuersatzspektrums (0-60%) dominante Substitutionsportefeuilles existieren, Anleger mit den genannten Steuersätzen also preisgünstigere Replikationsmöglichkeiten besaßen. Bei Verwendung des Inlandsmarktes als Substitutionspotential (Tabelle 4) tritt der erwartete Effekt in 5, im Euromarkt in 4 von jeweils 35 Fällen nicht auf. Zumindest mit Blick auf den Gesamtmarkt kann (H.2.2) daher nicht verworfen werden.

Im Bereich unter pari (oberer Teil der Tabellen 4-6 mit Kursen von 70-95) ist das Bild dagegen weiterhin gemischt. Für einen Steuersatz von "0" (%) zeigt sich im Inlandsmarkt in nur 12, im Euromarkt in 15 und im Gesamtmarkt in 19 der jeweils 43 Fälle ein dominantes Portefeuille. (H.2.1) muß deshalb auf jeden Fall abgelehnt werden.

Mit den Hypothesen (H.3.1) und (H.3.2) wird im Grunde überprüft, ob die hier für nur sechs diskrete Punkte ermittelte Preis-Steuersatz-Funktion $P(s)$ in dem jeweiligen Fall eine Nullstelle besitzt. Anders formuliert muß es also mindestens einen Steuersatz geben, für den ein Substitutionsportefeuille einen niedrigeren Preis als den beobachteten Marktpreis aufweist, während für die übrigen Steuersätze die Preisrelation umgekehrt ist, und vice versa. Unterstellt wird in den Formulierungen (21) und (22) ein monoton steigender Verlauf von $P(s)$ bei unter-pari-Anleihen und ein monoton fallender Verlauf bei über-pari-Anleihen. Ein Test auf diese Verläufe erfolgt mit den Hypothesen über die "schwache" Form im nächsten Abschnitt. Die Hypothesen (H.3.1) und (H.3.2) müssen für alle Substitutionspotentiale verworfen werden, da sich in etwa der Hälfte der Fälle kein s_H oder s_T bestimmen läßt, das die Bedingungen (21) oder (22) erfüllt. Ein Steuer-Klientel-Effekt in strenger Definition läßt sich für die erweiterte Stichprobe nicht belegen, da etwa die Hälfte der ausgewählten Anleihen entweder für alle oder für keinen Steuersatz dominiert wird.

Die Analyse des Preises $P(s)$ des Substitutionsportefeuilles ermöglicht die Verarbeitung von erheblich mehr Information als in bisherigen Untersuchungen. Schaefer (1982a) registriert nur die negativen Preisdifferenzen, also $D(s) < 0$, um Dominanzen aufzuzeigen. Allein das Vorzeichen, nicht die Höhe des Abstandes, ist dabei relevant. Für nicht-negative Preisdifferenzen betrachtet er das Papier als effizient für die modellierte Investorengruppe ⁴⁶. Diesen Punkt kritisiert schon Jordan (1984), weil dadurch in der dualen Lösung tendenziell zu niedrige Diskontfaktoren geschätzt werden.⁴⁷ Die auf Vorzeichen abgestellte, quasi eindimensionale Betrachtung von Schaefer (1982a) ⁴⁸ verzichtet auf Informationen, die das Lineare Programm bereits mitliefert. Hier wird daher die Steigung der ermittelten Preisfunktionen $P(s)$ in die Interpretation einbezogen.

4.2 Überprüfung der schwachen Existenz-Hypothese

Überprüft wird nun die "schwache" Definition der Hypothesen (H.4.1) und (H.4.2) für einen Steuer-Klientel-Effekt in der Weise, daß nicht mehr die absolute Unvorteilhaftigkeit für bestimmte Steuersätze gezeigt werden muß, sondern nur noch die *relative* Vorteilhaftigkeit innerhalb des Steuersatz-Spektrums.

⁴⁶ Vgl. Schaefer (1982a), S.140-143.

⁴⁷ Vgl. Jordan (1984), S.394.

⁴⁸ Vgl. Schaefer (1982a), S.140 ff.

Die Interpretation dieser weichen Definition lautet, daß sich ein Vorzeichenwechsel von $D(s)$ im Intervall $[0 ; 60 \%$] in einigen Fällen deshalb nicht zeigt, weil das absolute Niveau von $P(s)$ auf einer nicht korrekten Höhe ermittelt wird. Die Begründung für eine solche Situation an einem bestimmten Stichtag und für eine ausgewählte Anleihe liegt entweder in einer Fehlbewertung von A_0 , so daß $P(s)$ inkonsistent ist, oder in einem methodisch bedingten Einfluß bei der Ermittlung von $P(s)$.

Zwei Fälle mit jeweils zwei Interpretationen sind denkbar:

1. Fall: Das ausgewählte Papier wird nie dominiert:

$$(29) \quad D(s) > 0 \quad \forall \quad 0 \leq s \leq 60\%$$

1.1: Das ausgewählte Papier ist relativ unterbewertet. Der Grund kann in einer bonitäts- oder liquiditätsmäßig relativ schlechten Einschätzung durch den Markt liegen, ohne daß dies in den objektiven Daten des hier verwendeten Samples erkennbar ist. So enthält der Euro-Markt-Bestand beispielsweise Anleihen der Royal Insurance, die über das beste Rating (Aaa) verfügen, nach Aussage von Rentenhändlern jedoch wegen ihres geringen Bekanntheitsgrades systematisch mit einem Abschlag gehandelt werden.

1.2: Das Papier A_0 ist konsistent bewertet, aber $P(s)$ wird methodisch bedingt zu hoch ermittelt. Dieser Fall ist sogar insofern zu erwarten, als alle Abschätzungen für Nebenbedingungen so scharf wie möglich und konsequent zu ungunsten des Substitutionsportefeuilles gewählt worden sind. Insbesondere die Bedingung, daß Zahlungen aus dem Substitutionsportefeuille nicht später erfolgen dürfen als aus der ausgewählten Anleihe, erzwingt häufig Kassenhaltung, deren Unverzinslichkeit zu Lasten von $P(s)$ fällt.

2. Fall: Das ausgewählte Papier wird stets dominiert:

$$(30) \quad D(s) < 0 \quad \forall \quad 0 \leq s \leq 60\%$$

2.1: Das ausgewählte Papier wird zu hoch bezahlt, A_0 ist überbewertet. Analog zu 1.1 könnten Liquiditätsaspekte eine Rolle spielen. Zu vermuten ist, daß beispielsweise Bundesanleihen mit einem relativen Aufschlag gehandelt werden, weil jederzeitige Liquidierbarkeit gewährleistet erscheint, während bonitäts- und ausstattungsmäßig identische Anleihen einiger Bundesländer wegen relativer Marktengen gemieden werden.

2.2: Bei konsistenter Bewertung von A_0 wird $P(s)$ zu niedrig ermittelt. Angesichts der getroffenen Abschätzungen und programmtechnischen Restriktionen erscheint diese Erklärung wenig plausibel. Die Überlegungen aus 1.1 könnten hier insofern zum Tragen kommen, als relativ unterbewertete Papiere in das Substitutionsportefeuille gelangen und damit zwar objektiv eine Substitutionsmöglichkeit existiert, aber diese subjektiv von den Marktteilnehmern nicht als solche akzeptiert wird.

Angesichts dieser wenig einheitlichen Ergebnisse und vor allem mit Blick auf die zahlreichen Fälle in den Tabellen 4-6, in denen Dominanz für alle oder für keinen Steuersatz vorliegt, wird nun die schwache Hypothese überprüft. In der folgenden Tabelle ist das Monotonieverhalten für $P(s)$ bei c.p. steigendem Steuersatz dargestellt: Die eingezeichneten Striche geben dabei die Neigung (positiv oder negativ) von $P(s)$ an, und zwar steht

- \ für monoton fallende,
- / für monoton wachsende Verläufe.

In nicht eindeutigen Fällen ist ein Querstrich - gezogen. Die drei nebeneinander angeordneten Striche in einem Kästchen entsprechen von links nach rechts den Substitutionspotentialen Inlandsmarkt, Euromarkt und Gesamtmarkt.

Tabelle 7: Steigungsverläufe von $P(s)$ für die drei Substitutionspotentiale Inlands-, Euro- und Gesamtmarkt

Kurs	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
70											///	
75					---					///	-/-	///
80			///		---	///	///	///	-/-	///	///	-\\
85		///	/\	-/-	/\	/\		///	///		/\	/\
90			/\	---	\\	///	///	///	///	///	-\\	\\
95			-/-	\\	\\	\\	-/-	\-	///	///	-\\	\\
100	///	-\\	\\	\\	\\	\\	\\	\\	\\	\\	\\	\-
105	///	\\	\\	\\		\-	\\	\\	///	\\	\\	\\
110	-\\	\\	\\	\\		\\	\\	\\	\\	\\	\\	\\
115	-\\	\\		\\			\\		\\	\\	\\	\\
120	\\	\\							\\	\\	\\	

Es zeigt sich nahezu durchgängig das gleiche Bild: Für Anleihen, die unter pari notieren, steigt der Preis des Substitutionsportefolles $P(s)$ mit wachsendem Steuersatz s . Für über pari notierende Anleihen dagegen fällt $P(s)$ mit zunehmenden s .

Die intuitive Begründung leitet sich aus der Überlegung her, daß mit steigendem Steuersatz unter pari notierende Anleihen einen wachsenden Vorteil bieten, weil der steuerfreie Anteil an den Rückflüssen im Gegensatz zu den steuerpflichtigen Kupons nicht parallel reduziert wird und daher einen zunehmenden Anteil zum Endvermögen beiträgt. Mit zunehmendem Steuersatz fällt dieser steuerfreie Zufluß auch zunehmend ins Gewicht, so daß ein Substitutionsportefeuille *relativ* immer teurer werden muß. Da der Marktpreis der ausgewählten Anleihen unverändert bleibt, muß $D(s)$ wachsen. Für über pari notierende Anleihen ist im Umkehrschluß das Agio (für den hier allein betrachteten Privatanleger) ein endgültiger, nicht

abzugsfähiger Vermögensverlust, der nur durch die erhaltenen Kuponzahlungen (über)kompensiert wird. Mit zunehmendem Steuersatz werden die Zinseinnahmen reduziert, nicht aber das verlorene Agio. Je höher nun der Steuersatz liegt, desto mehr fällt dieser Verlust ins Gewicht relativ zu den verbleibenden Einnahmen, und desto vorteilhafter muß eine Substitutionslösung erscheinen. $P(s)$ und damit $D(s)$ nimmt nun ab.

Bei Anleihen, die über pari notieren, kann der erwartete Verlauf in 31 (Inlandsmarkt) oder sogar 32 (Euro- und Gesamtmarkt) von jeweils 35 Fällen beobachtet werden. Wenn man flache Verläufe schwächer als in der exakten Tabelle 7 noch als Preisunterschiede in einer Bandbreite von einem Prozentpunkt definiert, so gilt in allen untersuchten Fällen:

$$(31) \quad dP/ds \leq 0$$

Für die unter pari notierenden Anleihen sind die Verläufe dagegen nicht so eindeutig. Von 43 Anleihen zeigen nur 19 für alle Marktsegmente einen charakteristischen Verlauf von $P(s)$; 25 (I), 23 (E) und 20 (G) sind es je nach einzeln betrachtetem Marktsegment. Die 12 Anleihen zu pari wurden für diese Überlegungen außer Betracht gelassen.

Bemerkenswert in Tabelle 7 erscheinen noch die Ergebnisse der Jahre 1977 und 1981. In der Niedrigzinsphase des Jahres 1977 notierte am Stichtag (29.7.1977) keine Anleihe mehr unter pari. Für Anleger mit hohem Steuersatz gab es also keine Möglichkeit, steuerfreie Kursgewinne zu erzielen. Gleichwohl zeigt sich im oberen Teil des Kursspektrums eine positive Steigung für $P(s)$. Am Stichtag in der Hochzinsphase (31.7.1981) notierten sämtliche Anleihen unter oder bei pari, so daß es für steuerbefreite Anleger keinen relativen Vorteil aus dem höheren Kupon als Ausgleich für einen niedrigeren Kurs hätte geben dürfen. Auch in diesem Fall zeigen jedoch die Verläufe für $P(s)$ im unteren Bereich des Kursspektrums negative, im oberen Bereich positive Steigungen. Dies ist u.E. ein starker Hinweis auf steuerlich bedingte Marktsegmentationen, die sich in ihrer *relativen* Lage im Kursspektrum zeigen.

4.3 Teilmarktspezifische Ergebnisse

Für die Überprüfung der Existenz von Steuer-Klientel-Effekten in der hier beschriebenen Weise erscheint die kumulierte Häufigkeit folgender drei Grundfälle von Dominanzen aussagefähig:

1. Die Anleihe wird für keinen Steuersatz dominiert:

$$(32) \quad D(s) > 0 \quad \forall \quad s | 0 \leq s \leq 60\%$$

2. Die Anleihe wird abhängig vom Steuersatz dominiert:

(33) $D(s) < 0$ mit $0 < s_H < s < 60\%$

oder

(34) $D(s) < 0$ mit $0 < s < s_T < 60\%$

Hierbei spielt es keine Rolle, welche Richtung die Steigung von $P(s)$ zeigt.

3. Die Anleihe wird für alle Steuersätze dominiert:

(35) $D(s) < 0$ mit $0 < s < 60\%$

Aufgeschlüsselt wird ferner, welches Marktsegment als Substitutionspotential zugelassen war. Die Zusammenfassung von Inlands- und Euromarkt wird wiederum als Gesamtmarkt bezeichnet. Tabelle 8 zeigt in absoluten Größen das Auftreten der drei Grundfälle:

Tabelle 8: Häufigkeit der Grundfälle von Dominanzen in Abhängigkeit vom Marktsegment

	Fall 1	Fall 2	Fall 3
Inlandsmarkt	33	39	18
Euromarkt	28	45	17
Gesamtmarkt	20	40	30

Bemerkenswert erscheint, daß der Grundfall 1 gegenüber Grundfall 3 mit etwas größerer Häufigkeit in den Einzelmärkten auftritt. Daraus kann geschlossen werden, daß durch die scharfen Restriktionen im Linearen Programm das Substitutionsportefeuille systematisch verteuert worden ist. Der Gesamtmarkt kehrt das Bild nahezu um, was in den umfangreicheren Kombinationsmöglichkeiten für die Duplikation begründet liegen könnte.

Zur genaueren Analyse wird in den Tabellen 9 und 10 aufgeschlüsselt, wie sich die Grundfälle auf die spezifischen Marktsegmente verteilen, je nachdem, ob eine Anleihe des Inlands- oder des Euro-Marktes für die rechte Seite des Linearen Programms gewählt wurde.

Tabelle 9: Häufigkeit der Grundfälle von Dominanzen bei Auswahl von A_0 allein aus den DM-Inlandsanleihen der erweiterten Stichprobe

	Fall 1	Fall 2	Fall 3
Inlandsmarkt	18	21	12
Euromarkt	16	22	13
Gesamtmarkt	11	17	23

Tabelle 10: Häufigkeit der Grundfälle von Dominanzen bei Auswahl von A_0 allein aus den DM-Euro-Anleihen der erweiterten Stichprobe

	Fall 1	Fall 2	Fall 3
Inlandsmarkt	16	16	7
Euromarkt	12	23	4
Gesamtmarkt	9	21	9

Isoliert man aus Tabelle 9 die obere und aus Tabelle 10 die mittlere Zeile, so betrachtet man damit die Fälle, in denen die ausgewählte Anleihe innerhalb ihres Herkunftssegmentes substituiert wird. Vor allem für den Euromarkt zeigt sich dabei nur ein geringer Anteil von Fall 3. Dies läßt u.E. den Schluß zu, daß die Preise *innerhalb* jedes der beiden Segmente weitgehend konsistent sind, auch unabhängig von steuerlichen Überlegungen.

Die kreuzweise Substitution als Separierung der mittleren Zeile aus Tabelle 9 und der oberen aus Tabelle 10 legt den Schluß nahe, daß die Substituierung einer Euro-Anleihe durch Inlandsanleihen häufiger zu höheren Einstandspreisen führte als umgekehrt. In diesem Zusammenhang spielt der Zeitverlauf im Untersuchungszeitraum eine Rolle. Mit Wirkung vom 1.8.1984 wurde die Kuponsteuer aufgehoben. Da Steuerausländer vorher beim Erwerb von Inlandsanleihen durch das Erhebungsverfahren diskriminiert wurden, ist zu vermuten, daß DM-Euro-Anleihen bis 1984 relativ attraktiv und damit teurer als DM-Inlandsanleihen waren. Steuerbefreite Anleger hätten sich entsprechend auf den Inlandsmarkt konzentrieren müssen. Dies sollte sich darin zeigen, daß $P_E(0)$ mit dem Euromarkt als Substitutionspotential c. p. höhere Werte angenommen hat als $P_I(0)$ mit dem Inlandsmarkt. Tabelle 11 listet die Fälle der relativen Lage von $P_E(0)$ und $P_I(0)$ zueinander auf und trennt nach Zeiträumen. Die Werte für den Stichtag Ultimo Juli 1984 sind mit Blick auf den folgenden Tag, an dem die Kuponsteuer aufgehoben wurde, dem nachfolgenden Zeitraum zugerechnet.

Tabelle 11: Lage von $P_E(0)$ und $P_I(0)$ relativ zueinander vor und nach Aufhebung der Kuponsteuer (Anzahl der Fälle)

	$P_E(0) > P_I(0)$	$P_E(0) < P_I(0)$
1977-1983 :	34	11
1984-1988 :	12	33

In drei Viertel der Fälle zeigt sich also für beide Perioden die jeweils zu vermutende Preisrelation. Wegen der im Zeitablauf schwankenden Intensität der Beteiligung ausländischer Anleger am DM-Markt ist der Effekt auch nicht durchgängig zu erwarten gewesen. In der ersten Periode könnten die Ergebnisse davon beeinflusst sein, daß das Substitutionspotential am DM-Euromarkt nur zwischen 25 und 40

Anleihen umfaßte und damit nur begrenzte Möglichkeiten der Substitution ohne Nutzung der relativ kostspieligen Kassenhaltung bot. Mit dieser Art von Friktion beschäftigt sich die eingangs schon erwähnte Folge-Studie. Unter diesem Vorbehalt deuten die Ergebnisse eine Segmentierung der DM-Anleihemärkte auf Grund der Kuponsteuer an.

5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wird die Existenz von Steuer-Klientel-Effekten am DM-Inlands- und am DM-Euro-Markt überprüft.

Ausgehend von einer No-Arbitrage-Konzeption wird ein zur deutschen Einkommensteuer veranlagter Privatanleger unter Berücksichtigung der institutionellen Besonderheiten an den DM-Anleihemärkten modelliert. Die technische Überprüfung der Hypothesen geschieht in der Weise, daß für bestimmte Stichtage eine Anleihe ausgewählt und deren steuermodifizierte Zahlungsreihe durch das einstandspreisminimale Substitutionsportefeuille dupliziert wird. Eine systematische, steuersatzabhängige Dominanz stellt einen Steuer-Klientel-Effekt in strenger Definition dar.

Unter Anwendung äußerst rigider Restriktionen läßt sich in einer Längs- und Querschnitt-Studie ein Steuer-Klientel-Effekt im obigen Sinne für über pari notierende Anleihen nicht widerlegen. Für Anleihen mit Kursen unter pari tritt der vermutete Effekt dagegen nur undeutlich auf. DM-Inlands- und DM-Euro-Markt zeigen dabei kein unterschiedliches Verhalten. Die Ergebnisse lassen aber auf einen diese Märkte untereinander segmentierenden Einfluß der bis 1984 erhobenen Kuponsteuer schließen.

Die hier entwickelte schwächere Definition eines Steuer-Klientel-Effektes führt zu noch deutlicheren Hinweisen auf die Existenz steuerinduzierter Preiseffekte, wiederum relativ klarer ausgeprägt für Anleihen über pari. Die Marktsegmente untereinander spielen erneut keine entscheidende Rolle. Es zeigt sich durchgängig der erwartete Steuer-Klientel-Effekt bei den vorhandenen Anleihen in ihrer Lage relativ zueinander im Kursspektrum.

Die Berücksichtigung von "Struktur-Effekten" in der Zusammensetzung der Substitutionsportefeuilles kann zur Erklärung wesentlicher Teile der vorherigen Ergebnisse beitragen und die empirischen Belege für die Existenz von Steuer-Klientel-Effekten an DM-Anleihemärkten erhärten. Eine eingehende Darstellung bleibt aus Gründen des Umfangs wie der Systematik einer nachfolgenden Studie vorbehalten.

Anhang 1: Liste der verwendeten Anleihen ohne direktes Rating

DM-Inlandsanleihen:

WKN	Kupon	Emission	Fälligkeit	Rating
200875	3,00 %	Bayr. Hypo. u. Wechselbank ex	01.07.1996	(P-1) *
352407	3,00 %	BASF Anl. v.85 ex	02.01.1995	Aa2
380122	3,50 %	RWE Anl. v.86 ex	03.04.1996	fehlt
361504	3,25 %	Bayer AG OA v.84 ex	15.03.1994	Aa2
390999	6,50 %	Dresdner Bank OSV v.86 ex	18.03.1996	(P-1) *
483170	5,00 %	Bayr. Vereinsbank Anl. v.88	15.03.1993	(P-1) *

DM-Euro-Anleihen:

WKN	Kupon	Emission	Fälligkeit	Rating
483505	4,00 %	Dresdner Finance Anl. v.88	01.04.1993	(P-1) *
483510	5,00 %	Dresdner Finance Anl. v.88	01.04.1993	(P-1) *
462921	3,50 %	Commerzbank Int. S.A. v.78 ex	01.07.1988	(Aa1) **
478728	2,50 %	Hoesch Int. Fin. B.V. v.86 ex	01.08.1996	fehlt
477379	6,50 %	Commerzbank Ov. Fin. B.V. v.86	06.02.1993	(P-1) *
479347	5,00 %	Dresdner Finance Anl. v.86 ex	06.11.1991	(P-1) *
482770	5,375 %	Commerzbank Ov. Fin. N.V.v.88	07.01.1993	(P-1) *
475016	2,75 %	Bayer Cap. Corp. N.V. v.85 ex	07.02.1995	(Aa2) **
477119	3,00 %	VW Int. Fin. N.V. v.86 ex	09.01.1996	(Aa2) **
477108	6,375 %	BHF Bank Fin. Ltd. v.85	10.01.1991	(P-1) *
483470	5,00 %	Lb. Rhld.-Pfalz Int. S.A. v.88	10.03.1993	(P-1) *
479111	6,00 %	BHF Bank Fin. v.86	10.09.1993	(P-1) *
480009	2,50 %	Gen. Int. Fin. Lux. S.A. v.87 ex	18.02.1994	(P-1) *
479691	2,25 %	Nederl. Middenst. N.V.v.86 ex	22.12.1993	(P-1) *
483580	5,00 %	Commerzbank Int. S.A. v.88	24.03.1993	(Aa1) **
479120	5,75 %	Commerzbank Ov. Fin. N.V.v.86	24.09.1993	(Aa1) **
479970	5,50 %	Commerzbank Ov. Fin. N.V.v.87	28.01.1992	(Aa1) **
471583	4,00 %	Dresdner Bank Fin. B.V. v.83 ex	28.06.1990	(P-1) *
480004	4,50 %	Dresdner Finance v.87	30.01.1992	(P-1) *

*) Muttergesellschaft verfügt über höchstes Rating (P-1) für kurzfristige Verbindlichkeiten.

***) Rating für Anleihen der Muttergesellschaft.

Anhang 2: Verwendete Abkürzungen für Emittenten

AsE	Asiatische Entwicklungsbank
Ba	Deutsche Bundesbahn
BASF	
Bayer	
Bayn	Freistaat Bayern
BCC	Bayer Capital Corp. N.V.
Belg	Staat Belgien
BO.	Bundesobligation
Bu	Bundesanleihe
CbIF	Commerzbank International Finance S.A.
CbO	Commerzbank Overseas Finance N.V.
DBL	Deutsche Bank Luxemburg Finance
DK	Königreich Dänemark
DreF	Dresdner Bank Finance B.V.
EIB	Europäische Investitionsbank
Hess	Land Hessen
Hoes	Hoesch International Finance B.V.
InAm	Interamerikanische Entwicklungsbank
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Post	
RWE	
UBS	Union Bank of Switzerland
VW	Volkswagen International Finance N.V.
WB	Weltbank

Literaturverzeichnis

- Brennan, Michael J., (1970), Taxes, Market Valuation and Corporate Financial Policy, in: National Tax Journal, 1970, S.417-427.
- Caks, John, (1977), The Coupon Effect on Yield to Maturity, in: The Journal of Finance, 32, No.1, March 1977, S.103-115.
- Dammon, Robert H. / Green, Richard C. (1987), Tax Arbitrage and the Existence of Equilibrium Prices for Financial Assets, in: The Journal of Finance, 42, No.5, December 1987, S.1143-1166.
- Dybvig, Philip H. / Ross, Stephen A., (1986), Tax Clienteles and Asset Pricing, in: The Journal of Finance, 41, No.3, July 1986, S.751-763.
- Ehrhardt, Michael C. / Jordan, James V. / Prisman, Eliezer Z., (1992), Tests for Tax-Clientele and Tax-Option Effects in U.S. Treasury Bonds, Paper auf dem FMA-Meeting 1989, revidiert im Februar 1992.

- Franke, Günter, (1983), Operative Steuerung der Geldanlage in festverzinslichen Wertpapieren, Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Sonderheft 16, 1983, S.49-71.
- Jordan, James V., (1984), Tax Effects in Term Structure Estimation, in: The Journal of Finance, 39, No.2, June 1984, S.393-406.
- Katz, Eliakim / Prisman, Eliezer Z., (1991), Arbitrage, Clientele Effects, and the Term Structure of Interest Rates, in: Journal of Financial and Quantitative Analysis, 26, No.4, December 1991, S.435-443.
- Lassak, Günter, (1992), Bewertung festverzinslicher Wertpapiere am deutschen Rentenmarkt, Heidelberg, 1992.
- Lewellen, Willbur G. / Stanley, Kenneth L. / Lease, Ronald C. / Schlarbaum, Gary G., (1978), Some Direct Evidence on the Dividend Clientele Phenomenon, in: The Journal of Finance, 33, No.5, December 1978, S.1385-1399.
- Litzenberger, Robert H. / Ramaswamy, Krishna, (1979), The Effect of Personal Taxes and Dividends on Capital Asset Prices, in: Journal of Financial Economics, 7, 1979, S.163-195.
- Litzenberger, Robert H. / Ramaswamy, Krishna, (1980), Dividends, Short Selling Restrictions, Tax-Induced Investor Clienteles and Market Equilibrium, in: The Journal of Finance, 35, No.2, May 1980, S.469-485.
- Litzenberger, Robert H. / Rolfo, Jacques, (1984), An International Study of Tax Effects on Government Bonds, in: The Journal of Finance, 39, No.1, March 1984, S.1-22.
- Livingston, Miles, (1979), Bond Taxation and the Shape of the Yield-to-Maturity Curve, in: The Journal of Finance, 34, No.1, March 1979, S.189-196.
- McCallum, John S. (1973), The Impact of the Capital Gains Tax on Bond Yields, in: National Tax Journal, 1973, S.575-583.
- McCulloch, J. Huston, (1975), The Tax-adjusted Yield Curve, in: The Journal of Finance, 30, No.3, June 1975, S.811-830.
- Miller, Merton H., (1977), Debt and Taxes, in: The Journal of Finance, 32, No.2, May 1977, S.261-275.
- Modigliani, Franco / Shiller, Robert J., (1979), Coupon and Tax Effects on New and Seasoned Bond Yields and the Measurement of the Cost of Debt Capital, in: Journal of Financial Economics 7, 1979, S.297-318.
- Pettit, R. Richardson, (1977), Taxes, Transaction Costs and the Clientele Effect of Dividends, in: Journal of Financial Economics, 5, 1977, S.419-436.
- Prisman, Eliezer Z. (1990), Bond Pricing in Markets with Taxes, in: Journal of Banking and Finance, 14, 1990, S.33-39.
- Prisman, Eliezer Z. / Tian, Yisong, (1992), An Empirical Investigation on Tax Effects in the Canadian Bond Market, Paper an der Faculty of Administrative Studies, York University, Toronto, 26.2.1992.

Pye, Gordon, (1969), On the Tax Structure of Interest Rates, in: Quarterly Journal of Economics, 83, 1969, S.562-579.

Robischek, Alexander A. / Niebuhr, W. David, (1970), Tax-Induced Bias in Reported Treasury Yields, in: The Journal of Finance, 25, 1970, S.1081-1090.

Ronn, Ehud I., (1987), A New Linear Programming Approach to Bond Portfolio Management, in: Journal of Financial and Quantitative Analysis, 22, No.4, December 1987, S.439-466.

Rosinski, Bernd, (1984), Zur Zinsstruktur am deutschen Kapitalmarkt, Berlin, 1984.

Sauer, Andreas (1989), Arbitragemöglichkeiten am deutschen Rentenmarkt, Frankfurt a.M., 1989.

Schaefer, Stephen M., (1981), Measuring A Tax-specific Term Structure of Interest Rates in the Market for British Government Securities, in: The Economic Journal 91 (June 1981), S.415-438.

Schaefer, Stephen M., (1982a), Tax Induced Clientele Effects in the Market for British Government Securities, in: Journal of Financial Economics, 10, 1982, S.121-159.

Schaefer, Stephen M., (1982b), Taxes and Security Market Equilibrium, in: Sharpe / Cootner: Financial Economics, Prentice Hall (Englewood Cliffs), 1982, S.159-178.
