

Maier, Jürgen; Stehle, Richard

Working Paper

Berechnung des REXP für alternative Steuersätze

SFB 373 Discussion Paper, No. 1997,35

Provided in Cooperation with:

Collaborative Research Center 373: Quantification and Simulation of Economic Processes,
Humboldt University Berlin

Suggested Citation: Maier, Jürgen; Stehle, Richard (1997) : Berechnung des REXP für alternative Steuersätze, SFB 373 Discussion Paper, No. 1997,35, Humboldt University of Berlin, Interdisciplinary Research Project 373: Quantification and Simulation of Economic Processes, Berlin, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:11-10064185>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/66257>

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.

Berechnung des REXP für alternative Steuersätze

Von Jürgen Maier und Richard Stehle,
Berlin

April 1997

Dipl.-Kfm. *Jürgen Maier* und Prof. *Richard Stehle*, Ph.D., Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Bank-, Börsen- und Versicherungswesen, Spandauer Str. 1, D-10178 Berlin

Berechnung des REXP für alternative Steuersätze*

I. Einführung und Zielsetzung

Die beiden wichtigsten von der *Deutschen Börse AG* berechneten Rentenindizes, der Kursindex REX und der darauf aufbauende Performanceindex REXP, entwickelten sich schon kurz nach ihrer Einführung in den Jahren 1991 bzw. 1992 zu den wohl bedeutendsten Indikatoren für die Entwicklungen auf dem deutschen Rentenmarkt.¹ Damit ist es ähnlich wie im Fall des DAX gelungen, nach Jahren einer weitgehend gleichberechtigten Koexistenz verschiedener Indizes einen "offiziellen" Maßstab für das Marktgeschehen zu finden und zu etablieren. Obwohl sich REXP und DAX von der Konstruktion her deutlich unterscheiden, liegt ein Vergleich dieser beiden Performanceindizes nahe und wird auch häufig durchgeführt.

Ein wichtiger Strukturunterschied zwischen den angesprochenen Indizes liegt in den unterschiedlichen Annahmen über die Besteuerung von Zinsen und Dividenden.² Während der REXP von einem (marginalen) Einkommensteuersatz von 0 % auf Anlegerebene ausgeht, wird im Fall des DAX durch die Nichteinbeziehung der Körperschaftsteuergutschrift für deutsche Privatanleger implizit ein Einkommensteuersatz von 30 % (36 % bis 1993) unterstellt.³ Demnach ist ein direkter Vergleich der Indexentwicklungen für inländische Anleger nicht sinnvoll. Lediglich für ausländische Anleger, die auf offiziellem Wege keine Körper-

* Diese Arbeit entstand im Rahmen des von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* geförderten SFB 373. Wir danken *Ekkehart Böhmer, Olaf Ehrhardt, Stefan Jaschke, Uwe Küchler, Sönke Jost Siemßen* und *Christian Wulff* für hilfreiche Anmerkungen sowie der *Deutschen Börse AG*, insbesondere *Christoph Stübbe*, für die Bereitstellung von Indexdaten und für Hinweise bezüglich der Umstellung der Indexberechnung.

¹ Andere wichtige Indikatoren sind der Bund-Future, die Umlaufrendite und die sonstigen Rentenindizes wie etwa die Indizes der *BHF-Bank AG*, der *DG Bank*, der *Commerzbank AG* sowie der ebenfalls von der *Deutschen Börse AG* ermittelte PEX und die sich auf den deutschen Markt beziehenden Indizes von *J.P. Morgan* und *Salomon Brothers*. Vgl. hierzu *Kielkopf* (1995), S. 60-64.

² Kapitalgewinne werden in beiden Fällen als nicht steuerpflichtig behandelt.

³ Vgl. *Stehle* (1996, 1997) und *Stehle/Huber/Maier* (1996). Letztere legen in ihrer DAX-Rückberechnung über den gesamten Zeitraum einen einheitlichen Steuersatz von 36 % zugrunde.

schaftsteuergutschrift erhalten,⁴ ist ein direkter Vergleich unter Umständen sinnvoll.⁵

Eine wichtige Interessengruppe im Rahmen der aktuellen Diskussion um die Vorteilhaftigkeit von Aktien- und Rentenanlagen bilden die inländischen Privatanleger, für die nach der derzeitigen Rechtslage Zinsen und Dividenden einkommensteuerpflichtig, Kapitalgewinne nach Ablauf der Spekulationsfrist von 6 Monaten dagegen steuerfrei sind.⁶

Der vorliegende Beitrag hat die Ermittlung von um steuerliche Effekte bereinigten REXP-Werten als Ziel. Nach einer Diskussion der Konzeption und der Einsatzmöglichkeiten von REX und REXP (Abschnitt II) wird in Abschnitt III ein Instrumentarium entwickelt und diskutiert, das eine relativ einfach durchzuführende und approximative, aber doch hinreichend genaue Bereinigung der REXP-Zeitreihe um die Einkommensteuer erlaubt. Für die als repräsentativ anzusehenden Steuersätze 36 % und 56 %⁷ wird die Indexentwicklung in Abschnitt IV explizit dargestellt und analysiert, wobei im Rahmen der Auswertung auch eine Einbeziehung Originalzeitreihe (Steuersatz 0 %) erfolgt. Dies kann den Ausgangspunkt für Vergleiche mit anderen Anlageformen bilden.⁸ In Abschnitt V werden die Ergebnisse den Resultaten einer "naiven" Bereinigung gegenübergestellt.

II. Konstruktion und Verwendung der Rentenindizes REX und REXP

1. Allgemeine Aspekte

Rentenindizes können verschiedene Funktionen erfüllen.⁹ Zu den deskriptiven Funktionen zählen die Erhöhung der Markttranspa-

⁴ Wahrscheinlich versuchen viele institutionelle ausländische Anleger, durch geeignete Maßnahmen finanzielle Vorteile zu erzielen, die die entgangene Körperschaftsteuergutschrift zumindest teilweise ausgleichen.

⁵ Die von REXP und DAX ausgewiesene Entwicklung entspricht für diese Anleger der Entwicklung vor heimischen Steuern.

⁶ Vgl. §§ 20 I, 23 I EStG. Dabei sind die Werbungskostenpauschale und der Sparerfreibetrag zu berücksichtigen, die nach §§ 9a Nr. 1, 20 IV EStG zusammen 6.100 DM/12.200 DM pro Jahr (bei Einzelveranlagung/gemeinsamer Veranlagung) betragen. Innerhalb der Spekulationsfrist realisierte Kursgewinne sind nach § 23 III EStG bis zu einer Freigrenze von 1.000 DM pro Jahr steuerfrei.

⁷ Vgl. *Stehle/Huber/Maier* (1996) und *Stehle* (1997).

⁸ Ein Vergleich mit den entsprechenden (steuerbereinigten) DAX-Renditen findet sich z.B. bei *Stehle* (1997).

⁹ Vgl. *Häußler/Kirschner/Schalk* (1991), *Wertschulte/Schalk* (1992), *Sabia/Hartmann* (1993) und *Kielkopf* (1995), S. 65.

renz durch die Beschreibung der Kurs- bzw. Wertentwicklung und damit die Schaffung eines Maßstabes für die Analyse im Zeitablauf und den Vergleich verschiedener Anlageformen. Ferner können Rentenindizes Basisobjekte für Terminmarktinstrumente oder andere Finanzprodukte sein und somit auch für operative Zwecke verwendet werden. Wichtige Abgrenzungskriterien eines Index festverzinslicher Wertpapiere sind das Indexportefeuille, die Indexformel, das Berechnungsintervall und die Länge der vorliegenden Zeitreihe. Repräsentativität, Homogenität hinsichtlich Emittent und Ausstattung, die Einbeziehung realer vs. synthetischer Anleihen und die Methodik der Anpassung stellen die für das Indexportefeuille zentralen Aspekte dar.

Während der Kursindex REX lediglich die reine Kursentwicklung beschreibt, gibt der Performanceindex REXP Auskunft über die Gesamtentwicklung unter Einbeziehung der Zinserträge und damit auch über die von Anlegern erzielbare Rendite. Wenn (wie im Fall des REX und des REXP) im Rahmen eines Indexsystems miteinander verknüpfte Kurs- und Performanceindizes zur Verfügung stehen, so ermöglicht dies auch eine Bereinigung um Steuereffekte. Darauf wird im nächsten Abschnitt eingegangen.

Prinzipiell könnte ein Rentenindex auf identische Weise wie ein Aktienindex konstruiert werden.¹⁰ Eine wichtige Eigenschaft festverzinslicher Wertpapiere liegt darin, daß sie i.d.R. einen konkreten Rückzahlungstermin aufweisen, also nicht wie Aktien eine prinzipiell unendliche Laufzeit besitzen.¹¹ Besteht das Indexportefeuille aus real existierenden Anleihen, was aus Gründen der Nachbildbarkeit zunächst einmal wünschenswert erscheint, so bleibt es im Zeitablauf in seinen Eigenschaften nicht konstant, sondern es findet eine laufende Restlaufzeitverkürzung statt. Zusätzlich muß das Portefeuille bei Fälligkeit einzelner Titel sowie zur Aufnahme von neu emittierten Papieren umgeschichtet werden. Bei einer veränderten Restlaufzeit ändert sich ceteris paribus die Duration bzw. das Zinsänderungsrisiko. Das angesprochene Problem der Strukturverschiebung

¹⁰ Vgl. Kielkopf (1995), S. 73-75.

¹¹ Ausnahmen sind die ewigen Anleihen, die etwa in Großbritannien begeben wurden. Vorzugsaktien US-amerikanischer Prägung ähneln meist ewigen Anleihen, können allerdings auch eine beschränkte Laufzeit aufweisen.

gen im Indexportefeuille kann bei Verwendung realer Anleihen durch eine laufende Portefeuilleanpassung vermindert oder durch eine Verwendung synthetischer Anleihen umgangen werden. Synthetische Anleihen stellen dabei in dieser Form nicht am Markt gehandelte festverzinsliche Wertpapiere mit konstanter Restlaufzeit dar, deren Kurs über einen Barwertansatz aus der Rendite- bzw. Zinsstruktur¹² real existierender Rentenwerte geschätzt wird. Bei einer Verwendung synthetischer Anleihen wird natürlich die Nachbildung und die mögliche Indexarbitrage erschwert.

2. Der Kursindex REX

Der im Jahre 1991 eingeführte REX spiegelt die Kursentwicklung von 30 synthetischen Bundesanleihen mit Laufzeiten von 1 bis 10 Jahren (10 Laufzeitklassen) und Nominalzinssätzen von 6 %, 7,5 % und 9 % (3 Kuponklassen) wider. Da seine Berechnung im Rahmen der Steuerbereinigung des REXP nicht von zentraler Bedeutung ist, soll sie an dieser Stelle nur grob skizziert werden.¹³

In einem ersten Schritt wird dabei eine Renditestruktur auf Basis eines multiplen Regressionsansatzes geschätzt. In die Regressions-schätzung gehen alle Anleihen, Obligationen und Schatzanweisungen der Bundesrepublik Deutschland, des Fonds Deutsche Einheit und der Treuhandanstalt mit fester Verzinsung und einer Restlaufzeit zwischen 0,5 und 10,5 Jahren ein.¹⁴ Mit-

¹² Unter Renditestruktur werden hierbei die Diskontierungsfaktoren in Abhängigkeit von der Restlaufzeit auf der Basis der Effektivverzinsung, ggf. in Kombination mit einem Regressionsansatz, verstanden, unter Zinsstruktur die auf (geschätzten) Renditen von Nullkuponanleihen basierenden Diskontierungsfaktoren. Allgemeine Untersuchungen zu Zinsstruktur und Bewertung am deutschen Rentenmarkt finden sich bei Bußmann (1989), Sauer (1989), Wilhelm (1992), Wilhelm/Brüning (1992), Lassak (1993), Pichler (1995), Röhrs (1995) und Jaschke/Stehle/Wernicke (1996). Jaschke (1995) und Jaschke/Stehle/Wernicke (1996) geben einen Überblick über den aktuellen Stand der internationalen Literatur zum Thema Schätzung der Zinsstruktur.

¹³ Wegen einer genaueren Beschreibung vgl. Häußler/Kirschner/Schalk (1991) und Deutsche Börse AG (1995).

¹⁴ Vgl. Häußler/Kirschner/Schalk (1991) und Deutsche Börse AG (1995). Die Rohdaten werden um Ausreißer bereinigt. Wegen einer allgemeinen Beschreibung von Bundeswertpapieren vgl. Informationsdienst für Bundeswertpapiere (1996) und Maier (1996). Einige der angebotenen Titel (z.B. Finanzierungsschätze und Bundesschatzbriefe) unterliegen Erwerbsbeschränkungen, werden nicht an der Börse gehandelt oder weisen weitere Besonderheiten auf, so daß eine Aufnahme in einen Rentenindex nicht empfehlenswert erscheint.

tels den auf Basis der Regressionsgleichung geschätzten Effektivverzinsungen werden anschließend die (rechnerischen) Werte für die 30 synthetischen Anleihen bestimmt. Der REX ergibt sich als gewichtetes arithmetisches Mittel dieser rechnerischen Werte, wobei die Gewichtungsmatrix auf Basis der empirischen Häufigkeiten von Nominalzins- und Laufzeitkombinationen der Emissionen in den 30 Laufzeit-/Kuponklassen in den Jahren 1967-1987 bestimmt wurde; für die Zukunft sind Anpassungen möglich. Neben dem REX-Gesamtindex werden auch Subindizes für verschiedene Laufzeitklassen ermittelt und veröffentlicht.

Insgesamt liegt mit dem REX ein sinnvolles und institutsübergreifendes Konzept zur Abbildung der Kursentwicklung auf dem deutschen Rentenmarkt vor. Die einbezogenen Papiere sind homogen und sehr liquide, was sich auf die Schätzgüte des Regressionsansatzes positiv auswirken sollte. Allerdings ist der verwendete Regressionsansatz nicht unproblematisch, da nur eine Renditestruktur und nicht eine aus ökonomischen Gründen möglicherweise zu bevorzugende Zinsstruktur für Nullkuponanleihen geschätzt wird. Die Vorteile der Verwendung synthetischer Anleihen waren aus Sicht der Initiatoren des REX und des REXP größer als deren Nachteile. Für eine genaue Beurteilung der Eignung ist allerdings stets der Zweck der Analyse zu beachten.

3. Der Performanceindex REXP

Seit 1992 wird neben dem REX auch der REXP veröffentlicht, der die Gesamtentwicklung einer Anlage in deutschen Bundespapieren widerspiegelt. Zwischen einem Performance- und einem Kursindex aus synthetischen Anleihen bestehen zwei wichtige Unterschiede, nämlich die Berücksichtigung der Zinserträge und der Auswirkungen der Restlaufzeitverkürzung.¹⁵ Diese beiden Unterschiede sind auch der Ansatzpunkt für die Einbeziehung steuerlicher

¹⁵ Der REX unterstellt eine konstante Restlaufzeit, bei realen Anleihen nähern sich die Kurse bei abnehmender Restlaufzeit selbst bei konstanter Zinsstruktur dem Rückzahlungskurs (i.d.R. 100 %). Notieren die Anleihen unter dem Rückzahlungskurs, wird es zu zusätzlichen Kursgewinnen kommen, im anderen Fall zu zusätzlichen Kursverlusten. Dies muß in einem Performanceindex berücksichtigt werden.

Aspekte. Im Fall des REXP unterstellt die *Deutsche Börse AG* einen Steuersatz von 0 %. Der REXP basiert auf dem REX und wird seit 19.08.1995 prinzipiell wie folgt ermittelt:¹⁶

$$(1) \text{REXP}_t = \text{REXP}_{t-1} \cdot \frac{\text{REX}_t^* + \frac{C_j}{360} \cdot \Delta Dt}{\text{REX}_{t-1}}$$

mit C_j = Durchschnittskupon des REX im Jahr j (z.Zt. 7,443 %),
 ΔDt = Anzahl der Tage zwischen (Valuta-)Tag $t-1$ und (Valuta-)Tag t (30/360-Methode),
 REX_t^* = Indexstand des REX mit um ΔDt verkürzter Restlaufzeit.

Die Formel kann so interpretiert werden, daß sich die Gesamtentwicklung aus der um den Effekt der Restlaufzeitverkürzung bereinigten Kursentwicklung und der zinstäglichen Reinvestition des Durchschnittskupons in das Gesamtportefeuille ergibt. Die multiplikative Kumulation führt zu einer als Gesamtvermögen interpretierbaren Größe, die den Ausgangspunkt für Renditeberechnungen darstellen kann.

Bis zum 18.08.1995 galt nachstehende Formel:¹⁷

$$(2) \text{REXP}_t = \text{REXP}_{t-1} \cdot \frac{\text{REX}_t^* + \left(1 + \frac{C_j}{100} \cdot \frac{\Delta Dt}{360}\right)^{360} - 1}{\text{REX}_{t-1}}$$

Bei einem Vergleich wird erkennbar, daß eine Umstellung der Berechnung des auf jeden Tag entfallenden Zinskupons vom geometrischen zum arithmetischen Mittel des Jahreskupons erfolgt ist. Der Übergang war aus Gründen einer konsistenten Berechnung des REX und des REXP in bezug auf die Berücksichtigung von Stückzinsen erforderlich. Diese erfolgt jetzt bei beiden Indizes in linearer Form.

¹⁶ Für weitere Informationen vgl. *Deutsche Börse AG* (1995).

¹⁷ Vgl. *Deutsche Börse AG* (1994). Die dort benutzte Symbolik wurde an die hier verwendete Schreibweise angepaßt.

Die Berücksichtigung des Effektes der Restlaufzeitverkürzung erfolgt erst seit dem 04.06.1993. Zuvor wurde in Formel (2) REX_t anstelle von REX_t^* gesetzt.¹⁸ Wie auch im Fall der Umstellung der täglichen Zinsberechnung nahm die *Deutsche Börse AG* keine Rückrechnung der Zeitreihe mit der neuen Formel vor. Als Basiswert des REXP für den 31.12.1987 wurde 100 gewählt. Analog zum REX werden auch beim REXP verschiedene Subindizes ermittelt. Im Ergebnis stellt sich der REXP als sinnvolles Konzept für Performanceanalysen und Performancevergleiche dar, wobei die Nachbildbarkeit genau diskutiert werden muß und eine Vergleichbarkeit verschiedener Anlageformen Modifikationen erfordert, die an späterer Stelle erläutert werden.

4. Portefeuillemäßige Nachbildbarkeit und Eignung als Vergleichsmaßstab

Um als Vergleichsmaßstab im Rahmen der Beurteilung von Anlagestrategien dienen zu können, muß ein Performanceindex (prinzipiell) nachbildbar sein. Auf Aktienindizes trifft das weitgehend zu, so etwa auch im Fall des DAX.¹⁹ Bei Rentenindizes, die auf tatsächlich gehandelten Anleihen basieren, dürfte eine Nachbildung ebenfalls relativ unproblematisch sein. Da die Kursentwicklung bei klassischen festverzinslichen Papieren relativ gleichmäßig verläuft, ist eine näherungsweise Replikation meist schon mit einer relativ geringen Zahl von Werten möglich.²⁰ Auf den ersten Blick mag eine Replikation für den Fall synthetischer Anleihen als schwierig erscheinen - schließlich werden diese nicht gehandelt. Wenn allerdings die daten- und rechenmäßigen Voraussetzungen gegeben sind, dann ist auch hier die portefeuillemäßige Nachbildung prinzipiell möglich. An dieser Stelle soll auf drei Probleme eingegangen werden, die sich

¹⁸ Vgl. *Wertschulte/Schalk* (1992).

¹⁹ Vgl. hierzu etwa *Maier* (1993) und *Wagner* (1996), der die Nachbildbarkeit mit weniger als 30 Werten untersucht und dabei ein stufenweises Regressionsverfahren verwendet.

²⁰ Hier spielen Arbitrageüberlegungen eine Rolle, die auch im Rahmen der Bestimmung der Zinsstruktur relevant sind. Vgl. hierzu *Jaschke* (1995).

bei einer solchen portfeuillemäßigen Nachbildung des REX bzw. des REXP ergeben.

Das erste Problem resultiert daraus, daß die Gewichtung des REX in bezug auf Laufzeit- und Kuponklassen erst auf Basis des Jahres 1987 festgelegt wurde.²¹ Diese Gewichtung wurde auch bei der von der *Bayerischen Hypotheken- und Wechsel-Bank AG* für die Zeit bis 1967 auf monatlicher Basis durchgeführten Rückberechnung verwendet. Ein Investor, der 1967 mit einer Replikation des REXP beginnen wollte, hatte nicht alle dafür erforderlichen Informationen zur Verfügung. Die für 1987 ermittelte Gewichtungsstruktur ist wegen zwischenzeitlicher Strukturverschiebungen eventuell nicht mit derjenigen auf Basis des Informationsstandes des Jahres 1967 identisch.²²

Die zweite Schwierigkeit liegt in der Restlaufzeitverkürzung und deren Berücksichtigung. Da im Rahmen der Berechnung des Kursindex REX eine konstante Restlaufzeit angenommen wird, während bei der Berechnung des Performanceindex REXP der Effekt der Restlaufzeitverkürzung seit 04.06.1993 einbezogen wird und der Investor auf dem Kapitalmarkt nur Papiere mit abnehmender Restlaufzeit erwerben kann, ergibt sich die Notwendigkeit einer (periodischen) Umstrukturierung seines Replikationsportefolles, um der verminderten Restlaufzeit der darin enthaltenen Papiere Rechnung zu tragen. Die damit verbundenen Transaktionskosten sind im Index nicht berücksichtigt, sollten aber bei einem Vergleich der Indexrendite mit der Rendite einer Replikationsstrategie bedacht werden.

Das dritte Problem hängt mit der Zinsstruktur unter Berücksichtigung steuerlicher Überlegungen zusammen. Die deutsche Literatur zur Zinsstruktur beschäftigt sich im Moment intensiv mit der Frage, ob aufgrund von Klienteleffekten überhaupt eine eindeutige, für alle Anleger gleiche Zinsstruktur existiert.²³ Die Klienteleffekte resultieren aus der für einige Anlegergruppen unterschiedlichen Besteuerung von Zinserträgen und Kapitalgewinnen. Wie bereits erwähnt, sind Zinserträge für Privatanleger

²¹ Vgl. *Häußler/Kirschner/Schalk* (1991) und *Wertschulte/Schalk* (1992).

²² Zudem war das Konzept der synthetischen Anleihen zu diesem Zeitpunkt noch nicht bzw. nur in Ansätzen entwickelt.

²³ Vgl. *Bühler/Rasch* (1994, 1995) und *Stehle/Jaschke/Wernicke* (1996).

einkommensteuerpflichtig, während (längerfristige) Kapitalgewinne steuerfrei sind. Privatanleger mit einem Steuersatz über 0 % werden demnach ein Papier mit niedriger Nominalverzinsung ceteris paribus bei gleicher Effektivverzinsung einem Papier mit hoher Nominalverzinsung vorziehen bzw. bereit sein, für ein Papier mit niedrigerer Nominalverzinsung einen Abschlag in der Effektivverzinsung hinzunehmen. Auch bei Industrie- und Handelsunternehmen, Banken, Versicherungen und Stiftungen können steuerlich bedingte Verzerrungen auftreten.²⁴ Aus den unterschiedlichen Interessen folgt möglicherweise eine Marktsegmentierung, d.h., jede Anlegerklasse investiert nur in die für sie interessanten Papiere. Aus der Marktsegmentierung können unterschiedliche Preisbildungsprozesse in den einzelnen Segmenten und daher klientelabhängige Zinsstrukturkurven resultieren.

Im Rahmen der für die Berechnung des REX durchgeführten Regressions-schätzung der Renditestruktur wird die Kuponhöhe explizit berücksichtigt, was die für die Zinsstruktur geäußerten Bedenken möglicherweise etwas abmildert. Insofern könnte das Konzept der Renditestruktur bei Berücksichtigung von steuerlichen Effekten doch gewisse Vorteile aufweisen. Empirische Untersuchungen zur Genauigkeit der REX-Renditeschätzung im Vergleich zu einer Zinsstrukturschätzung liegen jedoch derzeit nicht vor.

Neben den genannten Punkten treten in der Praxis noch weitere Schwierigkeiten auf, die hier nur kurz angesprochen werden sollen.²⁵ Der "Gedächtniseffekt" bezieht sich auf die pfadabhängige Entwicklung der Indexperformance, der "Turboeffekt" auf die Über- bzw. Unterperformance durch die Annahme der täglichen Realisierung von Kursgewinnen und -verlusten bei konstanter Restlaufzeit.

Im Ergebnis läßt sich festhalten, daß die portefeuillemäßige Nachbildung des REXP mit gewissen Problemen behaftet ist, insbesondere für Privatanleger. Die Schätzfehler bewegen sich nach den vorliegenden empirischen Untersuchungen in einem vertretbaren Rahmen.²⁶ Aus diesem Grund wird der REXP im folgenden als

²⁴ Hier kann durchaus auch das Interesse an einer hohen Nominalverzinsung bestehen, vgl. auch *Stehle/Jaschke/Wernicke* (1996).

²⁵ Eine genauere Beschreibung findet sich bei *Rathjens* (1996).

²⁶ Vgl. etwa *Häußler/Hiller* (1992).

Ausgangsbasis für die Bestimmung von Nachsteuerrenditen verwendet. Bei einer Verwendung der Ergebnisse zu Vergleichszwecken sollten jedoch die beschriebenen Probleme der Nachbildung stets berücksichtigt werden.

III. Theoretische Aspekte der Steuerbereinigung

Soll der REXP um steuerliche Effekte bereinigt werden, liegt es zunächst einmal nahe, die Zinszahlung bei börsentäglicher Reinvestition um die darauf anfallende Steuerzahlung zu kürzen:

$$\begin{aligned}
 (3) \quad \text{REXP}_t^s &= \text{REXP}_{t-1}^s \cdot \frac{\text{REX}_t^* + \frac{C_j}{360} \cdot \Delta Dt \cdot (1 - s)}{\text{REX}_{t-1}} = \\
 &= \text{REXP}_{t-1}^s \cdot \left[\frac{\text{REX}_t^* + \frac{C_j}{360} \cdot \Delta Dt}{\text{REX}_{t-1}} - \frac{\frac{C_j}{360} \cdot \Delta Dt}{\text{REX}_{t-1}} \cdot s \right] = \\
 &= \text{REXP}_{t-1}^s \cdot \left[\frac{\text{REXP}_t}{\text{REXP}_{t-1}} - \frac{\frac{C_j}{360} \cdot \Delta Dt}{\text{REX}_{t-1}} \cdot s \right]
 \end{aligned}$$

mit s = Steuersatz,

REXP^s = Indexstand des steuerbereinigten REXP.

Für die Zeit bis 18.08.1995 lautet die Bereinigung:

$$(4) \quad \text{REXP}_t^s = \text{REXP}_{t-1}^s \cdot \left[\frac{\text{REXP}_t}{\text{REXP}_{t-1}} - \left(\left(1 + \frac{C_j}{100} \right)^{\frac{\Delta Dt}{360}} - 1 \right) \cdot \frac{100}{\text{REX}_{t-1}} \cdot s \right]$$

Die gewählte Darstellungsweise bietet den Vorteil, daß eine Berechnung des steuerbereinigten REXP auf relativ einfache Weise aus den veröffentlichten Werten des REXP für den aktuellen und den letzten Börsentag sowie aus dem ebenfalls veröffentlichten Wert des REX für den letzten Börsentag möglich ist. Eine Steuerbereinigung setzt demnach lediglich die Kenntnis der Original-Zeitreihen von REXP und REX voraus.

Allerdings besteht insofern ein Problem, als eine börsentägliche Berechnung vorgenommen werden muß, was für die Zeit von

1967 - 1987 derzeit nicht möglich ist, da hier nur monatliche Werte vorliegen. Eine börsentägliche Steuerbereinigung dürfte zu keinen allzu großen Unterschieden gegenüber einer monatlichen Steuerbereinigung führen. Die monatlichen Werte stehen zudem einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung. Aus diesem Grund erfolgt die hier durchgeführte Steuerbereinigung approximativ auf monatlicher Basis, wobei die genannten Formeln entsprechend angepaßt werden. Vergleichsrechnungen mit täglichen Daten führten nur zu minimalen Unterschieden.

IV. Entwicklung des REXP für alternative Steuersätze

Im folgenden sollen die empirischen Ergebnisse der Ermittlung steuerbereinigter REXP-Indexstände und -renditen dargestellt werden. In den Tabellen 1 und 2 finden sich die monatlichen Indexstände des REXP für die Steuersätze 36 % und 56 %, in Abbildung 1 die Entwicklungen des REXP für die Steuersätze 0 %, 36 % und 56 %. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wird als Basiswert für das Jahresende 1987 bei allen Zeitreihen der Wert 100 gewählt, Formel (4) also insofern normiert. Auf die Renditen übt diese Normierung keinen Einfluß aus. Die Jahresrenditen werden aus den Jahresschlußständen ermittelt. In Tabelle 3 finden sich jährliche Durchschnittsrenditen des REXP für die Steuersätze 0 %, 36 % und 56 %. Die Wirkung steuerlicher Effekte auf die Renditen wird hier offenkundig. Im Gegensatz zu Aktien liegen die Nachsteuerrenditen bei Rentenwerten für Privatanleger deutlich unter den Renditen vor Steuern.²⁷

²⁷ Stehle (1996, 1997) führt einen Vergleich von Aktien- und Rentenrenditen durch.

Tabelle 1

Monatliche Werte des REXP bei Steuersatz 36 %, jeweils per Monatsultimo (1967 - 1996), Dezember 1987 = 100

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1967	36,43	36,71	37,53	37,62	38,02	38,01	38,40	38,60	38,91	39,01	39,19	39,29
1968	39,46	39,60	39,70	40,25	40,62	40,77	40,96	41,19	41,37	41,45	41,61	41,78
1969	41,99	42,10	42,03	41,96	42,11	41,58	41,53	41,62	40,97	41,32	41,10	41,14
1970	40,91	40,92	40,39	40,60	40,23	39,74	40,63	40,84	40,75	40,75	41,27	42,27
1971	43,08	42,94	43,02	43,14	43,13	42,63	42,88	43,35	43,75	44,14	44,32	44,71
1972	45,70	46,29	46,00	45,42	45,86	45,49	45,77	46,07	46,29	45,55	45,31	45,35
1973	45,59	45,99	45,77	45,39	44,60	44,19	43,95	45,03	44,92	45,41	45,55	45,58
1974	45,86	44,77	44,83	45,08	44,75	44,92	45,07	45,31	45,40	45,79	47,11	47,95
1975	49,59	50,44	50,52	51,25	51,92	52,05	52,41	52,54	52,67	52,31	52,77	53,01
1976	53,63	54,54	55,01	55,12	54,54	54,53	54,54	55,07	55,61	56,13	57,34	57,42
1977	58,04	58,33	59,53	60,50	60,75	61,06	61,76	62,31	62,64	62,89	63,08	63,64
1978	64,26	65,04	65,27	65,24	65,04	64,60	63,64	63,92	64,47	64,38	64,38	64,45
1979	64,01	63,60	63,62	62,92	61,79	61,84	62,58	63,22	63,33	62,19	62,82	63,12
1980	62,61	61,05	59,11	61,47	63,17	64,42	65,35	65,09	64,47	64,01	63,95	63,35
1981	63,14	60,26	61,48	61,09	59,39	60,77	60,38	60,09	61,37	62,71	64,58	64,65
1982	64,89	65,36	66,93	68,75	68,86	67,52	68,43	69,75	71,18	72,59	72,99	74,60
1983	74,95	75,61	76,48	76,28	74,58	75,25	75,09	74,62	75,25	76,07	76,01	76,24
1984	76,76	77,97	78,18	78,43	78,15	78,59	78,71	80,21	81,13	82,48	83,66	84,09
1985	83,68	82,58	83,53	84,42	85,56	86,36	87,49	89,18	89,65	88,42	89,36	90,42
1986	90,86	92,53	93,84	94,92	93,45	94,09	94,82	95,81	95,01	94,51	95,61	95,89
1987	97,22	97,38	98,77	99,44	100,16	98,94	100,08	97,96	97,09	98,39	99,95	100,00
1988	100,57	101,96	102,12	101,32	101,00	100,77	99,66	100,11	101,51	103,31	102,67	102,43
1989	101,27	99,91	100,67	101,37	100,74	102,13	103,35	102,71	101,92	101,66	100,66	101,47
1990	100,20	96,84	97,98	97,29	97,94	98,67	100,00	98,68	98,49	99,51	100,10	100,12
1991	101,41	103,35	103,23	104,10	105,07	104,48	103,98	105,45	105,95	106,31	106,92	108,33
1992	110,16	110,69	110,25	110,53	111,22	111,12	111,02	112,21	115,32	117,51	118,27	119,67
1993	120,76	123,60	124,16	123,93	124,20	125,52	126,80	128,73	129,79	131,58	132,41	133,90
1994	133,66	130,71	130,64	129,43	128,49	128,69	129,28	128,04	127,05	127,32	128,41	127,31
1995	129,08	130,30	132,40	134,16	137,17	135,18	136,78	138,18	139,20	140,92	143,39	144,91
1996	146,32	143,69	143,95	145,50	145,22	144,36	145,96	146,85	148,91	149,83	152,03	152,06

Tabelle 2

Monatliche Werte des REXP bei Steuersatz 56 %, jeweils per Monatsultimo (1967 - 1996), Dezember 1987 = 100

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1967	49,19	49,51	50,55	50,62	51,10	51,02	51,50	51,70	52,05	52,14	52,31	52,39
1968	52,56	52,68	52,76	53,43	53,86	54,00	54,18	54,43	54,61	54,65	54,81	54,96
1969	55,18	55,26	55,11	54,96	55,09	54,34	54,21	54,27	53,36	53,75	53,40	53,39
1970	53,03	52,98	52,22	52,43	51,89	51,20	52,28	52,48	52,30	52,24	52,84	54,06
1971	55,03	54,79	54,82	54,91	54,83	54,13	54,38	54,91	55,34	55,77	55,93	56,36
1972	57,55	58,21	57,78	56,98	57,47	56,94	57,22	57,53	57,73	56,74	56,38	56,35
1973	56,58	57,01	56,67	56,13	55,08	54,50	54,14	55,40	55,20	55,73	55,83	55,79
1974	56,06	54,65	54,66	54,89	54,41	54,55	54,66	54,88	54,91	55,30	56,83	57,77
1975	59,66	60,61	60,64	61,44	62,16	62,25	62,60	62,68	62,77	62,26	62,73	62,94
1976	63,59	64,60	65,08	65,13	64,37	64,28	64,21	64,76	65,31	65,84	67,19	67,20
1977	67,85	68,10	69,42	70,48	70,70	70,98	71,71	72,26	72,56	72,77	72,91	73,47
1978	74,11	74,93	75,11	75,00	74,68	74,10	72,91	73,15	73,70	73,51	73,42	73,42
1979	72,84	72,29	72,22	71,34	69,98	69,96	70,70	71,34	71,38	70,00	70,63	70,88
1980	70,22	68,38	66,12	68,68	70,49	71,79	72,74	72,37	71,58	70,99	70,83	70,07
1981	69,76	66,48	67,74	67,22	65,26	66,68	66,17	65,76	67,07	68,44	70,39	70,37
1982	70,54	70,95	72,56	74,44	74,47	72,92	73,81	75,14	76,58	78,01	78,34	79,98
1983	80,25	80,87	81,69	81,39	79,47	80,10	79,82	79,23	79,80	80,57	80,41	80,55
1984	81,01	82,18	82,30	82,47	82,07	82,43	82,46	83,93	84,79	86,10	87,23	87,57
1985	87,05	85,80	86,68	87,50	88,58	89,30	90,37	92,01	92,39	91,02	91,88	92,87
1986	93,21	94,82	96,06	97,05	95,44	95,99	96,63	97,53	96,61	95,99	97,00	97,17
1987	98,41	98,47	99,76	100,33	100,94	99,60	100,64	98,40	97,42	98,61	100,06	100,00
1988	100,46	101,74	101,78	100,87	100,44	100,10	98,88	99,21	100,49	102,15	101,40	101,05
1989	99,80	98,34	98,97	99,54	98,81	100,05	101,13	100,39	99,49	99,13	98,03	98,70
1990	97,35	93,96	94,95	94,16	94,67	95,26	96,42	95,02	94,72	95,58	96,02	95,92
1991	97,03	98,76	98,53	99,23	100,03	99,35	98,75	100,01	100,36	100,58	101,03	102,24
1992	103,84	104,20	103,66	103,80	104,31	104,09	103,87	104,85	107,63	109,54	110,12	111,29
1993	112,18	114,68	115,07	114,72	114,84	115,92	116,98	118,62	119,47	120,98	121,61	122,84
1994	122,49	119,65	119,45	118,21	117,21	117,26	117,66	116,40	115,36	115,46	116,32	115,19
1995	116,64	117,61	119,37	120,81	123,39	121,46	122,75	123,87	124,64	126,03	128,10	129,31
1996	130,41	127,92	128,01	129,24	128,84	127,93	129,20	129,84	131,51	132,17	133,96	133,84

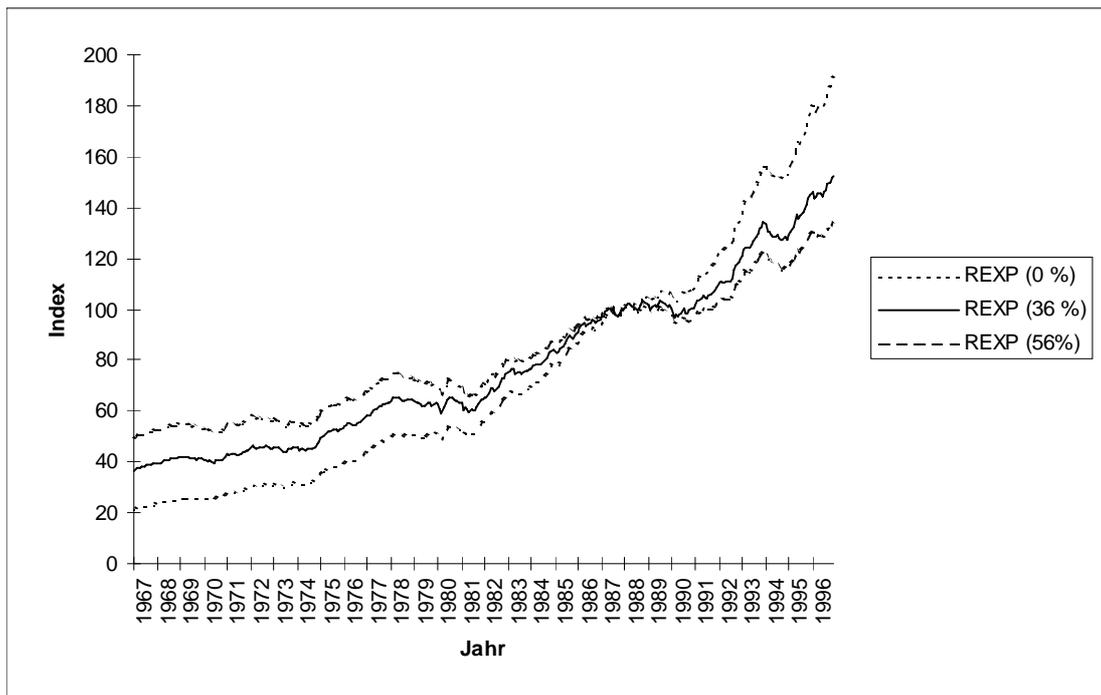


Abb. 1: Entwicklung des REXP für alternative Steuersätze (1967-1996), Dezember 1987 = 100 für alle Zeitreihen

Tabelle 3

Jährliche Durchschnittsrenditen (geometrisches Mittel) des REXP für alternative Steuersätze und Anlagezeiträume (Februar 1967 bis Dezember 1996)

Jahre	REXP (0 %)	REXP (36 %)	REXP (56 %)
1967 - 1971	6,78 %	4,18 %	2,76 %
1972 - 1976	7,97 %	5,13 %	3,58 %
1977 - 1981	5,11 %	2,40 %	0,93 %
1982 - 1986	11,02 %	8,20 %	6,67 %
1987 - 1991	5,13 %	2,47 %	1,02 %
1992 - 1996	9,73 %	7,02 %	5,54 %
1967 - 1976	7,38 %	4,65 %	3,17 %
1977 - 1986	8,02 %	5,26 %	3,76 %
1987 - 1996	7,41 %	4,72 %	3,25 %
1967 - 1981	6,62 %	3,90 %	2,42 %
1982 - 1996	8,60 %	5,87 %	4,38 %
1967 - 1996	7,60 %	4,88 %	3,39 %

V. Vergleich mit "naiver" Bereinigung

Eine relativ einfache und naheliegende Berechnung der jährlichen steuerbereinigten REXP-Werte könnte dadurch erfolgen, daß die gesamte Wertänderung des REXP als steuerpflichtig betrachtet, d.h. die Jahresrendite der Originalzeitreihe mit dem Faktor $(1-s)$ multipliziert wird. Dabei können Verzerrungen einerseits dadurch auftreten, daß längerfristige Kapitalgewinne und -verluste für Privatanleger bei einer solchen Vorgehensweise (fälschlicherweise) als steuerlich relevant angesehen werden. Eine zweite Verzerrung kann durch den Übergang von der monatlichen zur jährlichen Rechnung entstehen.

Die Berechnung erfolgt in diesem Fall auf nachstehende Weise:

$$(5) \text{REXP}_{J_t}^{s*} = \text{REXP}_{J_{t-1}}^{s*} \cdot \left[\frac{\text{REXP}_{J_t}}{\text{REXP}_{J_{t-1}}} - \frac{\text{REXP}_{J_t} - \text{REXP}_{J_{t-1}}}{\text{REXP}_{J_{t-1}}} \cdot s \right]$$

mit J_t = Jahresultimo zum Jahr t .

Ein Vergleich der so ermittelten mit den bei monatlicher Bereinigung erhaltenen Jahresrenditen führt bei Betrachtung des Gesamtzeitraumes 1967 - 1996 zu den in Tabelle 4 dargestellten Ergebnissen. Die Abweichungen betragen im dreißigjährigen Mittel nur -0,06 bzw. -0,11 Prozentpunkte pro Jahr, d.h., die einfache jährliche Bereinigung führt zu einer geringfügigen Unterschätzung, die u.a. mit dem per Saldo leicht gefallenem Zinsniveau zusammenhängt. Bei sehr langfristiger Betrachtung dürfte sich die nicht korrekte steuerliche Behandlung von Kapitalgewinnen und -verlusten im Zeitablauf also weitgehend ausgleichen. In bestimmten Jahren (mit sehr hohen oder sehr niedrigen Renditen) tritt aber doch eine deutliche Verzerrung ein. Dies zeigt sich auch an der Standardabweichung.

In den Tabellen 5 und 6 sind die Ergebnisse einer Betrachtung von Fünfjahreszeiträumen dargestellt. In diesem Fall treten auch bei vielen Mittelwerten deutliche Verzerrungen auf. Deshalb empfiehlt es sich, die beschriebene monatliche Steuerbereinigung durchzuführen.

Tabelle 4

Kennzahlen der jährlichen Renditedifferenzen (in Prozentpunkten) zwischen der in Abschnitt V dargestellten "naiven" jährlichen und der in den Abschnitten III und IV dargestellten exakten Steuerbereinigung des REXP (Februar 1967 bis Dezember 1996)

Renditedifferenz	REXP (36 %)	REXP (56 %)
Maximum	3,31 %	5,13 %
Minimum	-3,50 %	-5,48 %
arithmetisches Mittel	-0,06 %	-0,11 %
Standardabweichung Renditedifferenz	1,77 %	2,76 %

Tabelle 5

Kennzahlen der jährlichen Renditedifferenzen (in Prozentpunkten) zwischen "naiver" jährlicher und exakter Steuerbereinigung des REXP bei Steuersatz 36 % für Fünfjahreszeiträume

Zeitraum	1967 - 1971	1972 - 1976	1977 - 1981	1982 - 1986	1986 - 1991	1992 - 1996
Renditedifferenz						
Maximum	2,12 %	1,60 %	2,38 %	0,94 %	2,23 %	3,31 %
Minimum	-1,25 %	-1,92 %	-2,15 %	-3,50 %	-1,06 %	-3,14 %
arithmetisches Mittel	0,14 %	-0,05 %	0,83 %	-1,18 %	0,79 %	-0,86 %
Standardabweichung Renditedifferenz	1,32 %	1,50 %	1,74 %	1,64 %	1,36 %	2,59 %

Tabelle 6

Kennzahlen der jährlichen Renditedifferenzen (in Prozentpunkten) zwischen "naiver" jährlicher und exakter Steuerbereinigung des REXP bei Steuersatz 56 % für Fünfjahreszeiträume

Zeitraum	1967 - 1971	1972 - 1976	1977 - 1981	1982 - 1986	1986 - 1991	1992 - 1996
Renditedifferenz						
Maximum	3,27 %	2,45 %	3,68 %	1,44 %	3,44 %	5,13 %
Minimum	-1,97 %	-3,01 %	-3,37 %	-5,48 %	-1,67 %	-4,91 %
arithmetisches Mittel	0,19 %	-0,11 %	1,27 %	-1,87 %	1,20 %	-1,37 %
Standardabweichung Renditedifferenz	2,06 %	2,33 %	2,71 %	2,56 %	2,11 %	4,04 %

VI. Schlußfolgerungen und Ausblick

Mit der vorliegenden Arbeit wird ein erster Schritt in Richtung der Ermittlung von Nachsteuerrenditen für den deutschen Rentenmarkt unternommen. Als nächster Schritt bietet sich eine Einbeziehung des Effektes der Restlaufzeitverkürzung während des gesamten Betrachtungszeitraumes und somit die Ermittlung einer neuen REXP-Gesamtzeitreihe an.

Eine Erweiterung der Analyse könnte auch im Rahmen der Berücksichtigung von Klienteleffekten erfolgen. Hier bietet es sich an, Kuponsubindizes zu ermitteln und um steuerliche Effekte zu bereinigen. Privatanleger mit hohen marginalen Steuersätzen wären vermutlich eher geneigt, Papiere aus den niedrigen Kuponklassen zu erwerben, um ihre Nachsteuerrenditen zu erhöhen. Diese Effekte könnten jedoch in den Kursen der entsprechenden Papiere eskompiert sein, so daß sich die gewünschte Renditesteigerung möglicherweise nur eingeschränkt erreichen läßt.

Literatur

- Bühler, W./Rasch, S.* (1994): Steuer-Klientel-Effekte an DM-Anleihenmärkten, Discussion Paper 9/1994, ZEW, Mannheim.
- Bühler, W./Rasch, S.* (1995): Steuer-Klientels und optimale Emissionskonditionen für DM-Anleihen - eine empirische Studie, in: *Elschen, R./Siegel, T./Wagner, F.W.* (Hrsg.), *Unternehmenstheorie und Besteuerung*, Wiesbaden, S. 97-128.
- Bußmann, J.* (1989): Die Bestimmung der Zinsstruktur am deutschen Kapitalmarkt, *Kredit und Kapital*, 22. Jahrgang, Heft 1, S. 117-137.
- Deutsche Börse AG* (1994): REXP, Frankfurt am Main.
- Deutsche Börse AG* (1995): REX, Frankfurt am Main.
- Häußler, W./Hiller, J.* (1992): Spiegelportfolios festverzinslicher Wertpapiere, *Die Bank*, 32. Jahrgang, Heft 12, S. 723-729.
- Häußler, W./Kirschner, W./Schalk, M.* (1991): Deutscher Rentenindex REX eingeführt, *Die Bank*, 31. Jahrgang, Heft 6, S. 327-330.

- Informationsdienst für Bundeswertpapiere* (1996): Handmappe über Bundeswertpapiere, Loseblattsammlung, Frankfurt am Main.
- Jaschke, S.* (1995): Arbitrage bounds for the term structure of interest rates, Discussion Paper 35/1995, SFB 373, Berlin.
- Jaschke, S./Stehle, R./Wernicke, S.* (1996): Arbitrage am deutschen Rentenmarkt und Bestimmung der Zinsstruktur 1977-1993, Discussion Paper 46/1996, SFB 373, Berlin.
- Kielkopf, K.* (1995): Performance von Anleiheportefeuilles, Wiesbaden.
- Lassak, G.* (1993): Bewertung festverzinslicher Wertpapiere am deutschen Rentenmarkt, Heidelberg.
- Maier, J.* (1993): Der Deutsche Aktienindex (DAX) als Abbild einer Anlagestrategie, Diplomarbeit, Augsburg.
- Maier, J.* (1996): Bundeswertpapiere, Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 25. Jahrgang, Heft 2, S. 90-93.
- Pichler, S.* (1995): Ermittlung der Zinsstruktur, Wiesbaden.
- Rathjens, H.-P.* (1996): Warum schlagen Rentenfonds selten den Index?, Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen, 49. Jahrgang, Heft 12, S. 564-567.
- Röhrs, M.* (1995): Empirische Untersuchungen zur Zeitstruktur des Zinssatzes, Bergisch Gladbach/Köln.
- Sabia, C./Hartmann, S.* (1993): Entwicklung und Anwendung von Internationalen Indices für festverzinsliche Wertpapiere, in: *Eller, R.* (Hrsg.), *Modernes Bondmanagement*, Wiesbaden, S. 69-86.
- Sauer, A.* (1989): Arbitragemöglichkeiten am deutschen Rentenmarkt, Frankfurt am Main.
- Stehle, R.* (1996): Mit dem DAX rechnen, *Capital*, 35. Jahrgang, Heft 11, S. 116.
- Stehle, R.* (1997): Renditevergleich von Aktien und festverzinslichen Wertpapieren auf Basis des DAX und des REXP, Working Paper, Humboldt-Universität, Berlin.
- Stehle, R./Huber, R./Maier, J.* (1996): Rückberechnung des DAX für die Jahre 1955 bis 1987, *Kredit und Kapital*, 29. Jahrgang, Heft 2, S. 277-304.
- Stehle, R./Jaschke, S./Wernicke, S.* (1996): Steuerklienteleffekte und individuelle Zinsstrukturen am deutschen Rentenmarkt, Working Paper, Humboldt-Universität, Berlin.

- Wagner, N.F.* (1996): Approximative Nachbildung des Deutschen Aktienindex (DAX), Finanzmarkt und Portfolio Management, 10. Jahrgang, Heft 3, S. 375-393.
- Wertschulte, J.F./Schalk, M.* (1992): Meßlatte für deutsche Rentenportfolios, Die Bank, 32. Jahrgang, Heft 6, S. 323-326.
- Wilhelm, J.* (1992): Fristigkeitsstruktur und Zinsänderungsrisiko: Vorüberlegungen zu einer *Markowitz*-Theorie des Bond-Portfolio-Management, Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 44. Jahrgang, Heft 3, S. 209-246.
- Wilhelm, J./Brüning, L.* (1992): Die Fristigkeitsstruktur der Zinssätze: Theoretisches Konstrukt und empirische Evaluierung, Kredit und Kapital, 25. Jahrgang, Heft 2, S. 259-294.

Zusammenfassung

Berechnung des REXP für alternative Steuersätze

Der Kursindex REX und der Performanceindex REXP stellen heute die wohl wichtigsten Indikatoren für die Entwicklung auf dem deutschen Rentenmarkt dar.

Die veröffentlichte REXP-Zeitreihe unterstellt einen Steuersatz von 0 % auf Zinseinkünfte. Das Hauptziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, eine Bereinigung des REXP um steuerliche Effekte aus der Sicht deutscher Privatanleger durchzuführen, für die alternative Steuersätze gelten. Mit dieser Bereinigung des REXP um steuerliche Effekte soll der Ausgangspunkt für Renditevergleiche zwischen den von der Deutschen Börse AG berechneten Aktienindizes und dem REXP auf der Basis eines einheitlichen Steuersatzes geschaffen werden. Hierfür wird ein theoretisch abgesichertes und praktikables Konstrukt entwickelt. Daneben wird auch auf die Nachbildbarkeit des REXP und die damit verbundenen Probleme eingegangen. Der empirische Teil der Studie stellt steuerbereinigte REXP-Zeitreihen für zwei repräsentative Steuersätze (36 % und 56 %) zur Verfügung. Die Ergebnisse werden denen einer "naiven" Bereinigung gegenübergestellt. Dabei zeigt sich, daß die gewählte Methodologie zu einem Genauigkeitsgewinn führt, der für viele Zwecke von Bedeutung ist.

Summary

Calculation of the REXP for Alternative Tax Rates

The REX price index and the REXP performance index are currently probably the most important indicators for the tendencies on the German bond market.

The official REXP time series presumes a tax rate of 0 % for interest income. The main objective of this paper is to adjust the REXP for the effects of taxation, assuming the perspective of German individual investors with alternative tax rates. This adjustment of the REXP for the effects of taxation is important for return comparisons between the stock indices calculated by Deutsche Börse AG and the REXP on the basis of a single tax rate. For this purpose a theoretically sound and usable method is developed. REXP index tracking and the attendant problems are dealt with as well. In the empirical part of the study after-tax REXP time series are calculated for two representative tax rates (36 % and 56 %). The results are compared to those of a simple ad-hoc correction. It turns out that our method of tax adjustment leads to an increase in precision which is important for many purposes.

Résumé

Calcul du REXP pour différents taux d'imposition

L'indice de cours REX et l'indice de performance REXP constituent probablement les indicateurs les plus importants pour l'évolution du marché obligataire allemand aujourd'hui.

La série chronologique publiée du REXP suppose un taux d'imposition sur les coupons de 0 %. L'objectif principal de cet article est d'ajuster le REXP par rapport aux effets de l'imposition, présumant la perspective d'investisseurs individuels allemands sujets à de différents taux d'imposition. Cet ajustement du REXP par rapport aux effets de l'imposition se veut le point de départ pour pouvoir comparer les indices boursiers calculés par la Deutsche Börse AG et le REXP à base d'un taux d'imposition égal. D'une part une conception valide du point de vue théorique et applicable est développée. D'autre part la reproduction du REXP et les problèmes qui en résultent sont traités. La partie empirique de l'étude met à la disposition des séries chronologiques du REXP après déduction de l'impôt sur le revenu. A cette fin deux taux d'imposition représentatifs sont utilisés (36 % et 56 %). Ensuite les résultats sont évalués et comparés à ceux d'un ajustement simple. Il se montre que la méthodologie choisie mène à plus de précision, ce qui est important pour beaucoup de buts.