Finanzwirtschaftliche Entscheidungen und Steuern

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Wirtschaftswissenschaft des Fachbereichs
Wirtschaftswissenschaft der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Dipl.-Kff. Daniela Lorenz
aus Berlin

Berlin, 2011

Tag der Disputation: 09.02.2011

Erstgutachter:
Prof. Dr. Dr. h.c. Lutz Kruschwitz
Freie Universität Berlin
Fachbereich Wirtschaftswissenschaft
Lehrstuhl für Bank- und Finanzwirtschaft
Boltzmannstr. 20
14195 Berlin

Zweitgutachter:
Prof. Dr. Ralf Sabiwalsky
Freie Universität Berlin
Fachbereich Wirtschaftswissenschaft
Juniorprofessur für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,
insbesondere Finanzierung
Boltzmannstr. 20
14195 Berlin

Vorbemerkungen

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine kumulative Dissertationsschrift. Sie wurde nach der Promotionsordnung des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft vom 16.7.2008 angefertigt. Der Promotionsausschuss des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft hat am 9.7.2008 Ausführungsvorschriften beschlossen, die Einzelfragen der kumulativen Promotion regeln.

Die Dissertationsschrift umfasst fünf Teile. Hierzu erkläre ich Folgendes:

1. In Teil 1 wird gem. § 9 Abs. 2 Buchstabe b der Promotionsordnung der thematische Zusammenhang der Einzelbeiträge dargestellt. Er enthält eine Einführung in die Problemstellung, die Ableitung der untersuchten Forschungsfragen sowie eine Zusammenfassung der Ergebnisse. Zudem enthält dieser Teil eine tabellarische Übersicht der aus der Dissertation hervorgegangenen Veröffentlichungen, die auch den Anteil der Eigenleistung bei Artikeln, die in Ko-Autorenschaft entstanden sind, kenntlich macht.

2. In den Teilen 2 bis 5 sind die bereits veröffentlichten Fachartikel zu finden. Sie genügen den Anforderungen gem. Nr. 4 Buchstaben a bis c der Ausführungsvorschrift für das kumulative Promotionsverfahren vom 9.7.2008. Keiner der eingereichten Fachartikel in Ko-Autorenschaft ist Gegenstand eines weiteren (laufenden oder abgeschlossenen) Promotionsverfahrens.

3. Ich versichere, dass die Dissertation von mir selbstständig angefertigt und der Eigenanteil bei Artikeln in Ko-Autorenschaft wahrheitsgemäß angegeben wurde. Die Arbeit hat keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Inhaltsübersicht

1 Thematische Einordnung und Forschungsbeitrag

Inhalt

1.1 Übersicht

Trotz der Bestrebungen des Gesetzgebers zur Steuervereinfachung sind Steuerrechtsregelungen in der Realität komplex und ihre Bedeutung für wirtschaftliche Entscheidungen mannigfaltig. Die Einzelbeiträge der vorliegenden Dissertationsschrift widmen sich ausgewählten finanzwirtschaftlichen Fragestellungen unter Steuern, deren thematischer Zusammenhang Gegenstand dieses Kapitels ist. Tabelle 1.1 enthält eine Übersicht über die vier Publikationen, aus denen die Dissertation besteht, und liefert Informationen zur Veröffentlichung und Ko-Autorenschaft.

Die Einbettung der Forschungsbeiträge in einen Gesamtkontext kann anhand verschiedener Kriterien vorgenommen werden. Der gemeinsame Forschungsschwerpunkt ist im Zusammenhang von Finanzwirtschaft und Steuerlehre zu sehen, weshalb auch die Einordnung nach diesen Elementen erfolgt. So werden die finanzwirtschaftlichen Disziplinen sowie die Forschungsziele der betriebswirtschaftlichen Steuerlehre als Abgrenzungs- und Einordnungskriterien herangezogen. Im darauf folgenden Abschnitt werden die wesentlichen Forschungsfragen erläutert und die Ergebnisse der Einzelbeiträge zusammengefasst.

1.2 Thematische Einordnung

1.2.1 Einordnung anhand der finanzwirtschaftlichen Disziplinen

Die Gliederung des Bereichs Finanzwirtschaft wird in der Literatur sehr unterschiedlich vorgenommen.[1] Die Darstellung einzelner Disziplinen kann daher nicht trennscharf erfolgen. Eine mögliche Kategorisierung stützt sich auf die Kapitalströme wirtschaftlichen Handelns und unterscheidet zwischen den zwei Teilbereichen Kapitalverwendung (Investition) und Kapitalbeschaffung (Finanzierung).[2]

Unter einer Investition ist dabei der Einsatz von finanziellen Mitteln zur Beschaffung von Geld- oder Sachanlagen zu verstehen.[3] Im ersten Fall ist auch von Finanzinvestitionen die Rede. Geht es dagegen um den Erwerb von Sachgütern mit in der Regel langfristiger

[1] Anders als bei der hier gewählten Systematisierung kann auch die Liquiditätssicherung oder das Risikomanagement als eigenständige Disziplin angesehen werden.

[2] Diese Kategorisierung wird beispielsweise bei *Breuer* (2007), S. 1, vorgeschlagen. Siehe auch *Kruschwitz/Husmann* (2010).

[3] Siehe zur zahlungsorientierten Begriffsdefinition *Kruschwitz* (2009), S. 3 f.

Tabelle 1.1: Übersicht über die Publikationen

Titel	Ko-Autoren	Eigen-anteil	Zeitschrift
Portfolioauswahl bei Besteuerung realisierter Kursänderungen	–	100 %	Diskussionsbeitrag des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft (FACTS), Freie Universität Berlin 2009/17
Investment Valuation with Tax-optimized Financing Decisions and a Tax-optimized Default Alternative[a]	Kruschwitz, Lutz Hundsdoerfer, Jochen	33 %	Business Research (1) 2008, 9–24
Wem droht die Zinsschranke? Eine empirische Untersuchung zur Identifikation der Einflussfaktoren	Blaufus, Kay	50 %	Zeitschrift für Betriebswirtschaft (79) 2009, 503–526
Die Zinsschranke in der Krise	Blaufus, Kay	50 %	Steuer und Wirtschaft (86) 2009, 323–332

[a] Dieser Beitrag ist in deutscher Sprache unter dem Titel „Investitionsbewertung bei steuerlicher Optimierung der Unterlassensalternative und der Finanzierung“ als arqus-Working Paper (Nr. 22, 2007) erschienen.

Kapitalbindung spricht man von Realinvestitionen. Aufgabe des Entscheidungsträgers ist es, lohnenswerte Investitionsalternativen zu identifizieren und in eine Rangfolge zu bringen. Um entsprechende Anlagestrategien tatsächlich umsetzen zu können, werden finanzielle Mittel benötigt. Finanzierung umfasst dabei alle Prozesse zur Bereitstellung dieser Mittel und Gewährleistung ihrer Rückzahlung.[4] Bei der Auswahl der möglichen Finanzierungsquellen gilt es, die kostenminimierende Kapitalstruktur zu bestimmen.

Obwohl Investitions- und Finanzierungsvorgänge häufig unter dem Begriff der betrieblichen Finanzwirtschaft gefasst werden, beziehen sie sich nicht notwendigerweise nur auf die Unternehmenssphäre. Im Rahmen dieser Arbeit werden sie vielmehr auch auf die Ebene privater Haushalte ausgeweitet.[5] So liegt der Fokus des ersten Beitrags der vorliegenden Arbeit auf der Portfolio-Selektion eines einzelnen Investors, der sein gegebenes Vermögen möglichst nutzenstiftend in sichere und riskante Finanztitel aufteilt. Thematisch ist dieser Beitrag also privaten Investitionsentscheidungen unter persönlicher Besteuerung zuzuordnen.

Der zweite Beitrag hingegen widmet sich primär der Investitionsentscheidung auf Unternehmensebene sowie der optimalen Finanzierung durch Beteiligungskapital, Fremdkapital oder einem Dividendenverzicht.[6] Beide finanzwirtschaftlichen Teilaspekte werden hier simultan unter Berücksichtigung der Besteuerung optimiert. In dem Modell wird zudem der Eigentümer in seiner Funktion als Eigenkapitalgeber betrachtet. Er wählt zwischen einer Einlage in das Gesellschaftsvermögen und einer risikolosen Geldanlage und kann auf sein Anfangsvermögen und Dividendeneinkünfte als Finanzierungsquellen zurückgreifen. Kreditaufnahmen oder andere Finanzanlagen stehen ihm jedoch nicht zur Verfügung. Insofern deckt das Modell bedingt auch private finanzwirtschaftliche Entscheidungen ab.

In den letzten beiden Einzelanalysen wird die Steuerbelastung einer konkreten Rechtssetzung der Unternehmensteuerreform 2008/2009 – der Zinsschranke – empirisch untersucht. Ein Ziel des Gesetzgebers war es, eine Erhöhung der Eigenkapitalquote deutscher Unternehmen zu erreichen, um somit einer übermäßigen Fremdkapitalfinanzierung entgegenzuwirken.[7] Demnach ist eine bewusste Beeinflussung von Finanzierungsentscheidungen auf Unternehmensebene intendiert. Im Rahmen der beiden empirischen Analysen liegt der Fokus auf der Identifikation der Unternehmen, die potenziell von der Zinsschranke betroffen sein werden, sowie die Bestimmung ihrer zusätzlichen Steuerbelastung. Welche Konsequenzen sich tatsächlich für die Finanzierungsentscheidung der

[4] Für detaillierte Ausführungen zum Begriff der Finanzierung siehe *Drukarczyk* (2003), S. 1–3.
[5] Genauso vorgegangen wird auch bei *Schneider* (1992), S. 4.
[6] Siehe hierzu auch *Husmann* (2007).
[7] Vgl. BR-Drucks. 220/07, S. 53.

Unternehmen ergeben, hängt von der Wahl ihrer Anpassungs- und Gestaltungsmaßnahmen zur Vermeidung der Zinsschranke ab und kann empirisch nur ex post und unter verbesserter Datenlage untersucht werden.[8]

1.2.2 Einordnung anhand der Forschungsziele der betriebswirtschaftlichen Steuerlehre

Die Ziele der betriebswirtschaftliche Steuerforschung werden nach *Hundsdoerfer et al.* in Steuerbelastungsmessung, modellgestützte Steuerplanung, empirische Steuerwirkungslehre und Steuerrechtsdesign untergliedert.[9]

Steuern stellen Pflichtzahlungen an den Staat dar. Aus Sicht von Unternehmen und Privatpersonen sind sie somit in erster Linie als Zahlungsmittelabfluss von Bedeutung. Diese Liquiditätswirkung untersucht die betriebswirtschaftliche Steuerlehre im Rahmen von Steuerbelastungsmessungen.[10] Darüber hinaus können Steuern aber auch die Rangfolge und Vorteilhaftigkeit einzelner Handlungsalternativen ändern.[11] Das hat aus betriebs- und volkswirtschaftlicher Sicht folgende Konsequenzen:

Zunächst werden Unternehmen und Individuen Steuern detailliert in ihr Entscheidungskalkül einbeziehen, um Fehlentscheidungen durch mögliche Rangfolgeverschiebungen[12] zu vermeiden. Vorausgesetzt wird in der Regel, dass die Entscheidungsträger sich rational verhalten und sich bei der Beschreibung ihrer Zielsetzung an finanziellen Größen orientieren, wobei Steuern einen negativen Zielbeitrag leisten.[13] Aufgabe der betriebswirtschaftlichen Steuerlehre ist es nun, im Rahmen einer modellgestützten Steuerplanung die Belastung zu optimieren und entsprechende Handlungsanweisungen abzuleiten. Sind steuerinduzierte Verhaltensänderungen aus betriebswirtschaftlicher Sicht optimal, spricht man auch von einem nicht entscheidungsneutralen Steuersystem. Mit der Frage, inwiefern sich die Marktteilnehmer tatsächlich an diese Handlungsanweisungen halten, befasst sich die empirische Steuerwirkungslehre.[14]

[8] Modelltheoretisch wurde dieser Einfluss etwa von *Klotzkowski et al.* (2010) oder *Kudert und Klipstein* (2010) analysiert. Zu möglichen Anpassungsmaßnahmen siehe *Herzig et al.* (2008).
[9] Siehe *Hundsdoerfer et al.* (2008), S. 62–66.
[10] Neben dem Steuersubjekt können auch die Handlungsalternativen das Messobjekt der Steuerbelastungsmessung sein.
[11] Vgl. exemplarisch *König* (1997) oder *König und Wosnitza* (2004), S. 139.
[12] Hier wird sowohl auf die relative als auch absolute Vorteilhaftigkeit einer Handlungsalternative abgestellt.
[13] Siehe *Kruschwitz* (2009), S. 9 ff. zu den möglichen Zielsetzungen des Entscheidungsträgers.
[14] Neben den steuerlichen Verhaltens- und Entscheidungswirkungen können Hypothesen auch über den Einfluss von Steuern auf Wettbewerbsprozesse abgeleitet und getestet werden, siehe *Hundsdoerfer et al.* (2008).

Aus volkswirtschaftlicher Sicht sind Verhaltensänderungen der Entscheidungsträger, die durch Steuern hervorgerufen werden, nicht wünschenswert, da sie die unter freien und friktionslosen Marktbedingungen entstehende Ressourcen-Allokation verzerren und damit wohlfahrtsmindernd wirken können.[15] Das Steuerrechtsdesign widmet sich daher der Gestaltung eines Steuersystems, das Markthandlungen der Steuersubjekte nicht beeinflusst. Entscheidungsneutralität ist dabei als Anforderung an ein allokationseffizientes Steuersystem aufzufassen, weshalb ihr in der Literatur viel Aufmerksamkeit geschenkt wurde.[16] Das geltende Steuerrecht genügt dieser Idealvorstellung jedoch nicht.[17]

Die ersten beiden Einzelbeiträge der vorliegenden Arbeit widmen sich der Steuerplanung auf Ebene der Steuersubjekte. Im Rahmen modelltheoretischer Analysen werden steuerliche Aspekte in finanzwirtschaftliche Entscheidungskalküle integriert und untersucht, welche Handlungsanweisungen sich für Individuen und Unternehmen bezüglich ihrer Alternativenwahl ableiten lassen. In den zwei nachfolgenden Beiträgen liegt der Fokus hingegen auf der empirischen Messung von Steuerbelastungen. Hier wird festgestellt, welche Steuerpflichtigen durch konkrete Regelungen steuerlich belastet werden und wie hoch gegebenenfalls ihre zusätzliche Steuer ausfällt.

1.3 Forschungsfragen und -beiträge

Portfolioauswahl bei Besteuerung realisierter Kursänderungen

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der optimalen Konsum- und Sparentscheidung eines risikoaversen Investors in einer Welt unter Unsicherheit. Ersparnisse legt der Investor in Form von riskanten und risikolosen Wertpapieren an. Es wird untersucht, inwiefern persönliche Steuern einen Einfluss auf seine Portfoliowahl haben, wenn ein Steuersystem zugrunde gelegt wird, bei dem Kursänderungen nicht sofort, sondern erst bei ihrer Realisation besteuert werden.[18] Während die Vermögensaufteilung in Sofortkonsum und Wertpapieranlage durch diese Art der Besteuerung unbeeinflusst bleibt, werden Verzerrungen hinsichtlich der riskanten Ersparnis nachgewiesen. Verkauft der Investor riskante Wertpapiere seiner Anfangsausstattung am Kapitalmarkt, so hängt die optimale Ver-

[15] Vgl. *Kruschwitz et. al* (2003). Lediglich als Korrekturmaßnahme bei Marktversagen kann eine Steuererhebung, die zu Verhaltensverzerrungen führt, aus volkswirtschaftlicher Sicht erwünscht sein. Siehe zur Lenkungsfunktion von Steuern *Cansier* (2004), S. 9 ff.
[16] Vgl. etwa *Schneider* (1992), S. 206 f., *Treisch* (2000) und *Wagner* (2005).
[17] Siehe *Wagner* (1986), S. 38.
[18] Dies wurde auch bei *Dammon et al.* (2001, 2004), *Ehling et al.* (2009), *Dybvig/Koo* (1996) und *DeMiguel/Uppal* (2005) untersucht. Hier wurden analytisch jedoch keine geschlossenen Lösungen hergeleitet.

äußerungsmenge von der vergangenen Kursentwicklung des Wertpapiers ab: Bei Kursverlusten wird mehr verkauft, bei Kursgewinnen hingegen weniger als es bei einer sofortigen Besteuerung der Fall wäre (Lock-In-Effekt[19]).

In dem betrachteten Modellrahmen kann zudem festgestellt werden, dass die Portfoliowahl nicht notwendigerweise eindeutige Handlungsanweisungen liefert. Vielmehr können verschiedene Portfoliozusammensetzungen gleich nutzenstiftend sein.

Investment Valuation with Tax-optimized Financing Decisions and a Tax-optimized Default Alternative

Die Bewertung von Investitionen unter Steuern wurde in der Betriebswirtschaftslehre vielfach untersucht.[20] Dieser Beitrag setzt sich ebenfalls mit dieser Thematik im Rahmen einer Kapitalgesellschaft auseinander, konzentriert sich aber auf zwei Aspekte, die in der Literatur bislang nicht oder nur stiefmütterlich behandelt wurden.

Die absolute Vorteilhaftigkeit eines Investitionsprojektes muss immer im Vergleich zu seiner Unterlassungsalternative beurteilt werden.[21] Wenn man von einem vollkommenen Kapitalmarkt ausgeht und außerdem Steuern unberücksichtigt lässt, ist es ausreichend, die Unterlassungsalternative als Finanzanlage beziehungsweise Kapitalaufnahme zum risikolosen Zinssatz zu charakterisieren. Kommen jedoch Ertragsteuern ins Spiel und betrachtet man die getrennte Besteuerung von Unternehmen und Gesellschaftern, so ist präziser vorzugehen, weil es für das Vermögen des Eigentümers nicht gleichgültig ist, ob die Kapitalanlage vom Unternehmen oder privat von ihrem Eigentümer vorgenommen wird. Um zu vermeiden, dass das Investitionsprojekt mit einer suboptimalen Alternative verglichen und so „schön gerechnet“ wird, muss auch die Unterlassung selbst steuerlich optimiert werden. Dies wurde in der Literatur bislang vernachlässigt und wird in diesem Beitrag nachgeholt.

Zudem werden die Steuerfolgen unterschiedlicher Finanzierungsmöglichkeiten in der Investitionsrechnung berücksichtigt. Dies erfolgte schon bei *Husmann und Kruschwitz* (2001, 2002), wobei dort allerdings die Finanzierungs- und Ausschüttungspolitiken exogen vorgegeben wurden, was in einem negativen Außenfinanzierungseffekt resultiert. Rationale Entscheidungsträger werden diesen Effekt jedoch zu umgehen versuchen. Aus

[19] Darunter ist das Einbehalten von Ressourcen aus rein steuerlichen Gründen zu verstehen. Zum Lock-In-Effekt auf Unternehmensebene siehe *Hundsdoerfer* (2001).
[20] Vgl. exemplarisch *Kruschwitz* (2009), S. 122 ff. und *König und Wosnitza* (2004), S. 9 ff., *Sureth* (1999) und *Hassett und Hubbard* (2002).
[21] Siehe beispielsweise *Scheffler* (2010), S. 54 f.

diesem Grund wird in der vorliegenden Dissertationsschrift eine Optimierung der Finanzierungspolitik vorgenommen. Das Modell zeigt, unter welchen steuerlichen Bedingungen eine Kreditfinanzierung unvermeidlich ist und wann eine Beteiligungs- oder Innenfinanzierung vorteilhaft ist.

Man könnte meinen, dass die Investitionsbewertung im betrachteten Modellrahmen nicht allzu schwierig sei, da Sicherheit, der Inlandsfall, nur ein einkommensteuerpflichtiger Eigentümer und proportionale Steuertarife unterstellt werden. Es ist überraschend, dass die Bewertung auch unter diesen einfachen Prämissen eine durchaus komplexe Aufgabe ist. Ursache hierfür ist im Wesentlichen die getrennte Besteuerung von Kapitalgesellschaft und Gesellschafter (Trennungsprinzip). Sowohl die Finanzierung der Investition als auch die Definition der Unterlassungsalternative erfordern diverse Fallunterscheidungen, die zu beachten sind, um korrekte Handlungsempfehlungen über die Projektdurchführung abzugeben.

Wem droht die Zinsschranke? Eine empirische Untersuchung zur Identifikation der Einflussfaktoren

Mit der Unternehmensteuerreform 2008/2009 wurde eine völlig neuartige Form der Zinsabzugsbeschränkung eingeführt. Greift die so genannte Zinsschranke, können Unternehmen ihre Zinsen nur noch in Abhängigkeit von der Ertragslage als Betriebsausgaben abziehen. Der Gesetzgeber versucht damit u.a., einer vermeintlich übermäßigen Fremdfinanzierung deutscher Unternehmen entgegenzuwirken.[22] Die Regelung hat dabei sowohl im Schrifttum als auch in der Praxis zahlreiche Diskussionen hervorgerufen.[23] In dieser Arbeit wird erstmals die Fragestellung, wie viele und welche Unternehmen überhaupt von der Zinsschranke potenziell betroffen sein werden, beantwortet. Dabei wird insbesondere überprüft, ob aus der Zinsschranke potenzielle Verzerrungen hinsichtlich der Bilanz- und Organisationsstruktur, der Rentabilitäts-, Größen- und Risikoklasse, der Liquidität sowie der Branchenzugehörigkeit resultieren.

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden handelsrechtliche Jahresabschlüsse von 77.464 deutschen Kapitalgesellschaften untersucht. Als Resultat eines mehrstufigen Prüfungsschemas konnte festgestellt werden, dass in der Stichprobe bei 149 bis 392 Unternehmen die Zinsschranke potenziell greift. Eine Hochrechnung auf die Grundgesamtheit aller deutschen Kapitalgesellschaften ergab, dass insgesamt von 561 bis 1.511 betroffenen Unternehmen auszugehen ist. Dieses Ergebnis überrascht, da somit vermutlich deutlich

[22] Siehe BR-Drucks. 220/07, S. 53.
[23] Vgl. exemplarisch *Bach und Buslei* (2009), *Töben* (2007) und *Broer* (2008).

mehr Unternehmen durch die Zinsschranke belastet sind als von der Politik beabsichtigt.

Zudem wurden Hypothesen über mögliche zinsschrankenbedingte Verzerrungen theoretisch hergeleitet und empirisch überprüft. Dabei konnte bestätigt werden, dass die Zinsschranke nicht zufällig trifft, sondern systematisch insbesondere große, wenig rentable Unternehmen, Unternehmen mit hohem Grundstücksanteil sowie Holding-Gesellschaften. Sie verzerrt folglich innerstaatliche unternehmerische Entscheidungen und verletzt damit das Produktionseffizienztheorem.[24]

Die Zinsschranke in der Krise

Vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Finanz- und Wirtschaftskrise wurde in der Literatur früh vor einer „krisenverschärfenden" Wirkung der Zinsschranke gewarnt.[25] Basierend auf der Analyse von fast 80.000 handelsrechtlichen Jahresabschlüssen wird daher die Frage untersucht, welche Auswirkungen der Konjunktureinbruch auf die Anzahl der von der Zinsschranke betroffenen Unternehmen, deren Steuerbelastung sowie deren Außenfinanzierungsbedarf haben könnte.

Die Antwort auf diese Frage fällt weniger eindeutig aus, als vielleicht zu erwarten war, und hängt vom Ausmaß möglicher Verhaltensanpassungen der Unternehmen auf die Krise und die Zinsschranke selbst ab. So führt die Krise ohne Berücksichtigung kurzfristiger Kostenreduktion als Reaktion auf krisenbedingte Umsatzeinbrüche nicht dazu, dass mehr Unternehmen eine unmittelbare Steuermehrzahlung durch die Zinsschranke droht. In jedem Fall sind diese Unternehmen in Zeiten der Rezession aber stärker belastet. Darüber hinaus können ca. 13 % der belasteten Unternehmen die zinsschrankenbedingt erhöhten Steuerzahlung nicht aus ihrem Innenfinanzierungsvolumen decken und sind auf zusätzliche Außenfinanzierungsmaßnahmen angewiesen. Müssen diese Unternehmen zur Tilgung der zusätzlichen Steuerschuld Fremdkapital aufnehmen, so wirkt die Zinsschranke verschuldungssteigernd statt – wie vom Gesetzgeber beabsichtigt – verschuldungsbegrenzend. Eine Verringerung des Zinsaufwands als Reaktion auf die Zinsschranke führt zwar dazu, dass weniger Unternehmen belastet werden, die Höhe der Steuerzahlung sowie des Außenfinanzierungsbedarfs belasteter Unternehmen bleibt jedoch unberührt.

[24] Vgl. *Diamond und Mirrlees* (1971).
[25] Vgl. etwa *Eickhorst* (2007).

Literaturverzeichnis

Bach, S. und Buslei, H. (2009) “Empirische Analysen zur Zinsschranke auf Grundlage von Handelsbilanzdaten”, *DIW Berlin Research Notes*, 30.

Breuer, Wolfgang (2007) *Investition, Bd. 1: Entscheidungen bei Sicherheit*, 3. Auflage, Gabler, Wiesbaden.

Broer, M. (2008) “Gewerbesteuerreform 2008 – Belastungswirkungen bei Unternehmen und Gemeinden”, *DIW Discussion Paper*, 762.

Cansier, D. (2004) *Finanzwissenschaftliche Steuerlehre*, Lucius & Lucius, Stuttgart.

Dammon, R. M., Spatt, C. S. und Zhang, H. H. (2001) “Optimal Consumption and Investment with Capital Gains Taxes”, *The Review of Financial Studies*, 14, 583–616.

Dammon, R. M., Spatt, C. S. und Zhang, H. H. (2004) “Optimal Asset Location and Allocation with Taxable and Tax-Deferred Investing”, *The Journal of Finance*, 59, 999–1037.

DeMiguel, V. und Uppal, R. (2005) “Portfolio Investment with the Exact Tax Basis via Nonlinear Programming”, *Management Science*, 51, 277–290.

Diamond, P. A. und Mirrlees, J. A. (1971) “Optimal taxation and public production I: Production efficiency”, *American Economic Review*, 61, 8–27.

Drukarczyk, J. (2008) *Finanzierung – Eine fallstudiengestützte Einführung*, 10. Auflage, Lucius & Lucius, Stuttgart.

Dybvig, P. H. und Koo, H. K. (1996) “Investment with Taxes”, *Working Paper*, Washington University.

Ehling, P., Gallmeyer, M., Srivastava, S. und Tompaidis, S. (2009) “Portfolio Choice with Capital Gain Taxation and the Limited Use of Losses”, *McCombs Research Paper Series*, Nr. IROM-02-08, Texas University.

Eickhorst, D. (2007) “Auswirkungen der Unternehmenssteuerreform 2008 auf Krisenunternehmen und ihre Sanierung”, *Betriebs-Berater*, 62, 1707–1710.

Hassett, K. A. und Hubbard, R. G. (2002) “Tax policy and business investment”, in: Auerbach, A. J. und Feldstein, M. (Hrsg.), “Handbook of Public Economics”, Vol. 3, 1293–1343, Elsevier, Amsterdam.

Herzig, N., Lochmann, U. und Liekenbrock, B. (2008) “Die Zinsschranke im Lichte einer Unternehmensbefragung”, *Der Betrieb*, 61, 593–602.

Hundsdoerfer, J. (2001) “Halbeinkünfteverfahren und Lock-In-Effekt”, *Steuer und Wirtschaft*, 78, 113–125.

Hundsdoerfer, J., Kiesewetter, D. und Sureth, C. (2008) “Forschungsergebnisse in der Betriebswirtschaftlichen Steuerlehre – eine Bestandsaufnahme”, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 78, 61–139.

Husmann, S. (2007) “Bewertung von Investitionsprojekten bei steuerlich optimaler Finanzierung”, *Die Betriebswirtschaft*, 67, 363–380.

Husmann, S. und Kruschwitz, L. (2001) “Ein Standardmodell der Investitionsrechnung für deutsche Kapitalgesellschaften”, *FinanzBetrieb*, 3, 641–644.

Husmann, S. und Kruschwitz, L. (2002) “Korrektur zum Beitrag: Ein Standardmodell der Investitionsrechnung für deutsche Kapitalgesellschaften”, *FinanzBetrieb*, 4, 442.

Klotzkowski, T.,Maßbaum, A. und Sureth, C. (2010) “Zinsabzugsbeschränkung durch die Zinsschranke, Fremdkapitalsteuerschild und unternehmerische Kapitalstrukturentscheidungen”, *arqus-Working Paper*, Nr. 100.

König, R. (1997) “Ungelöste Probleme einer investitionsneutralen Besteuerung – Gemeinsame Wurzel unterschiedlicher neutraler Steuersysteme und die Berücksichtigung unsicherer Erwartungen”, *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 49, 42–63.

König, R. und Wosnitza, M. (2004) *Betriebswirtschaftliche Steuerplanungs- und Steuerwirkungslehre*, Physika, Heidelberg.

Kruschwitz, L. (2009) *Investitionsrechnung*, 12. Auflage, Oldenbourg, München, Wien.

Kruschwitz, L. und Husmann, S. (2010) *Finanzierung und Investition*, 6. Auflage, Oldenbourg, München, Wien.

Kruschwitz, L., Schneider, D. und Husmann, S. (2003) “Investitionsneutrale Steuersysteme unter Sicherheit”, *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, 32, 328–333.

Kudert, S. und Klipstein, I. (2010) “Die Steuerreform 2008: Ein Beitrag zur Stärkung des Eigenkapitals deutscher Unternehmen?”, *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 62, 455–479.

Scheffler, W. (2010) *Besteuerung von Unternehmen III – Steuerplanung*, C.F. Müller, Heidelberg.

Schneider, D. (1992) *Investition, Finanzierung und Besteuerung*, 7. Auflage, Gabler, Wiesbaden.

Sureth, C. (1999) *Der Einfluss von Steuern auf Investitionsentscheidungen bei Unsicherheit*, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

Töben, T. (2007) "Die Zinsschranke – Befund und Kritik", *FinanzRundschau*, 89, 739–746.

Treisch, C. (2000) "Entscheidungsneutralität der Besteuerung – Ökonomische Anforderungen an ein gutes Steuersystem", *Steuer und Studium*, 21, 368–374.

Wagner, F. (1986) "Der gesellschaftliche Nutzen einer betriebswirtschaftlichen Steuervermeidungslehre", *Finanzarchiv*, 44, 31–54.

Wagner, F. (2005) "Steuervereinfachung und Entscheidungsneutralität – konkurrierende oder komplementäre Leitbilder für Steuerreformen?", *Steuer und Wirtschaft*, 82, 93–108.

2 Portfolioauswahl bei Besteuerung realisierter Kursänderungen

Daniela Lorenz*

Inhalt

*Dipl.-Kff. Daniela Lorenz, Institut für Bank- und Finanzwirtschaft, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft, Freie Universität Berlin, Email DL@wacc.de

Dieser Aufsatz ist als Diskussionsbeitrag des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft der Freien Universität Berlin (2009/17, FACTS) erschienen.
http://www.wiwiss.fu-berlin.de/forschung/diskussionsbeitraege/index.html

2.1 Problemstellung

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der Portfolioauswahl eines risikoaversen Investors unter Unsicherheit und Steuern. Andere Arbeiten, die sich mit diesem Problem auseinander setzen, gehen meist von der vereinfachenden Annahme einer sofortigen Besteuerung (accrual basis) aus.[1] Kurserfolge riskanter Wertpapiere unterliegen jedoch regelmäßig erst bei ihrer Realisation der Besteuerung. Deswegen haben Investoren einen Anreiz, Kursverluste so früh wie möglich, Kursgewinne dagegen so spät wie möglich zu realisieren.[2] Im Rahmen der Portfolioselektion muss bei der Abwägung zwischen Rendite und Risiko daher auch die Wahl des steuerlich optimalen Realisationszeitpunktes berücksichtigt werden.[3]

Theoretische Ansätze, die eine Veräußerungssteuer im Rahmen der intertemporalen Portfolioplanung explizit berücksichtigen, sind komplex und meist nicht ohne Einsatz numerischer Verfahren lösbar (vgl. etwa *Dammon et al.* (2001, 2004), *Ehling et al.* (2009), *Dybvig/Koo* (1996), *DeMiguel/Uppal* (2005)). Die vorliegende Untersuchung knüpft an diese Arbeiten an, erfolgt aber in einem einfachen Modellrahmen, der es im Gegensatz zu den genannten Beiträgen erlaubt, geschlossene Lösungen herzuleiten. Deswegen kann direkt analysiert werden, von welchen Einflussfaktoren die optimale Nachfrage nach Wertpapieren abhängt. Dadurch können sowohl Fälle identifiziert werden, in denen es optimal ist, auf Portfolioumschichtungen gänzlich zu verzichten, als auch solche, bei denen die optimale Nachfrage nach riskanten Wertpapieren nicht eindeutig bestimmt werden kann.

In der kürzlich erschienen Arbeit *Jensen/Marekwica* (2009) gelingt es ebenfalls, analytische Lösungen abzuleiten. Die vorliegende Arbeit unterscheidet sich von dieser in mehrfacher Hinsicht: Im Modell von *Jensen/Marekwica* maximiert ein Investor den erwarteten Nutzen seines Endvermögens, indem er seine Ersparnisse in den vorangehenden Zeitpunkten geschickt anlegt. In der vorliegenden Arbeit wird dagegen unterstellt, dass sich der Entscheidungsträger am μ-σ-Prinzip orientiert. Darüber hinaus wird zugelassen, dass der Investor Teile seines Vermögens schon vor Ende des Planungshorizonts konsumiert. Dadurch lässt sich feststellen, ob und inwiefern die Portfolioauswahl durch solche Konsumausgaben beeinflusst wird. Zudem müssen weniger restriktive Annahmen über die Nutzenfunktion getroffen werden.

Die Arbeit ist wie folgt gegliedert: Zunächst werden die Modellannahmen dargestellt

[1] Vgl. etwa *Brennan* (1970) oder *Wiese* (2006), S. 97 ff.
[2] Siehe etwa *Constantinides* (1983).
[3] Siehe für eine Übersicht empirischer Befunde *Poterba* (2002).

und das Optimierungsproblem des Investors formalisiert. Die Ergebnisse hinsichtlich der Konsum-Spar-Entscheidung werden in Abschnitt 2.3 abgeleitet. Schließlich wird die Vorgehensweise anhand eines Zahlenbeispiels veranschaulicht.

2.2 Modell

2.2.1 Annahmen

Die Annahmen des Modells lassen sich in zwei Klassen einteilen. Zunächst wird auf die nicht-steuerlichen Prämissen eingegangen. Im Anschluss werden die Annahmen über das zugrunde liegende Steuersystem erläutert.

Nicht steuerliche Annahmen

Das Modell umfasst drei Zeitpunkte ($t = -1,0,1$). Die Periode zwischen $t = -1$ und $t = 0$ wird als frühe Periode bezeichnet. Von der späten Periode ist die Rede, wenn der Zeitraum zwischen $t = 0$ und $t = 1$ gemeint ist.

Im Zeitpunkt $t = 0$ trifft der Investor Entscheidungen über seinen Konsum-Spar-Plan. Jener Teil des Anfangsvermögens, den er im Zeitpunkt $t = 0$ konsumiert, wird mit C_0 bezeichnet. Der Rest des Anfangsvermögens wird gespart und für zukünftige Konsumzwecke ($\widetilde{C}_1$) verwendet. Der Investor legt seine Ersparnis in Form von Wertpapieren an. Dabei wird unterstellt, dass am Kapitalmarkt genau ein risikoloser Finanztitel B und ein riskanter, dividenloser Titel S gehandelt werden.[4] Das sichere Asset verzinst sich mit dem risikolosen Zinssatz r_f. Beide Wertpapiere sind beliebig teilbar.

Das Vermögen des Investors besteht aus $\bar{n}_B$ Einheiten des risikolosen und $\bar{n}_S$ Einheiten des risikobehafteten Titels. Der Investor bestimmt neben dem Sofortkonsum die für ihn optimalen Wertpapiermengen (n_B und n_S) und schichtet sein Anfangsportfolio entsprechend um. Der Preis des risikobehafteten Titels in $t = 0$ ist sicher und wird mit S_0 bezeichnet.

Im Zeitpunkt $t = 1$ werden alle Finanztitel liquidiert, um den Zukunftskonsum zu finanzieren. Einzig über den Wert des riskanten Titels in $t = 1$ besteht Unsicherheit. Wir

[4] Dividenden können problemlos in das Modell integriert werden. Darauf wird hier lediglich aus Darstellungsgründen verzichtet. Darüber hinaus wird von der Berücksichtigung weiterer Wertpapiere abgesehen, da das zugrunde liegende Entscheidungskalkül auch im Mehr-Wertpapier-Fall erhalten bleibt und zudem keine analytischen Lösungen mehr möglich wären, vgl. *Jensen/Marekwica* (2009).

bezeichnen diese unsichere Größe mit $\widetilde{S}_1$. Der Investor bildet jedoch Erwartungen und kennt die Varianz des Wertpapierkurses.

Darüber hinaus stehen dem Investor Informationen über die vergangene Wertentwicklung des risikobehafteten Titels zur Verfügung. Der Kurs im Zeitpunkt $t = -1$ wird mit S_{-1} bezeichnet und entspricht den Anschaffungskosten für das Papier. Tabelle 2.1 gibt einen Überblick über die verwendete Notation.

Tabelle 2.1: Notation

		$t = -1$	$t = 0$	$t = 1$
risikoloses Wertpapier	Wert	$\frac{B}{1+r_f}$	B	$B(1+r_f)$
	Menge	$\bar{n}_B$	$\bar{n}_B \to n_B$	$n_B \to 0$
riskantes Wertpapier	Wert	S_{-1}	S_0	$\widetilde{S}_1$
	Menge	$\bar{n}_S$	$\bar{n}_S \to n_S$	$n_S \to 0$

Der Investor maximiert seinen individuellen Nutzen

$$U(C_0, E(\widetilde{C}_1), \mathrm{Var}(\widetilde{C}_1)).$$

Dabei gilt

$$\frac{\partial U}{\partial E(\widetilde{C}_1)} > 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial U}{\partial \mathrm{Var}(\widetilde{C}_1)} < 0.$$

Der Nutzen steigt im Erwartungswert und fällt in der Varianz des Konsums. Der Investor ist also ungesättigt und risikoavers.[5]

Schließlich wird angenommen, dass keine Leerverkaufsrestriktionen, Transaktionskosten oder Marktzutrittsbarrieren exisitieren. Ausgeschlossen werden jedoch Scheintransaktionen (so genannte *wash sales*), bei denen ein Papier zeitgleich verkauft und wieder zurückgekauft wird.[6]

Steuerliche Annahmen

Der Investor ist unbegrenzt steuerpflichtig. Gegenstand der Besteuerung sind ausschließlich Kapitaleinkünfte. Es wird unterstellt, dass diese mit einem einheitlichen, linearen Steuersatz τ besteuert werden ($0 \leq \tau < 1$). Die Bemessungsgrundlage *BMG* setzt sich aus den risikolosen Zinsen und den realisierten Kursänderungen des riskanten Titels zusammen. Es unterliegen also nicht Bucherfolge (accrual basis), sondern nur realisierte

[5] Zum μ-σ-Prinzip als Entscheidungsregel siehe etwa *Kruschwitz/Husmann* (2010), S. 143 ff.

[6] In Deutschland sind derartige Transaktionen nach § 20 WpHG verboten, da sie das Handelsvolumen künstlich erhöhen und damit falsche Signale setzen.

Kursgewinne oder -verluste der Besteuerung. Berechnet werden die relevanten Kursänderungen als Differenz zwischen dem Wert des Papiers im Veräußerungszeitpunkt und seinen Anschaffungskosten. Schließlich wird angenommen, dass negative Bemessungsgrundlagen zu einer sofortigen Steuererstattung führen (vollständiger Verlustausgleich). Formal lässt sich die Bemessungsgrundlage für den Zeitpunkt $t = 0$ in der Form

$$BMG_0 = r_f \frac{B}{1 + r_f} \bar{n}_B + (S_0 - S_{-1}) \max[\bar{n}_S - n_S, 0] \tag{2.1}$$

notieren. Die Zinsen ergeben sich als Produkt aus dem risikolosen Zinssatz r_f und dem Wert des risikolosen Teils der Anfangsausstattung in der Vorperiode $\frac{B}{1+r_f} \bar{n}_B$. Die Kursänderungen $S_0 - S_{-1}$ werden dagegen nur dann besteuert, wenn sie realisiert werden. Die Veräußerungsmenge wird dabei durch eine Maximumfunktion beschrieben, die nur dann positive Werte annimmt, wenn die Nachfragemenge n_S kleiner als die Anfangsausstattung an riskanten Wertpapieren $\bar{n}_S$ ist. Nur in diesem Fall liegt ein Wertpapierverkauf in Höhe von $\bar{n}_S - n_S$ vor, der eine Steuerzahlung auslösen kann. Wird dagegen der Bestand an riskanten Finanztiteln erhöht ($\bar{n}_S - n_S < 0$) oder unverändert gelassen ($\bar{n}_S - n_S = 0$), bleiben eventuelle Kursänderungen unbesteuert. Analog gilt für die Bemessungsgrundlage im Zeitpunkt $t = 1$

$$\widetilde{BMG}_1 = r_f\, B\, n_B + (\tilde{S}_1 - S_0) n_S + (S_0 - S_{-1})(\bar{n}_S - \max[\bar{n}_S - n_S, 0]). \tag{2.2}$$

Neben den risikolosen Zinszahlungen $r_f\, B\, n_B$ unterliegen die realisierten Kursänderungen des riskanten Wertpapiers der Besteuerung. Diese bestehen ihrerseits aus allen Kursänderungen $\tilde{S}_1 - S_0$, die in der späten Periode entstehen, sowie Wertänderungen der Vorperiode $S_0 - S_{-1}$, sofern sie nicht bereits im Zeitpunkt $t = 0$ realisiert und besteuert wurden. Dies ist für $\bar{n}_S - \max[\bar{n}_S - n_S, 0]$ der riskanten Wertpapiere der Fall. Sollte also ein Titel, der in der Anfangsausstattung des Investors enthalten war, nicht in $t = 0$ veräußert werden, so müssen im Realisationszeitpunkt Kurserfolge in Höhe von $\tilde{S}_1 - S_0 + S_0 - S_{-1} = \tilde{S}_1 - S_{-1}$ versteuert werden. Dies entspricht genau der Wertveränderung zwischen dem aktuellen Kurs und den Anschaffungskosten.

2.2.2 Maximierungskalkül

Bei der Maximierung der Nutzenfunktion

$$\max_{C_0, n_B, n_S} \quad U(C_0, E(\tilde{C}_1), \mathrm{Var}(\tilde{C}_1)) \tag{2.3}$$

sind Budgetrestriktionen zu beachten. Normiert man den Preis des Konsumguts auf eins (Numéraire), so lautet die Budgetrestriktion für den Zeitpunkt $t = 0$

$$C_0 + n_B\, B + n_S\, S_0 = \bar{n}_B\, B + \bar{n}_S\, S_0 - \tau BMG_0. \tag{2.4}$$

Sie stellt sicher, dass die Ausgaben für den Sofortkonsum und das Portfolio aus Finanztiteln dem Nach-Steuer-Vermögen des Investors entsprechen. Für den Zeitpunkt $t = 1$ gilt analog

$$\widetilde{C}_1 = n_B\, B(1 + r_f) + n_S\, \widetilde{S}_1 - \tau \widetilde{BMG}_1. \tag{2.5}$$

Löst man das Maximierungskalkül mit dem Lagrange-Ansatz, so empfiehlt es sich, die Budgetrestriktion für den Zeitpunkt $t = 1$ über Bildung des Erwartungswertes und der Varianz

$$E(\widetilde{C}_1) = n_B\, B\,(1 + r_f) + n_S\, E(\widetilde{S}) - \tau E(\widetilde{BMG}_1) \tag{2.6}$$

$$\mathrm{Var}(\widetilde{C}_1) = n_S^2\, \mathrm{Var}(\widetilde{S})\,(1 - \tau)^2 \tag{2.7}$$

direkt in die Nutzenfunktion zu integrieren. Einsetzen der Bemessungsgrundlagen und Umformen führt auf die Lagrangefunktion

$$\begin{aligned}\mathcal{L} = U\Big(C_0;\quad & n_B\, B\,(1 + r_f(1-\tau)) + n_S(E(\widetilde{S}) - \tau(E(\widetilde{S}) - S_0)) \\ & - \tau(S_0 - S_{-1})(\bar{n}_S - \max[\bar{n}_S - n_S, 0]);\quad n_S^2\, \mathrm{Var}(\widetilde{S})(1-\tau)^2\Big) \\ & + \lambda\Big(C_0 + n_B\, B + n_S\, S_0 - \bar{n}_B \frac{1 + r_f(1-\tau)}{1 + r_f} B - \bar{n}_S\, S_0 + \tau(S_0 - S_{-1}) \max[\bar{n}_S - n_S, 0]\Big).\end{aligned}$$

Diese Funktion ist nicht differenzierbar, da ex ante nicht bekannt ist, welchen Wert die enthaltenen Maximumfunktionen annehmen. Daher erfolgen die partiellen Ableitungen zunächst unter der Annahme, dass die Maximumfunktion den Wert null annimmt. Dies ist immer dann der Fall, wenn keine Veräußerung von riskanten Wertpapieren stattfindet ($\bar{n}_S - n_S \leq 0$). Anschließend werden die Bedingungen erster Ordnung erneut aufgestellt, allerdings für den Fall, dass der Investor als Verkäufer agiert und die Maximumfunktion daher den Wert $\bar{n}_S - n_S > 0$ annimmt.[7] Erst durch Vergleich mit der exogen gegebenen Anfangsausstattung $\bar{n}_S$ kann der Investor schließlich feststellen, welcher der beiden Fälle für ihn relevant ist.

[7] Vgl. zu dieser Vorgehensweise *Dyl* (1979).

Bedingungen erster Ordnung für Käufer

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_0} = U'(C_0) + \lambda = 0 \tag{2.8}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial n_B} = U'(E(\widetilde{C}_1))B(1 + r_f(1-\tau)) + \lambda\, B = 0 \tag{2.9}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial n_S} =& U'(E(\widetilde{C}_1))(E(\widetilde{S}) - \tau(E(\widetilde{S}) - S_0)) \\ &+ U'(\mathrm{Var}(\widetilde{C}_1))\; 2\; n_S\; \mathrm{Var}(\widetilde{S})(1-\tau)^2 + \lambda S_0 = 0\end{aligned} \tag{2.10}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = C_0 + n_B\, B + n_S\, S_0 - \bar{n}_B \frac{1 + r_f(1-\tau)}{1 + r_f} B - \bar{n}_S\, S_0 = 0 \tag{2.11}$$

Bedingungen erster Ordnung für Verkäufer

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_0} = U'(C_0) + \lambda = 0 \tag{2.12}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial n_B} = U'(E(\widetilde{C}_1))B(1 + r_f(1-\tau)) + \lambda\, B = 0 \tag{2.13}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial n_S} =& U'(E(\widetilde{C}_1))(E(\widetilde{S}) - \tau(E(\widetilde{S}) - S_0) - \tau(S_0 - S_{-1})) \\ &+ U'(\mathrm{Var}(\widetilde{C}_1))\; 2\; n_S\; \mathrm{Var}(\widetilde{S})(1-\tau)^2 + \lambda(S_0 - \tau(S_0 - S_{-1})) = 0\end{aligned} \tag{2.14}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = C_0 + n_B\, B + n_S\, S_0 - \bar{n}_B \frac{1 + r_f(1-\tau)}{1 + r_f} B - \bar{n}_S\, S_0 + \tau(S_0 - S_{-1})(\bar{n}_S - n_S) = 0 \tag{2.15}$$

Die partiellen Ableitungen (2.14) und (2.15) enthalten im Vergleich zum Käufer-Fall zusätzliche Terme, die auf die Besteuerung realisierter Kurserfolge zurückzuführen sind. Das hat Konsequenzen für die optimale Wahl von C_0, n_S und n_B.

2.3 Ergebnisse

2.3.1 Sofortkonsum

Auflösen von Gleichung (2.8) nach λ und Einsetzen in (2.9) liefert die Optimalitätsbedingung

$$\frac{U'(C_0)}{U'(E(\widetilde{C}_1))} = 1 + r_f(1-\tau). \tag{2.16}$$

Danach soll der Investor im Zeitpunkt $t = 0$ gerade auf so viel Konsum verzichten, dass seine Zeitpräferenzrate mit dem risikolosen Zinssatz nach Steuern übereinstimmt. Dieses

Ergebnis ist unabhängig vom Anfangsvermögen des Investors. Das optimale Konsumniveau C_0 hängt nur von dem Verhältnis zwischen dem Grenznutzen des heutigen und dem Grenznutzen des künftigen Konsums ab und ist unabhängig von der Aufteilung der Ersparnis in riskante und risikolose Finanztitel. Wird der Verkäufer-Fall betrachtet (Gleichungen (2.12) und (2.13)), ergibt sich die gleiche Optimalitätsbedingung.

2.3.2 Riskante Wertpapiere

Um direkte Nachfragefunktionen für die riskanten Wertpapiere zu gewinnen, löst man (2.9) bzw. (2.13) nach λ auf und setzt in (2.10) bzw. (2.14) ein. Da die partiellen Ableitungen für Käufer und Verkäufer nicht identisch sind, muss auch hier eine Fallunterscheidung erfolgen. Um die beiden Nachfragefunktionen zu unterscheiden, notieren wir n_S^k, wenn die optimale Nachfragemenge für Käufer gemeint ist, und n_S^v, wenn von der Wertpapieranzahl der Verkäufer die Rede ist.

Die Nachfragemenge eines Investors, der im Zeitpunkt $t = 0$ keine riskanten Wertpapiere veräußert, sondern seinen Anfangsbestand konstant hält oder weitere Wertpapiere hinzukauft,

$$n_S^k = \frac{E(\widetilde{S}) - S_0(1 + r_f)}{-2\frac{U'(\mathrm{Var}(\widetilde{C}_1))}{U'(E(\widetilde{C}_1))}\mathrm{Var}(\widetilde{S})(1-\tau)}, \tag{2.17}$$

ist unabhängig von der Veräußerungssteuer. Die direkte Nachfragefunktion in einer Welt mit sofortiger Besteuerung würde die gleiche Gestalt annehmen.[8] Die Besteuerung realisierter Kurserfolge führt bei Verkäufern hingegen zu einer Verzerrung im optimalen Nachfrageverhalten,

$$n_S^v = \frac{E(\widetilde{S}) - S_0(1 + r_f) + r_f\tau(S_0 - S_{-1})}{-2\frac{U'(\mathrm{Var}(\widetilde{C}_1))}{U'(E(\widetilde{C}_1))}\mathrm{Var}(\widetilde{S})(1-\tau)}, \tag{2.18}$$

denn bei einer sofortigen Besteuerung von Kursänderungen entspricht die Nachfragefunktion sowohl für Käufer als auch für Verkäufer der Gleichung (2.17). Das modellierte Steuersystem ist daher nicht investitionsneutral. Der zusätzliche Term $r_f\tau(S_0 - S_{-1})$ misst dabei die einperiodige Verzinsung der Steuereffekte vergangener Kursänderungen und kann als Maßstab für einen Lock-In-Effekt interpretiert werden: Konnten in der frühen Periode Kursgewinne erzielt werden ($S_0 - S_{-1} > 0$), so hält ein Verkäufer mehr riskante Wertpapiere als bei sofortiger Besteuerung (Gleichung (2.17)). Das hier modellierte Steuersystem veranlasst den Investor also bei günstiger Kursentwicklung weniger riskante Finanztitel zu verkaufen. Damit werden Steuerzahlungen auf solche Gewinne in die

[8] Vgl. *Dyl* (1979).

Zukunft verschoben. Hatte das Wertpapier in der frühen Periode dagegen Verluste zu verzeichnen ($S_0 - S_{-1} < 0$), so empfiehlt es sich, mehr riskante Wertpapiere zu verkaufen als bei sofortiger Besteuerung und Kursverluste somit frühzeitig zu realisieren. Die Abhängigkeit der Nachfragefunktionen (2.17) und (2.18) von der vergangenen Wertentwicklung des riskanten Finanztitels ist in Abbildung 2.1 dargestellt.

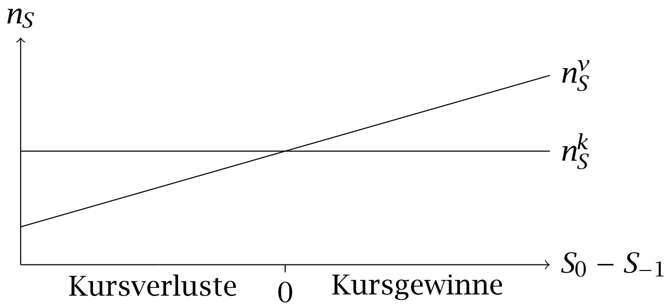

Abbildung 2.1: Nachfrage in Abhängigkeit vergangener Kursänderungen

Welche der beiden Nachfragefunktionen für den Investor relevant ist, hängt davon ab, ob der Investor am Kapitalmarkt als Käufer oder als Verkäufer agiert. Das wird wiederum durch seine Anfangsausstattung an riskanten Wertpapieren $\bar{n}_S$ determiniert. Wenden wir uns zunächst dem Fall zu, in dem das riskante Wertpapier in der frühen Periode an Wert gewonnen hat ($S_0 - S_{-1} > 0$).

Gewinnfall

Wie bereits festgestellt, gilt im Gewinnfall $n_S^k < n_S^v$. Ist nun die Anfangsausstattung an riskanten Titeln geringer als n_S^k, so kauft der Investor genau so viele Wertpapiere hinzu, bis er die optimale Anzahl für Käufer n_S^k erreicht. Liegt die im Anfangsportfolio enthaltene Menge dagegen über n_S^v, besteht die optimale Handelsstrategie darin, Teile der Anfangsausstattung zu veräußern, bis der Investor schließlich bei der optimalen Nachfragemenge für Verkäufer n_S^v angelangt ist. Darüber hinaus ist jedoch ein dritter Fall denkbar: Wenn die Anfangsausstattung zwischen den beiden Optimalwerten liegt ($n_S^k < \bar{n}_S < n_S^v$), kann der Investor weder durch Veräußerung die Menge n_S^v, noch durch Erwerb weiterer Wertpapiere n_S^k erreichen. Keiner der beiden Optimalwerte ist realisierbar. Der Investor lässt folglich seinen Bestand an riskanten Wertpapieren unverändert (stillhalten).[9] Veranschaulicht werden die drei Fälle in Abbildung 2.2.

Verlustfall

In Situationen, in denen der risikobehaftete Finanztitel an Wert verloren hat ($S_0 - S_{-1} < 0$),

[9]Vgl. *Jensen/Marekwica* (2009).

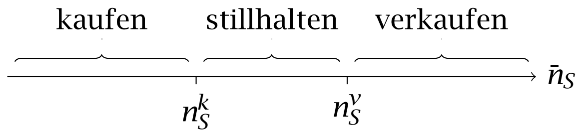

Abbildung 2.2: Gewinnfall: Abhängigkeit von der Anfangsausstattung $\bar{n}_S$

ist $n_S^k > n_S^v$. Hier gilt analog zum Gewinnfall, dass verkauft wird, wenn die Anfangsausstattung größer als die optimale Wertpapieranzahl für Verkäufer ist. Umgekehrt wird der Bestand an Wertpapieren erhöht, falls $\bar{n}_S < n_S^k$ gilt (vgl. Abbildung 2.3). Besondere Aufmerksamkeit verdienen Fälle, in denen die im Anfangsportfolio enthaltene Menge an riskanten Titeln zwischen n_S^k und n_S^v liegt. Hier kann sowohl der Erwerb als auch der Verkauf von Wertpapieren nutzenmaximal sein. Beide Optimalwerte sind erreichbar, so dass eine Entscheidung zwischen ihnen erst durch Überprüfung der resultierenden Nutzenwerte $U(f(n_S^k))$ und $U((f(n_S^v))$ getroffen werden kann.[10] Es ist sogar möglich, dass beide Alternativen dasselbe Nutzenniveau versprechen. In diesem Fall liefert das Modell keine eindeutige Lösung, und der Investor ist folglich indifferent zwischen Zu- und Verkäufen.

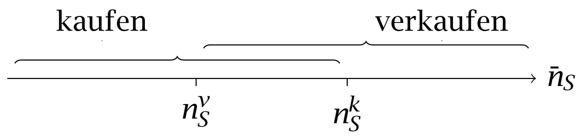

Abbildung 2.3: Verlustfall: Abhängigkeit von der Anfangsausstattung $\bar{n}_S$

Fasst man diese Überlegungen zusammen, so lassen sich in Abhängigkeit von der Anfangsausstattung und der Kursentwicklung die vier in Abbildung 2.4 dargestellten Fälle unterscheiden. Liegt die anfängliche Wertpapiermenge $\bar{n}_S$ innerhalb der Fläche $\mathcal{A}$, so verkauft der Investor im Optimum gerade so viele Anteile seiner Wertpapierausstattung, bis er n_S^v erreicht. Liegt sie in der Fläche $\mathcal{B}$, ist es optimal, den Bestand an riskanten Titeln auf n_S^k aufzustocken. Hat das Wertpapier in der frühen Periode an Wert gewonnen, so ist es möglich, dass $n_S^v > \bar{n}_S > n_S^k$ ist (Fläche $\mathcal{C}$). In diesem Fall sollte der Investor seinen Anfangsbestand konstant halten. Weniger eindeutig fällt die Handlungsanweisung für Fläche $\mathcal{D}$ aus. Hier kann sowohl der Verkauf von Teilen der Anfangsausstattung (bis

[10] Unter der zusätzlichen Annahme eines Präferenzfunktionals der Form $U(C_0, E(\widetilde{C}_1), \mathrm{Var}(\widetilde{C}_1)) = U(C_0) + bE(\widetilde{C}_1) - c\mathrm{Var}(\widetilde{C}_1)$ mit $b,c > 0$ kann gezeigt werden, dass $U((f(n_S^k)) \geq U((f(n_S^v))$ genau dann gilt, wenn

$$\bar{n}_S \geq \frac{n_S^k + n_S^v}{2}.$$

Der Investor wählt also den Optimalwert n_S^k, sofern seine Anfangsausstattung an riskanten Wertpapieren nicht geringer als der Mittelwert aus beiden Optimalwerten ist. Zum Beweis siehe Anhang A1.

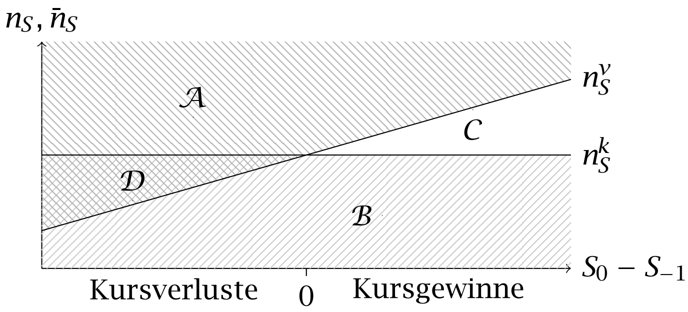

Abbildung 2.4: Fallunterscheidungen des optimalen Nachfrageverhaltens

n_S^v) als auch der Erwerb zusätzlicher Titel (bis n_S^k) nutzenmaximal sein.[11] Die optimale Nachfrage nach riskanten Wertpapieren lautet demnach

$$n_S^* = \begin{cases} \bar{n}_S, & \text{wenn } \bar{n}_S \in C, \\ n_S^k, & \text{wenn } \bar{n}_S \in \mathcal{B} \ \vee \ (\bar{n}_S \in \mathcal{D} \wedge U(f(n_S^k)) \geq U((f(n_S^v))), \\ n_S^v, & \text{wenn } \bar{n}_S \in \mathcal{A} \ \vee \ (\bar{n}_S \in \mathcal{D} \wedge U(f(n_S^k)) \leq U((f(n_S^v))). \end{cases} \tag{2.19}$$

Damit hängt sie sowohl von der vergangenen Wertentwicklung des riskanten Titels als auch von der Anfangsausstattung des Investors ab.[12]

2.3.3 Risikolose Wertpapiere

Den Teil des Nach-Steuer-Vermögens, der nicht konsumiert oder in riskante Wertpapiere investiert wird, legt der Investor sicher an. Dabei ist es durchaus möglich, dass die Nachfragemenge negative Werte annimmt, der Investor also zusätzliches Kapital aufnimmt. Sind das optimale Konsumniveau C_0^* und die Menge an riskanten Wertpapieren n_S^* bestimmt, so ergibt sich die risikolose Ersparnis unmittelbar aus der Bedingung (2.11) bzw. (2.15). Sie spiegelt die Budgetrestriktion für den Zeitpunkt $t = 0$ wider. Durch Einsetzen von n_S^* und Auflösen erhält man schließlich die fallabhängige optimale Nachfrage nach sicheren Wertpapieren

$$n_B^* = \begin{cases} \bar{n}_B \frac{1+r_f(1-\tau)}{1+r_f} - \frac{C_0^*}{B}, & \text{wenn } n_S^* = \bar{n}_S, \\ \bar{n}_B \frac{1+r_f(1-\tau)}{1+r_f} - \frac{C_0^*}{B} + (\bar{n}_S - n_S^k)\frac{S_0}{B}, & \text{wenn } n_S^* = n_S^k, \\ \bar{n}_B \frac{1+r_f(1-\tau)}{1+r_f} - \frac{C_0^*}{B} + (\bar{n}_S - n_S^v)\frac{S_0 - \tau(S_0 - S_{-1})}{B}, & \text{wenn } n_S^* = n_S^v. \end{cases} \tag{2.20}$$

[11]Werden so genannte *wash sales* zugelassen, kann gezeigt werden, dass Fläche $\mathcal{D}$ verschwindet. Für alle $\bar{n}_S \leq n_S^k$ ist es dann nutzenmaximal, den Optimalwert n_S^k zu wählen. Die Portfolioauswahl ist unter diesen Umständen stets eindeutig.

[12]Die entsprechenden Abhängigkeiten sind in Abbildung 2.5 und 2.6 im Anhang A2 veranschaulicht.

2.4 Zahlenbeispiel

Die Vorgehensweise soll abschließend anhand eines einfachen Zahlenbeispiels veranschaulicht werden. Über den am Kapitalmarkt gehandelten riskanten Finanztitel seien die in Tabelle 2.2 angegebenen Informationen bekannt.

Tabelle 2.2: Zahlenbeispiel

S_0	$E(\tilde{S})$	$\text{Var}(\tilde{S})$
20	25	15

Der Wert des risikolosen Wertpapiers in $t = 0$ liege bei $B = 50$. Der Steuersatz betrage $\tau = 50\,\%$ und der risikolose Zinssatz $r_f = 10\,\%$. Ein risikoaverser Investor mit der Nutzenfunktion

$$U(C_0, E(\tilde{C}_1), \text{Var}(\tilde{C}_1)) = 42\ \ln C_0 + 20\, E(\tilde{C}_1) - 2\,\text{Var}(\tilde{C}_1)$$

muss entscheiden, wie viel er sofort konsumiert (C_0^*) und wie viel er riskant (n_S^*) beziehungsweise risikolos (n_B^*) spart. Sein Anfangsportfolio bestehe aus $\bar{n}_B = 5$ risikolosen und $\bar{n}_S = 1{,}9$ riskanten Wertpapieren.

Auf Grundlage dieser Informationen lässt sich mit Hilfe der Optimalitätsbedingung (2.16) unmittelbar der optimale Sofortkonsum berechnen, wobei sich $C_0^* = 2$ ergibt. Die Entscheidung des Investors bezüglich seiner riskanten und risikolosen Ersparnis ist jedoch davon abhängig, ob das unsichere Wertpapier in der frühen Periode im Wert gestiegen oder gefallen ist.

Gewinnfall

Wird angenommen, dass die Anschaffungskosten des Papiers in der Vorperiode bei $S_{-1} = 14$ lagen, so beträgt der Kursgewinn 6 Geldeinheiten. Um die Nachfrage n_S^* zu bestimmen, werden zunächst die Werte n_S^k und n_S^v ermittelt. Entsprechend der Gleichungen (2.17) und (2.18) belaufen sie sich auf

$$n_S^k = \frac{25 - 20 \cdot (1 + 0{,}1)}{-2 \cdot \frac{-2}{20} \cdot 15 \cdot (1 - 0{,}5)} = 2$$

$$n_S^v = \frac{25 - 20 \cdot (1 + 0{,}1) + 0{,}1 \cdot 0{,}5 \cdot (20 - 14)}{-2 \cdot \frac{-2}{20} \cdot 15 \cdot (1 - 0{,}5)} = 2{,}2.$$

Der Investor ist anfänglich mit $\bar{n}_S = 1{,}9$ riskanten Wertpapieren ausgestattet. Daher kommt der Optimalwert n_S^v für ihn nicht in Frage, da er einen Bestand von 2,2 Wertpapieren nicht durch Veräußerung erreichen kann. Erwirbt er dagegen 0,1 zusätzliche Wertpapiere, so gelangt er zum Optimalwert für Käufer (Fläche $\mathcal{B}$). Die optimale Nachfrage nach riskanten Wertpapieren lautet demnach $n_S^* = n_S^k = 2$ (siehe Gleichung (2.19)). Schließlich muss der Investor noch die Menge an sicheren Titeln bestimmen. Einsetzen in Gleichung (2.20) führt zu

$$n_B^* = 5 \cdot \frac{1 + 0{,}1 \cdot (1 - 0{,}5)}{1 + 0{,}1} - \frac{2}{50} + (1{,}9 - 2) \cdot \frac{20}{50} = 4{,}69.$$

Mit keiner anderen Kombination von C_0, n_S und n_B lässt sich ein höheres Nutzenniveau erreichen.

Verlustfall

Bei $S_{-1} = 26$ liegt ein Kursverlust in Höhe von 6 Geldeinheiten vor. Analog zur Vorgehensweise im Gewinnfall werden zunächst die optimalen Wertpapiermengen für Käufer und Verkäufer ermittelt. Sie belaufen sich auf $n_S^k = 2$ und $n_S^v = 1{,}8$. Da der Investor anfänglich mit $\bar{n}_S = 1{,}9$ riskanten Titeln ausgestattet ist, sind beide Optimalwerte für ihn erreichbar (Fläche $\mathcal{D}$), und eine Entscheidung ist erst durch Vergleich der resultierenden Nutzenwerte $U(f(n_S^k))$ und $U(f(n_S^v))$ möglich. Zu diesem Zweck werden die sichere Ersparnis entsprechend Gleichung (2.20) sowie Erwartungswert und Varianz des Zukunftskonsums (gemäß Gleichungen (2.6) und (2.7)) berechnet. Sollte der Investor den Optimalwert $n_S^k = 2$ wählen, belaufen sie sich auf

$$n_B^* = 4{,}69, \qquad E(\tilde{C}_1) = 297{,}07, \qquad \mathrm{Var}(\tilde{C}_1) = 15,$$

bei Wahl von $n_S^v = 1{,}8$ hingegen auf

$$n_B^* = 4{,}78, \qquad E(\tilde{C}_1) = 296{,}78, \qquad \mathrm{Var}(\tilde{C}_1) = 12{,}15.$$

Setzt man diese Werte jeweils in die Nutzenfunktion ein, so beträgt der Nutzenwert in beiden Fällen $U(C_0, E(\tilde{C}_1), \mathrm{Var}(\tilde{C}_1)) = 5940{,}48$.[13] Bei der Kaufstrategie wird die höhere Varianz des Zukunftskonsums durch einen höheren Erwartungswert kompensiert. Die Portfolioauswahl ist in diesem Fall nicht eindeutig. Vielmehr ist der Investor indifferent zwischen Kaufen und Verkaufen.

[13] Abweichungen sind auf Rundungen zurückzuführen.

2.5 Fazit und Ausblick

Ziel des vorliegenden Betrags war es, das optimale Spar- und Konsumverhalten eines risikoaversen Investors zu untersuchen, wenn ein Steuersystem zugrunde gelegt wird, bei dem Kursänderungen erst bei Realisation besteuert werden. Das Modell basiert auf einer Reihe von vereinfachenden Annahmen, die insbesondere nur ein riskantes und ein risikoloses Wertpapier zulassen und einen Planungshorizont von lediglich einer Periode vorsehen. Dem Investor stehen jedoch Informationen über die vergangene Kursentwicklung des riskanten Wertpapiers zur Verfügung. In diesem Modellrahmen gelingt es, analytische Lösungen abzuleiten.

Es konnte festgestellt werden, dass die Vermögensaufteilung des Investors in Sofortkonsum und Ersparnis durch die Besteuerung realisierter Kursänderungen nicht beeinflusst wird. Die Konsumentscheidung kann somit separat von Investitions- und Realisationsplänen getroffen werden. Verzerrungen konnten jedoch hinsichtlich der optimalen riskanten Ersparnis nachgewiesen werden: Während Käufer des Wertpapiers nicht von der Veräußerungssteuer beeinflusst werden, hängt der optimale Wertpapierbestand für Verkäufer auch von der vergangenen Kursentwicklung des Wertpapiers ab: Bei Kursverlusten wird mehr verkauft und bei Kursgewinnen weniger als bei einer sofortigen Besteuerung (Lock-In-Effekt). Bei einer gegebenen Kursänderung weisen Käufer und Verkäufer riskanter Titel daher in der Regel verschiedene Nachfragefunktionen auf. Welche dabei für den Investor relevant ist, wird durch seine Anfangsausstattung bestimmt.

Darüber hinaus konnten zum einen Fälle identifiziert werden, in denen keiner der beiden Nachfragewerte erreichbar ist und der Investor in Folge dessen den riskant investierten Portfolioanteil nicht umschichtet. Zum anderen existieren Fälle, in denen beide Nachfragewerte exakt denselben Nutzen stiften. Die optimale Handlungsanweisung ist demnach nicht notwendigerweise eindeutig. Die Höhe der sicheren Ersparnis stellt schließlich eine bloße Residualgröße dar: Reicht das Nachsteuer-Vermögen des Investors aus, um den Sofortkonsum und die riskante Wertpapieranlage zu finanzieren, werden sichere Finanztitel erworben, andernfalls werden Leerverkäufe getätigt.

Es besteht weiterer Forschungsbedarf insbesondere in der zusätzlichen Berücksichtigung von Transaktionskosten. Ferner muss untersucht werden, welche Auswirkung das hier betrachtete Steuerregime auf das Diversifikationsverhalten der Marktteilnehmer und auf Gleichgewichtspreise hat.

Anhang

A1. Beweis

Im Verlustfall mit $n_S^k > \bar{n}_S > n_S^v$ existieren zwei erreichbare lokale Maxima, n_S^k und n_S^v. Es soll gezeigt werden, dass ein Investor mit dem speziellen Präferenzfunktional $U(C_0, E(\widetilde{C}_1), \mathrm{Var}(\widetilde{C}_1)) = U(C_0) + bE(\widetilde{C}_1) - c\mathrm{Var}(\widetilde{C}_1)$ mit $b, c > 0$ genau dann das Maximum n_S^k wählt, falls seine Anfangsausstattung an riskanten Wertpapieren den Mittelwert aus beiden Maxima nicht unterschreitet,

$$\bar{n}_S \geq \frac{n_S^k + n_S^v}{2}.$$

Zu diesem Zweck werden in Abhängigkeit von der Anfangsausstattung $\bar{n}_S$ die resultierenden Nutzenniveaus beider Optimalwerte $U(f(n_S^k))$ und $U(f(n_S^v))$ verglichen. Setzt man zunächst den Erwartungswert und die Varianz in das Präferenzfunktional ein, so beträgt der Nutzen in allgemeiner Form

$$\begin{aligned} & U(C_0, E(\widetilde{C}_1), \mathrm{Var}(\widetilde{C}_1)) = U(C_0) \\ & + b\Big(n_B\, B\,(1 + r_f) + n_S\, E(\widetilde{S}) - \tau\big(r_f\, B\, n_B + (E(\widetilde{S}) - S_0)\, n_S + (S_0 - S_{-1})(\bar{n}_S - \max[\bar{n}_S - n_S, 0])\big)\Big) \\ & \qquad - c\big(n_S^2\, \mathrm{Var}(\widetilde{S})\,(1-\tau)^2\big). \end{aligned}$$

Falls der Investor n_S^k wählt, also weitere riskante Wertpapiere hinzukauft, nimmt die Maximumfunktion den Wert null an. Andernfalls entscheidet sich der Investor für n_S^v (Verkauf), und die Maximumfunktion beläuft sich auf $\bar{n}_S - n_S^v$. Da die Wahl von n_S die Nachfrage nach sicheren Wertpapieren determiniert, wird im Folgenden n_B^k (n_B^v) notiert, sofern es sich um die Anzahl risikoloser Wertpapiere handelt, die ein Investor nachfragt, der zeitgleich das riskante Papier kauft (verkauft). Nach geringfügigem Umformen erhält man für den Optimalwert n_S^k

$$\begin{aligned} & U(C_0, E(\widetilde{C}_1), \mathrm{Var}(\widetilde{C}_1)) = U(C_0) \\ & \qquad + b\big(n_B^k\, B\,(1 + r_f(1-\tau)) + n_S^k(E(\widetilde{S}) - \tau(E(\widetilde{S}) - S_0)) - \bar{n}_S\, \tau(S_0 - S_{-1})\big) \\ & \qquad\qquad - c\big((n_S^k)^2\, \mathrm{Var}(\widetilde{S})\,(1-\tau)^2\big) \qquad (2.21) \end{aligned}$$

und für den Optimalwert n_S^v

$$
\begin{aligned}
U(C_0, E(\widetilde{C}_1), \mathrm{Var}(\widetilde{C}_1)) &= U(C_0) \\
&+ b\big(n_B^v B\,(1 + r_f(1-\tau)) + n_S^v(E(\widetilde{S}) - \tau(E(\widetilde{S}) - S_0)) - n_S^v\,\tau(S_0 - S_{-1})\big) \\
&- c\big((n_S^v)^2\,\mathrm{Var}(\widetilde{S})\,(1-\tau)^2\big). \qquad (2.22)
\end{aligned}
$$

Hinzukaufen lohnt immer dann, falls der resultierende Nutzen (2.21) nicht kleiner ist als bei der Verkaufstrategie (2.22). Nach Herauskürzen von $U(C_0)$ und Umstellen nach $\bar{n}_S$ lautet die Bedingung hierfür

$$
\begin{aligned}
&(n_B^k - n_B^v)\frac{B(1 + r_f(1-\tau))}{(S_0 - S_{-1})\tau} + (n_S^k - n_S^v)\frac{E(\widetilde{S}) - \tau(E(\widetilde{S}) - S_0)}{(S_0 - S_{-1})\tau} + n_S^v \\
&\qquad - \big((n_S^k)^2 - (n_S^v)^2\big)\frac{\frac{c}{b}\mathrm{Var}(\widetilde{S})\,(1-\tau)^2}{(S_0 - S_{-1})\tau} \geq \bar{n}_S.
\end{aligned}
$$

Die enthaltene Differenz $n_B^k - n_B^v$ lautet entsprechend Gleichung (2.20)

$$
n_B^k - n_B^v = (\bar{n}_S - n_S^v)\frac{\tau(S_0 - S_{-1})}{B} - (n_S^k - n_S^v)\frac{S_0}{B}.
$$

Nach Einsetzen dieser Differenz und Umformen

$$
\begin{aligned}
&(\bar{n}_S - n_S^v)(1 + r_f(1-\tau)) + (n_S^k - n_S^v)\frac{E(\widetilde{S}) - \tau(E(\widetilde{S}) - S_0) - S_0(1 + r_f(1-\tau))}{(S_0 - S_{-1})\tau} + n_S^v \\
&\qquad - \big((n_S^k)^2 - (n_S^v)^2\big)\frac{\frac{c}{b}\mathrm{Var}(\widetilde{S})\,(1-\tau)^2}{(S_0 - S_{-1})\tau} \geq \bar{n}_S
\end{aligned}
$$

erhält man durch Auflösen nach $\bar{n}_S$

$$
n_S^v - (n_S^k - n_S^v)\frac{E(\widetilde{S}) - S_0(1 + r_f)}{(S_0 - S_{-1})\tau\, r_f} + \big((n_S^k)^2 - (n_S^v)^2\big)\frac{\frac{c}{b}\mathrm{Var}(\widetilde{S})\,(1-\tau)}{(S_0 - S_{-1})\tau\, r_f} \leq \bar{n}_S.
$$

Nutzt man die Informationen aus Gleichungen (2.17) und (2.18)

$$
\begin{aligned}
n_S^k - n_S^v &= \frac{-r_f\,\tau(S_0 - S_{-1})}{2\frac{c}{b}\mathrm{Var}(\widetilde{S})(1-\tau)} \\
(n_S^k)^2 - (n_S^v)^2 &= \frac{-r_f\,\tau(S_0 - S_{-1}) \cdot \big(2(E(\widetilde{S}) - S_0(1 + r_f)) + r_f\,\tau(S_0 - S_{-1})\big)}{\big(2\frac{c}{b}\mathrm{Var}(\widetilde{S})(1-\tau)\big)^2}
\end{aligned}
$$

und substituiert, resultiert schließlich die Bedingung

$$n_S^v \quad + \quad \underbrace{\frac{E(\widetilde{S}) - S_0(1 + r_f)}{2\frac{c}{b}\mathrm{Var}(\widetilde{S})(1 - \tau)}}_{= n_S^k}) - \underbrace{\frac{2(E(\widetilde{S}) - S_0(1 + r_f)) + r_f\,\tau(S_0 - S_{-1})}{2 \cdot 2\frac{c}{b}\mathrm{Var}(\widetilde{S})(1 - \tau)}}_{= \frac{1}{2}(n_S^k + n_S^v)} \quad \leq \quad \bar{n}_S.$$

Das war zu zeigen.

A2. Optimale Nachfrage nach riskanten Wertpapieren

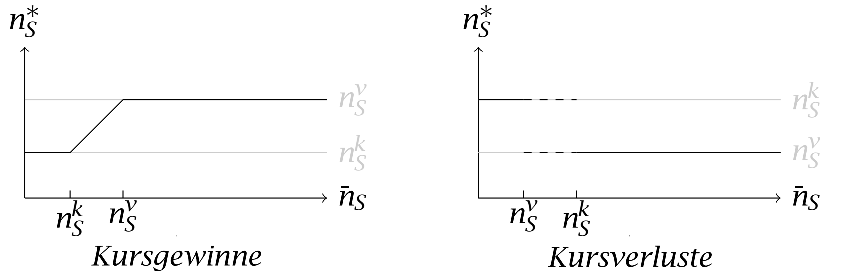

Abbildung 2.5: Nachfrageverhalten in Abhängigkeit von der Anfangsausstattung

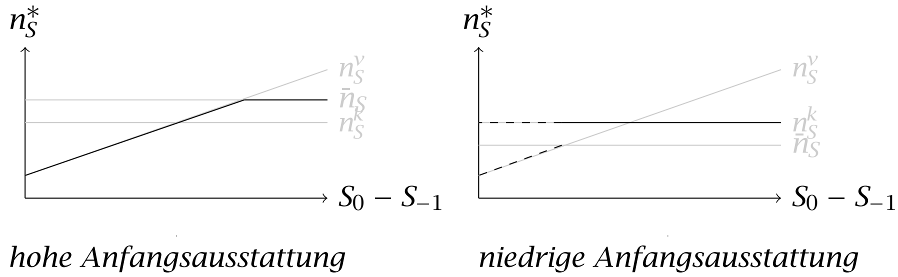

Abbildung 2.6: Nachfrageverhalten in Abhängigkeit von der Kursentwicklung

Literaturverzeichnis

Brennan, M. J. (1970) “Taxes, Market Valuation and Corporate Financial Policy”, *National Tax Journal*, 23, 417–427.

Constantinides, G. M. (1983) “Capital Market Equilibrium with Personal Tax”, *Econometrica*, 51, 611–636.

Dammon, R. M., Spatt, C. S. und Zhang, H. H. (2001) “Optimal Consumption and Investment with Capital Gains Taxes”, *The Review of Financial Studies*, 14, 583–616.

Dammon, R. M., Spatt, C. S. und Zhang, H. H. (2004) “Optimal Asset Location and Allocation with Taxable and Tax-Deferred Investing”, *The Journal of Finance*, 59, 999–1037.

DeMiguel, V. und Uppal, R. (2005) “Portfolio Investment with the Exact Tax Basis via Nonlinear Programming”, *Management Science*, 51, 277–290.

Dybvig, P. H. und Koo, H. K. (1996) “Investment with Taxes”, *Working Paper*, Washington University.

Dyl, E. A. (1979) “A State Preference Model of Capital Gains Taxation”, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 14, 529–535.

Ehling, P., Gallmeyer, M., Srivastava, S. und Tompaidis, S. (2009) “Portfolio Choice with Capital Gain Taxation and the Limited Use of Losses”, *McCombs Research Paper Series*, Nr. IROM-02-08, Texas University.

Jensen, B. A. und Marekwica, M. (2009) “Optimal Portfolio Choice with Wash Sales Constraints”, *Working Paper*, Copenhagen Business School.

Kruschwitz, L. und Husmann, S. (2010) *Finanzierung und Investition*, 6. Auflage, Oldenbourg, München, Wien.

Poterba, J. M. (2002) "Taxation, Risk-Taking, and Household Portfolio Behavior", in: Auerbach, A. J. und Feldstein, M. (Hrsg.) "Handbook of Public Economics", Vol. 3, 1109–1171, Elsevier, Amsterdam.

Wiese, J. (2006) "Komponenten des Zinsfußes in Unternehmensbewertungskalkülen, Theoretische Grundlagen und Konsistenz", Peter Lang Verlag, Frankfurt.

3 Investment Valuation with Tax-optimized Financing Decisions and a Tax-optimized Default Alternative

Jochen Hundsdoerfer[♯], Lutz Kruschwitz[⊤], Daniela Lorenz[*]

Contents

[♯]Prof. Dr. Jochen Hundsdoerfer, Institute of Auditing and Business Taxation, Freie Universität Berlin, E-mail LS-Hundsdoerfer@wiwiss.fu-berlin.de

[⊤]Prof. Dr. Dr. h.c. Lutz Kruschwitz, Department of Banking and Finance, Freie Universität Berlin, E-mail LK@wacc.de.

[*]Dipl.-Kff. Daniela Lorenz, Department of Banking and Finance, Freie Universität Berlin, E-mail DL@wacc.de.

Dieser Aufsatz ist in *Business Research* (1) 2008, Nr. 1, S. 9–24 erschienen.
`http://www.business-research.org/2008/1/accounting/1390/hundsdoerfer.pdf`

3.1 Problem

For a long time business studies have dealt with the evaluation of taxable investments under the assumption of certainty. The same is true for optimal financing regarding taxation. However, the taxation consequences of different ways to finance an investment are rarely considered when valuing investments.[1] This is especially important if the investment is carried out by a corporation subject to tax. The taxation of corporations as well as their shareholders may cause distortions. In the literature, the tax effects on investment decisions,[2] on capital structure decisions,[3] and on dividend distributions[4] are discussed separately. There is no closed model with simultaneous after-tax optimization of the default alternative for the shareholder relief system.[5] We are going to close this gap with this study.

It will be examined whether it is worth carrying out investment projects. This will be analyzed in a model with only two payment date points ($t = 0$ and $t = 1$). Regarding certainty it is assumed that the investor owns a corporation subject to tax and that a shareholder relief system is applied.[6] It is evaluated whether the investment is to be preferred over its default alternative, measured by the financial resources which are available at the end of the planning period (terminal value). It is assumed that the investor is unsatiated.

A model with only one investment and one return cash flow date in which all data are assumed as certain is not suitable for practical decisions. The function of the model is rather to evaluate tax effects on the investor's objective (here, the terminal value) in an extremely simplified and stylized decision situation. In particular, it will be shown how the additional terminal value contribution of the investment project reacts to changes in the firm's tax rate.

[1] See *Husmann and Kruschwitz* (2001), *Husmann and Kruschwitz* (2002), *Kiesewetter and Dietrich* (2007), *Husmann* (2007).
[2] E.g. *Hassett and Hubbard* (2002).
[3] E.g. *Kaplow* (2006), p. 28–33; *Graham* (2006), p. 576–583.
[4] E.g. *Auerbach* (2002).
[5] This is made obvious by e.g. *Haase and Diller* (2002).
[6] Similar to *Husmann and Kruschwitz* (2001), *Husmann and Kruschwitz* (2002).

3.2 Model

3.2.1 Assumptions

The assumptions that affect the financing of the investment project are critical for our model. At the date $t = 0$ the firm – a corporation subject to corporate taxation – possesses cash in the amount of C_0 which is covered by revenue reserves that have already been taxed. In addition, the owner of the firm has personal cash resources in the amount of P_0. It is assumed that the owner has already satisfied his or her own current consumption needs. In order to realize the indivisible investment, the firm must raise the amount of I_0. If the existing resources C_0 are insufficient or it is advantageous to allocate these resources to another use the firm can acquire funds from two financing resources: Either the owner transfers personal resources to the firm (external financing with equity), or the firm takes out a loan (external financing with credit capital).[7] At the date $t = 1$ a complete refund and repayment of the corresponding amounts is made to the financiers. If the firm decides against the investment project, the project does not require the whole available capital, or it is financed externally, the firm can either distribute the remaining resources to the owner (i.e. declare a dividend) or reinvest them in the capital market. We exclude both capital reductions that exceed the increase in capital at the date $t = 0$ and share repurchases. If the firm takes out a loan, the creditor can demand an interest rate based on the market interest rate i. The same interest rate applies if the firm or owner makes an investment. We exclude personal debts.

The firm pays corporate income tax. Paid interest may be fully or partially deductible. Personal interest income is completely subject to income tax. Dividends are taxed according to the shareholder relief system.

Each evaluation of an investment project is relative because it is always based on a comparison with a default alternative. If a complete capital market is assumed and taxes are not considered, it is sufficient to characterize the default alternative as a financial investment and/or a credit with the interest rate i. If profit taxes are considered, a higher degree of precision is necessary because the terminal value for the owner will vary according to whether a capital investment is made by the firm or the owner himself. In order to avoid the investment project being compared with a suboptimal alternative, the

[7]The consideration of credit financing by the owner is not necessary in our model for the following reason. If there is a single market rate of interest and if it is assumed that the external creditor borrows the amount from the owner, external financing with credit is as good as credit financing by the owner. See *Gratz* (2002), p. 491, where it is also considered that private yields on interest are not completely taxed.

default alternative itself must also be optimized regarding taxes.

3.2.2 Relevant payments and budget restrictions

Table 3.1 shows a complete overview of all payments that are incurred by the firm and the owner. In order to avoid overlap work, we will include the investment project. If this project is not carried out, the corresponding payments I_0 and CF_1 are nullified. The symbols in table 3.1 are mostly self-explanatory: Cash inflows have a positive algebraic sign; cash outflows have a negative algebraic sign. The dividend distribution at the date

Table 3.1: Overview of all payments including the investment project

Corporate level		
	$t = 0$	$t = 1$
Available cash resources	C_0	$-$
Investment project	$-I_0$	$+CF_1$
External financing with equity	$+E_0$	$-E_0$
External financing with credit	$+D_0$	$-D_0(1+i)$
Financial investment	$-M_0^c$	$+M_0^c(1+i)$
Taxes	$-T_0^c$	$-T_1^c$
Dividends	$-Div_0$	$-Div_1$
Sum	0	0
Personal level		
	$t = 0$	$t = 1$
Available cash resources	P_0	$-$
Equity deposit	$-E_0$	$+E_0$
Financial investment	$-M_0^p$	$+M_0^p(1+i)$
Taxes	$-T_0^p$	$-T_1^p$
Dividends	$+Div_0$	$+Div_1$
Sum	0	$= V_1$

$t = 1$ is the cash flow of the investment project CF_1 plus the inflow from the financial investment $M_0^c(1+i)$ minus the cash outflow to the creditor $D_0(1+i)$ minus the equity repayment to the owner E_0 minus the tax payment of the firm T_1^c:

$$Div_1 = CF_1 + M_0^c(1+i) - E_0 - D_0(1+i) - T_1^c \,. \tag{3.1}$$

Using (3.1), the terminal value for the owner is described by the following equation:

$$\begin{aligned} V_1 &= E_0 + M_0^p(1+i) - T_1^p + Div_1 \\ &= CF_1 + (M_0^c + M_0^p - D_0)(1+i) - T_1^c - T_1^p \,. \end{aligned} \tag{3.2}$$

Table 3.1 contains a budget restriction at the date $t = 0$ for the firm:

$$I_0 + M_0^c + Div_0 = C_0 + D_0 + E_0 - T_0^c \,. \tag{3.3}$$

The budget restriction for the owner at $t = 0$ is

$$E_0 + M_0^p + T_0^p = P_0 + Div_0 \,. \tag{3.4}$$

Div_0, E_0, D_0, M_0^p and M_0^c are not supposed to become negative. Capital reduction and loan repayments at $t = 0$ are hereby excluded.

3.2.3 Corporate taxes and personal taxes

In general we assume that all tax rates are proportional and constant over time. As a corporation, the firm pays profit taxes on its profits with the rate τ_c. If more than one profit tax is levied, τ_c is a tax multifactor that contains every profit tax.

Many countries do not allow a full charge of debit interest in calculating the tax base of every profit tax. So we define a second tax multifactor τ_i to model the additional tax on debit interest. We call this rate "the debit interest surcharge rate".

Fiscal law may allow for part of the investment payment to be already charged at date $t = 0$ as costs, for instance purchase or production costs of the investment payment, or partial "immediate amortization". Since on the date $t = 0$ no sales are yet realized, the firm will report a taxable loss. If the immediately deductible part of the investment payment is called β, the following corporate tax equation results:

$$T_0^c = -\tau_c \beta I_0 \,. \tag{3.5}$$

Therefore, the firm receives a tax refund if we assume that an immediate and complete loss adjustment is possible.

We assume that the profit contribution of the investment project in $t = 1$ amounts to $CF_1 - (1-\beta)I_0$ (clean surplus concept) and that the profits are completely domestic. To calculate the corporate tax base, the interest income of the financial investment must be added and the paid interest for the credit must be charged. The tax base of the debit interest surcharge is iD_0. Now the tax equation of the firm for $t = 1$ is applied as follows:

$$T_1^c = \tau_c(CF_1 - (1-\beta)I_0 + i(M_0^c - D_0)) + \tau_i iD_0\,. \tag{3.6}$$

The owner must pay income tax in $t = 0$ in the amount of

$$T_0^p = \tau_p \delta Div_0\,, \tag{3.7}$$

(shareholder relief system) where τ_p represents the income tax rate and $\delta \in (0,1]$ represents the taxable part of the dividend. In $t = 1$ the owner receives a dividend from the firm which is also taxable under the shareholder relief system. Additionally, the owner gains personal interest that are taxed in full. The income tax at $t = 1$ is

$$T_1^p = \tau_p \delta Div_1 + \tau_p iM_0^p. \tag{3.8}$$

A definitive flat rate withholding tax on interest and dividends can be easily integrated by the right choice of τ_p and δ.[8]

3.2.4 General description of the terminal value

In order to analyze the terminal value for the owner in detail, we start with equation (3.2). Solving equations (3.3) and (3.4) for M_0^c and/or M_0^p and insertion results in the following:

$$V_1 = CF_1 + (P_0 + C_0 - I_0 - T_0^c - T_0^p)(1+i) - T_1^p - T_1^c\,.$$

Including the tax equations (3.5), (3.6), (3.7) and (3.8), using equation (3.1) and repeated use of equations (3.3) and (3.4) results in

$$\begin{aligned} V_1 = {} & \underbrace{(-I_0(1+i(1-\beta\tau_c)) + CF_1)(1-\tau_c)(1-\delta\tau_p)}_{\text{Contribution of the investment project}} \\ & + \underbrace{P_0(1+i(1-\tau_p)) + C_0(1+i(1-\tau_c))(1-\delta\tau_p)}_{\text{Contribution of the transfer-free financial investment}} \\ & + \underbrace{Div_0 i(\tau_c - \tau_p)(1-\delta\tau_p)}_{\text{Dividend contribution}} - \underbrace{E_0 i(\tau_c - \tau_{c^*})(1-\delta\tau_p)}_{\text{Contribution of external equity financing}} - \underbrace{D_0 i\tau_i(1-\delta\tau_p)}_{\text{Credit contribution}}\,. \end{aligned} \tag{3.9}$$

[8]The effect of a flat rate withholding tax on investment and financing decisions is discussed in detail by *Kiesewetter and Lachmund* (2004).

τ_{c^*} stands for

$$\tau_{c^*} = \frac{(1-\delta)\,\tau_p}{1-\delta\tau_p}\,. \tag{3.10}$$

Disregarding local business tax and interest effects, τ_{c^*} can be interpreted as the corporate income tax rate for which distributed profits in the shareholder relief system are subject to the same tax burden as earnings of the owner subject to income tax.[9] Equation (3.9) is central to all further considerations. It shows that the terminal value of the owner consists of five sources:

1. Contribution of the investment project to the terminal value: If the project is not carried out ($I_0 = 0$ and $CF_1 = 0$), this component will disappear.

2. Contribution to the terminal value in cases of financial investments free from transfers: The second component describes which contribution results from a complete financial investment of all available personal and corporate financial resources for the terminal value. We call this "financial investments free from transfers" because in this case the firm invests amount C_0 and the owner invests amount P_0 at the interest rate i. In $t = 0$, any transfer of financial resources between the firm and the owner that might be necessary for financing the project or for tax planning is not part of this component.

3. Dividend contribution: The third component describes how the transfer (distribution) of financial resources in $t = 0$ from the firm to the owner contributes to the terminal value. This contribution is obviously positive if $\tau_c > \tau_p$, which means that the profit tax rate of the firm is higher than the income tax rate of the owner.

4. Contribution of external equity financing: The contribution of a capital increase describes the influence of a transfer of the owner's personal available financial resources to the firm (temporary increase in capital). The contribution of a capital increase is positive if $\tau_c < \tau_{c^*}$.

5. Credit contribution: The admittance of a credit by the firm and its effects on the terminal value of the owner are included by the credit contribution. This component has a negative influence on the terminal value providing a positive tax rate τ_i below 100 %. Nevertheless, it cannot be concluded that external financing must in each case be avoided. It is possible that the net benefits from a (complete or partial) credit-financed investment project exceed the net benefits from the no-credit case.

[9]For example, when $\tau_p = 0.4$ and $\delta = 0.5$, τ_{c^*} results in 0.25.

For the following it will be useful to prove that $0 \le \tau_{c^*} < \tau_p$ holds. For $\tau_p \in (0,1)$ and $\delta \in (0,1]$ the following is applied:

$$\begin{aligned} \tau_{c^*} &\ge 0 \\ \frac{(1-\delta)\,\tau_p}{1-\delta\tau_p} &\ge 0. \end{aligned}$$

As the denominator is positive we receive

$$(1-\delta)\,\tau_p \ge 0\,,$$

which is obviously correct. In order to show that $\tau_{c^*} < \tau_p$ is applied, we insert equation (3.10) and receive the following:

$$\frac{(1-\delta)\,\tau_p}{1-\delta\tau_p} < \tau_p\,.$$

Since τ_p and δ are positive, we are able to determine that

$$\begin{aligned} 1-\delta &< 1-\delta\tau_p \\ \delta &> \delta\tau_p \\ 1 &> \tau_p \end{aligned}$$

remains. This is what we had presumed.

3.3 Tax-optimized default alternative

We focus on the default alternative so that $I_0 = 0$ and $CF_1 = 0$. Div_0, E_0 and D_0 remain as decision variables. If we use the symbol $\underline{V}_1$ which stands for the terminal value reached with the help of the default alternative, we receive the terminal value equation (3.9) with the corresponding reduction

$$\begin{aligned} \underline{V}_1 = {} & P_0(1+i(1-\tau_p)) + C_0(1+i(1-\tau_c))(1-\delta\tau_p) \\ & + Div_0 i(\tau_c-\tau_p)(1-\delta\tau_p) - E_0 i(\tau_c-\tau_{c^*})(1-\delta\tau_p) - D_0 i\tau_i(1-\delta\tau_p)\,. \end{aligned}$$

In the first step we will show under what set of tax rates a dividend (Div_0), an increase in capital (E_0) or a credit (D_0) is beneficial. In the second step we deduce for each tax rate combination a ranking of the above-mentioned alternatives. Due to $\delta \in (0,1]$ as well as $\tau_p \in (0,1)$, the following conclusions can be drawn:

1. If permanent debt interest is not completely deductible ($\tau_i > 0$), the contribution of credit financing to the terminal value of the owner is always negative.[10] Credit capital should not be acquired. Otherwise ($\tau_i = 0$), it makes no difference whether or not a loan is taken.

2. If $\tau_c > \tau_p$, each dividend payment increases the terminal value of the owner in $t = 0$. The budget restriction of the firm according to equation (3.3) must be considered. The income tax on dividends according to the shareholder relief system is irrelevant to this decision because the tax is due in any case, either immediately in $t = 0$ or on reserves which are increased by interest in $t = 1$. The only factor of importance is how the interest incomes are taxed. If the interest incomes are obtained privately (dividend distribution in $t = 0$), the complete income tax rate τ_p is applied to the interest. Otherwise, the profit tax rate of the firm τ_c is applied.[11]

3. The contribution of a capital increase is positive if $\tau_c < \tau_{c^*}$. Considering the budget restriction of the owner according to equation (3.4), external financing with equity by a temporary increase in capital should be selected in order to maximize the firm's financial investment.

Above, we proved that $\tau_{c^*} < \tau_p$ if $\tau_p < 1$. However, it is possible that $\tau_{c^*} < \tau_c < \tau_p$ where, at the date $t = 0$, neither the payment of the dividend nor a temporary increase in capital is advantageous. Under these circumstances the optimal strategy would be for the firm to invest C_0 and the owner to invest P_0 in the capital market ("free-of-transfer financial investment"). It is impossible to increase the terminal value by maximizing the personal financial investment with dividend payments or by maximizing the financial investment of the firm with a temporary increase in capital. That is remarkable.

Now we will look at four scenarios that can be described by a set of tax rates. For each of these scenarios, an optimal policy is determined.

1. *Scenario a: Low corporate tax rate ($\tau_c \leq \tau_{c^*}$)*

   Under these circumstances it is recommended to minimize the personal financial investment and to maximize the financial investment by the firm. This means that $E_0 = P_0$, $Div_0 = 0$ and $D_0 = 0$. The terminal value comes to

$$\underline{V}_1^a = P_0 \left(1 + i \left(1 - \tau_c\right) \left(1 - \delta\tau_p\right)\right) + C_0 \left(1 + i \left(1 - \tau_c\right)\right) \left(1 - \delta\tau_p\right).$$

[10]Regarding a particular case, *Gratz* (2002), p. 490 f., obtains the same result.

[11]See *Elser* (2001), p. 807 f.; *Hundsdoerfer* (2001), p. 116 f. Similar results are obtained by *Schreiber and Rogall* (2000), p. 724 f.

2. *Scenario b: Medium corporate tax rate* ($\tau_{c^*} < \tau_c \leq \tau_p$)

   If this condition exists, neither should dividends be distributed nor should capital temporarily be increased so that $Div_0 = 0$, $E_0 = 0$ and $D_0 = 0$. We receive

   $$\underline{V}_1^b = P_0\left(1 + i\left(1 - \tau_p\right)\right) + C_0\left(1 + i\left(1 - \tau_c\right)\right)\left(1 - \delta\tau_p\right) .$$

3. *Scenario c: High corporate tax rate* ($\tau_p < \tau_c \leq \tau_p + \tau_i$)

   In this scenario the optimal strategy is to transfer all existing resources of the firm immediately to private property by choosing $Div_0 = C_0$, $E_0 = 0$ and $D_0 = 0$. Then the terminal value is

   $$\underline{V}_1^c = P_0\left(1 + i\left(1 - \tau_p\right)\right) + C_0\left(1 + i\left(1 - \tau_p\right)\right)\left(1 - \delta\tau_p\right) .$$

4. *Scenario d: Very high corporate tax rate* ($\tau_p + \tau_i < \tau_c$)

   In this case it is also optimal to transfer all existing resources to private property. In a world where taxes do not matter, the terminal value of the owner cannot be increased by credit financing of the firm in $t = 0$ and at the same time distributing the loan value as a dividend. The interest paid by the firm would equate to the interest income obtainable at personal level. When considering taxes, this irrelevance can disappear. Equation (3.9) shows that it is worth having a credit-financed dividend if

   $$Div_0 i(\tau_c - \tau_p)\left(1 - \delta\tau_p\right) - D_0 i\tau_i\left(1 - \delta\tau_p\right) > 0$$

   holds. If a corresponding credit amount is distributed completely ($D_0 = Div_0$), this relation is fulfilled if $\tau_p + \tau_i < \tau_c$. In our model, unlimited economic prosperity could be achieved by a credit-financed immediate dividend. However, there are distribution restrictions[12] which should be built into the model. The dividends must not exceed the distributable revenue reserves $Div_0^{\max}$ so that $Div_0 \leq Div_0^{\max}$. To simplify, we assume in the following that the firm's resources C_0 can be fully distributed ($Div_0^{\max} \geq C_0$). So, in scenario d $Div_0^{\max}$ is distributed. If C_0 does not suffice to finance this dividend, the difference is financed by a loan.

   How can this credit and interest be paid in $t = 1$? Since we analyze the default alternative, there are no returns on the investment project. Nor does the firm re-

[12] See, e.g., for Germany § 30 para 1 GmbHG (Act Concerning Limited Liability Companies).

ceive returns on a financial investment in $t = 1$ because it distributes every penny in $t = 0$. The credit would definitely default, resulting in no creditor being found. However, as obtaining credit is advantageous for the owner, he or she will be willing to guarantee the debt with his or her personal property. For tax purposes, this guarantee systematically has to be treated as deferred acquisition costs of his investment.[13] The part δ of the deferred acquisition costs saves on income tax.[14] The planning horizon of our model ends at $t = 1$, so tax savings must be considered at this point in time.

Therefore, there is a redemption payment by the owner on a debt of his firm, a corporation. The part δ of this payment reduces the owner's income tax burden. In our model this payment can be interpreted as a negative dividend ($Div_1 \leq 0$). Although dividends cannot become negative, a fictitious negative dividend would have the same payment effects and tax consequences as claiming a guarantee.

Table 3.1 shows the following budget restriction for the firm in $t = 1$:

$$CF_1 + M_0^c(1+i) = D_0(1+i) + E_0 + T_1^c + Div_1 \,.$$

As $CF_1 = 0$, $M_0^c = 0$ and $E_0 = 0$, the negative dividend (the owner claims the guarantee) equals the amount of the loan plus interest minus tax savings on the interest ($-T_1^c \geq 0$) in $t = 0$:

$$Div_1 = -D_0(1+i) - T_1^c \,.$$

Considering the credit-financed dividend in $t = 0$, the terminal value for $Div_0 = Div_0^{\max}$, $E_0 = 0$ and $D_0 = Div_0^{\max} - C_0$ comes to

$$\begin{aligned}
\underline{V}_1^d &= P_0\left(1 + i\left(1 - \tau_p\right)\right) + C_0\left(1 + i\left(1 - \tau_c\right)\right)\left(1 - \delta\tau_p\right) + Div_0^{\max} i\left(\tau_c - \tau_p\right)\left(1 - \delta\tau_p\right) \\
&\quad - \left(Div_0^{\max} - C_0\right) i\tau_i\left(1 - \delta\tau_p\right) \\
&= P_0\left(1 + i\left(1 - \tau_p\right)\right) + C_0\left(1 + i\left(1 - \tau_c + \tau_i\right)\right)\left(1 - \delta\tau_p\right) \\
&\quad + Div_0^{\max} i\left(\tau_c - \tau_p - \tau_i\right)\left(1 - \delta\tau_p\right) \,.
\end{aligned}$$

Table 3.2 summarizes the results of our considerations regarding tax optimization of the default alternative.

[13] See, e.g., for Germany the Bundesfinanzhof (Federal Fiscal Court) ruling of 24.04.1997 VIII R 23/93, Bundessteuerblatt II 1999, 342; Bundesfinanzhof ruling of 06.07.1999 VIII R 9/98, Bundessteuerblatt II 1999, 817.

[14] This holds, e.g., for the German shareholder relief system, providing § 17 or § 23 EStG (German Income Tax Act) applies. The same is true for the liquidation of the firm (§ 17 para 4 EStG).

Table 3.2: Tax-optimized default alternative

Scenario	a	b	c	d
Range	$\tau_c \leq \tau_{c*}$	$\tau_{c*} < \tau_c \leq \tau_p$	$\tau_p < \tau_c \leq \tau_p + \tau_i$	$\tau_p + \tau_i < \tau_c$
Div_0	0	0	C_0	$Div_0^{\max}$
E_0	P_0	0	0	0
D_0	0	0	0	$Div_0^{\max} - C_0$

At the boundary between the scenarios a and b ($\tau_c = \tau_{c*}$), it makes no difference for the terminal value how the temporary increase in capital E_0 is chosen. The same is applied between scenarios b and c regarding the dividend (for $0 < Div_0 < C_0$) and for the boundary between scenarios c and d regarding the credit-financed dividend. Figure 3.1 illustrates the terminal values of the four strategies.[15]

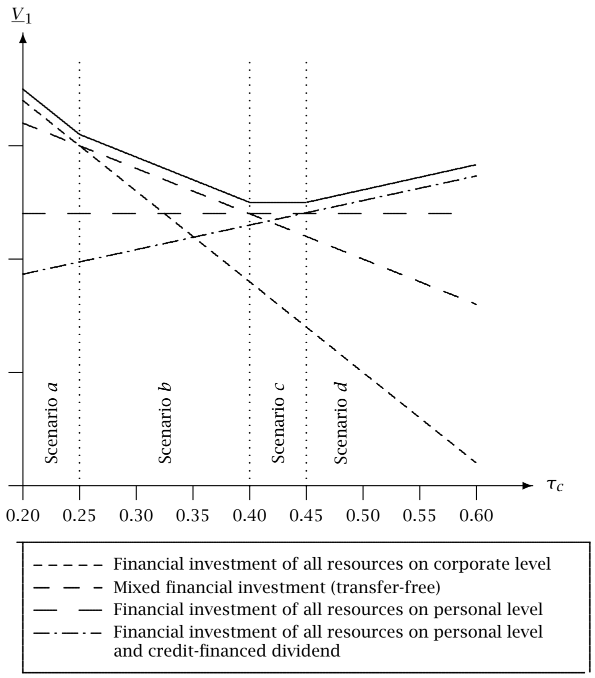

Figure 3.1: Terminal value of the default alternative depending on the corporate tax rate on profits

[15]The diagram is based on the following values: $C_0 = 100$, $P_0 = 100$, $i = 0.1$, $Div_0^{\max} = 150$. The tax rates are modeled according to the 2007 German tax system ($\delta = 0.5$, $a_{ic_1} = 0.5$, $a_{ic_2} = 1$, $a_{c_1c_2} = 1$) and with $\tau_p = 0.4$ and $\tau_{c_1} = 0.1667$.

3.4 Terminal value of executing the investment project

3.4.1 Options of financing the investment project

Now we focus on whether the investment project should be carried out or not. In order to realize the project, the firm must raise the amount I_0 minus the immediate tax refund amounting to $\tau_c \beta I_0$. The following three sources of financing are available:

1. Internal financing with equity. This means reducing the dividend in $t = 0$ (decrease in Div_0).

2. External financing with equity (equity financing). This corresponds to an increase in E_0.

3. External financing with credit capital (credit financing), which results in an increase in D_0.

One could think of the reduction of a firm's financial investment (M_0^c) as an additional financing instrument. However, a glance at the budget restriction of the firm shows that M_0^c is a pure residuum if one assumes a given investment volume I_0, given corporate cash resources C_0 as well as defined values for the three above-mentioned financing instruments.

In fact, a fourth financing source is available if tax is refunded in $t = 0$ (due to $\beta > 0$). However, we assume that β is given exogenously and cannot be chosen freely by the firm. Therefore, the investment of the tax authorities does not represent a decision variable.

3.4.2 Optimal financing of the investment project

Whether it is worth executing an investment project must now be examined in detail. It is important to consider that the project is financed tax-optimal. Consequently, the tax-optimized project must be compared with the tax-optimal default alternative regarding the achievable terminal value.

In order to analyze what effects the use of the financing instrument has on the terminal value of the owner, we consider equation (3.9) and examine how the terminal value changes if we reduce the dividend, temporarily increase the capital and/or increase the credit. The first derivatives of the terminal value are the following:

$$V_{Div} := -\frac{dV_1}{dDiv_0} = -i\left(\tau_c - \tau_p\right)\left(1 - \delta\tau_p\right) \tag{3.11}$$

$$V_E := \frac{dV_1}{dE_0} = -i\left(\tau_c - \tau_{c^*}\right)\left(1 - \delta\tau_p\right) \tag{3.12}$$

$$V_D := \frac{dV_1}{dD_0} = -i\tau_i\left(1 - \delta\tau_p\right) \; . \tag{3.13}$$

The derivatives V_{Div}, V_E and V_D express to what extent the owner's terminal value changes if one required monetary unit for the investment project is made available with the respective financing instrument (reduction of dividend, temporary increase in capital, credit capital increase).[16] It is important to be aware of the fact that the algebraic sign of the change of the terminal value is not clear in respect to the reduction of dividend and temporary increase in capital. For instance, if the profit tax rate of the firm τ_c is smaller than the tax rates τ_p and τ_{c^*}, the derivatives V_{Div} and V_E will become positive. Therefore, internal financing and equity financing will cause the terminal value to increase. By contrast, if $\tau_i > 0$ the capital contribution caused by credit financing is always negative, $0 > V_D$.

We will now prove that internal financing from dividend retention is always at least as good as external equity financing (temporary increase in capital) if $\tau_p \in (0,1)$ and $\delta \in (0,1]$. We allege that $V_{Div} > V_E$. Inserting and rearranging terms yields the following:

$$\begin{aligned} -i(\tau_c - \tau_p)\left(1 - \delta\tau_p\right) &> -i\left(\tau_c - \tau_{c^*}\right)\left(1 - \delta\tau_p\right) \\ \tau_p &> \tau_{c^*} \; . \end{aligned}$$

We have already proven that above.

Now we know that $V_{Div} > V_E$ and $0 > V_D$ always holds. Under these conditions, six rankings regarding V_{Div}, V_E, V_D and 0 are possible. In analogy to the default alternative, we can distinguish between the following scenarios:

1. *Scenario a: Low corporate tax rate* ($\tau_c \le \tau_{c^*}$)

   In this case the following relation holds.

$$V_{Div} > V_E \ge 0 > V_D$$

[16]For $\beta > 0$ amortization also contributes to the financing of the project. This contribution amounts to $V_\beta := \frac{dV_1}{d\beta} = I_0 i\tau_c\left(1 - \delta\tau_p\right)$. However, in the following we assume that amortization regulations are given. Therefore β is no decisive variable.

We only need to show that $V_E \geq 0$. Equation (3.12) reveals that this is given for the applied assumptions.

2. *Scenario b: Medium corporate tax rate* ($\tau_{c^*} < \tau_c \leq \tau_p$)

   From $\tau_c \leq \tau_p$ results $V_{Div} \geq 0$ due to equation (3.11). Moreover, regarding equation (3.12) it can be stated that $0 > V_E$ if $\tau_{c^*} < \tau_c$. At the current tax rate relation, we obtain the ranking $V_{Div} \geq 0 > V_E$. It is hard to decide whether external financing with equity is favorable to external financing with credit capital or vice versa. In order to assess this, we must distinguish between two subsets.

   a) *Scenario b1:* Debit interest surcharge rate τ_i is high ($\tau_i > \tau_c - \tau_{c^*}$)

      Equations (3.12) and (3.13) immediately show that $\tau_i > \tau_c - \tau_{c^*}$ implies the ranking $V_E > V_D$, which yields the following results:

      $$V_{Div} \geq 0 > V_E > V_D.$$

   b) *Scenario b2:* Debit interest surcharge rate τ_i is low ($\tau_i \leq \tau_c - \tau_{c^*}$)

      Now the reserve is the case. Thus $V_D \geq V_E$ holds with the result

      $$V_{Div} \geq 0 > V_D \geq V_E\ .$$

3. *Scenario c: High corporate tax rate* ($\tau_p < \tau_c \leq \tau_p + \tau_i$)

   From $\tau_p < \tau_c$ follows the relation $0 > V_{Div}$ due to equation (3.11) so that the ranking $0 > V_{Div} > V_E$ is given in scenario c. The priority of credit financing cannot be determined without knowing the relation of further tax rates. Again, two subsets must be examined.

   a) *Scenario c1:* Debit interest surcharge rate τ_i is high ($\tau_i > \tau_c - \tau_{c^*} \geq \tau_c - \tau_p$)

      From $\tau_i > \tau_c - \tau_{c^*}$ results $V_E > V_D$, which yields the ranking

      $$0 > V_{Div} > V_E > V_D\ .$$

      Raising credit is the least optimal financing alternative.

b) *Scenario c2:* Debit interest surcharge rate τ_i is low ($\tau_c - \tau_{c^*} \geq \tau_i \geq \tau_c - \tau_p$)

If the debit interest surcharge rate is lower, external financing with equity capital may be less preferable than external financing with credit capital. With the help of equations (3.11), (3.12) and (3.13), it becomes clear that under the characterized conditions, both $V_{Div} > V_D$ and $V_D \geq V_E$ hold. Altogether, this yields the following ranking:

$$0 > V_{Div} > V_D \geq V_E \,.$$

4. *Scenario d: Very high corporate tax rate* ($\tau_p + \tau_i < \tau_c$)

According to scenario c, the relation $0 > V_{Div}$ results due to $\tau_p < \tau_c$ from equation (3.11). Since we already know that V_{Div} always exceeds V_E, the ranking $0 > V_{Div} > V_E$ is obtained. In order to analyze whether credit financing is preferred to internal and equity financing, the derivatives V_{Div}, V_E and V_D have to be compared. As the debit interest surcharge rate τ_i in this scenario turns out to be very low, with $\tau_c - \tau_p > \tau_i$, we have the ranking $0 > V_D > V_{Div}$. This becomes clear by considering equations (3.11) and (3.13). Therefore, we receive altogether

$$0 > V_D > V_{Div} > V_E \,.$$

Credit financing emerges as the best financing instrument under these circumstances.

In contrast to the default alternative, it does not suffice to verify whether the profit tax rate of the firm is low ($\tau_c \leq \tau_{c^*}$), medium ($\tau_{c^*} < \tau_c \leq \tau_p$), high ($\tau_{c^*} \leq \tau_p < \tau_c \leq \tau_p + \tau_i$) or very high ($\tau_p + \tau_i < \tau_c$). The implementation of a project with an adequately large investment volume requires financing instruments whose use should be waived in the default case. In addition, it must be verified whether $\tau_c \leq \tau_{c^*} + \tau_i \leq \tau_p + \tau_i$ or $\tau_{c^*} + \tau_i < \tau_c \leq \tau_p + \tau_i$ holds. Illustration 3.2 shows that there are two mutually exclusive possibilities: either $\tau_{c^*} + \tau_i < \tau_p$ or $\tau_p \leq \tau_{c^*} + \tau_i$.

If $\tau_{c^*} + \tau_i < \tau_p$ scenario b2 is relevant; otherwise scenario c1 is relevant. The following equation must hold for scenario c1 (and not scenario b2) to occur:

$$\tau_p < \frac{(1-\delta)\,\tau_p}{1-\delta\tau_p} + \tau_i \,. \tag{3.14}$$

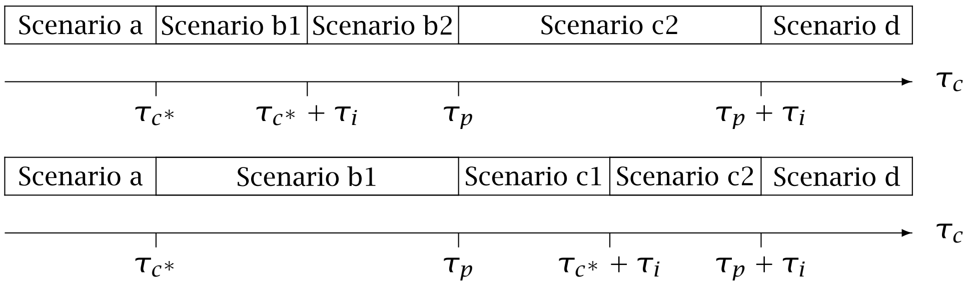

Figure 3.2: Illustration of alternative scenarios

This quadratic inequation is solved for τ_p with the results

$$\tau_p < \frac{1+\tau_i}{2} - \frac{\sqrt{\delta(1+\tau_i)^2 - 4\tau_i}}{2\sqrt{\delta}} \quad \text{and}$$
$$\tau_p > \frac{1+\tau_i}{2} + \frac{\sqrt{\delta(1+\tau_i)^2 - 4\tau_i}}{2\sqrt{\delta}}.$$

As far as the default alternative is concerned, the subsets b1 and b2 must not be distinguished in scenario b, because as the project is not implemented, there is no external financing, neither with equity nor with credits. If the investment is carried out, raising credit or temporarily increasing capital may be necessary. Consequently, the ranking of these financing instruments plays an important role. External financing with equity is more favorable than raising credit in scenario b1. In scenario b2 it is vice versa.

3.4.3 Detailed Instructions

For each scenario, the following instructions can be formulated:

Scenario a: Corporate taxation is so low that all investments (the investment project and the financing investment) should be carried out by the corporation. Dividends are not profitable ($Div_0 = 0$). For the temporary increase in capital – independent of the investment volume – the maximum value (P_0) should be chosen. Credit should only be raised if the available funds on corporate level (including the amount of the capital increase) $C_0 + P_0$ are insufficient for financing the investment. If $I_0(1 - \beta\tau_c) > C_0 + P_0$ the difference must be financed by a credit, $D_0 = I_0(1 - \beta\tau_c) - (C_0 + P_0)$.

Scenario b1: Dividends are not profitable due to low corporate taxation, $Div_0 = 0$. The capital increase should only be chosen if the investment volume exceeds the available funds at the corporate level C_0. If $C_0 + P_0 > I_0(1 - \beta\tau_c) > C_0$ then $E_0 = I_0(1 - \beta\tau_c) - C_0$ must be chosen. The temporary capital increase is still much more preferable to the external financing with credit capital, which is only chosen if the capital increase is insufficient for financing the investment project. If $I_0(1 - \beta\tau_c) > C_0 + P_0$ then $E_0 = P_0$ and $D_0 = I_0(1 - \beta\tau_c) - (C_0 + P_0)$ is set.

Scenario b2: Corporate taxation is still too low for a dividend distribution to be profitable, $Div_0 = 0$. The disadvantage of external credit financing is now lower than that of external equity financing. If corporate funds C_0 are insufficient for financing the investment project completely, the shortfall must be financed by a credit. If $I_0(1 - \beta\tau_c) > C_0$ then $D_0 = I_0(1 - \beta\tau_c) - C_0$ must be chosen. The temporary increase in capital is not profitable, $E_0 = 0$.

Scenario c1: In this scenario corporate taxation is high enough for a dividend distribution to be advantageous compared to the default alternative. However, a dividend retention is the best financing method if the project is carried out. If the project's investment volume is lower than the corporate financial resources, the project must be financed from these funds and the remaining amount has to be distributed. If $I_0(1 - \beta\tau_c) \leq C_0$ then $Div_0 = C_0 - I_0(1 - \beta\tau_c)$ is to be chosen. Only if corporate capital C_0 is insufficient for financing the investment project must the shortfall be financed through a temporary increase in capital. If $I_0(1-\beta\tau_c) > C_0$ then $E_0 = I_0(1-\beta\tau_c)-C_0$ should be chosen. Only if these funds are insufficient for financing the investment (despite the increase in capital), the difference must be financed by a credit. Consequently, if $I_0(1 - \beta\tau_c) > C_0 + P_0$ the optimal credit amounts to $D_0 = I_0(1 - \beta\tau_c) - (C_0 + P_0)$.

Scenario c2: According to c1, corporate taxation is so high that a dividend distribution with the following personal financial investment would be advantageous compared to the default alternative. Reducing the dividend is the best financing source if the project is to be realized. If the investment project can be financed completely using corporate funds, then the remaining amount is to be distributed. If $I_0(1 - \beta\tau_c) \leq C_0$ then $Div_0 = C_0 - I_0(1 - \beta\tau_c)$ must be chosen. Only if corporate cash resources C_0 are insufficient for financing the project must the shortfall be financed through a credit. If $I_0(1 - \beta\tau_c) > C_0$ then choosing $D_0 = I_0(1 - \beta\tau_c) - C_0$ is optimal. External financing with equity is not profitable, therefore $E_0 = 0$.

Scenario d: Corporate taxation is even higher than in scenarios c1 and c2. Consequently, a maximum dividend distribution $Div_0 = Div_0^{\max}$ with a following privately funded deposit is worth it, independently of whether the investment project is carried out. The project as well as the dividend must be financed by corporate cash resources C_0 and credit D_0. This results in $C_0 + D_0 = I_0(1 - \beta\tau_c) + Div_0^{\max}$. Consequently, $D_0 = I_0(1-\beta\tau_c)+Div_0^{\max}-C_0$ is set. Again, external financing with equity is not profitable, therefore $E_0 = 0$.

Table 3.3 provides an overview of the six scenarios as well as the instructions.

Table 3.3: Optimal financing of the investment project: Scenarios, subsets and instructions

Scenario		a		b					c					d
				b1			b2		c1 (alternative of b2)			c2		
Tax rates		$\tau_c \le \tau_{c^*}$		$\tau_{c^*} < \tau_c \le \tau_p$					$\tau_p < \tau_c \le \tau_p + \tau_i$					$\tau_p + \tau_i < \tau_c$
				$\tau_i > \tau_c - \tau_{c^*}$			$\tau_i \le \tau_c - \tau_{c^*}$		$\tau_i > \tau_c - \tau_{c^*} \ge \tau_c - \tau_p$			$\tau_c - \tau_{c^*} \ge \tau_i \ge \tau_c - \tau_p$		
Ranking of the derivatives		$V_{Div} > V_E \ge 0 > V_D$		$V_{Div} \ge 0 > V_E > V_D$			$V_{Div} \ge 0 > V_D \ge V_E$		$0 > V_{Div} > V_E > V_D$			$0 > V_{Div} \ge V_D \ge V_E$		$0 > V_D > V_{Div} > V_E$
General instructions		$Div_0 = 0$ $E_0 = P_0$ D_0 only if necessary		$Div_0 = 0$ E_0 only if necessary D_0 only if necessary			$Div_0 = 0$ D_0 only if necessary $E_0 = 0$		reduction of dividends only if necessary E_0 only if necessary D_0 only if necessary			reduction of dividends only if necessary D_0 only if necessary $E_0 = 0$		$D_0 = I_0^* + Div_0^{\max} - C_0$ $Div_0 = Div_0^{\max}$ $E_0 = 0$
Subsets		$I_0^* \le C_0 + P_0$	$I_0^* > C_0 + P_0$	$I_0^* \le C_0$	$C_0 < I_0^* \le C_0 + P_0$	$I_0^* > C_0 + P_0$	$I_0^* \le C_0$	$I_0^* > C_0$	$I_0^* \le C_0$	$C_0 < I_0^* \le C_0 + P_0$	$I_0^* > C_0 + P_0$	$I_0^* \le C_0$	$I_0^* > C_0$	
Detailed instruct.	Div_0	0	0	0	0	0	0	0	$C_0 - I_0^*$	0	0	$C_0 - I_0^*$	0	$Div_0^{\max}$
	E_0	P_0	P_0	0	$I_0^* - C_0$	P_0	0	0	0	$I_0^* - C_0$	P_0	0	0	0
	D_0	0	$I_0^* - (C_0 + P_0)$	0	0	$I_0^* - (C_0 + P_0)$	0	$I_0^* - C_0$	0	0	$I_0^* - (C_0 + P_0)$	0	$I_0^* - C_0$	$I_0^* + Div_0^{\max} - C_0$
Constellation		1	2	3	4	5	=3*	6	7	8	9	=7*	10	11

$*$: These are no separate constellations, because they coincide with constellations 3 and 7 with respect to the instructions in case of the realization of the project as well as in case of the default alternative.
I_0^* stands for $I_0(1 - \beta\tau_c)$.

3.4.4 Terminal value differences for all possible constellations

Table 3.3 shows that there are 11 different constellations. Each of these combinations contains

- an optimal financing program for the scenario,
- the particular investment volume for the realization, and
- a complete program for the default alternative.

The specific terminal value formulas for each of these 11 combinations are derived according to a uniform pattern.

We describe the general procedure using constellation 6 in table 3.3 as an example. This corresponds to scenario b2 subject to condition $I_0(1-\beta\tau_c) > C_0$.

1. First, the terminal value is calculated if the project is realized according to equation (3.9) which is repeated as follows.

$$\begin{aligned}\overline{V}_1 = {} & (-I_0(1+i(1-\beta\tau_c)) + CF_1)(1-\tau_c)(1-\delta\tau_p) \\ & + P_0(1+i(1-\tau_p)) + C_0(1+i(1-\tau_c))(1-\delta\tau_p) \\ & + Div_0 i(\tau_c-\tau_p)(1-\delta\tau_p) - E_0 i(\tau_c-\tau_{c^*})(1-\delta\tau_p) - D_0 i\tau_i(1-\delta\tau_p)\,.\end{aligned}$$

   The determinations of the financing instruments characterized in constellation 6 are:

$$Div_0 = 0, \quad E_0 = 0 \quad \text{and} \quad D_0 = I_0(1-\beta\tau_c) - C_0\,.$$

   With these specifications, the aforementioned terminal value equation reduces to

$$\begin{aligned}\overline{V}_1^{(6)} = {} & (-I_0\,(1+i\,(1-\beta\tau_c)) + CF_1)\,(1-\tau_c)\,(1-\delta\tau_p) \\ & + P_0\,(1+i\,(1-\tau_p)) + C_0\,(1+i\,(1-\tau_c))\,(1-\delta\tau_p) \\ & - (I_0\,(1-\beta\tau_c) - C_0)\,i\tau_i\,(1-\delta\tau_p)\,. \end{aligned} \tag{3.15}$$

2. The default alternative yields a terminal value in scenario b as follows

$$\underline{V}_1^b = P_0\,(1+i\,(1-\tau_p)) + C_0\,(1+i\,(1-\tau_c))\,(1-\delta\tau_p)\,. \tag{3.16}$$

3. The terminal value difference for combination number 6 amounts to

$$\Delta V_1^{(6)} = \overline{V}_1^{(6)} - \underline{V}_1^b \,,$$

for which the following formula is obtained by inserting equations (3.15) and (3.16) and after appropriate reformulation:

$$\Delta V_1^{(6)} = \left((-I_0\,(1 + i\,(1 - \beta\tau_c)) + CF_1)\,(1 - \tau_c) - (I_0\,(1 - \beta\tau_c) - C_0)\,i\tau_i\right)\left(1 - \delta\tau_p\right) \,.$$

Table 3.4 supplies a complete overview of the determined terminal value differences. If we take a closer look at these differences, some of the results are quite remarkable.

1. There are four constellations where neither corporate nor personal cash resources have to be known. Both C_0 and P_0 are irrelevant to the calculation of the terminal value difference. This is the case for constellations 1, 3, 7 and 11. Moreover, it is remarkable that the terminal value differences of constellations 1 and 3 are completely identical, although their default alternatives do not correspond in both constellations.

2. Only in three constellations (2, 5 and 9) is information about personal cash resources necessary.

3. For $\beta = 0$ (amortization only in $t = 1$), in each of these equations the "project's contribution to the terminal value in a world without taxes"[17] is completely subject to corporate tax (τ_c) and delta-income tax ($\delta\tau_p$). Indeed, these taxes determine the amount of the terminal value contribution, but not its algebraic sign. The determination of the taxable profit is not influenced by the choice of β and is therefore decision-neutral. In general, the delta-income tax has only two decisive effects:

   - In constellations 4 and 5, τ_{c*} affects the terminal value difference through the type of financing. τ_{c*} itself is determined by the delta-income tax, because $\tau_{c*} = (1 - \delta)\tau_p/(1 - \delta\tau_p)$.

   - With the help of τ_{c*}, the delta-income tax has an influence on what scenario and which constellation will occur.

   $\Delta V_1^{(1)}$ shall be considered an example. The income tax rate as well as the shareholder relief system, which implies a prorated inclusion of dividends in the tax base, influence the absolute amount of the terminal value difference. However, at

[17] That is $-I_0(1 + i) + CF_1$.

$\beta = 0$ a positive terminal value difference before income tax remains positive for $\tau_p \in (0,1)$; the same is true for cases of negative terminal value differences.

4. For $\beta > 0$ (amortization in $t = 0$), the recognition of profits turns out to be a tax concession: An investment project with a negative terminal value difference before tax can obtain a positive terminal value difference after taxes. The size of the effect depends on the interest rate because the advantage of the immediate amortization is a pure interest advantage in our model.[18]

[18]Concerning the taxation paradox, see e.g. *Schneider* (1969).

Table 3.4: Complete overview of all terminal value differences

Constellation	$\Delta V_1 = \overline{V}_1 - \underline{V}_1$
1	$\Delta V_1^{(1)} = \left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$
2	$\Delta V_1^{(2)} = \left(\left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)-\left(I_0\left(1-\beta\tau_c\right)-\left(C_0+P_0\right)\right)i\tau_i\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$
3	$\Delta V_1^{(3)} = \left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$
4	$\Delta V_1^{(4)} = \left(\left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)-\left(I_0\left(1-\beta\tau_c\right)-C_0\right)i\left(\tau_c-\tau_{c^*}\right)\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$
5	$\Delta V_1^{(5)} = \left(\left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)-I_0\left(1-\beta\tau_c\right)i\tau_i+P_0 i\left(\tau_{c^*}+\tau_i-\tau_c\right)+C_0 i\tau_i\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$
6	$\Delta V_1^{(6)} = \left(\left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)-\left(I_0\left(1-\beta\tau_c\right)-C_0\right)i\tau_i\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$
7	$\Delta V_1^{(7)} = \left(\left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)-I_0\left(1-\beta\tau_c\right)i\left(\tau_c-\tau_p\right)\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$
8	$\Delta V_1^{(8)} = \left(\left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)-I_0\left(1-\beta\tau_c\right)i\left(\tau_c-\tau_{c^*}\right)+C_0 i\left(\tau_p-\tau_{c^*}\right)\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$
9	$\Delta V_1^{(9)} = \left(\left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)-I_0\left(1-\beta\tau_c\right)i\tau_i+P_0 i\left(\tau_{c^*}+\tau_i-\tau_c\right)+C_0 i\left(\tau_p+\tau_i-\tau_c\right)\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$
10	$\Delta V_1^{(10)} = \left(\left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)-I_0\left(1-\beta\tau_c\right)i\tau_i+C_0 i\left(\tau_p+\tau_i-\tau_c\right)\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$
11	$\Delta V_1^{(11)} = \left(\left(-I_0\left(1+i\left(1-\beta\tau_c\right)\right)+CF_1\right)\left(1-\tau_c\right)-I_0\left(1-\beta\tau_c\right)i\tau_i\right)\left(1-\delta\tau_p\right)$

3.4.5 A remark on net present values

The terminal value differences from table 3.4 could also be reinterpreted as net present values. Considering the terminal value difference for constellation 1 as an example, it can only be positive if and only if

$$-I_0(1 + i(1 - \beta\tau_c)) + CF_1 > 0\,.$$

This inequation can be transferred either to

$$-I_0 + \frac{CF_1}{1 + i(1 - \beta\tau_c)} > 0$$

or

$$-I_0 + \frac{CF_1 + \beta\tau_c i I_0}{1 + i} > 0\,.$$

Readers may attempt to interpret the left side as net present value. The investment is profitable if the discounted sum of the gross cash flow plus the tax advantages caused by the amortization exceed the investment payment. However, caution is required with such intuitive interpretations.

It is beyond dispute in the literature that the net present value of an investment project under the conditions of a so-called complete capital market can be interpreted as the amount available for withdrawal in $t = 0$, which can be expended without being positioned worse at the realization of the project than at the choice of the default alternative. If the capital market is not complete, such a critical immediate withdrawal can be calculated as well. However, it is known that an investor who maximizes the terminal value does not make the same decisions as investors who want to maximize the withdrawal in $t = 0$. In our model we assume identical gross-interest rates for creditors and debtors. However, we cannot assume that the after-tax interest rates correspond.

In fact, the above mentioned inequations are advisible for persons maximizing their terminal values under the condition of constellation 1 but it is inappropriate to interpret the left sides as net present values.

3.5 Numerical examples

3.5.1 Application to the German tax system

We now want to show how the model can be applied to an existing tax system. For convenience reasons, we choose the German 2007 tax system. In Germany, the firm pays local business tax and corporate income tax. German local business tax allows only a partial deduction of interest paid for permanent debt. We assume loans taken out by the firm are to be characterized as permanent debts.

Regarding the current tax reform as well as possible future tax reforms in Germany, we distinguish between

- $a_{ic_1} \in [0,1]$ as the deductible part of the interest on permanent debt for local business tax purposes,
- $a_{ic_2} \in [0,1]$ as the deductible part of the interest on permanent debt for corporate income tax purposes and
- $a_{c_1c_2} \in [0,1]$ as the deductible part of the local business tax costs for corporate income tax purposes.

So the profit tax of the firm in $t = 1$ is

$$\begin{aligned} T_1^c &= \underbrace{\tau_{c_1}\left(CF_1 - (1-\beta)I_0 + iM_0^c - a_{ic_1}iD_0\right)}_{\text{Local business tax}} \\ &+ \underbrace{\tau_{c_2}\left(CF_1 - (1-\beta)I_0 + iM_0^c - a_{ic_2}iD_0 - a_{c_1c_2}\tau_{c_1}\left(CF_1 - (1-\beta)I_0 + iM_0^c - a_{ic_1}iD_0\right)\right)}_{\text{Corporate income tax}}, \end{aligned}$$

where τ_{c_1} stands for the local business tax rate and τ_{c_2} stands for the corporate income tax rate (including solidarity surcharge). From this we derive the tax multifactors

$$\begin{aligned} \tau_c &= \tau_{c_1} + (1 - a_{c_1c_2}\tau_{c_1})\tau_{c_2} \qquad \text{and} \\ \tau_i &= \tau_{c_1}(1 - a_{ic_1})(1 - a_{c_1c_2}\tau_{c_2}) + \tau_{c_2}(1 - a_{ic_2}). \end{aligned}$$

So the tax equation of the firm for $t = 1$ is:

$$T_1^c = \tau_c(CF_1 - (1-\beta)I_0 + i(M_0^c - D_0)) + \tau_i iD_0\,. \tag{3.17}$$

Now we can elicit which of the scenarios b2 and c1 may be ruled out. For this purpose, we apply inequation (3.14). Even if a very high municipal rate of 500 % is assumed for calculating the local business tax rate, the income tax rate (including solidarity surcharge rate) has to be below 16.5 % or above 91.0 % according to the current German tax system[19] if these inequations are to be fulfilled. At the moment, such low or high margin-income tax rates (beyond the poverty level) are not realistic. Therefore, scenario b2 is relevant in the current German taxation system.

In order to show the apparent tax effects in our model, we analyze two numerical examples with the following characteristics. The cash resources of the corporation amount to $C_0 = 41$. There are personal financial resources amounting to $P_0 = 20$. The interest rate is $i = 10\,\%$. An income tax rate of $\tau_p = 0.44$ and a local business tax rate of $\tau_{c_1} = 0.167$ (municipal rate of 400 %) is assumed. For the deduction of the interest on debts and the local business tax at the profit taxes, the current German tax system is assumed: $a_{ic_1} = 0.50$, $a_{ic_2} = 1.00$, $a_{c_1c_2} = 1.00$. The recognition of profits is decision-neutral ($\beta = 0$). On this basis we consider terminal value differences depending on the profit tax rate τ_c (local business tax and corporate income tax) for three project variants.

- In the first variant (continuous line), a low investment volume ($I_0 < C_0$) is assumed, $I_0 = 40$.

- In the second variant (interrupted line), C_0 by itself is insufficient for financing the investment project ($C_0 < I_0 < C_0 + P_0$), $I_0 = 60$.

- In the third variant (dotted line), the investment volume is so high that it cannot be financed without raising a credit ($I_0 > C_0 + P_0$), $I_0 = 100$.

For each investment project, we assume a gross return of 10.3 % so that all three projects are advantageous before tax and their terminal value contribution increases with the investment volume.

If taxes are included in the analysis, that statement no longer holds. Figure 3.3 shows clearly that the benefit of a project is dependent on corporate tax rate, despite decision-neutral amortizations. Where the corporate tax rate is low ($\tau_c < 0.25$) the project with the medium investment volume (interrupted line) achieves the highest terminal value contribution. The terminal value contribution of the project with the highest investment volume (dotted line) is always negative. The reason for that is that fiscal discrimination of credit interest payments cannot be avoided with a high investment volume. From a

[19] $\delta = a_{ic_1} = 0.5$ as well as $a_{ic_2} = a_{c_1c_2} = 1$ and $\tau_{c_2} = 0.25$.

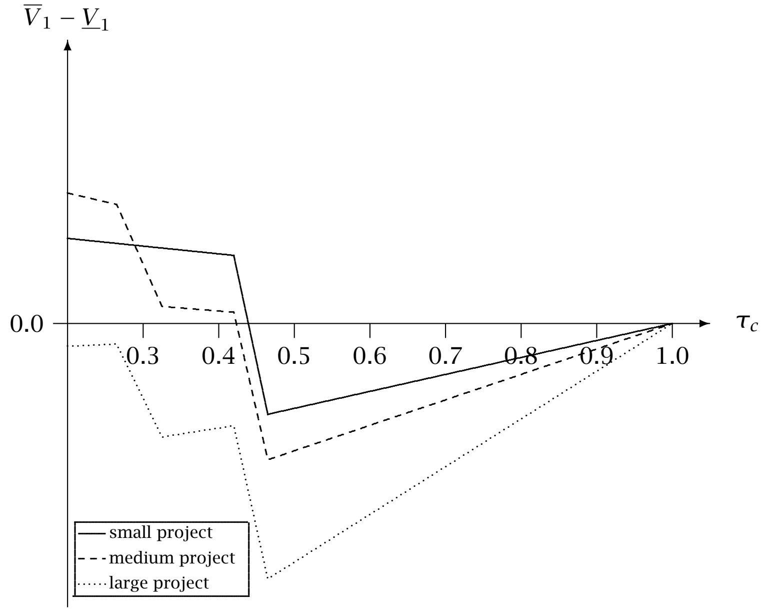

Figure 3.3: Terminal value differences depending on corporate tax rates on profits (example 1)

corporate tax rate of approximately 43 % and above, the terminal value contributions of all three investment projects are negative.

We observe that the terminal value differences do not behave monotonously in relation to the profit tax rate of the firm. In fact, the functions show local maxima and minima. An explanation is necessary. For this purpose, we consider the same example as before, however this time ensuring that for each investment volume an identical terminal value difference before taxes is given. In order to explain the apparently random increase and decrease of the functions, we focus on the project with the medium investment volume (interrupted line). The following can be stated for this project: At a firm's income tax rate of up to $\tau_c = 0.265$, constellation 1 is relevant. The project with a volume of 60 and a financial investment in the amount of 1 are financed by corporate cash resources $C_0 = 41$ and by a temporary increase in capital amounting to $E_0 = 20$. If the corporate tax rates ranges between 0.265 and 0.33, constellation 4 is applied. For corporate tax rates between 0.33 and 0.415, constellation 6 is applied. If the corporate tax rate is between 0.415 and 0.47, constellation 10 is relevant. If the corporate tax rate exceeds 0.47, constellation 11 is applied.

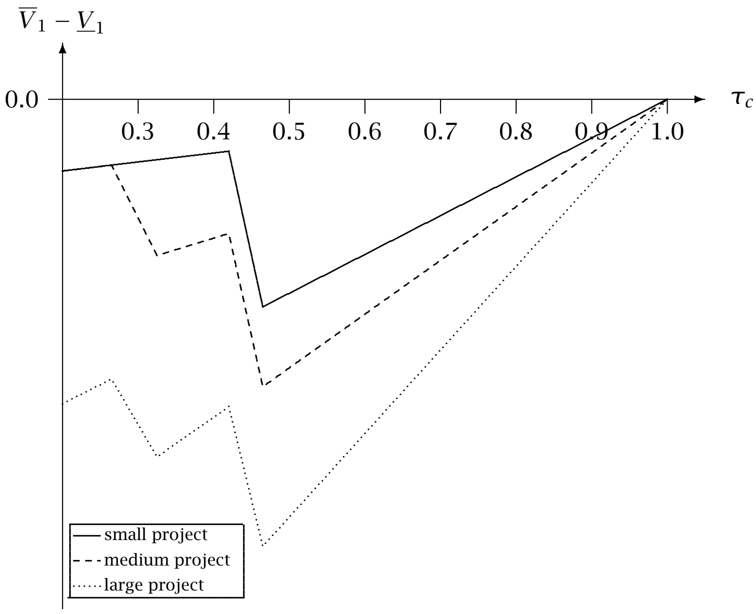

Figure 3.4: Terminal value differences depending on corporate tax rates on profits (example 2)

3.5.2 Country comparison

In the table 3.5, we show for selected countries which scenario is relevant. The corporate tax rate τ_c is the marginal rate for high profits. The debit interest surcharge rate τ_i is the marginal rate for paid interest on debt. The personal income tax rate τ_p is the maximum marginal rate on interest income. Options for the taxpayers not to choose the shareholder relief system and other exceptions were neglected.

Table 3.5: Scenarios for selected countries

Country	τ_c	τ_i	τ_p maximum rate	δ	Scenario
Austria 2007	0.25	0.00	0.25	1	b2
Germany 2007 (municipal rate 400 %)	0.39	0.06	0.47	0.5	b2
Germany 2009 (municipal rate 400 %)	0.30	0.04	0.26	1	c2
Ireland 2007	0.13	0.00	0.41	1	b2
Slovakia 2007	0.19	0.00	0.19	0	a

3.6 Conclusion

We have presented the evaluation of an indivisible investment carried out in a corporation. One should think that this problem is not too difficult because certainty, the domestic case, only one owner subject to income tax and proportional tax rates are presumed. Moreover, the problems of accrual taxation are only considered in a very simplified way with respect to only two payment date points.

It is surprising that the evaluation under these simple premises is such a complex challenge. The reason for this is mainly the separate taxation of the corporation and owner (separation principle). The financing of the investment project with external equity capital, external credit capital or through a dividend retention as well as the definition of the default alternative require diverse case differentiations.

Under the German tax system for 2007 ($\tau_{c_2} = 0.25$, moiety adding of interest on permanent debt for local business tax purposes) and for positive income tax rates, the relevant scenario is characterized as follows: Internal financing from dividend retention is – whether the project is realized or not – advantageous. Any capital shortfall should be financed by credits. Temporary increases in capital should be waived.

Some general tendencies are recognizable, independently of what tax regime applies. Raising credit capital is unprofitable since for local business tax purposes, only a part of the interest on permanent debt is deductible. In case of the default alternative, external credit financing of an additional financial investment is not feasible. However, external credit financing can be preferable to equity financing when corporate tax rates are relatively high. If internal financing capacities are exhausted in an investment, it depends on the individual case whether equity financing or credit financing are more suitable. In the extreme cases of very high corporate tax rates, external credit financing is even better than financing from dividend retention.

For the choice between external equity financing and internal financing (as well as deciding whether a financial investment should occur on the corporate or owner level at the default alternative), the following applies: The temporary increase in capital is never preferable to financing by dividend retention. The higher the corporate tax rate relative to the income tax rate, the less preferable is equity financing, and the more profitable is a financial investment at the owner level in case of the default alternative. In this case, however, calculating the terminal value differences is exceptionally laborious.

We have not considered possible exogenous restrictions such as dividend obligations which are imposed on the corporation by shareholders. Such restrictions are caused by information asymmetries and interest conflicts in the principal-agent relation between management and shareholders. Our model is neither suitable nor intended to illustrate such principal-agent problems.

Bibliography

Auerbach, A. J. (2002) “Taxes and corporate financial policy”, in: Auerbach, A. J. and Feldstein, M. (eds.), “Handbook of Public Economics”, Vol. 3, 1251–1289, Elsevier, Amsterdam.

Elser, T. (2001) “Warum die GmbH nur selten als Spardose taugt”, *Betriebs-Berater*, 56, 805–810.

Graham, J. R. (2006) “A review of taxes and corporate finance”, *Foundations and Trends in Finance*, 2, 573–691.

Gratz, K. (2002) “Finanzierungs– und Ausschüttungsstrategien der mittelständischen GmbH”, *Der Betrieb*, 55, 489–494.

Haase, K. D. and Diller, M. (2002) “Steueroptimale Finanzierung einer personenbezogenen Kapitalgesellschaft”, *Der Betrieb*, 55, 229–230.

Hassett, K. A. and Hubbard, R. G. (2002) “Tax policy and business investment”, in: Auerbach, A. J. and Feldstein, M. (eds.), “Handbook of Public Economics”, Vol. 3, 1293–1343, Elsevier, Amsterdam.

Hundsdoerfer, J. (2001) “Halbeinkünfteverfahren und Lock–In–Effekt”, *Steuer und Wirtschaft*, 78, 113–125.

Husmann, S. (2007) “Bewertung von Investitionsprojekten bei steuerlich optimaler Finanzierung”, *Die Betriebswirtschaft*, 67, 369–380.

Husmann, S. and Kruschwitz, L. (2001) “Ein Standardmodell der Investitionsrechnung für deutsche Kapitalgesellschaften”, *FinanzBetrieb*, 3, 641–644.

— (2002) “Korrektur zum Beitrag: Ein Standardmodell der Investitionsrechnung für deutsche Kapitalgesellschaften”, *FinanzBetrieb*, 4, 442.

Kaplow, L. (2006) *Taxation*, NBER working paper 12061, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Mass.

Kiesewetter, D. and Dietrich, M. (2007) “Ein Standardmodell für Investitionsentscheidungen in Kapitalgesellschaften”, *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, 36, 235–244.

Kiesewetter, D. and Lachmund, A. (2004) “Wirkungen einer Abgeltungssteuer auf Investitionsentscheidungen und Kapitalstruktur von Unternehmen”, *Die Betriebswirtschaft*, 64, 395–411.

Schneider, D. (1969) “Korrektur zum Einfluß der Besteuerung auf die Investitionen”, *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 21, 297–325.

Schreiber, U. and Rogall, M. (2000) “Der Einfluss der Reform der Körperschaftsteuer auf Investitionsentscheidungen und den Wert der Gewinnrücklagen von Kapitalgesellschaften”, *Die Betriebswirtschaft*, 60, 721–737.

4 Wem droht die Zinsschranke? Eine empirische Untersuchung zur Identifikation der Einflussfaktoren

Kay Blaufus[⊤], Daniela Lorenz[*]

[⊤]Prof. Dr. Kay Blaufus, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Finanzwirtschaft, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Europa-Universität Viadrina,
Email blaufus@euv-frankfurt-o.de

[*]Dipl.-Kff. Daniela Lorenz, Institut für Bank- und Finanzwirtschaft, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft, Freie Universität Berlin, Email DL@wacc.de

Aus Urheberrechtsgründen ist dieser Beitrag in der Online-Version nicht enthalten. Die Seiten 66–92 wurden entfernt. Der Aufsatz ist in der *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* (79) 2009, Nr. 4, S. 503–526 erschienen, `http://www.zfb-online.de/`.
`http://dx.doi.org/10.1007/s11573-009-0231-3`

5 Die Zinsschranke in der Krise

Kay Blaufus[⊤], Daniela Lorenz[*]

[⊤]Prof. Dr. Kay Blaufus, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Finanzwirtschaft, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Europa-Universität Viadrina,
Email blaufus@euv-frankfurt-o.de

[*]Dipl.-Kff. Daniela Lorenz, Institut für Bank- und Finanzwirtschaft, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft, Freie Universität Berlin, Email DL@wacc.de

Aus Urheberrechtsgründen ist dieser Beitrag in der Online-Version nicht enthalten. Die Seiten 94–118 wurden entfernt. Der Aufsatz ist in *Steuer und Wirtschaft* (86) 2009, Nr. 4, S. 323-332 erschienen, `http://www.otto-schmidt.de/`.

Lebenslauf

Der Lebenslauf ist in der Online-Version aus Datenschutz-Gründen nicht enthalten.