

Hoffmann, Steffen

Working Paper

Die steueroptimale Anlegerstrategie bei Wertpapieren und die zugehörige Grenzpreisbestimmung

Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 660

Provided in Cooperation with:

Christian-Albrechts-University of Kiel, Institute of Business Administration

Suggested Citation: Hoffmann, Steffen (2015) : Die steueroptimale Anlegerstrategie bei Wertpapieren und die zugehörige Grenzpreisbestimmung, Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 660, Universität Kiel, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/113280>

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.

Die steueroptimale Anlegerstrategie bei Wertpapieren und die zugehörige Grenzpreisbestimmung

August 2015 / Nr. 660

Steffen Hoffmann*

Zusammenfassung

Kursgewinne oder -verluste bei Wertpapieren werden in den allermeisten Steuersystemen erst dann besteuert, wenn sie realisiert werden, d.h. wenn es zu einer Veräußerung des Wertpapiers kommt. Aus steuerlichen Gesichtspunkten sollten Gewinne dann möglichst spät und Verluste möglichst früh realisiert werden, um den Barwert einer positiven Steuerzahlung kleinstmöglich und den Barwert einer negativen Steuerzahlung größtmöglich zu halten. Wenn keine weiteren als steuerliche Anlässe zur Veräußerung eines Wertpapiers bestehen, kann ein Anleger ein Wertpapier im Falle eines anstehenden Kursverlustes veräußern und es anschließend zurückkaufen, um den Kursverlust frühestmöglich steuerlich geltend zu machen und dennoch in dem Wertpapier investiert zu bleiben. Dies ist aber mit zusätzlichen Transaktionskosten verbunden. Damit sich eine solche Transaktion vorteilhaft auf die Vermögensposition eines Anlegers auswirkt muss der (Barwert-)Vorteil, den ein Anleger mit einer Verkauf-Rückkauf-Transaktion (VRT) generiert, die entstehenden Transaktionskosten übersteigen. Es ist daher ein Mindestmaß an Kursverlust erforderlich, das in diesem Beitrag bemessen wird. Es wird außerdem gezeigt, dass es für einen Anleger auch deshalb vorteilhaft sein kann mit einer VRT zu warten, weil er mit der heutigen Durchführung einer VRT seine Option auf weitere zukünftige VRTs verschlechtert. Der Wert der Warteoption wird daher ebenfalls in das Kalkül zur Entwicklung einer steueroptimalen Anlegerstrategie einbezogen. Es wird gezeigt, dass die Warteoption strukturell exotischen Optionen gleicht. Da für solche Optionen keine analytischen Bewertungsverfahren existieren, muss die Warteoption durch Monte-Carlo-Simulationen bewertet werden. Unter Berücksichtigung von Transaktionskosten und Warteoption wird schließlich ein Grenzpreis berechnet, bei dessen Unterschreiten sich die Durchführung einer VRT vorteilhaft auswirkt. Orientiert sich ein Anleger mit seiner Entscheidung über die Durchführung oder Unterlassung einer VRT an dem berechneten Grenzpreis, verfolgt er die steueroptimale Strategie.

JEL-Classification: G13, G17, H24

Keywords: Steuerstundungseffekt, Abgeltungsteuer, zinsloser Steuerkredit, Handelsstrategie, Optionsbewertung, Monte-Carlo-Simulation

* Dipl. Wi-Ing. Steffen Hoffmann

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Institut für Betriebswirtschaftslehre, Lehrstuhl für Finanzwirtschaft, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel

Für wertvolle Anregungen dank ich Prof. Dr. Peter Nippel.

1 Einleitung

Die Besteuerung von Kapitalerträgen und damit auch von Erträgen aus Wertpapieren erfolgt in Deutschland für private Anleger mit dem seit 2009 gültigen einheitlichen Steuersatz der Abgeltungsteuer. Es gilt hierbei das Zuflussprinzip. Für Inhaber von Wertpapieren sind Steuern erst dann zu entrichten, wenn Zahlungen fließen und nicht bereits bei am Markt beobachtbaren Wertveränderungen der Wertpapiere.¹ Dieses nicht nur in Deutschland angewandte Verfahren ermöglicht es dem privaten Anleger durch einen Ver- und unmittelbaren Rückkauf seines Wertpapiers eine zusätzliche (positive oder negative²) Steuerzahlung zu generieren, die bei durchgehendem Halten des Wertpapiers nicht angefallen wäre. Es wird mit dem Ver- und anschließenden Rückkauf ein (positiver oder negativer) Kursgewinn realisiert, der dem Zuflussprinzip entsprechend zu versteuern ist. Aber auch zukünftige Steuerzahlungen werden durch eine solche Verkauf-Rückkauf-Transaktion (VRT) beeinflusst, denn mit der Durchführung einer VRT geht zukünftig ein anderer Einstandspreis in die Bemessung des steuerrelevanten Gewinns ein. Wie sich zeigen wird, lässt sich der durch die VRT generierte zusätzliche Zahlungsstrom insgesamt als zinslose Steuerverlagerung darstellen. Mit der VRT wird ein positiver oder negativer Gewinn früher realisiert und damit steuerlich geltend gemacht als es bei einer Unterlassung der VRT, d.h. bei durchgehendem Halten, der Fall wäre. Ob sich dieses Vorziehen einer Steuerzahlung positiv oder negativ auf das Vermögen des Anlegers auswirkt, hängt im Wesentlichen vom Vorzeichen der vorgezogenen Steuerzahlung bzw. des Kursgewinns zum Zeitpunkt der VRT ab. Zur Bemessung der Vermögenswirkung soll auf den Nettobarwert des durch die VRT zusätzlich generierten Zahlungsstromes abgezielt werden. Er ist *negativ*, wenn es sich um die zeitliche Vorverlagerung einer *positiven* Steuerzahlung handelt, d.h. wenn mit der VRT ein *positiver* Kursgewinn realisiert wird. Andersherum ist der Nettobarwert *positiv*, wenn eine *negative* Steuerzahlung vorgezogen wird, d.h. wenn mit der VRT ein *negativer* Kursgewinn realisiert wird. Ohne Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren ergibt sich hieraus also zunächst ein einfaches Vorteilhaftigkeitskalkül: *Die Durchführung einer VRT ist genau dann vorteilhaft, wenn der Preis des Wertpapiers unter dem ursprünglichen Einstandspreis liegt.* Es sind aber bei der Entscheidung über die Durchführung einer VRT noch zwei weitere Faktoren zu berücksichtigen. Zum einen entstehen mit der VRT Transaktionskosten, die in das Entscheidungskalkül einzubeziehen sind. Das lässt sich leicht bewerkstelligen, indem im Entscheidungskalkül ein Nettobarwert der VRT gefordert wird, der die anfallenden Transaktionskosten übersteigt. Eine VRT ist dann nur vor-

¹ Vgl. §20 EStG

² Nähere Erläuterungen zu (quasi-)negativen Steuerzahlungen finden sich im Abschnitt 3.

teilhaft, wenn der Preis des Wertpapieres hinreichend weit unter dem Einstandspreis liegt. In einer analytischen Berechnung lässt sich ein Grenzpreis bestimmen, den der Wertpapierpreis unterschreiten muss, damit eine VRT auch unter Berücksichtigung von Transaktionskosten vorteilhaft ist. Der zweite zu berücksichtigende Faktor ist weniger intuitiv, aber, wie sich zeigen wird, nicht weniger bedeutend. Wird eine VRT durchgeführt, ändert sich der Einstandspreis (vom ursprünglichen Einstandspreis auf den Kurs zum Zeitpunkt des Rückkaufes) und dadurch werden zukünftige Entscheidungen über VRTs anders ausfallen und/oder zu anderen zukünftigen Nettobarwerten führen. Diesen Effekt in einem Vorteilhaftigkeitskalkül zu berücksichtigen ist weitaus schwieriger, denn zukünftige Entscheidungen über VRTs hängen vom weiteren (unsicheren) Kursverlauf des Wertpapieres ab. Dennoch muss die durch eine VRT herbeigeführte Veränderung der Möglichkeiten auf zukünftige VRTs im Entscheidungskalkül berücksichtigt werden.

Das Ziel dieses Beitrages ist es, die Option auf zukünftige VRTs zu bewerten und damit einen Grenzpreis (in Prozent vom Einstandspreis) für die steueroptimale Strategie zu berechnen. In diesem Kalkül sollen Transaktionskosten explizit berücksichtigt werden. Es resultiert dann die folgende Vorteilhaftigkeitsentscheidung: *Die Durchführung einer VRT ist genau dann vorteilhaft, wenn der Preis des Wertpapieres unter dem Grenzpreis liegt.* Daraus ergibt sich eine steuerlich optimale Anlegerstrategie, nämlich die sofortige Durchführung einer VRT, wenn der Kurs des betrachteten Wertpapiers den hier berechneten Grenzpreis unterschreitet sowie andernfalls die Unterlassung einer VRT. In der Praxis kann also mit dem in diesem Beitrag hergeleiteten Grenzpreis auf einfache Weise eine Entscheidung über die Durchführung oder Unterlassung einer VRT getroffen werden, ohne dass der Anwender die hier vorgestellten komplexen Berechnungen eigenständig durchführen muss.

Im folgenden Abschnitt wird zunächst ein Literaturüberblick über bereits bestehende Beiträge zu solchen Steuereffekten und optimalen Strategien zusammengetragen und dieser Beitrag von den übrigen abgegrenzt. Im Abschnitt 3 folgt eine analytische Herleitung des Nettobarwertes einer VRT unter Berücksichtigung von Transaktionskosten, wobei mögliche zukünftige VRTs zunächst außer Acht gelassen werden. Es wird hier also nur der erste o.g. Einflussfaktor berücksichtigt. Auf Basis dieser vereinfachten Rechnung wird bereits ein Grenzpreis bestimmt, der allerdings nur als (schwache) Näherung an den exakten Grenzpreis zu verstehen ist.³ Die

³ Da der Grenzpreis u.a. vom Planungshorizont des Anlegers abhängt, werden im späteren Verlauf nicht nur ein Grenzpreis sondern mehrere Grenzpreise für unterschiedliche Planungshorizonte bestimmt.

Betrachtungen des Abschnittes 3 sind außerdem die Grundlage für alle weiterführenden Berechnungen. Warum das Kalkül des Abschnittes 3 nur als Vereinfachung zu verstehen ist und wie der zweite o.g. Einflussfaktor, nämlich die Berücksichtigung zukünftiger VRTs, zu behandeln ist, wird im Abschnitt 4 dargestellt. Abschnitt 4 schließt mit der Erkenntnis, dass für die exakte Bestimmung eines Grenzpreises der Wert der Möglichkeit, zukünftig VRTs durchführen zu können, bemessen werden muss. Im Abschnitt 5 wird dann genau dieser Wert einer zukünftigen VRT-Option analytisch hergeleitet, indem der durch eine zukünftige VRT zusätzlich generierte unsichere Zahlungsstrom als Derivat des Basistitels interpretiert wird. Es zeigt sich, dass der Zahlungsstrom einer VRT demjenigen aus einer Option gleicht und daher wie eine Option bewertet werden kann. Sobald man jedoch einen Planungshorizont von mehr als zwei Perioden unterstellt, ergibt sich ein Zahlungsstrom, der dem aus einer exotischen Option gleicht und dessen Wert nicht mehr analytisch bestimmt werden kann. Daher wird im Abschnitt 6 der Wert zukünftiger VRTs mithilfe von Monte-Carlo-Simulationen bemessen und schließlich ein exakter Grenzpreis für die steuerlich optimale Anlegerstrategie bestimmt. Dieser Grenzpreis hängt von verschiedenen Parametern, wie der Höhe des sicheren Zinssatzes, der Volatilität des Basistitels, dem Transaktionskostensatz und dem Steuersatz, ab. Im Abschnitt 6 sind die hierfür gewählten Parameter an den deutschen Aktienmarkt angelehnt und die hergeleiteten Grenzpreise sind streng genommen nur für Anleger auf dem deutschen Aktienmarkt gültig. Im Abschnitt 7 werden in komparativ-statischen Analysen einzelne Parameter verändert und der Grenzpreis in Abhängigkeit von dem variierten Parameter bestimmt. Es ergeben sich damit die für eine steuerlich optimale Strategie relevanten Grenzpreise auch für Anleger, die nicht auf dem deutschen Aktienmarkt agieren. Schließlich werden im Abschnitt 8 alle Ergebnisse zusammengefasst und die Bedeutung der zugrunde gelegten Annahmen diskutiert.

2 Literatureinordnung und -abgrenzung

Bereits 1979 hat Constantinides (1983)⁴ die Gestaltungsmöglichkeiten bei einem an realisierten Kursgewinnen ausgerichteten Steuersystem dargelegt und sie als „timing option“ bezeichnet. Er benennt damit die Option eines in Wertpapiere investierten Anlegers, Steuerzahlungen aufzuschieben indem die Wertpapiere zunächst nicht veräußert werden. Es kommt dann zwar bei einem späteren Verkauf letztlich doch zu der Steuerzahlung, es verbleibt aber

⁴ Bereits 1979 veröffentlichte er seinen Artikel als working paper, 1983 wurde es dann in *Econometrica* veröffentlicht.

ein Barwertvorteil bzw. -nachteil durch die Spätverlagerung der Steuerzahlung. Ein Barwertvorteil ergibt sich bei der Aufschiebung eines Gewinns, ein Barwertnachteil bei der Aufschiebung eines Verlustes. Aus dieser Überlegung entwickelt Constantinides (1983) die steuerlich optimale Strategie, Verluste unmittelbar durch eine Veräußerung zu realisieren und Gewinne durch ein Halten des Wertpapiers nicht zu realisieren. Er berechnet außerdem einen Effektivsteuersatz, der sich unter Berücksichtigung der timing option ergibt und leitet Auswirkungen der timing option auf Konsum- und Investitionsentscheidungen ab. Stiglitz (1983) kommt in seinen vier Steuervermeidungsstrategien u.a. zu denselben Ergebnissen und rät aus den genannten Gründen auch zur Realisation von Verlusten und zur Aufschiebung von Gewinnen. Letzteres wird in der Literatur auch als Lock-In-Effekt bezeichnet, da ein Anleger mit Blick auf die steuerlichen Gegebenheiten davon absieht, seine Wertpapiere im Falle eines Kursgewinnes zu veräußern.

Constantinides/Scholes (1980) weisen erneut auf den Lock-In-Effekt hin und entwickeln eine Strategie, die es einem Anleger ermöglicht, Kursgewinne zu realisieren und dennoch die entsprechende Steuerzahlung in die Zukunft zu verlagern. So kann ein gegebener Liquiditätsbedarf gedeckt werden ohne auf die steuerlichen Vorteile der Aufschiebung verzichten zu müssen. Die von Constantinides/Scholes (1980) genannte Strategie besteht aus einem Hedging mit Call-Optionen oder Termingeschäften. Der Anleger geht hierbei parallel zu seiner Basistitelanlage die short-Position in einem Derivat und gleichzeitig die long-Position in einem anderen Derivat ein. Soll nun der Basistitel bei einem anstehenden Kursgewinn veräußert werden, so kann mit einem Verkauf und Rückkauf eines der Derivate ein ebenso großer Verlust steuerlich geltend gemacht werden, wodurch es netto zu einer Steuerlast von Null kommt. Die Steuerzahlung wird dadurch zunächst aufgeschoben und erst später fällig, nämlich dann wenn auch das Derivat endgültig veräußert wird. In der Praxis verringern die entstehenden Transaktionskosten die Vorteilhaftigkeit dieser Strategie. Constantinides/Scholes (1980) berechnen, dass ihre Strategie bei einem Transaktionskostensatz⁵ von über 0,2% nicht mehr vorteilhaft ist.

Constantinides/Ingersoll (1982) beziehen sich bei Ihren Betrachtungen auf festverzinsliche Wertpapiere und untersuchen, wie sich die timing option auf die Preisbildung auswirkt, wenn Investoren eine steuerlich optimale Strategie verfolgen. Auch Balcer/Judd (1987), Klein (1999) und Klein (2001) untersuchen die Auswirkungen des Lock-In-Effektes auf das Investi-

⁵ Es wird davon ausgegangen, dass sich Transaktionskosten ausschließlich an der Höhe des gehandelten Volumens orientieren. Der Transaktionskostensatz ist dann der Quotient aus den Transaktionskosten und dem Handelsvolumen. Er ist einheitlich, d.h. er hängt nicht davon ab, ob es sich um eine Kauf- oder Verkaufstransaktion handelt und auch nicht davon, ob der Basistitel oder ein Derivat gehandelt wird.

tionsverhalten von Anlegern und auf die gleichgewichtige Rendite von Wertpapieren. Sie arbeiten auch heraus, dass der Lock-In-Effekt die Zusammensetzung des optimalen Portfolios beeinflusst und es so zu steuerbedingten Verzerrungen kommt.

Constantinides (1984) betrachtet Verkauf-Rückkauf-Transaktionen, mit denen Kursverluste steuerlich geltend gemacht werden können, ohne das Investment in ein Wertpapier beenden zu müssen. Er kommt zu dem Schluss, dass der Vermögenszuwachs von VRTs selbst sehr hohe Transaktionskosten überwiegt. Dieses Ergebnis ist jedoch mit Vorsicht zu betrachten und nicht allgemein gültig. Wie Constantinides (1984) selbst betont⁶, ist sein Ergebnis nur deshalb so eindeutig, weil er von unterschiedlichen Steuersätzen für lang- und kurzfristige Anlagen ausgeht. Daraus ergibt sich nämlich die „second timing option“. Beim Verkauf im Falle eines Kursverlustes in der „kurzen Frist“ kommt dann nämlich der höhere (d.h. bei einer negativen Steuerzahlung vorteilhafte) Steuersatz zum Tragen, der bei weiterem Halten bis in die „lange Frist“ verfallen würde.

Nippel/Podlech (2011) zeigen, dass steuerliche Überlegungen bei der Entscheidung über den Verkauf eines Wertpapiers nur eine untergeordnete bzw. keine Rolle spielen. Anhand numerischer Berechnungen weisen sie in einem Binomialmodell nach, dass der Steuereffekt bei der Verkaufsentscheidung (vernachlässigbar) klein ist und subjektiv wahrgenommene Fehlbewertungen eine gewichtigere Rolle spielen. Sie berücksichtigen in ihren Berechnungen auch die Möglichkeit von VRTs. Aber auch ohne subjektive Fehlbewertungen sind steuerliche Abwägungen laut Nippel/Podlech (2011) sogar bei einem großen Kursverlust von 150 auf 100 GE nicht entscheidungsrelevant, denn die steuerliche Vorteilhaftigkeit eines Verkaufes im Falle eines Kursverlustes wird von den entstehenden Transaktionskosten überwogen. Sie kommen also zu dem Schluss, dass steuerliche Überlegungen bei Vorhandensein von Transaktionskosten überhaupt nicht in die Verkaufsentscheidung eines Anlegers einfließen brauchen. Ihre numerischen Berechnungen basieren auf einem Planungshorizont von 8 Perioden, wobei eine Periode einem Zeitraum von 1/8 Jahr entspricht. Ihr Ergebnis und ihr Plädoyer für die Vernachlässigung von Steuereffekten haben daher Gültigkeit für Anleger mit einem einjährigen Planungshorizont und lassen sich nicht ohne Weiteres auf längere Planungshorizonte übertragen. Im letzten Absatz dieses Kapitels wird noch ausführlich auf die Parallelen und Unterschiede zu Nippel/Podlech (2011) eingegangen.

Hoffmann/Nippel (2012) berücksichtigen in einer ebenfalls modelltheoretischen Analyse die timing option in der Unternehmensbewertung. Sie zeigen, dass der mit DCF-Verfahren be-

⁶ Vgl. Constantinides (1984), S. 66

rechnete Wert einer Unternehmung davon abhängt, ob den Anteilseignern steueroptimales Verhalten unterstellt wird.

Wie die genannten Autoren gezeigt haben, lässt eine Besteuerung nach dem Realisations- bzw. Zuflussprinzip Raum für (mitunter sehr komplexe⁷) Steueroptimierungsstrategien und führt wegen des Lock-In-Effektes auch zu ineffizienten Portfoliozusammensetzungen. Daher sind in der Literatur immer wieder Plädoyers für eine Besteuerung auch der nicht realisierten Gewinne zu finden. Wie Shakow (1986) ausführlich darlegt, sind solche Steuersysteme aus zwei Gründen wenig praktikabel und werden daher in der Steuergesetzgebung gemieden. Zum einen wären die zu versteuernden Wertpapiere dann periodisch zu bewerten, was insbesondere bei nicht notierten Wertpapieren Schwierigkeiten bereitet. Zum anderen könnten Anleger Liquiditätsprobleme bekommen, wenn Steuern für Einzahlungen fällig würden, die sie (noch) gar nicht erhalten haben. Auerbach (1991) entwickelt einen Ansatz der retrospektiven Besteuerung auch nicht realisierter Gewinne. Hierbei fallen Steuern erst bei der Veräußerung von Wertpapieren an, die Höhe der Steuerzahlung bemisst sich dann aber auch an der vergangenen Kursentwicklung über die gesamte Haltedauer. Damit kann er das Liquiditätsproblem lösen und das Bewertungsproblem verkleinern.⁸ Sein Ansatz findet sich aber bis heute in keinem realen Steuersystem wieder. Vermutlich erscheint die von Auerbach (1991) vorgeschlagene Bemessung der Steuerhöhe zu aufwendig oder komplex. Es bleibt also in den allermeisten Ländern bei einer Besteuerung des realisierten Gewinns und damit bei der Möglichkeit steuerlich optimale Strategien zu entwickeln.

Empirisch können z.B. Desai/Gentry (2004) und Ivkovic et al. (2005) das steuermotivierte Halten bei einem Kursgewinn und das steuermotivierte Veräußern bei einem Kursverlust, insbesondere wenn „andere“ Kapitalerträge zur steuerlichen Verrechnung vorliegen, nachweisen. Bemerkenswert ist besonders eines ihrer Ergebnisse, auf das die Autoren auch ausdrücklich hinweisen. Sie haben festgestellt, dass VRTs in der Praxis nur sehr selten zu beobachten sind. Offenbar sehen Anleger davon ab, ein Wertpapier, das ausschließlich aus steuerlichen Gründen veräußert wurde, zurückzukaufen.⁹ Dies ist insofern erstaunlich, als dass nichts gegen den erneuten Kauf des zuvor nur aus steuerlichen Gründen veräußerten Wertpapiers spricht. Es ist doch davon auszugehen, dass ein Wertpapier, das vor der steuermotivierten Veräußerung noch gut in das Portfolio eines Anlegers gepasst hat, auch unmittelbar danach

⁷ Insbesondere ist hier die aufwendige Hedging-Strategie von Constantinides/Scholes (1980) zu nennen.

⁸ Lässt sich die Kursentwicklung nicht auf einfache Art am Markt beobachten, so kann die bei der Veräußerung realisierte (und damit beobachtbare) Rendite z.B. gleichmäßig auf die Haltedauer aufgeteilt werden.

⁹ Dies gilt auch nach Ablauf der in den USA geltenden 30-Tage-Sperrfrist („Wash-Sale-Period“) (Vgl. Ivkovic et al. (2005)).

noch gut passt. Im Übrigen wird der Rückkauf eines kürzlich veräußerten Wertpapiers auch in Deutschland nicht als Gestaltungsmißbrauch angesehen (vgl. die Urteile des Finanzgerichtes Baden-Württemberg vom 01.08.2007¹⁰ und des Bundesfinanzhofes vom 25.08.2009¹¹).

In diesem Beitrag soll die Vorteilhaftigkeit von VRTs untersucht und eine steuerlich optimale Strategie entwickelt werden. Abweichend von Constantinides/Scholes (1980) eröffnet die entwickelte Strategie dem Anleger jedoch nicht die Möglichkeit der steueroptimalen Veräußerung trotz eines anstehenden Kursgewinns, sondern die Möglichkeit des steueroptimalen Haltens trotz eines anstehenden Kursverlustes. Eine solche Strategie hat bereits Constantinides (1984) betrachtet, allerdings nur für unterschiedliche Steuersätze bei kurz- und langfristiger Investition, auf deren Auseinanderfallen seine Ergebnisse im Wesentlichen beruhen. Constantinides (1984) berücksichtigt auch keine Transaktionskosten. In diesem Beitrag wird hingegen ein einheitlicher Steuersatz, so wie er z.B. im deutschen Steuersystem vorzufinden ist, unterstellt und Transaktionskosten werden explizit in die Modellberechnungen einbezogen. Eine Berücksichtigung von Transaktionskosten findet sich ansonsten nur bei den Untersuchungen von Nippel/Podlech (2011) wieder. Der hier vorgestellte Beitrag unterscheidet sich im Untersuchungsgegenstand, in der Zielsetzung und auch methodisch wesentlich von Nippel/Podlech (2011). Im Unterschied zu Nippel/Podlech (2011) soll hier der Einfluss steuerlicher Überlegungen auch bei längeren Planungshorizonten untersucht werden. Nippel/Podlech (2011) beschränken sich bei ihren numerischen Berechnungen auf einen Planungshorizont von einem Jahr.¹² Es soll außerdem nicht auf eine allgemeine Entscheidungsrelevanz oder -irrelevanz abgezielt werden, sondern der exakte Kursverlust bemessen werden, ab dem sich ein steuermotivierter Ver- und Rückkauf vorteilhaft auf die Vermögensposition des Anlegers auswirkt. Auch die Methodik in der Berechnung von Vermögenspositionen unterscheidet sich grundlegend von Nippel/Podlech (2011). Sie entwickeln ein Binomialmodell und berechnen Vermögenspositionen, indem sie zunächst zukünftige Zahlungen mit dem sicheren Zins diskontieren (d.h. Risikoneutralität unterstellen) und anschließend den Beweis führen, dass ihre Ergebnisse bei Risikoaversion nur noch deutlicher für die Irrelevanz steuerlicher Überlegungen sprechen würden. In diesem Beitrag wird derjenige Teil der zukünftigen

¹⁰ Vgl. o.V. (2008)

¹¹ Vgl. o.V. (2009)

¹² Es darf hier schon vorweggenommen werden, dass sich die Ergebnisse der hier angestellten Berechnungen für einen einjährigen Planungshorizont mit den Ergebnissen von Nippel/Podlech (2011) decken. Bei dem von Nippel/Podlech (2011) beispielhaft herausgegriffenen Kursverlust von 150 auf 100 GE (d.h. bei einer Preisquote von 66,6%) wird auch mit den Ergebnissen dieses Beitrages von einer VRT abgeraten, denn die Grenzpreisquote für einen Planungshorizont von einem Jahr beträgt 58,7% (vgl. Tab. 3).

Zahlungen, der durch eine VRT hervorgerufen wird, von dem „Rest“ (Veräußerungserlös, Steuern und Transaktionskosten, die ohne jegliche VRT anstünden) separiert und anschließend wegen seines derivativen Charakters risikoneutral bewertet. Der Kapitalkostensatz für den „Rest“ spielt dann keine Rolle mehr. Die Bewertung erfolgt hierbei nicht über ein Binomialmodell (was auch möglich wäre), sondern über eine Monte-Carlo-Simulation.

In diesem Beitrag soll eine ausschließlich auf steuerlichen Überlegungen basierende Strategie entwickelt werden. Es soll die Frage beantwortet werden, ob unter Berücksichtigung von Transaktionskosten der Verkauf eines Wertpapiers anzuraten ist, wenn keine anderen als steuerliche Gründe für oder gegen die Veräußerung sprechen, d.h., wenn weder eine Fehlbewertung vorliegt (vgl. Nippel/Podlech (2011)), noch Liquiditätsbedarf besteht (vgl. Constantinides/Scholes (1980)), noch Portfolioumschichtungen erforderlich sind (vgl. o.g. Anmerkungen zu Ivkovic et al. (2005)).

3 Der Barwertvorteil einer VRT unter Berücksichtigung von Transaktionskosten

Im Folgenden wird ein Wertpapier betrachtet, das keine periodischen Zahlungen (Dividenden) abwirft und dessen Preis P_t zum Zeitpunkt $t \in \{0, 1, \dots, T\}$ am Kapitalmarkt beobachtet werden kann.¹³ Der Planungshorizont T sei der Zeitpunkt, in dem das Wertpapier endgültig veräußert wird.¹⁴ Bei jedem Kauf oder Verkauf des Wertpapiers fallen Transaktionskosten an, die sich mit der Rate k ausschließlich an dem gehandelten Volumen, d.h. an dem Preis des *einen* betrachteten Wertpapiers, bemessen. Bei einer Veräußerung des Wertpapiers wird der Kursgewinn, d.h. die Differenz von Veräußerungserlös und Einstandspreis, mit dem Steuersatz s besteuert, wobei davon ausgegangen wird, dass auch negative Steuerzahlungen bei einem negativen Kursgewinn möglich sind. In der Praxis gibt es, zumindest im deutschen Steuersystem, keine „echten“ negativen Steuerzahlungen bzw. Steuererstattungen.

¹³ Die Annahme, dass keine periodischen Zahlungen vorliegen, ist erforderlich um die Konsistenz zu den im späteren Verlauf verwendeten Optionsbewertungen nach Black/Scholes (1973) zu gewährleisten, bei denen periodische Zahlungen ebenfalls per Annahme ausgeschlossen werden. In der Praxis sind Wertpapiere ohne periodische Zahlungen z.B. bei einem Investment in Index-Zertifikate (auf einen Kurs- oder Performanceindex) oder in synthetische ETFs vorzufinden (bei anderen (nicht-synthetischen) thesaurierenden Fonds gelten reinvestierte Dividendenzahlungen im deutschen Steuersystem nach §1, Abs. 3 InvStG als „ausschüttungsgleiche Kapitalerträge“ und werden auf Fondenebene besteuert, obwohl sie nicht unmittelbar an den Anleger ausgeschüttet werden).

¹⁴ Ein deterministischer Planungshorizont ist für die nachfolgenden Betrachtungen unumgänglich, denn die Vorteilhaftigkeit einer VRT hängt von dem Planungshorizont des Anlegers ab. Ohne deterministischen Planungshorizont ließe sich die Vorteilhaftigkeit einer VRT nicht eindeutig bestimmen.

Es darf jedoch aus folgendem Grund so gerechnet werden, als gäbe es sie. Für den Fall eines negativen Kursgewinnes wird davon ausgegangen, dass an anderer Stelle ausreichend hohe Gewinne zur Verlustverrechnung vorliegen. Nach § 20, Abs. 6 EStG können Verluste, die sich aus der Veräußerung von Wertpapieren ergeben, mit anderen Gewinnen aus gleichen Einkunftsarten verrechnet werden.¹⁵ Ein realisierter Kursverlust führt dann zu einer Steuerminderung an anderer Stelle und es kann von einer „quasi-negativen“ Steuerzahlung des hier betrachteten Wertpapiere gesprochen werden. Bei der Ermittlung der steuerlichen Bemessungsgrundlage dürfen sowohl die beim Kauf als auch beim Verkauf entstandenen Transaktionskosten gewinnmindernd angesetzt werden.¹⁶

Für alle nachfolgenden Betrachtungen wird angenommen, dass es keine nicht-steuermotivierten Anlässe für eine Veräußerung des Wertpapiere vor dem Erreichen des Planungshorizontes gibt. Insbesondere liegen Liquiditätsbedarf, (subjektive) Fehlbewertungen oder Umschichtungsbedarf nicht vor¹⁷. Die Entscheidung über den Verkauf des Wertpapiere wird dann ausschließlich durch steuerliche Überlegungen motiviert. Dies ermöglicht die Entwicklung einer (rein) steueroptimierten Strategie. Eine logische Konsequenz aus dieser Annahme ist auch, dass das Wertpapier unmittelbar nach einem steuermotiviertem Verkauf zurückgekauft wird.

Es werde nun zunächst ein nicht-steuerstrategischer Anleger betrachtet, der eine Veräußerung des Wertpapiere erst zum Ende seines Planungshorizontes T vorsieht, da alle nicht-steuermotivierten Anlässe zu einer vorzeitigen Veräußerung per Annahme ausgeschlossen sind. Er sei im Besitz *eines* Wertpapiere, das er zu einem ursprünglichen Einstandspreis $P_{E,0}$ erworben hat.¹⁸ Unter Berücksichtigung von Steuern und Transaktionskosten fließt dem An-

¹⁵ Für Aktien gelten noch etwas strengere Regelungen, denn Veräußerungsverluste von Aktien dürfen nur mit Veräußerungsgewinnen von Aktien verrechnet werden (vgl. § 20, Abs. 6 EStG).

¹⁶ Dies gilt unter anderem im deutschen Steuersystem (vgl. § 20, Abs. 4 EStG).

¹⁷ Aus der Portfoliotheorie ist bekannt, dass regelmäßig Umschichtungsbedarf vorliegt, wenn Wertpapierpreise sich ändern. Genau genommen ist es daher ein unwahrscheinliches Szenario, dass bei dem betrachteten Wertpapier über einen längeren Planungshorizont überhaupt kein Umschichtungsbedarf besteht. Ob Anleger in der Praxis jedoch regelmäßig diesem (theoretischen) Umschichtungsbedarf nachkommen und kleine Stückzahlen einzelner Wertpapiere verkaufen, nur um wieder genau das Tangentialportfolio zu halten, ist fraglich. Aber selbst wenn sie dies täten, würden sie nur kleine Stückzahlen (relativ zu ihrem Gesamtinvestment) einzelner Wertpapiere zu Umschichtungszwecken veräußern. Der Großteil ihrer Wertpapiere müsste nicht zu Umschichtungszwecken veräußert werden und für genau diesen Teil gelten die hier angestellten Betrachtungen.

¹⁸ Der erste Index „E“ kennzeichnet, dass es sich um einen Einstandspreis handelt und der zweite Index (hier: 0) steht für den Zeitpunkt, in dem der Einstandspreis gilt. Das ist für spätere Betrachtungen, bei denen sich der Einstandspreis im Zeitablauf aufgrund von VRTs ändert, relevant. $P_{E,0}$ ist jedenfalls immer der ursprüngliche Einstandspreis, der zu Beginn der Betrachtung (in $t = 0$) gilt.

leger bei der Veräußerung des Wertpapiers in $t = T$ die Zahlung

$$C_T = P_T \cdot (1 - k) - (P_T \cdot (1 - k) - P_{E,0} \cdot (1 + k)) \cdot s \quad (1)$$

zu. Hierbei ist der erste Term der um die Verkaufstransaktionskosten gekürzte Brutto-Veräußerungserlös und der zweite Term die fällige Steuerzahlung auf den um die Transaktionskosten gekürzten Kursgewinn.

Nun wird unterstellt, dass der Anleger heute (in $t = 0$) eine VRT durchführt, d.h. das Wertpapier verkauft, es unmittelbar zurückkauft und es dann erst in $t = T$ endgültig veräußert. Zukünftige VRTs werden in diesem Abschnitt noch nicht vorgesehen. Durch den Verkauf in $t = 0$ wird zunächst die Zahlung

$$C_0^V = P_0 \cdot (1 - k) - (P_0 \cdot (1 - k) - P_{E,0} \cdot (1 + k)) \cdot s \quad (2)$$

erzielt. Der anschließende Rückkauf führt dann zu der Zahlung

$$C_0^R = -P_0 \cdot (1 + k) \quad (3)$$

und mithin zu der Gesamtzahlung in $t = 0$ von

$$C_0^{V\&R} = -2 \cdot k \cdot P_0 - (P_0 \cdot (1 - k) - P_{E,0} \cdot (1 + k)) \cdot s. \quad (4)$$

Die VRT hat auch einen Einfluss auf die Zahlung in $t = T$, denn der für die Steuerbemessungsgrundlage heranzuziehende Einstandspreis $P_{E,T}$ ist nicht mehr $P_{E,0}$ (vgl. (1)), sondern P_0 . Beim endgültigen Verkauf in $t = T$ kommt es nun zu der Zahlung

$$C_T = P_T \cdot (1 - k) - (P_T \cdot (1 - k) - P_0 \cdot (1 + k)) \cdot s. \quad (5)$$

Der Vergleich der Fälle mit und ohne VRT offenbart, dass die VRT zum einen zu einer Zahlung in $t = 0$ (siehe (4)) und zum anderen zu einer Zahlungsänderung in $t = T$ (vgl. (1) und (5)) führt. Der VRT können damit die Zahlungen

$$C_0^{VRT} = C_0^{V\&R} = -2 \cdot k \cdot P_0 - (P_0 \cdot (1 - k) - P_{E,0} \cdot (1 + k)) \cdot s \quad (6)$$

und

$$C_T^{VRT} = (P_0 - P_{E,0}) \cdot (1 + k) \cdot s \quad (7)$$

zugeschrieben werden, wobei sich (7) aus der Differenz von (5) zu (1) ergibt. Zu beiden Zeitpunkten hängt der Zahlungsstrom der VRT nicht vom unbekanntem zukünftigen Preis des Wertpapiers ab. Er ist sicher. Außerdem handelt es sich um Nettozahlungen, die nicht (nochmal) besteuert werden. Daher darf C_T^{VRT} mit dem risikolosen, nachsteuerlichen Kapital-

marktzins r diskontiert werden.¹⁹ Der Vermögenszuwachs, den der Anleger mit einer VRT generiert („Nettobarwert der VRT“) beträgt

$$\begin{aligned} V_0^{VRT} &= \left((P_0 - P_{E,0}) \cdot (1+k) \cdot s \right) \cdot e^{-rT} - 2 \cdot k \cdot P_0 - \left(P_0 \cdot (1-k) - P_{E,0} \cdot (1+k) \right) \cdot s \\ &= s \cdot \left(1+k - e^{-rT} - k \cdot e^{-rT} \right) \cdot P_{E,0} - \left(s \cdot \left(1 - e^{-rT} - k \cdot e^{-rT} - k \right) + 2 \cdot k \right) \cdot P_0 \end{aligned} \quad (8)$$

Da der Nettobarwert aus (8) in aller Regel von Null verschieden ist, wirkt sich die Durchführung einer VRT offenbar auf die Vermögensposition des Anlegers aus. Zum einen wirken sich die Transaktionskosten, die eine VRT mit sich bringt, negativ auf die Vermögensposition des Anlegers aus und verringern den Nettobarwert der VRT. Zum anderen wird mit der VRT bereits heute (in $t=0$) ein Kursgewinn oder -verlust realisiert, wodurch eine Steuerzahlung, die ohne die Durchführung der VRT erst am Ende des Planungshorizontes (in $t=T$) angefallen wäre, vorgezogen wird. Die Vorziehung eines Kursgewinnes bzw. der damit einhergehenden positiven Steuerzahlung wirkt negativ auf den Nettobarwert der VRT. Die Vorziehung eines Kursverlustes bzw. der damit einhergehenden negativen Steuerzahlung wirkt positiv auf den Nettobarwert der VRT. Es sind also zwei Größen für die Höhe des Nettobarwertes einer VRT verantwortlich, nämlich die Transaktionskosten und der Barwert der Steuervorverlagerung. Die Transaktionskosten leisten einen eindeutig negativen Beitrag, während der Barwert der Steuervorverlagerung je nach Vorzeichen des anstehenden Kursgewinnes einen positiven oder auch negativen Beitrag leisten kann. Damit der Nettobarwert der VRT insgesamt positiv wird, muss der Barwert der Steuervorverlagerung positiv und größer als die Transaktionskosten sein. Positiv ist er, wenn ein Kursverlust ansteht, d.h. wenn P_0 kleiner als $P_{E,0}$ ist. Der Barwert der Steuervorverlagerung steigt mit steigendem Kursverlust, d.h. mit sinkendem aktuellen Wertpapierpreis P_0 . Das wiederum bedeutet, dass die VRT insgesamt nur dann vorteilhaft ist, wenn der aktuelle Kurs P_0 so weit unter dem Einstandspreis $P_{E,0}$ liegt, dass der Barwert der Steuervorverlagerung die Transaktionskosten übersteigt. Der VRT-Nettobarwert aus Gleichung (8) wird dann positiv. Die Vorteilhaftigkeitsbedingung lautet:

¹⁹ Es ist darauf zu achten, dass der Kapitalmarktzins, der zum diskontieren herangezogen wird, die entsprechende Fristigkeit aufweist. In den noch folgenden Betrachtungen dieses Beitrages wird jedoch zur Vereinfachung ein für alle Fristigkeiten einheitlicher Kapitalmarktzins, d.h. eine flache Zinsstrukturkurve, unterstellt. Diese Annahme ist auch erforderlich, um die Konsistenz zu den Optionspreisberechnungen nach Black/Scholes (1973) im Abschnitt 5 zu gewährleisten.

$$\begin{aligned}
& s \cdot (1 + k - e^{-rT} - k \cdot e^{-rT}) \cdot P_{E,0} - (s \cdot (1 - e^{-rT} - k \cdot e^{-rT} - k) + 2 \cdot k) \cdot P_0 > 0 \\
\Leftrightarrow P_0 & < \frac{s \cdot (e^{-rT} + k \cdot e^{-rT} - k - 1)}{\underbrace{s \cdot (e^{-rT} + k \cdot e^{-rT} + k - 1) - 2 \cdot k}_{\text{Grenzpreisquote}}} \cdot P_{E,0} \tag{9} \\
& \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{Grenzpreis}}
\end{aligned}$$

Nach der Umformung in Gleichung (9) wird nochmal deutlich, dass eine VRT erst dann vorteilhaft wird, wenn der aktuelle Wertpapierpreis eine Grenze unterschreitet, die im Folgenden als Grenzpreis bezeichnet wird (RHS von Gleichung (9)). Der Grenzpreis setzt sich zusammen aus dem Einstandspreis und einem von den Parametern abhängigen Faktor, der als Grenzpreisquote bezeichnet werden soll. Eine VRT ist also genau dann vorteilhaft, wenn der aktuelle Wertpapierpreis einen bestimmten Prozentsatz (Grenzpreisquote) vom Einstandspreis unterschreitet. Sind Steuersatz s , Transaktionskostensatz k , sicherer Kapitalmarktzins r und Planungshorizont T streng positiv, so ist die Grenzpreisquote größer als 0 und kleiner als 1.

Um eine Vorstellung von der Größenordnung der Grenzpreisquote zu bekommen, werden nachfolgend beispielhaft die Grenzpreisquoten für unterschiedliche Planungshorizonte bei realitätsnahen Parametern im deutschen Steuersystem berechnet. Der Steuersatz betrage $s = 0,26375$, was der deutschen Abgeltungsteuer zuzüglich Solidaritätszuschlag entspricht. Der Transaktionskostensatz orientiert sich an typischen Orderprovisionen deutscher Banken im Wertpapierhandel und wird mit $k = 0,0025$ beziffert.²⁰ Der sichere, nachsteuerliche Kapitalmarktzins für alle Fristigkeiten sei $r = 0,02$.²¹ Er entspricht der mittleren Jahresrendite der vergangenen 10 Jahre von Bundeswertpapieren mit einer Restlaufzeit von 10 Jahren nach Steuern.²² Unter Anwendung von Ungleichung (9) ergeben sich dann die in Tab. 1 gezeigten Grenzpreisquoten bei Planungshorizonten von einem bis 20 Jahren.

²⁰ Vgl. z.B. o.V. (2015)

²¹ Vgl. Fußnote 19

²² Diese 10-jährige Restlaufzeit wurde gewählt, da hier eine flache Zinsstruktur für Fristigkeiten von ein bis 20 Jahren unterstellt wird und sie ein Mittel aus diesen Fristigkeiten darstellt. Die Daten entstammen der Zeitreihe BBK01.WZ9826 der Deutschen Bundesbank (vgl. Deutsche-Bundesbank (2015)).

$T = 1$	$T = 2$	$T = 3$	$T = 4$	$T = 5$	$T = 6$	$T = 7$	$T = 8$	$T = 9$	$T = 10$
0,587	0,738	0,807	0,847	0,872	0,890	0,904	0,914	0,922	0,929
$T = 11$	$T = 12$	$T = 13$	$T = 14$	$T = 15$	$T = 16$	$T = 17$	$T = 18$	$T = 19$	$T = 20$
0,934	0,939	0,943	0,946	0,949	0,952	0,954	0,956	0,958	0,959

Tab. 1: Grenzpreisquoten bei typischen Parametern

Es ist offensichtlich, dass die Grenzpreisquoten mit länger werdendem Planungshorizont steigen. Damit sich eine VRT positiv auf die Vermögensposition des Anlegers auswirkt, ist bei einem kurzen Planungshorizont ein aktueller Wertpapierpreis erforderlich, der sehr deutlich unter dem ursprünglichen Einstandspreis liegt. Bei einem längeren Planungshorizont reicht es bereits aus, wenn der aktuelle Kurs den Einstandspreis nur wenig unterschreitet. Das liegt an der Zeitspanne, über die eine negative Steuerzahlung mit der VRT vorgezogen wird. Wird die negative Steuerzahlung bei einem Planungshorizont von $T = 1$ nur eine Periode vorverlagert, so ist der erzielte Barwertvorteil nur gering. Damit die entstehenden Transaktionskosten dennoch gedeckt werden, muss der Betrag der vorverlagerten negativen Steuerzahlung bzw. der Kursverlust entsprechend hoch, d.h. der aktuelle Wertpapierpreis entsprechend niedrig, sein. Bei einem Planungshorizont von z.B. $T = 20$ wird die negative Steuerzahlung mit der Durchführung einer VRT 20 Perioden vorverlagert und der erzielte Barwert ist c.p. höher als bei der Vorverlagerung über nur eine Periode. Um die entstehenden Transaktionskosten zu decken, reicht dann ein kleinerer Betrag der vorverlagerten negativen Steuerzahlung bzw. ein kleinerer Kursverlust, d.h. ein höherer aktueller Wertpapierpreis, aus. Der genannte Zusammenhang zwischen Planungshorizont und Vorteilhaftigkeit einer VRT gilt auch bei den folgenden weiterführenden Betrachtungen. Es kann daher bereits an dieser Stelle festgehalten werden, dass VRTs mit einem steigenden Planungshorizont des Anlegers generell attraktiver werden und die „Hürde“, die der Wertpapierpreis für eine vorteilhafte VRT unterschreiten muss, näher am Einstandspreis liegt.

Es ist zu beachten, dass die mit Ungleichung (9) oder Tab. 1 gefundenen Grenzpreisquoten aus einem Kalkül resultieren, das die heutige Durchführung sowie zukünftige Unterlassung einer VRT der generellen Unterlassung von VRTs gegenüberstellt. Nur ein Anleger, der sich zwischen diesen beiden Alternativen entscheiden möchte, darf sich an den in diesem Abschnitt hergeleiteten Grenzpreisen orientieren. Wie im folgenden Abschnitt erläutert wird, kann eine steueroptimale Anlegerstrategie aus den bisher gefundenen Grenzpreisquoten aber noch nicht abgeleitet werden.

4 Die steueroptimale Anlegerstrategie

Unter der steueroptimalen Anlegerstrategie ist ein vermögensmaximierendes Verhalten des Anlegers zu verstehen. Die Entscheidungsalternativen eines Anlegers sind „verkaufen“, „halten“ und auch „verkaufen und sofort zurückkaufen“ (VRT). Wenn das betrachtete Wertpapier weder über- noch unterbewertet ist, kein Umschichtungsbedarf zur Wahrung des optimalen Portfolios und auch kein Liquiditätsbedarf bestehen, wird die Alternative „verkaufen“ für den Anleger jedenfalls nicht in Betracht kommen. Es bleibt dann zwischen den Alternativen „halten“ und „verkaufen und sofort zurückkaufen“ abzuwägen, die sich aus steuerlichen Gründen unterschiedlich auf die Vermögensposition des Anlegers auswirken. Eine steueroptimale Strategie besteht dann ausschließlich aus Entscheidungen über die Durchführung oder Unterlassung von VRTs. Es wird weiterhin eine zeitdiskrete Betrachtung angestellt, bei der in jedem Zeitpunkt der Kurs des Wertpapiers beobachtet werden kann und eine VRT durchgeführt werden darf. Bei einem Planungshorizont von mehr als einer Periode sind zu allen Zeitpunkten innerhalb des Planungshorizontes Entscheidungen über die Durchführung oder Unterlassung heutiger und zukünftiger VRTs zu treffen. Da sich ein Anleger nicht bereits heute festlegen muss, ob er in einem zukünftigen Zeitpunkt eine VRT durchführt oder sie unterlässt, kann und sollte er flexibel planen. Er kann die Kursentwicklung abwarten und die Entscheidung über zukünftige VRTs dann von ihr abhängig machen. Insofern hat der Anleger in jedem Zeitpunkt nur *eine* Entscheidung über die sofortige Durchführung oder Unterlassung einer VRT zu treffen. Die Entscheidung über zukünftige VRTs sollte noch nicht getroffen werden, denn es ist heute noch unsicher, ob eine VRT in einem zukünftigen Zeitpunkt vorteilhaft sein wird. Mit dieser Erkenntnis liegt es nahe, den in Abschnitt 3 hergeleiteten Grenzpreis für die Entscheidung über die Durchführung oder Unterlassung einer VRT heranzuziehen und dies als steueroptimale Strategie zu verstehen. Die in Abschnitt 3 gefundenen Grenzpreise gelten aber für einen Anleger, der sich darauf festlegt, in Zukunft bis zum Erreichen seines Planungshorizontes keine weiteren VRTs mehr durchzuführen. In der steueroptimalen Strategie besteht jedoch die Möglichkeit, dass auch in einem zukünftigen Zeitpunkt eine VRT vorteilhaft sein wird und durchgeführt werden wird. Das muss in der Entscheidung über eine heutige VRT berücksichtigt werden, denn eine heutige VRT verändert den für die Vorteilhaftigkeit zukünftiger VRTs relevanten Einstandspreis von $P_{E,0}$ auf P_0 . Mit der Entscheidung für die Durchführung einer heutigen VRT wird ein Vermögenszuwachs gemäß Gleichung (8) erzielt, es wird aber auch die Möglichkeit verändert, zukünftige Vermögenszuwächse mit VRTs zu generieren. Führt der Anleger heute eine VRT durch, so verliert er die Option in Zukunft

VRTs auf Basis des dann gültigen Einstandspreises $P_{E,0}$ (ursprünglicher Einstandspreis) durchführen zu können und gewinnt die Option in Zukunft VRTs auf Basis des dann gültigen Einstandspreises P_0 (heutiger Wertpapierpreis) durchführen zu können.²³ Es findet ein Optionstausch statt. Daher müssen bei der Entscheidung über eine heutige VRT die Werte von „verlorener“ und „gewonnener“ Option berücksichtigt werden. Eine heutige VRT ist demnach genau dann vorteilhaft wenn gilt:

$$V_0^{VRT} - V_0^{\text{verlorene Option}} + V_0^{\text{gewonnene Option}} > 0 \quad (10)$$

$V_0^{\text{verlorene Option}}$ bezeichnet den heutigen Wert der Option, zukünftige VRTs auf Basis des Einstandspreises $P_{E,0}$ durchführen zu können. Wird heute eine VRT durchgeführt, so können in Zukunft keine weiteren VRTs auf Basis des Einstandspreises $P_{E,0}$ mehr durchgeführt werden, insofern geht diese Option verloren. $V_0^{\text{gewonnene Option}}$ ist der heutige Wert der Option, zukünftige VRTs auf Basis des Einstandspreises P_0 durchführen zu können. Die Durchführung einer heutigen VRT setzt den Einstandspreis für zukünftige VRTs auf P_0 . Die Option zukünftige VRTs auf Basis des Einstandspreises P_0 durchführen zu können wird also hinzugewonnen. Diese beiden Optionen umfassen jeweils nicht nur VRT-Möglichkeiten zu *einem* zukünftigen Zeitpunkt, sondern zu allen zukünftigen Zeitpunkten bis zum Erreichen des Planungshorizontes. Die steueroptimale Strategie besteht in der sofortigen Durchführung einer VRT, wenn die Bedingung (10) erfüllt ist und andernfalls ihrer Unterlassung. Aus der Bedingung (10) kann, ähnlich wie im Abschnitt 3, eine Grenzpreisquote und ein Grenzpreis abgeleitet werden. Die steueroptimale Strategie lautet dann:

„VRT genau dann durchführen, wenn der Grenzpreis unterschritten ist.“

Um die Bedingung (10) anwenden zu können oder eine Grenzpreisquote abzuleiten, sind zunächst die „gewonnene“ und „verlorene“ Option auf zukünftige VRTs zu bewerten. Im nachfolgenden Abschnitt wird hierfür eine Bewertungsmethode vorgestellt.

²³ Der veränderte Einstandspreis kann die zukünftige Entscheidung über die Durchführung oder Unterlassung einer VRT und/oder den damit erzielten Vermögenszuwachs beeinflussen. Unmittelbar wirkt die Veränderung des Einstandspreises zwar nur auf die nächste VRT, mittelbar hat sie aber auf die Zeitpunkte und Vermögenszuwächse aller zukünftiger VRTs einen Einfluss, denn der Zeitpunkt der nächsten VRT wirkt wiederum auf die übernächste usw.

5 Bewertung der Option auf zukünftige VRTs als Derivat

Im Abschnitt 3 wurde hergeleitet, dass eine VRT dem Anleger im Zeitpunkt der Durchführung einen (positiven oder negativen) Vermögenszuwachs generiert. Wie hoch dieser ausfällt hängt von verschiedenen Parametern ab, die im Zeitpunkt der Durchführung alle bekannt sind (vgl. Gleichung (8)). Insbesondere ist auch der aktuelle Wertpapierpreis beobachtbar. Blickt ein Anleger jedoch auf eine zukünftige VRT, d.h. befindet er sich noch nicht im Zeitpunkt der Durchführung, so sieht er einen möglichen zukünftigen Vermögenszuwachs, dessen Höhe von bekannten Parametern aber auch vom zukünftigen, unsicheren Kurs des Wertpapiers abhängt. Die Höhe des zukünftigen mit einer VRT generierten Vermögenszuwachses ist daher unsicher. Die Bewertung der Option auf eine zukünftige VRT ist also die Bewertung eines zukünftigen Vermögenszuwachses, dessen Höhe sich ausschließlich aus dem zukünftigen Wertpapierkurs ableiten lässt. Die Option auf eine zukünftige VRT darf daher als Derivat des Basistitels (Wertpapiers) verstanden werden.

Zur Veranschaulichung soll zunächst die Situation des Inhabers eines Wertpapiers in einem Zwei-Perioden-Modell betrachtet werden. Der Betrachtungszeitpunkt sei heute ($t = 0$) und es stehe dem Anleger offen, in $t = 1$ eine VRT durchzuführen. In $t = 2$ werde das Wertpapier endgültig veräußert, d.h. es gelte ein Planungshorizont von $T = 2$. Im Zeitpunkt $t = 1$ kann der Anleger mit der Durchführung einer VRT den Vermögenszuwachs

$$V_1^{VRT} = s \cdot (1 + k - e^r - k \cdot e^{-r}) \cdot P_{E,1} - (s \cdot (1 - e^{-r} - k \cdot e^{-r} - k) + 2 \cdot k) \cdot P_1 \quad (11)$$

erzielen (vgl. Gleichung (8), beachte $T = 1$, da in $t = 1$ nur noch ein restlicher Planungshorizont von einer Periode verbleibt und ersetze $P_{E,0}$ durch $P_{E,1}$, da hier der für $t = 1$ gültige Einstandspreis zu verwenden ist). Bei der Entscheidung über die Durchführung einer VRT in $t = 1$ wird der Anleger nicht von Überlegungen über die Auswirkungen seines Handelns auf zukünftige VRTs geleitet sein, da im nachfolgenden Zeitpunkt ($t = 2$) bereits die endgültige Veräußerung des Wertpapiers ansteht. Für die steueroptimale Entscheidung des Anlegers gilt also (ausnahmsweise) die in Abschnitt 3 hergeleitete Grenzpreisquote aus Gleichung (9). Er wird eine VRT in $t = 1$ genau dann durchführen, wenn der damit generierte Vermögenszuwachs positiv ist. Andernfalls wird er sie unterlassen und gar keinen Vermögenszuwachs generieren. Die Option, in $t = 1$ eine VRT durchführen zu können, liefert dann in $t = 1$ den Vermögenszuwachs

$$V_1^{VRT-Option,1} = \text{Max} \left[s \cdot (1 + k - e^r - k \cdot e^{-r}) \cdot P_{E,1} - (s \cdot (1 - e^{-r} - k \cdot e^{-r} - k) + 2 \cdot k) \cdot P_1 ; 0 \right]. \quad (12)$$

Es gilt nun den heutigen Wert $V_0^{VRT-Option,1}$ des Vermögenszuwachses $V_1^{VRT-Option,1}$, d.h. den heutigen Wert der Option auf eine VRT in $t=1$, zu bestimmen. Durch Umstellen von Gleichung (12) zu

$$V_1^{VRT-Option,1} = \left(s \cdot (1 - e^{-r} - k \cdot e^{-r} - k) + 2 \cdot k \right) \cdot \text{Max} \left[\frac{s \cdot (1 + k - e^r - k \cdot e^{-r})}{\left(s \cdot (1 - e^{-r} - k \cdot e^{-r} - k) + 2 \cdot k \right)} \cdot P_{E,1} - P_1 ; 0 \right] \quad (13)$$

zeigt sich, dass der mit der VRT generierte Vermögenszuwachs $V_1^{VRT-Option,1}$ strukturell der Zahlung aus einer europäischen Put-Option gleicht. Die Zahlung einer in $t=1$ fälligen europäischen Put-Option mit Ausübungspreis Ex lautet:²⁴

$$C_1^{Put-Option,1} = \text{Max} [Ex - P_1 ; 0] \quad (14)$$

Es werden nun die Variablen

$$x = \left(s \cdot (1 - e^{-r} - k \cdot e^{-r} - k) + 2 \cdot k \right) \quad (15)$$

und

$$Ex = \frac{s \cdot (1 + k - e^r - k \cdot e^{-r})}{\left(s \cdot (1 - e^{-r} - k \cdot e^{-r} - k) + 2 \cdot k \right)} \cdot P_{E,1} \quad (16)$$

definiert. Der Vergleich von (13) und (14) zeigt, dass der Besitz von x europäischen Put-Optionen mit dem Ausübungspreis Ex und der Fälligkeit $t=1$ zu der gleichen Einzahlung führt wie die Option, in $t=1$ eine VRT durchführen zu können. Diese Gleichheit kann zur Bewertung der Option auf eine zukünftige VRT genutzt werden, denn identische zukünftige Zahlungen haben einen identischen heutigen Wert.

Nach Black/Scholes (1973) beträgt der Wert einer europäischen Put-Option mit Ausübungspreis Ex und der Fälligkeit t^* bei einem aktuellen Wertpapierpreis P_0 und einer Volatilität σ im Zeitpunkt t :

$$V_t^{Put-Option} = -P_t \cdot \Phi(-d_1) + Ex \cdot e^{-r \cdot (t^* - t)} \cdot \Phi(-d_2) \quad (17)$$

mit

$$d_1 = \frac{\ln \left(\frac{P_0}{Ex} \right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2} \right) \cdot (t^* - t)}{\sigma \cdot \sqrt{t^* - t}}, \quad (18)$$

²⁴ Vgl. z.B. Hull (2006), S. 185

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{P_0}{Ex}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot (t^* - t)}{\sigma \cdot \sqrt{t^* - t}}, \quad (19)$$

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \int_{-\infty}^x e^{-\frac{x^2}{2}} dx \quad (20)$$

Die Funktion $\Phi(x)$ ist die Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung. Da für das Integral aus Gleichung (20) keine geschlossene Lösung existiert, sind die Funktionswerte den üblichen Tabellen zu entnehmen. Die Annahmen, die der Herleitung der Optionspreise nach Black/Scholes (1973) zugrunde liegen, sollen und müssen für alle Betrachtungen dieses Beitrages übernommen werden, wenn auf die Bewertungsformel (17) bis (20) zurückgegriffen wird. Insbesondere sind das die Annahmen einer normalverteilten Wertpapierrendite, die nicht von den zeitlich vorausgegangenen Renditen abhängt (d.h. stochastisch unabhängig ist), und einer sicheren Geldanlage- oder -aufnahmemöglichkeit zu einem für alle Laufzeiten einheitlichen und im Zeitablauf konstanten Zinssatz bei stetiger Verzinsung.

Der heutige Wert des zukünftigen möglichen Vermögenszuwachses aus (12), d.h. der heutige Wert der Möglichkeit in $t=1$ eine VRT durchführen zu können, lässt sich nun über die äquivalente Put-Option berechnen. Wird (16) in (17), (18) und (19) eingesetzt und schließlich das Ergebnis von (17) mit x (vgl. (15)) multipliziert, resultiert der Wert der äquivalenten Put-Option und damit auch der Wert der VRT-Option. Dieser Ausdruck ist allerdings so unhandlich, dass er hier nicht explizit aufgeführt werden soll. Es ist aber festzuhalten, dass der heutige Wert der Option, im nächsten Zeitpunkt (in $t=1$) eine VRT durchführen zu können, bei einem Planungshorizont von zwei Perioden eine Funktion mehrerer Parameter ist:

$$V_0^{VRT-Option,1} = F(s, k, r, \sigma, P_0, P_{E,1}) \quad (21)$$

Alle Größen, die in die Berechnung des Optionswertes einfließen, sind im Zeitpunkt $t=0$ bekannt bzw. beobachtbar. Eine dieser Größen, nämlich der in $t=1$ maßgebliche Einstandspreis $P_{E,1}$, hängt aber davon ab, ob heute eine VRT durchgeführt wird oder nicht. Wird eine VRT durchgeführt gilt $P_{E,1} = P_0$, andernfalls gilt $P_{E,1} = P_{E,0}$. Der für das Vorteilhaftigkeitskalkül aus (10) erforderliche Wert der „verlorenen“ Option entspricht dann

$$V_0^{verlorene Option} = F(s, k, r, \sigma, P_0, P_{E,0}) \quad (22)$$

und für die „gewonnene“ Option gilt

$$V_0^{gewonnene Option} = F(s, k, r, \sigma, P_0, P_0). \quad (23)$$

Mit den herausgearbeiteten Zusammenhängen im Zwei-Perioden-Modell soll nun beispielhaft die Vorteilhaftigkeit einer VRT mit den Parametern $s=0,26375$, $k=0,0025$, $r=0,02$, $\sigma=0,35$ bei einem ursprünglichen Einstandspreis von $P_{E,0}=200$ und einem aktuellen Wertpapierpreis von $P_0=100$ berechnet werden. Gemäß Gleichung (8) beträgt der durch eine heutige VRT generierte Vermögenszuwachs ohne Berücksichtigung zukünftiger VRTs

$$V_0^{VRT} = s \cdot (1 + k - e^{rT} - k \cdot e^{-rT}) \cdot P_{E,0} - (s \cdot (1 - e^{-rT} - k \cdot e^{-rT} - k) + 2 \cdot k) \cdot P_0 = 0,669. \quad (24)$$

Der Wert der durch eine heutige VRT „verlorenen“ Option, in $t=1$ eine VRT auf Basis des Einstandspreises $P_{E,0}$ durchführen zu können, ergibt sich mit den Gleichungen (15) bis (20) zu

$$V_0^{\text{verlorene Option}} = 0,211 \quad (25)$$

und der Wert der „gewonnenen“ Option beträgt

$$V_0^{\text{gewonnene Option}} = 0,006. \quad (26)$$

Insgesamt, d.h. unter Berücksichtigung der Möglichkeit auch zukünftig eine VRT durchführen zu können, beträgt die durch eine heutige VRT herbeigeführte Vermögensänderung des Anlegers gemäß Ungleichung (10):

$$V_0^{VRT} - V_0^{\text{verlorene Option}} + V_0^{\text{gewonnene Option}} = 0,464 > 0 \quad (27)$$

Da die Vermögensänderung positiv ist, sollte der Anleger die heutige VRT durchführen. Der Nettobarwert einer heutigen VRT ohne Berücksichtigung zukünftiger VRTs (siehe (24)) ist positiv, der Optionstausch (vgl. (25) und (26)) hingegen wirkt sich nachteilig auf das Vermögen des Investors aus.²⁵ Der VRT-Nettobarwert (ohne Optionsberücksichtigung) wiegt aber schwerer als der Nachteil des Optionstausches und daher verbleibt insgesamt eine positive Vermögensänderung.

Nun soll das Zahlenbeispiel so verändert werden, dass der Nettobarwert einer heutigen VRT ohne Berücksichtigung zukünftiger VRTs weiterhin positiv ist, der Optionstausch dann aber die Durchführung einer VRT doch unvorteilhaft werden lässt. Damit soll die Bedeutung des Optionstausches herausgestellt werden. Es werde dafür nun ein aktueller Wertpapierkurs von $P_0=146$ bei ansonsten unveränderten Parametern betrachtet. Damit steht zwar auch ein

²⁵ Wird eine VRT bei einem anstehenden Kursverlust durchgeführt (was eine notwendige Bedingung für die Vorteilhaftigkeit von VRTs ist, vgl. Abschnitt 3), so ist der Wert der verlorenen Option immer größer als der Wert der gewonnenen Option. Das liegt daran, dass eine heutige VRT bei einem anstehenden Kursverlust den für zukünftige VRTs gültigen Einstandspreis senkt. Zukünftige VRTs werden damit generell unwahrscheinlicher und - wenn sie doch auftreten - weniger vorteilhaft.

Kursverlust an, er ist aber kleiner als der Kursverlust im vorangegangenen Beispiel. Dies führt zu

$$V_0^{VRT} = 0,022, \quad (28)$$

$$V_0^{\text{verlorene Option}} = 0,059, \quad (29)$$

$$V_0^{\text{gewonnene Option}} = 0,008, \quad (30)$$

$$V_0^{VRT} - V_0^{\text{verlorene Option}} + V_0^{\text{gewonnene Option}} = -0,029 < 0. \quad (31)$$

In dieser Situation ist dem Anleger die Unterlassung einer heutigen VRT anzuraten. Der Vermögenszuwachs, den er heute mit einer VRT (gegenüber der generellen Unterlassung von VRTs) generieren würde ist zwar positiv, berücksichtigt man aber auch die Möglichkeit zukünftiger VRTs, wiegt der Nachteil des Optionstausches schwerer.

Die beiden Zahlenbeispiele zeigen, dass eine VRT bei einem Einstandspreis von 200 und einem aktuellen Wertpapierpreis von 100 durchzuführen ist und bei einem aktuellen Wertpapierpreis von 146 zu unterlassen ist, wenn sich der Anleger steueroptimal verhalten möchte. Der Preis, bei dem der Anleger indifferent zwischen der Durchführung und der Unterlassung einer VRT ist, liegt offenbar zwischen 100 und 146. Man kann dieses Ergebnis noch etwas verallgemeinern, denn es hängt nicht von der absoluten Höhe von Einstandspreis und aktuellem Wertpapierpreis, sondern nur von deren Verhältnis zueinander („Preisquote“) ab. Bei

einer Preisquote von $\frac{P_0}{P_{E,0}} = \frac{100}{200} = 0,5$ ist eine VRT anzuraten und bei einer Preisquote von

Preisquote = $\frac{P_0}{P_{E,0}} = \frac{146}{200} = 0,73$ ist sie zu unterlassen. Um den Grenzpreis oder die Grenz-

preisquote zu ermitteln, muss der aktuelle Wertpapierpreis gefunden werden, bei dem die Vermögensänderung des Investors insgesamt, d.h. unter Berücksichtigung des Optionstausches, gerade Null wird. Da sich die Werte von „verlorener“ und „gewonnener“ Option nicht nach dem aktuellen Kurs P_0 auflösen lassen²⁶, muss der Grenzpreis iterativ, d.h. durch die schrittweise Veränderung von P_0 , ermittelt werden. Mit den Parametern der obigen Beispiele

liefert das einen Grenzpreis von $P_0 = 143,65$ bzw. eine Grenzpreisquote von

$\frac{P_0}{P_{E,0}} = \frac{143,65}{200} = 0,718$.²⁷ Dieser Grenzpreis führt zu

²⁶ Grund hierfür ist, dass für das Integral aus (20) keine geschlossene Lösung existiert und sich (20) daher nicht nach x auflösen lässt.

²⁷ Die iterative Zielwertsuche wurde mit MS Excel 2010 durchgeführt.

$$V_0^{VRT} = 0,055, \quad (32)$$

$$V_0^{\text{verlorene Option}} = 0,063, \quad (33)$$

$$V_0^{\text{gewonnene Option}} = 0,008, \quad (34)$$

$$V_0^{VRT} - V_0^{\text{verlorene Option}} + V_0^{\text{gewonnene Option}} = 0. \quad (35)$$

Für einen Anleger mit einem Planungshorizont von $T = 2$ Perioden lautet die steueroptimale Strategie bei den im Zahlenbeispiel gewählten Parametern für Steuersatz, Transaktionskostensatz usw.:

Führe nur dann heute eine VRT durch, wenn der aktuelle Wertpapierpreis unter 71,8% des Einstandspreises gesunken ist.

Im Zwei-Perioden-Modell lässt sich die für die steueroptimale Strategie maßgebliche Grenzpreisquote bei beliebigen Parametern auf die im Zahlenbeispiel gezeigte Weise ermitteln. Wird der Planungshorizont auf mehr als zwei Perioden erhöht, ist die Ermittlung des Wertes für die „verlorene“ und die „gewonnene“ Option auf zukünftige VRTs etwas komplexer. Wird zunächst ein Planungshorizont von $T = 3$ Perioden angenommen, so hat eine heutige VRT Auswirkungen auf eine mögliche VRT in *einer* Periode und auf eine mögliche VRT in *zwei* Perioden. Die Möglichkeit, nach *einer* Periode eine VRT durchführen zu können, ließe sich auf die gleiche Weise wie im Zwei-Perioden-Fall, nämlich über die äquivalente Put-Option, bewerten. Die Möglichkeit, eine VRT nach *zwei* Perioden durchführen zu können, lässt sich leider nicht über eine äquivalente Put-Option bewerten. Der Vermögenszuwachs, der mit einer VRT in *zwei* Perioden generiert werden kann, hängt nämlich nicht nur davon ab, ob *heute* eine VRT durchgeführt wird, sondern auch davon, ob und bei welchem Wertpapierpreis nach *einer* Periode eine VRT durchgeführt wird. Die Option auf eine VRT in zwei Perioden liefert also einen zukünftigen Vermögenszuwachs, dessen Höhe von den Wertpapierpreisen P_1 und P_2 abhängt. Diese Option ähnelt strukturell einer Barriere-Option, denn ihre Auszahlung im Fälligkeitszeitpunkt $t = 2$ verändert sich sprunghaft, wenn der Preis des Basistitels in $t = 1$ einen Grenzpreis unterschreitet und es in $t = 1$ zu einer VRT kommt. Sie fällt jedoch beim Unterschreiten der Grenze nicht auf Null, so wie es bei einer Barriere-Option der Fall ist. Die analytischen Bewertungsformeln für Barriere-Optionen können daher nicht angewendet werden. In der Literatur sind exotische Optionen, deren Zahlungsstruktur der von VRT-Optionen vollständig gleicht, nicht zu finden und entsprechende analytische Bewertungsformeln liegen nicht vor. Für die Bewertung exotischer Optionen mit jeder nur denkbaren Zahlungsstruktur

sind jedoch immer auch Monte-Carlo-Simulationen geeignet.²⁸ Für die Bewertung der Möglichkeit, eine VRT nach zwei Perioden durchführen zu können bleibt damit eine Monte-Carlo-Simulation das einzige Verfahren. Das gleiche gilt natürlich auch für noch längere Planungshorizonte. Auch dass die Zahlungsstruktur von Optionen auf VRTs mit steigendem Planungshorizont noch komplexer wird, ist bei der Optionsbewertung mittels Monte-Carlo-Simulation unproblematisch.²⁹ Das zur Grenzpreisbestimmung bei Planungshorizonten von mehr als 2 Perioden erforderliche Simulationsverfahren wird im nachfolgenden Abschnitt genau erläutert.

6 Grenzpreisbestimmung durch Monte-Carlo-Simulationen

Die Option, zukünftig innerhalb eines definierten Planungshorizontes VRTs durchführen und damit Vermögenszuwächse generieren zu können, kann mittels einer Monte-Carlo-Simulation bewertet werden. Das Vorgehen ist dabei identisch zu der Bewertung einer exotischen Option. Exotische Optionen verbriefen einen Anspruch auf eine oder mehrere zukünftige Zahlungen, deren Höhe vom Kurs eines Basistitels zu einem oder mehreren zukünftigen Zeitpunkten abhängt. Die Art der Abhängigkeit kann dabei die verschiedensten Formen annehmen und beliebig komplex sein. Solche unsicheren zukünftigen Zahlungen, deren Höhe ausschließlich von der Kursentwicklung des Basistitels abhängt, dürfen risikoneutral bewertet werden.³⁰ Der Wert der Option darf berechnet werden, indem die erwartete(n) Optionszahlung(en)³¹ im risikoneutralen Maß mit dem risikolosen Zinssatz diskontiert wird. Die Bewertung einer Option mit einer Monte-Carlo-Simulation erfolgt in fünf Schritten³²:

1. Simulation einer zufälligen, zukünftigen Kursentwicklung im risikoneutralen Maß
2. Berechnung der Optionszahlung, die sich bei der Kursentwicklung aus 1 ergibt
3. Vielfache Wiederholung der Schritte 1 und 2

²⁸ Vgl. Hull (2006)

²⁹ Um die Komplexität der Zahlungsstruktur zu verdeutlichen, kann ein Planungshorizont von z.B. 20 Perioden betrachtet werden. Hierbei ist der nach 19 Perioden mit einer VRT erzielbare Vermögenszuwachs vom Wertpapierpreis zu 19 verschiedenen Zeitpunkten und von 19 anderen VRT-Entscheidungen abhängig. Selbst wenn es zu einer solchen Zahlungsstruktur analytische Bewertungsansätze gäbe, wäre eine Bewertung über Monte-Carlo-Simulationen vermutlich die bessere (überschaubarere) Wahl.

³⁰ Vgl. Black/Scholes (1973) oder auch Hull (2006)

³¹ Als Optionszahlungen sind diejenigen Einzahlungen (gemäß Optionsvertrag) oder Vermögenszuwächse im Ausübungszeitpunkt (die sich indirekt aus der Ausübung der Option ergeben) zu verstehen, die mit der Option verbrieft sind.

³² in Anlehnung an Hull (2006), S.411

4. Berechnung des arithmetischen Mittelwertes der simulierten Optionszahlungen, um einen Schätzer für die erwartete Optionszahlung im risikoneutralen Maß zu erhalten
5. Diskontierung der mittleren Optionszahlung aus 4 mit dem risikolosen Zinssatz, um einen Schätzer für den Wert der Option(szahlung) zu erhalten

Bei der Simulation einer zufälligen, zukünftigen Kursentwicklung (erster Schritt) ist eine Annahme über die Verteilung der Rendite des Basistitels zu treffen. In der Literatur wird häufig angenommen, dass die Renditen normalverteilt sind und diese Annahme soll für die hier angestellten Betrachtungen übernommen werden. Damit wird die Konsistenz zu den auf Black/Scholes basierenden Berechnungen aus Abschnitt 5 sichergestellt.³³ Simulationen für den Zwei-Perioden-Fall müssen dann zu den gleichen Ergebnissen führen, die im Abschnitt 5 analytisch berechnet wurden. Außerdem ist im ersten Schritt darauf zu achten, dass die Kursentwicklung im risikoneutralen Maß modelliert wird. Es ist also diejenige Kursentwicklung zu simulieren, die zu beobachten wäre, wenn alle Marktteilnehmer risikoneutral wären. Das ist eine Kursentwicklung bei der der Wertpapierpreis im Mittel mit der gleichen Rate wächst wie der Preis der sicheren Anlage. Die Volatilität der Rendite bleibt im risikoneutralen Maß unverändert, d.h. entspricht der Volatilität unter realen Bedingungen.³⁴ Das Resultat der Monte-Carlo-Simulation mit den o.g. fünf Schritten ist ein Schätzer für den Wert der Option, dessen Güte mit der Anzahl an Wiederholungen steigt.

Auf die gleiche Weise kann auch die Option auf zukünftige VRTs bewertet werden. Die Vermögenszuwächse, die zukünftig mit VRTs generiert werden, sind ausschließlich vom Kurs des Basistitels zu mehreren Zeitpunkten abhängig. Sie sind damit strukturell mit den Zahlungen einer Option identisch und es ließe sich eine exotische Option definieren, deren Zahlungen identisch zu den mit zukünftigen VRTs generierbaren Vermögenszuwächsen sind. Da die Optionsbewertung schlussendlich zu der Ableitung eines Grenzpreises für die steueroptimale Strategie führen soll, ist die bereits im Abschnitt 4 erläuterte „verlorene“ Option und die „gewonnene“ Option zu bewerten. Die durch eine heutige VRT „verlorene“ Option ist die Möglichkeit, zukünftig VRTs auf Basis des Einstandspreises $P_{E,0}$ durchführen zu können und die „gewonnene“ Option ist die Möglichkeit, zukünftig VRTs auf Basis des Einstandspreises P_0 durchführen zu können. In den Simulationen werden „verlorene“ und „gewonnene“ Option

³³ Black/Scholes (1973) gehen bei der Herleitung ihrer Optionsbewertungsformeln auch von normalverteilten Renditen aus.

³⁴ Vgl. Hull (2006), S. 411, Fußnote 14.

simultan, d.h. mit denselben zufälligen Kursentwicklungen, bewertet. In Anlehnung an die im Hull (2006) genannten Simulationsschritte für klassische Optionen, wird die Bewertung von „verlorener“ und „gewonnener“ Option auf zukünftige VRTs in den nachfolgenden sechs Schritten durchgeführt. Eine Veranschaulichung aller sechs Schritte anhand eines Zahlenbeispiels folgt im Anschluss.

1. Simulation einer zufälligen, zukünftigen Kursentwicklung im risikoneutralen Maß

Es wird ein aktueller Wertpapierpreis P_0 (zunächst) frei gewählt und eine zukünftige Kursentwicklung gemäß dem Preisprozess

$$P_{t+1} = P_t \cdot e^{r - \frac{\sigma^2}{2} + \sigma \cdot \varepsilon} \quad (36)$$

bis zum Ende des Planungshorizontes T generiert.³⁵ Die Rendite im Preisprozess aus Gleichung (36) enthält den Störterm $\sigma \cdot \varepsilon$, wobei ε eine Zufallszahl aus einer Standardnormalverteilung ist. Mit dem Preisprozess aus (36) steigt der Wertpapierpreis im Mittel im gleichen Maße wie der Wert der risikolosen Anlage.³⁶ Damit beschreibt der Preisprozess die Kursentwicklung im risikoneutralen Maß.

2. Berechnung der Vermögenszuwächse durch VRTs wenn heute keine VRT durchgeführt wird

Es wird zunächst festgestellt, zu welchen zukünftigen Zeitpunkten der Anleger bei der zufällig generierten Kursentwicklung aus Schritt 1 eine VRT durchführen wird, wenn er heute *keine* VRT durchführt. Es wird unterstellt, dass der Anleger zukünftig steueroptimal handeln wird und eine VRT nur dann durchführen wird, wenn sie vorteilhaft ist, bzw. wenn die Grenzpreisquote unterschritten ist. Daher ist es erforderlich, dass die Grenzpreisquoten, die für die Entscheidungen über zukünftige VRTs gelten, bereits bekannt sind. Es wird davon ausgegangen, dass der Anleger seinen Planungshorizont im Laufe seines Investments nicht revidiert. Die Grenzpreisquote, die beispielsweise für die VRT-Entscheidung in einer Periode relevant ist, beruht dann auf einem Kalkül mit einem um eine Periode kürzeren Planungshorizont. Da alle zukünftigen Grenzpreisquoten (d.h. alle Grenzpreisquoten für kleinere Planungshorizonte) bekannt sein müssen, ist ein rekursives Vorgehen erforderlich. Die Grenzpreisquote für einen Planungshorizont von nur ei-

³⁵ Vgl. Hull (2006), S. 412

³⁶ Damit die erwartete Kurssteigerung bei stetiger Verzinsung genau der Wertsteigerung der sicheren Anlage bei stetiger Verzinsung entspricht, ist der Anpassungsterm $\frac{\sigma^2}{2}$ erforderlich (vgl. Hull (2006), S. 412).

ner Periode muss zuerst bestimmt werden. Erst dann kann die Grenzpreisquote für einen Planungshorizont von zwei Perioden ermittelt werden usw. Wird nun davon ausgegangen, dass alle Grenzpreisquoten für zukünftige VRT-Entscheidungen vorliegen, kann anhand eines Vergleiches von simuliertem Kurs (genauer: Preisquote bei dem simulierten Kurs) und den zukünftigen Grenzpreisquoten ermittelt werden, zu welchen Zeitpunkten der Anleger eine VRT durchführen würde. Außerdem wird mit Gleichung (8) berechnet, welchen Vermögenszuwachs die zukünftigen VRTs jeweils liefern.³⁷

3. Diskontieren und Summieren der Vermögenszuwächse

Die im Schritt 2 berechneten zukünftigen Vermögenszuwächse für den simulierten Kursverlauf werden zunächst einzeln mit dem sicheren Zinssatz diskontiert und schließlich summiert. Das Ergebnis ist der Wert der zukünftigen VRTs, wenn die zufällig simulierte Kursentwicklung aus Schritt 1 sicher und bekannt wäre.

4. Berechnung der Vermögenszuwächse durch VRTs wenn heute *eine* VRT durchgeführt wird

Die Schritte 2 und 3 werden nun unter der Annahme durchgeführt, dass der Anleger heute eine VRT durchführt und damit den für die zeitlich nachfolgende VRT relevanten Einstandspreis von $P_{E,0}$ auf P_0 verändert.

5. Vielfache Wiederholung der Schritte 1 bis 4

Es wird eine große Zahl (hier: 100.000) von Kursverläufen simuliert, mit denen jeweils für die heutige Durchführung und Unterlassung einer VRT die zukünftig generierten Vermögenszuwächse und deren „Wert“³⁸ berechnet werden.

³⁷ Dies sind jeweils Vermögenszuwächse, die nicht implizit den Wert der Option auf weitere zukünftige VRTs beinhalten sondern nur den Vermögenszuwachs einer einmaligen VRT abbilden. Vermögenszuwächse weiterer VRTs werden im Schritt 2 explizit berücksichtigt und dürfen nicht doppelt erfasst werden.

³⁸ Der Ausdruck „Wert“ sollte an dieser Stelle (und im weiteren Verlauf) nicht als Optionswert missverstanden werden. Es ist nur der Wert der zukünftigen VRTs, wenn der jeweils zufällig simulierte Kursverlauf bekannt und sicher wäre.

6. Berechnung des arithmetischen Mittelwertes aller Simulationsdurchläufe

Über alle Ergebnisse aus Schritt 3 wird der arithmetische Mittelwert berechnet. Er ist ein Schätzer für den Wert der Option, zukünftig VRTs durchführen zu können, wenn heute keine VRT durchgeführt wird (Wert der „verlorenen“ Option). Außerdem wird über alle Ergebnisse aus Schritt 4 der arithmetische Mittelwert berechnet. Er ist ein Schätzer für den Wert der Option, zukünftig VRTs durchführen zu können, wenn heute eine VRT durchgeführt wird (Wert der „gewonnenen“ Option). Es ist zu beachten, dass die Werte für „gewonnene“ und „verlorene“ Option speziell für den gewählten aktuellen Kurs P_0 gelten.

Mit dem dargestellten Simulationsverfahren lässt sich für einen bestimmten Planungshorizont T zunächst (nur) der Wert von „gewonnener“ und „verlorener“ Option ermitteln. Mit diesen beiden Werten kann ein Anleger bei einem gegebenen (beobachtbaren) aktuellen Wertpapierpreis gemäß Formel (10) die Vorteilhaftigkeit einer heutigen VRT ableiten. Eine solche Einzelfallüberprüfung erfordert allerdings entsprechende Simulationssoftware und einen nicht unerheblichen Programmieraufwand. Daher wird in den Simulationen, genauso wie im Abschnitt 5, der aktuelle Wertpapierpreis so lange variiert bis der Anleger gerade indifferent zwischen der Durchführung und der Unterlassung einer heutigen VRT ist. Der aktuelle Wertpapierpreis ist dann der Grenzpreis und das Verhältnis von aktuellem Wertpapierpreis zu Einstandspreis ist die Grenzpreisquote. Die o.g. 6 Schritte mit den jeweils 100.000 Simulationsdurchläufen werden also mehrfach für unterschiedliche aktuelle Wertpapierpreise wiederholt. Die gefundene Grenzpreisquote kann zum einen für die steueroptimale Strategie eines Anlegers mit entsprechendem Planungshorizont herangezogen werden. Dieser muss dann die Simulationen nicht eigenständig durchführen, sondern kann sich mit seiner Entscheidung über die Durchführung oder Unterlassung einer VRT an dem Grenzpreis orientieren. Zum anderen ist die gefundene Grenzpreisquote für Simulationen bei größeren Planungshorizonten erforderlich.

Die 6 Schritte sollen nun anhand eines Zahlenbeispiels erläutert werden. Genau wie im Zahlenbeispiel des Abschnittes 5 wird der Steuersatz $s = 0,26375$, der Transaktionskostensatz $k = 0,0025$, die Rendite der sicheren Anlagemöglichkeit $r = 0,02$ und die Volatilität der Wertpapierrendite $\sigma = 0,35$ bei einem ursprünglichen Einstandspreis von $P_{E,0} = 200$ und einem aktuellen Wertpapierpreis von $P_0 = 100$ gewählt. Der Planungshorizont betrage $T = 20$

Perioden, wobei eine Periode einem Jahr entsprechen soll. Alle Grenzpreisquoten für kleinere Planungshorizonte seien bekannt, d.h. es wird davon ausgegangen, dass die Simulationen für Planungshorizonte von $T \leq 19$ bereits durchgeführt wurden.

1. Schritt: Mit der Simulationssoftware @risk® werden statistisch unabhängige Zufallszahlen aus einer Standardnormalverteilung generiert. Der Preisprozess aus Gleichung (36) führt zu der in Tab. 2 gezeigten Rendite- (Spalte 2) und Kursentwicklung (Spalte 3).

2. Schritt: Es wird zunächst der Fall der heutigen Unterlassung einer VRT betrachtet. Für jeden zukünftigen Zeitpunkt muss steueroptimal entschieden werden, ob eine VRT durchgeführt wird. Da die Grenzpreisquoten für zukünftige Zeitpunkte (Spalte 4) als bereits bekannt vorausgesetzt werden, kann anhand des Vergleiches von tatsächlicher Preisquote (Quotient aus Wertpapierpreis (Spalte 3) und Einstandspreis (Spalte 5)) und Grenzpreisquote entschieden werden, zu welchen zukünftigen Zeitpunkten eine VRT durchgeführt wird (vgl. Spalte 6). Anschließend wird der Vermögenszuwachs gemäß Gleichung (8) berechnet, der mit den zukünftigen VRTs jeweils generiert wird (vgl. Spalte 7).

3. Schritt: Die zukünftigen Vermögenszuwächse aus Schritt 2 (Spalte 7) werden mit dem sicheren Zinssatz diskontiert und schließlich summiert. Es resultiert der Wert der zukünftigen VRTs für den gegebenen Kursverlauf (vgl. Spalte 7, untere Zelle).

4. Schritt: Es wird nun der Fall der heutigen Durchführung einer VRT betrachtet. Die Entscheidung über künftige VRTs (Spalte 9), deren Vermögenszuwächse (Spalte 10) und deren Gesamtwert (Spalte 10, untere Zelle) wird analog zu den Schritten 2 und 3 ermittelt.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t	Rendite	Kurs	Grenzpreis- quote	in $t=0$ keine VRT			in $t=0$ eine VRT		
				Einstands- preis	VRT?	VRT-Netto- barwert	Einstands- preis	VRT?	VRT-Netto- barwert
0		100,00		200,00	nein	0,00	200,00	ja	8,35
1	0,186	120,46	0,854	200,00	ja	6,21	100,00	nein	0,00
2	0,279	159,29	0,853	120,46	nein	0,00	100,00	nein	0,00
3	-0,052	151,17	0,851	120,46	nein	0,00	100,00	nein	0,00
4	0,223	188,89	0,848	120,46	nein	0,00	100,00	nein	0,00
5	-0,197	155,16	0,846	120,46	nein	0,00	100,00	nein	0,00
6	-0,334	111,14	0,844	120,46	nein	0,00	100,00	nein	0,00
7	-0,209	90,14	0,841	120,46	ja	1,50	100,00	nein	0,00
8	-0,468	56,48	0,839	90,14	ja	1,69	100,00	ja	2,25
9	-0,624	30,26	0,834	56,48	ja	1,26	56,48	ja	1,26
10	0,596	54,94	0,832	30,26	nein	0,00	30,26	nein	0,00
11	-0,150	47,31	0,826	30,26	nein	0,00	30,26	nein	0,00
12	-0,330	34,02	0,821	30,26	nein	0,00	30,26	nein	0,00
13	-0,041	32,65	0,813	30,26	nein	0,00	30,26	nein	0,00
14	0,689	65,00	0,806	30,26	nein	0,00	30,26	nein	0,00
15	0,317	89,23	0,795	30,26	nein	0,00	30,26	nein	0,00
16	0,065	95,22	0,780	30,26	nein	0,00	30,26	nein	0,00
17	0,180	114,00	0,758	30,26	nein	0,00	30,26	nein	0,00
18	0,011	115,22	0,718	30,26	nein	0,00	30,26	nein	0,00
19	-0,133	100,83	0,587	30,26	nein	0,00	30,26	nein	0,00
T	-0,101	91,17							
				Wert zukünftiger VRTs:		9,88	Wert zukünftiger VRTs:		2,97

Tab. 2: Optionswertberechnung durch Monte-Carlo-Simulation, Zahlenbeispiel

5. Schritt: Die Schritte 1 bis 4 werden 100.000 mal wiederholt und es resultieren 100.000 Werte zukünftiger VRTs bei heutiger Unterlassung einer VRT (Spalte 7, letzte Zelle) und 100.000 Werte zukünftiger VRTs bei heutiger Durchführung einer VRT (Spalte 10, letzte Zelle).

6. Schritt: Über alle Werte zukünftiger VRTs bei heutiger Unterlassung einer VRT (Spalte 7, letzte Zelle) wird nun das arithmetische Mittel berechnet. Es ist ein Schätzer für den Wert der Option zukünftig VRTs durchführen zu können, wenn heute keine VRT erfolgt. Dieser Wert der „verlorenen“ Option beträgt 10,62. Das arithmetische Mittel des Wertes zukünftiger VRTs bei heutiger Durchführung einer VRT (Spalte 10, letzte Zelle) ist ein Schätzer für den Wert der „gewonnenen“ Option. Er beträgt 3,14.

Mit den Werten von „verlorener“ und „gewonnener“ Option (vgl. (38) und (39)) lässt sich nun zusammen mit dem Nettobarwert einer heutigen VRT ohne Berücksichtigung zukünftiger VRTs (vgl. (37)) auf die Vorteilhaftigkeit einer heutigen VRT schließen.

$$V_0^{VRT} = 8,35, \quad (37)$$

$$V_0^{\text{verlorene Option}} = 10,62, \quad (38)$$

$$V_0^{\text{gewonnene Option}} = 3,14, \quad (39)$$

$$V_0^{VRT} - V_0^{\text{verlorene Option}} + V_0^{\text{gewonnene Option}} = 0,87. \quad (40)$$

Plant ein Anleger, sich zukünftig steueroptimal zu verhalten und unterlässt heute eine VRT, dann steigert dies sein Vermögen gegenüber einem nicht steueroptimierenden Verhalten (generelle Unterlassung von VRTs) um 10,62. Führt er auch heute eine VRT durch, so steigert dies sein Vermögen gegenüber der generellen Unterlassung von VRTs um $8,35 \text{ GE} + 3,14 \text{ GE} = 11,49 \text{ GE}$. Bei zukünftig steueroptimalem Anlegerverhalten führt die heutige Durchführung einer VRT also zu einem um 0,87 GE höheren Vermögen als die heutige Unterlassung. Die VRT sollte durchgeführt werden. Offenbar liegt der aktuelle Wertpapierpreis also unter dem Grenzpreis, bei dem der Anleger indifferent gegenüber einer heutigen VRT wäre. In weiteren Simulationen wird der aktuelle Wertpapierpreis nun solange erhöht, bis die heutige Durchführung einer VRT die gleiche Vermögensposition wie die heutige Unterlassung einer VRT zur Folge hat, d.h. bis das Ergebnis von Gleichung (40) zu Null wird. Mit steigendem aktuellen Wertpapierpreis sinkt c.p. der durch die VRT erzielte Vermögenszuwachs V_0^{VRT} , denn die vorverlagerte negative Steuerzahlung verringert sich mit steigendem Wertpapierpreis (vgl. auch Gleichung (8)). Eine Erhöhung des aktuellen Wertpapierpreises P_0 wirkt sich auch auf die Optionswerte $V_0^{\text{verlorene Option}}$ und $V_0^{\text{gewonnene Option}}$ aus, es überwiegt allerdings die Veränderung von V_0^{VRT} . Bei einem aktuellen Wertpapierpreis von $P_0 = 171,05$ ist der Grenzpreis mit

$$V_0^{VRT} = 1,89, \quad (41)$$

$$V_0^{\text{verlorene Option}} = 7,25, \quad (42)$$

$$V_0^{\text{gewonnene Option}} = 5,36 \text{ und} \quad (43)$$

$$V_0^{VRT} - V_0^{\text{verlorene Option}} + V_0^{\text{gewonnene Option}} = 0 \quad (44)$$

gefunden und der Anleger ist bei einem Planungshorizont von $T = 20$ gerade indifferent zwischen der heutigen Durchführung und Unterlassung einer VRT. Um dieses Ergebnis für beliebige ursprüngliche Einstandspreise zu verallgemeinern, kann auch auf die Grenzpreisquote abgestellt werden. Sie beträgt

$$p_{20}^G = \frac{171,05}{200} = 0,855 \quad (45)$$

und kann in die Berechnungstabelle (Spalte 4, obere Zelle) eingetragen werden. Erst jetzt wäre eine Simulation für einen Planungshorizont von $T = 21$ möglich. Im Rahmen dieses Beitrages sollen aber nur Planungshorizonte von maximal $T = 20$ betrachtet werden. Damit sind für die o.g. Parameter die Grenzpreisquoten für die steueroptimale Strategie vollständig (vgl. Tab. 3 und Abb. 1).

$T = 1$	$T = 2$	$T = 3$	$T = 4$	$T = 5$	$T = 6$	$T = 7$	$T = 8$	$T = 9$	$T = 10$
0,587	0,718	0,758	0,780	0,795	0,806	0,813	0,821	0,826	0,832
$T = 11$	$T = 12$	$T = 13$	$T = 14$	$T = 15$	$T = 16$	$T = 17$	$T = 18$	$T = 19$	$T = 20$
0,834	0,839	0,841	0,844	0,846	0,848	0,851	0,853	0,854	0,855

Tab. 3: Grenzpreisquoten bei typischen Parametern mit Berücksichtigung zukünftiger VRTs

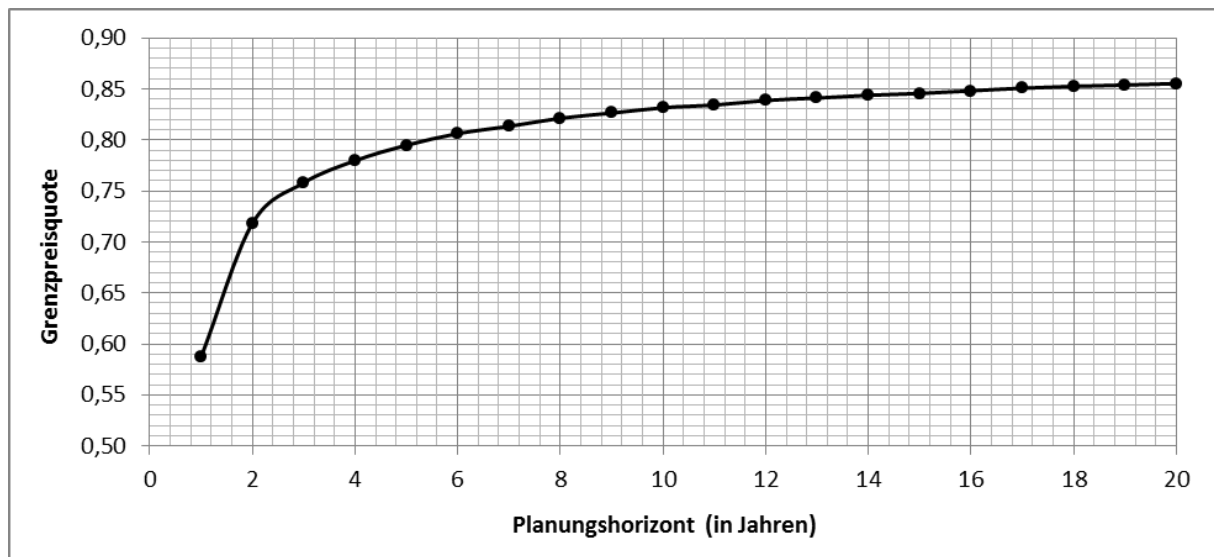


Abb. 1: Grenzpreisquoten bei typischen Parametern mit Berücksichtigung zukünftiger VRTs

Wie bereits bei der Grenzpreisbestimmung ohne Optionsberücksichtigung (Abschnitt 3) ausführlich erläutert, steigt die Grenzpreisquote mit steigendem Planungshorizont. Vergleicht man die Ergebnisse aus dem Kalkül ohne Berücksichtigung zukünftiger VRT-Optionen (vgl. Tab. 1) mit denen von Tab. 3, ist sofort ersichtlich, dass die Grenzpreise nun niedriger ausfallen. Dies liegt daran, dass es anzuraten ist, eine (ohne Berücksichtigung zukünftiger VRT-Optionen) leicht vorteilhafte VRT zunächst zu unterlassen, um sich die Option auf zukünftige VRT-Vermögenszuwächse nicht zu verschlechtern. Liegt z.B. eine tatsächliche Preisquote von 0,9 bei einem Planungshorizont von $T = 20$ vor, ist es besser heute eine VRT durchzuführen als sie nie durchzuführen (vgl. Tab. 1). Noch besser ist es allerdings zu warten, um

dann ggf. später eine VRT durchzuführen (vgl. Tab. 3). Eine heutige VRT ist erst dann anzuraten, wenn der Vermögenszuwachs der heutigen VRT hinreichend groß ist um die mit der VRT verbundene Verschlechterung der Option auf zukünftige VRTs in Kauf zu nehmen. Dies ist erst dann der Fall, wenn die (gegenüber Tab. 1 niedrigeren) Grenzpreisquoten aus Tab. 3 unterschritten sind. Es ist auch zu beobachten, dass die durch Monte-Carlo-Simulationen ermittelte Grenzpreisquote für einen Planungshorizont von $T = 2$ Perioden genau der analytisch hergeleiteten Grenzpreisquote aus Abschnitt 5 entspricht (vgl. S. 0).

Mit den Grenzpreisquoten aus Tab. 3, die sowohl Transaktionskosten als auch die Warteoption berücksichtigen, kann der Anwender nun die steueroptimale Strategie („Führe eine VRT genau dann durch, wenn die Grenzpreisquote unterschritten ist“) verfolgen, ohne das er die komplexen Berechnungen selbst anstellen muss.

Abschließend soll noch die Annahme der zeitdiskreten Betrachtung diskutiert werden und herausgearbeitet werden, ob sie zu Ergebnisverzerrungen führt. In dem Simulationsmodell wird davon ausgegangen, dass der Anleger jedes Jahr genau einmal den Kurs seines Wertpapiers beobachtet und dementsprechend einmal pro Jahr über die Durchführung oder Unterlassung einer VRT entscheidet. Diese Annahme dient in erster Linie einer gerade noch übersichtlichen Darstellung des Modells. In der Praxis steht es einem Anleger natürlich offen, monatlich, täglich oder sekundlich Kurse zu beobachten und über VRTs zu entscheiden. Dies würde dazu führen, dass das Simulationsmodell nicht mehr ganz zutreffend wäre. Der Kurs kann nämlich zwischen zwei jährlichen Zeitpunkten $t = x$ und $t = x + 1$ unter den Grenzpreis fallen, obwohl er sowohl in $t = x$ als auch in $t = x + 1$ über dem Grenzpreis liegt. Der sekundlich handelnde Anleger würde dies erkennen und eine VRT durchführen, während der jährlich handelnde Anleger das Unterschreiten des Grenzpreises nicht bemerken würde und keine VRT durchführen würde. Der Wert der Option, zukünftig VRTs durchführen zu können ist daher für den sekundlich handelnden Anleger grundsätzlich höher. Er ist aber nur dann *nennenswert* höher, wenn der Kurs sowohl in $t = x$ als auch in $t = x + 1$ über dem Grenzpreis liegt und zwischen $t = x$ und $t = x + 1$ *nennenswert* unter den Grenzpreis fällt. Dies ist umso wahrscheinlicher, je näher der Kurs in $t = x$ über dem Grenzpreis liegt, je negativer die Rendite zunächst nach $t = x$ ist und je positiver die Rendite anschließend bis $t = x + 1$ ausfällt. Unter der Annahme der Normalverteilung der Renditen (mit wenig Wahrscheinlichkeitsmasse an den Rändern) darf ein solcher Kursverlauf als „unwahrscheinlich“ eingestuft werden. Außerdem ist zu beachten, dass der Unterschied in den Vermögenspositionen des jährlich und sekundlich handelnden Anlegers selbst bei einem Eintreten eines solchen (unwahrscheinli-

chen) Kursverlaufes noch dadurch gemäßigt wird, dass sich durch sekundliches Handeln sowohl der Wert der „verlorenen“ als auch der „gewonnenen“ Option erhöht. Insofern darf davon ausgegangen werden, dass die auf jährlicher Basis berechneten Grenzpreise eine gute Näherung auch für unterjährig handelnde Anleger darstellen.

Die Grenzpreise aus Tab. 3 gelten für typische, in Deutschland vorzufindende Parameter, insbesondere für einen Steuersatz von 26,375%. Mit der vorgestellten Methode lassen sich die Grenzpreise natürlich auch für beliebige andere Parameterkonstellationen berechnen. Im folgenden Abschnitt sollen im Rahmen von komparativ-statischen Analysen die Grenzpreisquoten für einige weitere Parameterkonstellationen bemessen werden.

7 Komparativ-statische Analysen

7.1 Variation des Steuersatzes

Es soll nun untersucht werden, wie sich die Veränderung einzelner Parameter auf die Grenzpreisquote auswirkt. Zunächst werde der Steuersatz s variiert und die übrigen Parameter konstant bei $r = 0,02$, $k = 0,0025$ und $\sigma = 0,35$ belassen. In Abhängigkeit des Planungshorizontes ergeben sich die in Abb. 2 dargestellten Grenzpreisquoten.

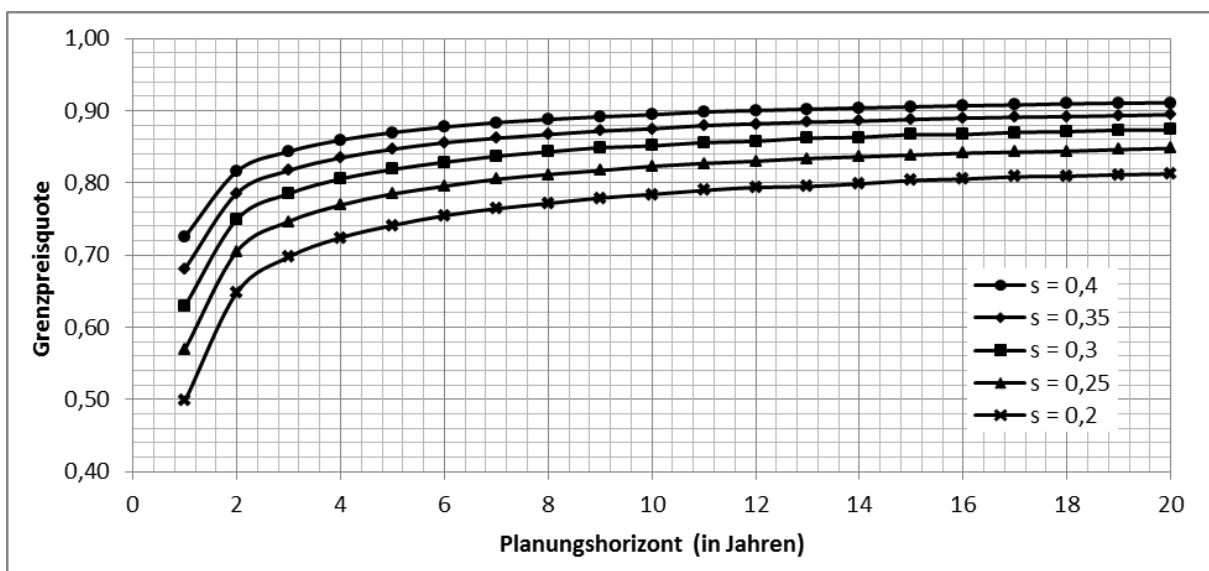


Abb. 2: Grenzpreisquoten für unterschiedliche Steuersätze s bei $r = 0,02$, $k = 0,0025$, $\sigma = 0,35$

Die Grenzpreisquote steigt im Steuersatz, denn der Barwertvorteil des Vorziehens einer negativen Steuerzahlung ist bei einem höheren Steuersatz c.p. größer (vgl. Abschnitt 3). Es reicht daher bei einem höheren Steuersatz ein kleinerer Kursverlust aus, um die mit einer VRT entstehenden Transaktionskosten zu überwiegen. Der Wert der Warteoption spielt in dieser Betrachtung nur eine untergeordnete Rolle. Er ist nur in geringem Maße vom Steuersatz abhän-

gig, denn ein höherer Steuersatz erhöht c.p. den Wert der „verlorenen“ Option aber auch den Wert der „gewonnenen“ Option auf zukünftige VRTs. Insgesamt verbleibt zwar noch eine Steuerabhängigkeit des Wertes der Warteoption, die aber im Verhältnis zur Steuerabhängigkeit des Barwertvorteils einer VRT klein ist. Bei einem gegen null strebenden Steuersatz wäre das Vorziehen einer negativen Steuerzahlung generell nicht vorteilhaft und die Grenzpreisquote würde gegen null streben (vgl. Gleichung (9)³⁹).

7.2 Variation des sicheren Zinssatzes

Der Steuersatz werde nun wieder auf $s = 0,26375$ festgelegt und die Grenzpreisquote für unterschiedliche sichere Zinssätze r bemessen. In Abhängigkeit des Planungshorizontes ergeben sich die in Abb. 3 dargestellten Grenzpreisquoten.

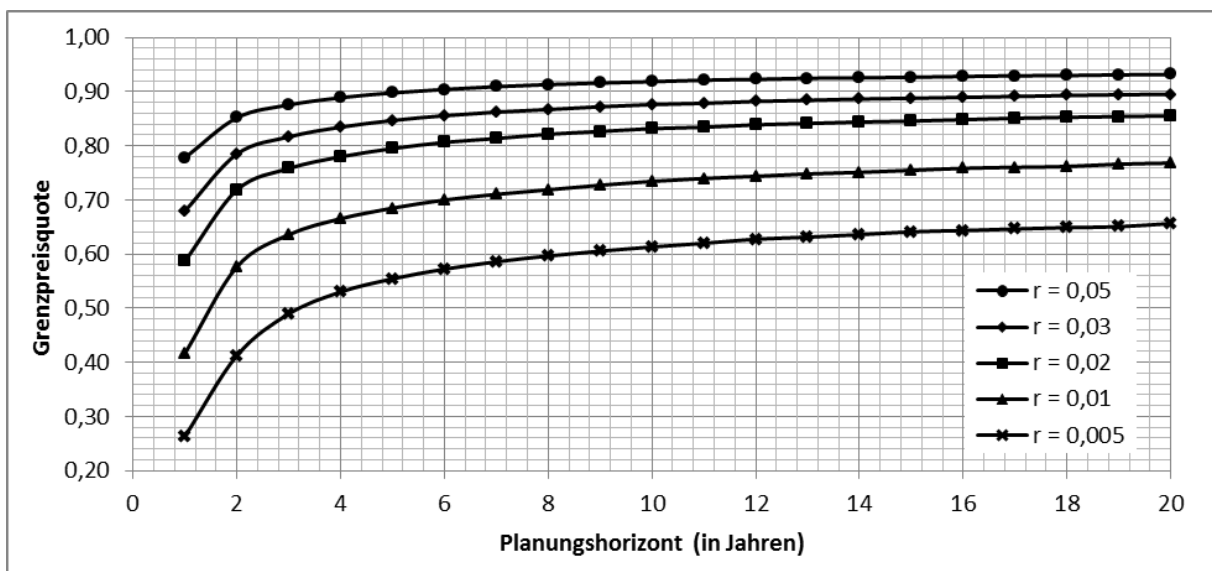


Abb. 3: Grenzpreisquoten für unterschiedliche Zinssätze r bei $s = 0,26375$, $k = 0,0025$, $\sigma = 0,35$

Es wird deutlich, dass die Grenzpreisquote positiv vom sicheren Zinssatz abhängt. Dies liegt, ähnlich wie bei der vorangegangenen Variation des Steuersatzes, an dem im Zinssatz steigenden Barwertvorteil einer VRT. Das Vorziehen einer negativen Steuerzahlung wirkt sich c.p. bei einem höheren Zinsniveau (noch) vorteilhafter auf die Vermögensposition des Anlegers aus und es reicht daher für die absolute Vorteilhaftigkeit einer VRT ein geringerer Kursverlust aus. Die Grenzpreisquote, d.h. die Preisquote bei der der Investor gerade indifferent zwischen der Durchführung und Unterlassung einer VRT ist, fällt daher mit steigendem Zinsniveau höher aus. Im Grenzfall eines gegen null strebenden Zinsniveaus würde das zeitliche Ver-

³⁹ In der Grenzpreisquote aus Gleichung (9) wird der Optionstausch noch nicht berücksichtigt. Da jedoch auch zukünftige VRTs bei einem gegen null strebenden Steuersatz generell nicht vorteilhaft sein werden, ist der Wert der Warteoption null.

schieben von Steuerzahlungen keinen Vorteil bringen und könnte entstehende Transaktionskosten auch nicht überwiegen. Die Grenzpreisquote wäre dann null (vgl. Gleichung (9)⁴⁰).

7.3 Variation der Volatilität der Wertpapierrendite

Der sichere Zinssatz soll nun wieder auf $r = 0,02$ gesetzt werden und die Abhängigkeit der Grenzpreisquote von der Volatilität der Wertpapierrendite σ untersucht werden. Hierbei soll auch der Grenzfall einer Volatilität von null explizit bemessen werden. Es ergeben sich die in Abb. 4 dargestellten Grenzpreisquoten.

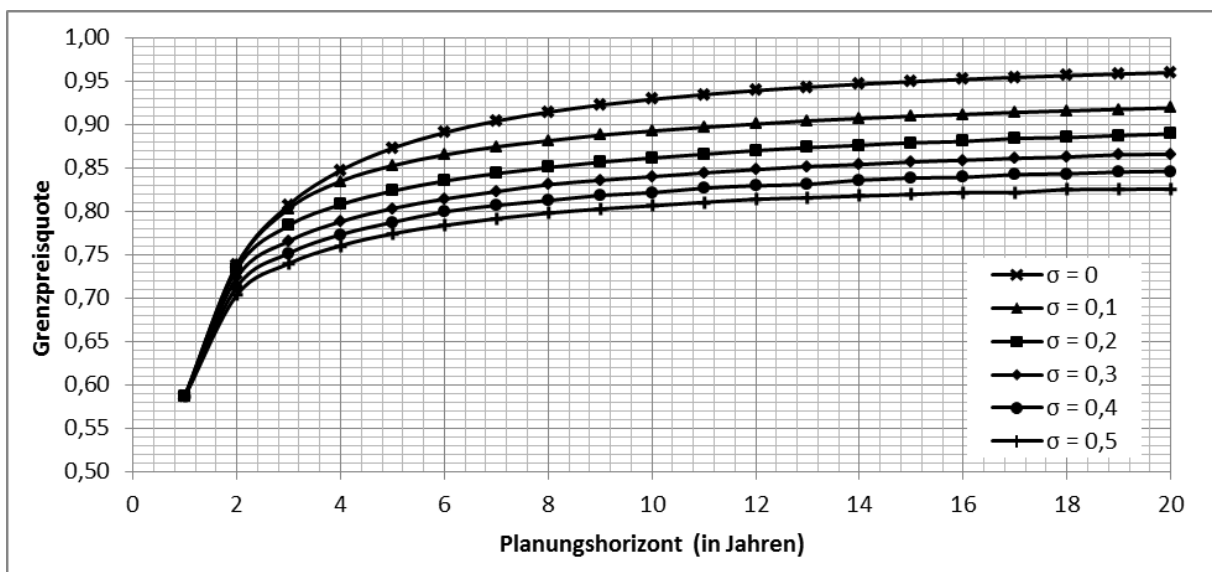


Abb. 4: Grenzpreisquoten für unterschiedliche Volatilitäten σ bei $s = 0,026375$, $r = 0,02$, $k = 0,0025$

Die Grenzpreisquote sinkt mit steigender Volatilität der Wertpapierrendite und dieser Effekt wird umso deutlicher je länger der unterstellte Planungshorizont ist. Eine Volatilität von null bedeutet, dass der Wertpapierpreis in jeder Periode mit einer konstanten Rate wächst und daher zukünftig sicher keine VRTs durchgeführt werden. Der Wert der Warteoption beträgt dann null und die Grenzpreisquote entspricht genau dem Kalkül ohne Berücksichtigung des Optionstausches aus Abschnitt 3 (vgl. Tab. 1). Mit steigender Volatilität gewinnt der Optionstausch an Bedeutung, denn es steigt die Wahrscheinlichkeit, dass der Wertpapierpreis zukünftig unter den Grenzpreis sinken wird und zukünftige VRTs durchgeführt werden. Die Warteoption gewinnt an Wert (vgl. auch Fußnote 25) und mithin ist eine VRT für den Anleger erst bei einem größeren Kursverlust, d.h. bei einem niedrigeren Wertpapierpreis vorteilhaft. Der Zusammenhang der sinkenden Grenzpreisquote bei steigender Volatilität verstärkt sich mit einem längeren Planungshorizont, denn es ergeben sich bei einem längeren Planungshorizont mehr Möglichkeiten, dass der Wertpapierpreis zukünftig unter den Grenzpreis sinkt. Die War-

⁴⁰ Siehe Fußnote 39

teoption wird daher mit steigendem Planungshorizont wertvoller. Es wird auch deutlich, dass die Grenzpreisquote bei einem Planungshorizont von nur einer Periode nicht volatilitätsabhängig ist. Dies liegt daran, dass zukünftig keine VRTs mehr durchgeführt werden können und die Warteoption daher bei $T = 1$ generell keinen Wert hat.

7.4 Variation des Transaktionskostensatzes

Abschließend werden nun Grenzpreisquoten für unterschiedliche Transaktionskostensätze bemessen. Dafür wird die Volatilität wieder auf ihren ursprünglichen Wert von $\sigma = 0,35$ gesetzt. Auch hierbei soll ein Transaktionskostensatz von null explizit betrachtet werden.

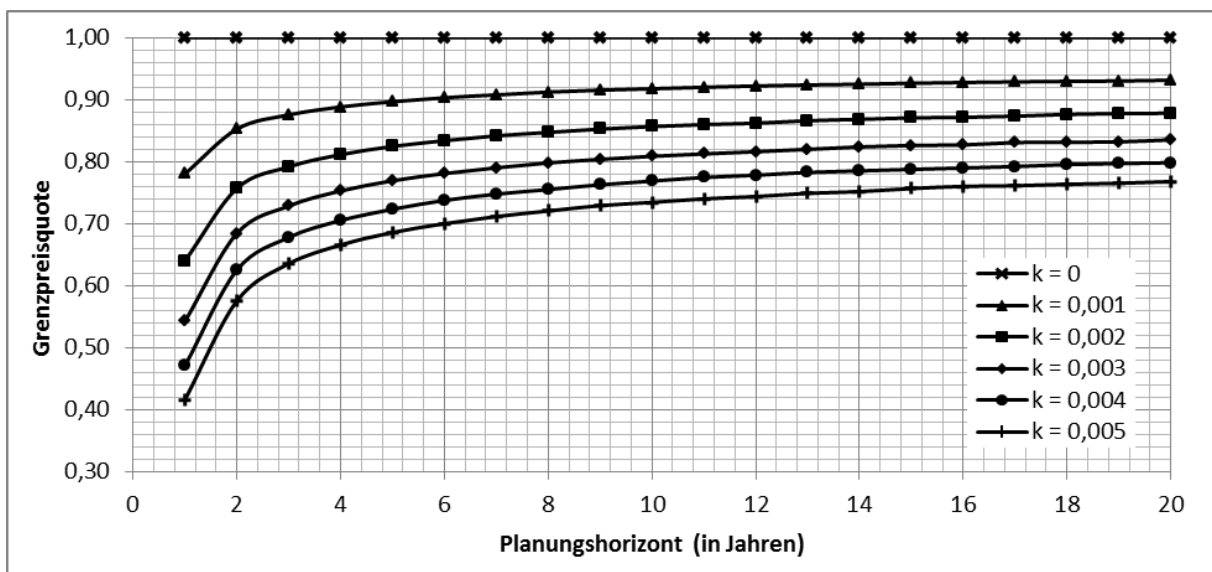


Abb. 5: Grenzpreisquoten für unterschiedliche Transaktionskostensätze k bei $s = 0,026375$, $r = 0,02$, $\sigma = 0,35$

Die Grenzpreisquote sinkt mit steigendem Transaktionskostensatz. Der Vorteil der Vorziehung einer negativen Steuerzahlung muss die entstehenden Transaktionskosten (und den Nachteil des Optionstausches) überwiegen, damit eine VRT insgesamt vorteilhaft wird. Bei einem höheren Transaktionskostensatz ist daher für die Vorteilhaftigkeit einer VRT c.p. ein größerer Kursverlust erforderlich und die Grenzpreisquote sinkt. Bei einem Transaktionskostensatz von null beträgt die Grenzpreisquote unabhängig vom Planungshorizont 1, d.h. eine VRT ist dann bereits bei einem beliebig kleinen Kursverlust vorteilhaft. Dem Vorteil des Vorziehens einer negativen Steuerzahlung steht dann kein Nachteil aus entstehenden Transaktionskosten gegenüber.

8 Fazit

Sieht ein Anleger keine Gründe ein in seinem Besitz befindliches Wertpapier endgültig zu veräußern, so sollte er abwägen, ob ein Ver- und sofortiger Rückkauf des Wertpapiers für ihn vorteilhaft ist. Wegen der steuerlichen Ungleichbehandlung realisierter und nichtrealisierter Gewinne kann ein Anleger mit der Durchführung einer Verkauf-Rückkauf-Transaktion (VRT) seine Vermögensposition beeinflussen. Es wurde gezeigt, dass einer VRT ein Netto-Barwert zugeordnet werden kann, der sich aus der mit der VRT verbundenen Vorziehung einer Steuerzahlung ergibt. Mit der Durchführung einer VRT wird aber auch der Einstandspreis des Wertpapiers verändert, was sich wiederum auf die Vorteilhaftigkeit zukünftiger VRTs auswirkt. Daher muss der Wert der Option auf *zukünftige* VRTs in einem Kalkül zur Ermittlung der Vorteilhaftigkeit einer *heutigen* VRT berücksichtigt werden. Es wurde gezeigt, dass die mit zukünftigen VRTs erzielbaren Vermögenszuwächse im Zwei-Perioden-Fall die Struktur einer europäischen Put-Option und im Mehr-Perioden-Fall einer komplexen exotischen Option haben. Für die Bewertung der Option auf zukünftige VRTs bietet es sich daher an, Monte-Carlo-Simulationen durchzuführen. Die Berechnung des mit einer VRT generierten Vermögenszuwachses ist daher so komplex, dass sie dem Anleger kaum zuzumuten ist - insbesondere dann nicht, wenn er plant, auch in Zukunft vorteilhafte VRTs durchzuführen. Wie aber in diesem Beitrag gezeigt wurde, ist der Vermögenszuwachs einer VRT genau dann positiv, wenn der aktuelle Wertpapierkurs einen bestimmten Prozentsatz („Grenzpreisquote“) des Einstandspreises unterschreitet. Vergleicht der Anleger den aktuellen Kurs (in Prozent des Einstandspreises) mit der Grenzpreisquote, kann er daraus die Entscheidung über die Durchführung oder Unterlassung einer VRT wie folgt ableiten, ohne selbst die komplexen Berechnungen durchführen zu müssen:

Liegt der aktuelle Kurs (in Prozent des Einstandspreises) unter der Grenzpreisquote, sollte eine VRT durchgeführt werden, andernfalls sollte sie unterlassen werden.

Die für diese einfache Entscheidung notwendige Grenzpreisquote wird dem Anleger in diesem Beitrag geliefert. Die Grenzpreisquote ist jedoch nicht allgemeingültig, sondern hängt von dem Planungshorizont, dem Steuersatz, dem Transaktionskostensatz, dem sicheren Zinssatz und der Volatilität der Wertpapierrendite ab. Im Abschnitt 6 wurden zunächst Grenzpreisquoten für typische, in Deutschland vorzufindende Parameter berechnet. Für mittlere und lange Planungshorizonte liegt die Grenzpreisquote bei etwa 80% bis 85% (genaue Daten siehe Tab. 3). In den komparativ-statischen Analysen des Abschnittes 7 wurden alle Parameter

nacheinander variiert, um Grenzpreisquoten bei anderen Steuersätzen, Transaktionskostensätzen, sicheren Zinssätzen und Volatilitäten zu erhalten. Da auch dort nicht alle möglichen Parameterkonstellationen abgebildet werden, wird im Abschnitt 7 auch nicht *jeder* Anleger die für ihn gültige Grenzpreisquote finden. Die Analysen aus Abschnitt 7 geben aber eine Orientierung, mit der die Grenzpreisquote für alle nur denkbaren Parameterkonstellationen abgeschätzt werden kann. Es wird ersichtlich, dass die Grenzpreisquote im Steuersatz und Zinsniveau steigt und im Transaktionskostensatz und der Volatilität sinkt.

Literatur

- Auerbach, Alan J.* (1991), Retrospective Capital Gains Taxation, in: *The American Economic Review*, Vol. 81, S. 167-178.
- Balcer, Yves/Judd, Kenneth-L.* (1987), Effects of Capital Gains Taxation on Life-Cycle Investment and Portfolio Management, in: *Journal of Finance*, Vol. 42, S. 743-758.
- Black, Fischer/Scholes, Myron* (1973), The Pricing of Options and Corporate Liabilities, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 81, S. 637-654.
- Constantinides, George M/Ingersoll, Jonathan E* (1982), Optimal Bond Trading with Personal Tax: Implications for Bond Prices and Estimated Tax Brackets and Yield Curves, in: *Journal of Finance*, Vol. 37, S. 349-352.
- Constantinides, George M.* (1983), Capital Market Equilibrium with Personal Tax, in: *Econometrica*, Vol. 51, S. 611-636.
- Constantinides, George M.* (1984), Optimal stock trading with personal taxes : Implications for prices and the abnormal January returns ; Final vers. Nov. 1983, in: *Journal of financial economics*, Vol. 13, S. 65-89.
- Constantinides, George M./Scholes, Myron S.* (1980), Optimal liquidation of assets in the presence of personal taxes: implications for asset pricing, in: *The journal of finance : the journal of the American Finance Association*, Vol. 35, S. 439-452.
- Desai, Mihir A./Gentry, William M.* (2004), The Character and Determinants of Corporate Capital Gains in: *Tax Policy and the Economy*, Vol. 18, S. 1-36.
- Deutsche-Bundesbank* (2015), "BBK01.WZ9826." from http://www.bundesbank.de/Navigation/DE/Statistiken/Zeitreihen_Datenbanken/Makro_oekonomische_Zeitreihen/its_details_value_node.html?tsId=BBK01.WZ9826&listId=www_s140_it03a (abgerufen am 06.05.2015).
- Hoffmann, Steffen/Nippel, Peter* (2012), Die Abgeltungssteuer auf Kursgewinne und der Steuerstundungseffekt in der Unternehmensbewertung, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Vol. 82, S. 1311-1336.
- Hull, John C.* (2006), *Options, Futures, and Other Derivatives*. 7. Aufl., Pearson.
- Ivkovic, Zoran/Poterba, James/Weisbenner, Scott* (2005), Tax-Motivated Trading by Individual Investors, in: *The American Economic Review*, Vol. 95, S. 1605-1630.
- Klein, Peter* (1999), The capital gain lock-in effect and equilibrium returns, in: *Journal of Public Economics*, Vol. 71, S. 355-378.
- Klein, Peter* (2001), The capital gain lock-in effect and long-horizon return reversal, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 59, S. 33-62.
- Nippel, Peter/Podlech, Nils* (2011), Die Entscheidung über den Verkauf von Wertpapieren unter der Abgeltungssteuer und auf Basis subjektiver Erwartungen, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Vol. 81, S. 519-549.
- o.V.* (2008), Verkauf und Rückkauf von Wertpapieren am selben Tag zur Realisierung von Spekulationsverlusten kein Gestaltungsmissbrauch, in: *Deutsche Steuer-Zeitung*, Vol. 1-2, S. 11.
- o.V.* (2009), Verlustbringender Verkauf von Wertpapieren und Rückkauf am selben Tag ist kein Gestaltungsmissbrauch, in: *Deutsche Steuer-Zeitung*, Vol. 23, S. 869-870.
- o.V.* (2015), "Orderkosten im börslichen Handel pro Trade." from <http://www.vergleich.info/geldanlage/depot-vergleich/> (abgerufen am 06.05.2015).
- Shakow, David J* (1986), Taxation without realization: a proposal for accrual taxation, in: *University of Pennsylvania Law Review*, Vol., S. 1111-1205.
- Stiglitz, Joseph E.* (1983), Some Aspects of the Taxation of Capital Gains, in: *Journal of Public Economics*, Vol. 21, S. 257-294.