

Arnold, Sven; Lahmann, Alexander; Schwetzler, Bernhard

**Working Paper**

## Tax Shield, Insolvenz und Zinsschranke

arqus Discussion Paper, No. 113

**Provided in Cooperation with:**

arqus - Working Group in Quantitative Tax Research

*Suggested Citation:* Arnold, Sven; Lahmann, Alexander; Schwetzler, Bernhard (2010) : Tax Shield, Insolvenz und Zinsschranke, arqus Discussion Paper, No. 113, Arbeitskreis Quantitative Steuerlehre (arqus), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/45018>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

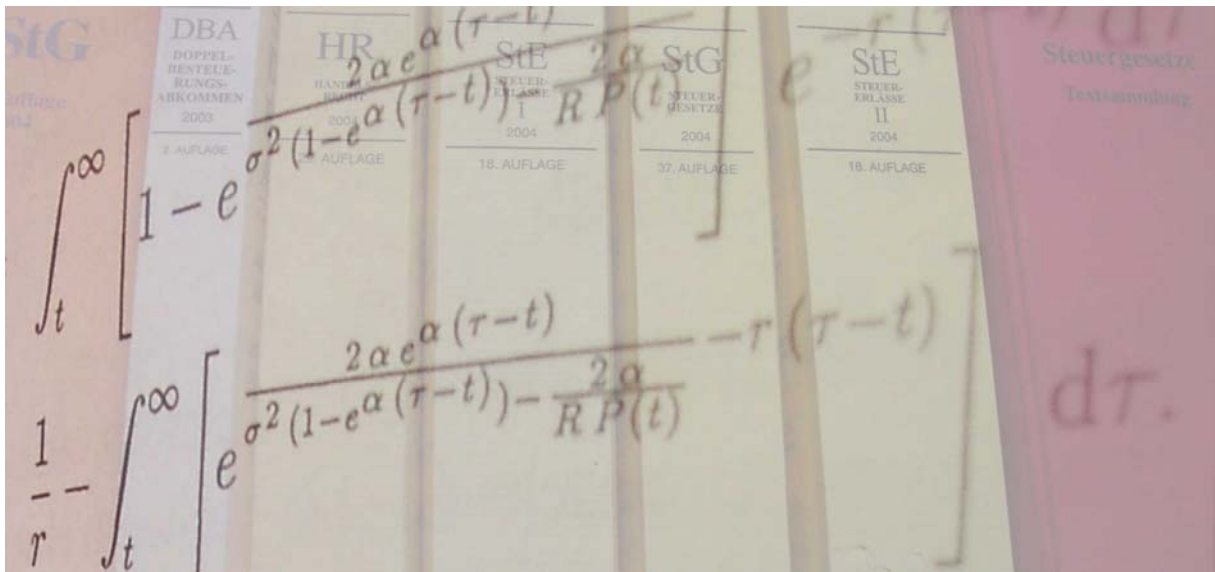
*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

arqus

## Arbeitskreis Quantitative Steuerlehre

www.arqus.info



Diskussionsbeitrag Nr. 113

**Sven Arnold / Alexander Lahmann / Bernhard Schwetzler**

Tax Shield, Insolvenz und Zinsschranke

Januar 2011

arqus Diskussionsbeiträge zur Quantitativen Steuerlehre  
arqus Discussion Papers in Quantitative Tax Research  
ISSN 1861-8944



## Tax Shield, Insolvenz und Zinsschranke

1st version: 18.12.2010

This version: 12.01.2011

Sven Arnold, Alexander Lahmann und Bernhard Schwetzler\*

### **Abstract**

Dieser Beitrag analysiert den Wertbeitrag fremdfinanzierungsbedingter Steuervorteile (Tax Shield) unter realistischen Bedingungen (keine Negativsteuer; mögliche Insolvenz) für unterschiedliche Finanzierungspolitiken. Zusätzlich wird der Effekt der sogenannten Zinsschranke auf den Wert des Tax Shield ermittelt. Die Bewertung des Tax Shield mit und ohne Zinsschranke findet im einperiodigen Fall auf der Basis von Optionspreismodellen und im mehrperiodigen Fall auf der Basis von Monte Carlo Simulationsmodellen statt. Dabei wird unter idealen Annahmen die Konvergenz zu den Textbook – Gleichungen nach Modigliani/Miller bzw. Miles/Ezzell hergestellt. Es zeigt sich, dass die Einführung einer möglichen Insolvenz zu deutlichen Abweichungen der Werte von den Textbook – Werten führt. Dagegen ist der zusätzliche Effekt der Zinsschranke für beide Finanzierungspolitiken zu vernachlässigen.

\* Dipl.-Math. (FH) Sven Arnold; Dipl.-Vw. Alexander Lahmann; Prof. Dr. Bernhard Schwetzler; CCT Center for Corporate Transactions, Lehrstuhl Finanzmanagement und Banken, HHL Leipzig Graduate School of Management.

## 1. Das Problem

Mit der Unternehmenssteuerreform 2008 wurde die Begrenzung der steuerlichen Abzugsfähigkeit von Zinsaufwendungen, die sogenannte Zinsschranke, eingeführt. Ziel des Gesetzgebers war die Verringerung der steuerlichen Anreize der Fremdfinanzierung. Die Regelung sollte einer „übermäßigen Fremdkapitalfinanzierung“ deutscher Unternehmen entgegenwirken.<sup>1</sup> Aus der Praxis hatten die Regelungen eine Serie von kritischen Stimmen zur Folge, die vor deutlichen Wertverlusten betroffener Unternehmen warnten.<sup>2</sup>

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit den ökonomischen Effekten der Zinsschranken-Regelung für die Unternehmenseigentümer. Ziel ist die Ermittlung der fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile (Tax Shield) bei Gültigkeit dieser steuerlichen Regelung. Die Vermögenseffekte der Zinsschranke werden im einperiodigen Fall auf der Basis von optionspreistheoretischen Bewertungsmodellen abgeleitet. Die Bewertung mehrperiodiger Steuervorteile findet mit Hilfe von Monte Carlo-Simulationsmodellen statt.

In der einschlägigen Literatur zur Unternehmensbewertung ist die Wirkung der Zinsschrankenregelung bereits mehrfach untersucht worden. *Eberl (2009)* analysiert die Effekte unter Berücksichtigung der persönlichen Einkommensteuer getrennt für den Fall, dass die Zinsschranke greift und den Fall, dass sie nicht greift. Er verweist darauf, dass für den Fall mehrperiodiger Steuerersparnisse die Pfadabhängigkeit des Eintretens der Zinsschranke deren explizite Modellierung erfordert.<sup>3</sup> *Mai (2008)* modelliert diese Pfadabhängigkeit mit Hilfe eines zweiperiodigen Binomialmodells und bewertet die Steuerersparnisse mit Hilfe risikoneutraler Wahrscheinlichkeiten. *Förster et al. (2009)* verwenden ebenfalls einen zweiperiodigen Binomialbaum, um die Pfadabhängigkeit der Steuerersparnisse zu demonstrieren. Sie schlagen vor, die durch einen gegebenenfalls eintretenden Zinsvortrag verursachten von den durch den abzugsfähigen Zinsaufwand verursachten Steuerersparnisse zu trennen und separat zu bewerten.<sup>4</sup> *Arnold/Lahmann (2010)* leiten basierend auf einem optionspreistheoretischen Kalkül eine Bewertungsgleichung für die fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile bei Gültigkeit der Zinsschrankenregelung her. Für die Bewertung von Verlustvorträgen haben *Piehler/Schwetzer (2010)* ebenfalls die Pfadabhängigkeit der mit dessen Nutzung verbundenen Steuerersparnisse belegt und gezeigt, dass diese eine Bewertung der Steuerersparnisse mit Hilfe der Unternehmens-Kapitalkosten unmöglich macht. Für den einperiodigen Fall wurde die Bewertung der Steuerersparnisse mit Hilfe eines optionspreistheoretischen Modells, für den mehrperiodigen Fall mit Hilfe einer Monte Carlo Simulation durchgeführt. *Streitferdt (2010)*

---

<sup>1</sup> Vgl. BR-Drucksache 220/07, S. 53.

<sup>2</sup> Vgl. beispielsweise Lenz/Dörfler (2010) oder auch Kessler/Dietrich (2010).

<sup>3</sup> Vgl. *Eberl (2009)*. *Bachmann/Schulze (2008)* gehen bei ihrer Analyse davon aus, dass die Zinsschranke in jeder Periode bindend ist.

<sup>4</sup> Vgl. Förster et al. (2009). Kritisch hierzu Arnold/Lahmann/Schwetzer (2010).

verwendet für die Bewertung von Verlustvorträgen ebenfalls optionspreistheoretische Kalküle und Simulationsmodelle. Er schlägt auch die Erweiterung seines Modells für die Einbeziehung der Zinsschranken-Regelung vor.

Schließlich ist dieser Beitrag einzuordnen in die umfangreiche Literatur der Bewertung von fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteilen in Abhängigkeit von der unterstellten Finanzierungspolitik des Unternehmens. Hier sind insbesondere die Beiträge von *Homburg et al. (2004)*, *Kruschwitz et al. (2005)*, *Rapp (2006)* und *Lodowicks (2007)* zu nennen, die sich mit der Einbeziehung von ausfallbedrohtem Fremdkapital und der damit verbundenen Möglichkeit der Unternehmensinsolvenz in die Bewertung des Tax Shield beschäftigen.

Folgende Ergebnisse werden in diesem Beitrag abgeleitet:

1. Für den einperiodigen Fall werden in Kapitel 2 die fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile für den Fall mit und ohne Zinsschranke mit Hilfe eines Optionspreismodells bewertet. Dabei wird gezeigt, dass die in der Literatur vorgeschlagene Bewertung der Steuerersparnisse (über den Barwert der erwarteten zinsbedingten Steuerersparnisse) auch ohne Zinsschranke schon zu inkorrekten Werten führt.
2. Im Beitrag wird ein mehrperiodiges DCF-Modell entwickelt, das durch Simulation gelöst und in Kapitel 3 analysiert wird. Unter idealen Bedingungen (Negativsteuer, keine Insolvenzen) und über lange Laufzeiten konvergieren die Ergebnisse dieses Simulationsmodells gegen die Werte der entsprechenden Textbook-Formeln für das Tax Shield. Die Annahme bezüglich der Finanzierungspolitik hat in allen betrachteten Konstellationen (ohne Insolvenzen, mit Insolvenzen, mit Insolvenzen und Zinsschranke) deutlichen Einfluss auf den Wert der Steuerersparnisse.
3. Die Wirkung eines möglichen Insolvenzeintritts auf den Wert der Steuerersparnisse hängt von den gesetzten Rahmenbedingungen ab. Für höhere Insolvenzwahrscheinlichkeiten ergeben sich in beiden Finanzierungspolitiken deutliche Abweichungen von den Werten nach der jeweiligen idealen Textbook-Formel.
4. Der zusätzliche Effekt der Zinsschranke auf den Wert der Steuervorteile ist gegenüber dem realistischen Vergleichsfall mit möglichem Insolvenzeintritt zu vernachlässigen. Dieses Ergebnis gilt für beide betrachteten Finanzierungspolitiken.

Unser Beitrag erweitert die bisherige Literatur um einige wichtige Aspekte:

1. In diesem Beitrag wird zum ersten Mal der Werteffekt der gewählten Finanzierungspolitik und risikobehaftetem Fremdkapital bei Insolvenzen und Zinsschranke mit Hilfe von

Simulationsmodellen demonstriert. Bislang wurde der Wertbeitrag lediglich für eine passive Finanzierung und risikoloses Fremdkapital analysiert.<sup>5</sup>

2. Fremdkapitalgeber machen den geforderten Kreditzinssatz regelmäßig vom übernommenen Ausfallrisiko abhängig. Dieses Risiko kann sich im Zeitablauf verändern. Gläubiger werden auf einen Anstieg des Kreditrisikos reagieren, indem sie z.B. zusätzliche Sicherheiten fordern, das Kreditvolumen reduzieren und/oder einen höheren Kreditzinssatz fordern. In diesem Beitrag wird die Anpassung des Kreditzinssatzes bei einer Veränderung des Risikos mit Hilfe einer Rating Tabelle modelliert. Das ist insbesondere bei einer unterstellten passiven Finanzierungspolitik mit konstantem Fremdkapitalbestand realistisch.
3. Die Bewertung der steuerlichen Vorteile der Fremdfinanzierung wurde bislang regelmäßig unter der wenig realistischen Bedingung des sofortigen steuerlichen Verlustausgleichs (Negativsteuer) durchgeführt. In diesem Beitrag wird als Ausgangspunkt der Untersuchung eine Welt ohne sofortigen Verlustausgleich und mit positiver Insolvenzwahrscheinlichkeit gewählt. Die Einführung dieser realitätsnahen Annahmen für die Bewertung der Steuervorteile führt zu deutlichen Abweichungen zu den Werten nach den „Textbook“-Formeln von *Modigliani/Miller (1963)* beziehungsweise *Miles/Ezzell (1980)*.
4. Die Anwendung von Simulationsmodellen mit langen Laufzeiten erlaubt Aussagen, die über die zeitlich begrenzten Binomialbaummodelle hinausgehen.<sup>6</sup> Insbesondere kann bei einer hohen Anzahl von Simulationen unter der Annahme der Negativsteuer und des Ausschlusses von insolvenzbedingten Steuerverlusten die Konvergenz zu den modelltheoretischen Werten der Textbook-Formeln von *Modigliani/Miller* und *Miles/Ezzell* hergestellt werden. Auf diese Weise kann gezeigt werden, welche Abweichung sich durch die Einbeziehung realistischer Bedingungen wie den Wegfall der Negativsteuer und der Möglichkeit des Insolvenzeintritts vom Idealfall der modelltheoretischen Bewertung ergibt.

---

<sup>5</sup> Vgl. Streitferdt (2010).

<sup>6</sup> Modelle auf Basis eines Binomialbaums sind per se nicht zeitlich begrenzt. Dennoch leidet die Übersichtlichkeit erheblich unter einer zeitlichen Ausdehnung.

## 2. Modelltheoretische Betrachtung: der einperiodige Fall

### 2.1 Grundlegende Annahmen

Im Folgenden soll die Wirkung der Zinsschranke auf den Wert der fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile mit Hilfe eines einperiodigen Modells analysiert werden. Dabei wird für die Bewertung des Steuervorteils ohne und mit Zinsschranke ein einfaches optionspreistheoretisches Kalkül angewendet. Im gesamten Artikel wird daher stetige Verzinsung verwendet.

Bezüglich der steuerlichen Regelungen werden folgende Annahmen getroffen:

- Es werden lediglich Unternehmenssteuern betrachtet.
- Steuerlicher Verlustausgleich: Bei negativer steuerlicher Bemessungsgrundlage existiert kein sofortiger steuerlicher Verlustausgleich. Im einperiodigen Modell gehen deshalb nicht genutzte Steuerersparnisse bei negativer Bemessungsgrundlage verloren.<sup>7</sup>
- Priorisierung der Gläubigeransprüche gegenüber dem Fiskus: Bei beschränkter Haftung ist die Priorisierung der Zahlungsansprüche bei Zahlungsausfällen von Bedeutung. Im Weiteren wird angenommen, dass die Gläubigeransprüche gegenüber gegebenenfalls vorhandenen Zahlungsansprüchen des Fiskus priorisiert werden. Erstens wird angenommen, dass bei teilweisem Ausfall der Zahlungen die Gläubiger von ihrem Wahlrecht nach § 367 BGB in der Weise Gebrauch machen, dass sie zuerst Zinsen und anschließend Tilgung verrechnen. Zweitens wird bei gleichzeitigen Zahlungsansprüchen des Fiskus und der Gläubiger davon ausgegangen, dass die Gläubiger priorisiert werden.<sup>8</sup>
- Behandlung von Sanierungsgewinnen: Bei beschränkter Haftung und teilweisem Ausfall der Gläubiger erzielen die Eigentümer des Unternehmens einen finanziellen Vorteil als sogenannten Sanierungsgewinn. Es wird angenommen, dass dieser Sanierungsgewinn nicht besteuert wird.<sup>9</sup>

Die Modellierung der Risikoeigenschaften künftiger Steuerbemessungsgrundlagen im Fall mit und ohne Zinsschranke erfordert einige weitere Annahmen. Es wird im Weiteren davon ausgegangen, dass künftige Bemessungsgrundlagen unsicher sind. Die Unsicherheit wird bereits im einperiodigen Modell mit Hilfe eines stochastischen Prozesses formuliert, der die realisierte Ausprägung der Zufallsvariable

---

<sup>7</sup> Der sofortige steuerliche Verlustausgleich ist eine Standardannahme in der einschlägigen Literatur zu fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteilen in der Unternehmensbewertung. Vgl. beispielsweise *Rapp (2006)*, S. 776 oder auch *Lodowicks (2007)*, S. 27. *Kruschwitz et al. (2005)* setzen eine Minimumbedingung für die steuerliche Bemessungsgrundlage, die entsprechende Steuerersparnisse sicherstellt. Vgl. *Kruschwitz et al. (2005)*, S. 231.

<sup>8</sup> Vergleichbare Annahmen finden sich bei *Rapp (2006)* und *Lodowicks (2007)*. *Homburg et al. (2004)* hingegen nehmen gleichberechtigte Ansprüche von Gläubigern und Fiskus an. Vgl. *Homburg et al. (2004)*, S. 280.

<sup>9</sup> Mit Verweis auf ein BMBF Schreiben v. 27.3.2003 *Homburg et al. (2004)*, S. 280 ff., *Rapp (2006)*, S. 776; *Lodowicks (2007)*, S. 35. *Kruschwitz et al. (2005)* hingegen gehen von einem steuerpflichtigen Sanierungsgewinn aus. Vgl. *Kruschwitz et al. (2005)*, S. 228.

in  $t=0$  mit der Wahrscheinlichkeitsverteilung in  $t=1$  verbindet. Ausgangspunkt für die Bemessungsgrundlage ist das steuerliche EBITDA. Es gilt

$$d\text{EBITDA}_t = \mu \cdot \text{EBITDA}_t dt + \sigma \cdot \text{EBITDA}_t \cdot dW_t, \quad (1)$$

mit  $dW_t = \varepsilon \cdot \sqrt{dt}$  und  $\varepsilon \sim N(0,1)$ . Dabei bezeichnet  $\mu$  die Driftrate des EBITDA-Prozesses und  $\sigma$  die Volatilität der Veränderungsrate. Für den Fall ohne Zinsschranke wird die Steuerbemessungsgrundlage vor Zinsaufwand EBIT als proportional zum EBITDA angenommen. Es gilt

$$\text{EBIT}_t = \alpha \cdot \text{EBITDA}_t.$$

Der Parameter  $\alpha$ , mit  $\alpha \in (0,1)$ ,<sup>10</sup> bildet den Effekt der Abschreibung als Differenz zwischen dem steuerlichen EBITDA und steuerlichem EBIT ab.<sup>11</sup> Die relevanten Steuerbemessungsgrundlagen folgen somit im Fall mit und ohne Zinsschranke einem schwach autoregressiven Prozess.<sup>12</sup> Die hier angenommenen Prozesseigenschaften weisen einige negative Nebenwirkungen auf: So sind im zeitstetigen Fall Vorzeichenwechsel der Steuerbemessungsgrundlage nicht möglich. Bei zeitdiskreten Modellen können in Ausnahmesituationen negative Werte realisiert werden.<sup>13</sup> Eine Realisierung von negativen Steuerbemessungsgrundlagen führt bei der hier unterstellten Erwartungsanpassung des Prozesses zu negativen, erwarteten künftigen Steuerbemessungsgrundlagen und damit zur Liquidation des Unternehmens. Auf der anderen Seite sichert diese Annahme die Kompatibilität mit dem CAPM und ermöglicht die Bewertung des Unternehmens und der fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile unter Berücksichtigung des Marktpreises des Risikos.<sup>14</sup>

Im Zeitpunkt  $t=0$  liegt ein Fremdkapitalbestand in Höhe von  $D_0$  vor. Bei der Ermittlung des geforderten Fremdkapitalzinssatzes  $r_D$  ist das Kreditrisiko zu berücksichtigen. Dies geschieht hier mit Hilfe eines Modells, bei dem für gegebene Prozesseigenschaften von EBITDA und Fremdkapitalbestände  $D_t$  zunächst die entsprechenden Ausfallwahrscheinlichkeiten berechnet

<sup>10</sup> Vgl. auch Eberl (2009), S. 269.

<sup>11</sup> Für die Unternehmen des Prime All Share betrug 2009  $\alpha$  im Mittel 0.43.

<sup>12</sup> Der dem DCF-Modell unterliegende autoregressive Prozess der Form  $E[\text{EBITDA}_{t+1} | F_t] = \text{EBITDA}_t \cdot (1 + g)$ , wobei  $g$  die Wachstumsrate darstellt, wird unter anderem in Kruschwitz/Löffler (2006), S. 17, motiviert.

<sup>13</sup> Bei einer normalverteilten Zufallsvariable können durch Multiplikation des im Wiener-Prozess enthaltenen Faktors  $\sqrt{dt}$ , Vorzeichenwechsel realisiert werden.

<sup>14</sup> Streitferdt (2010) verwendet einen additiven Prozess für die Modellierung der Steuerbemessungsgrundlage. Dieser Prozess ermöglicht Vorzeichenwechsel der Bemessungsgrundlage, erlaubt aber nicht die Bewertung mit Hilfe des CAPM. Vgl. Streitferdt (2010), S. 1046 f..



werden. Anschließend werden mit Hilfe einer Rating-Tabelle die zugehörigen geforderten Fremdkapitalzinssätze ermittelt.

## 2.2 Das einperiodige Modell: Tax Shield ohne Zinsschranke

Für die Bewertung des Tax Shield im einperiodigen Fall wird das steuerliche EBITDA über den zeitstetigen Prozess gemäß Gleichung (1) mit unbegrenzter Laufzeit modelliert. Der Begriff „einperiodig“ bezieht sich auf die Gültigkeit der steuerlichen Regelungen: Es wird angenommen, dass die steuerliche Abzugsfähigkeit der Zinsaufwendungen im Fall mit und im Fall ohne Zinsschranke jeweils nur für eine Periode  $t=1$  gilt. Ein steuerlicher Verlustausgleich ist nicht möglich. Gegebenenfalls nicht genutzte Steuervorteile gehen am Ende von  $t=1$  verloren.

Da die Gläubigeransprüche auf Zins- und Tilgungszahlungen gegenüber den Ansprüchen des Fiskus priorisiert sind, kann der geforderte risikoangepasste Fremdkapitalzinssatz ohne Berücksichtigung von Steuern ermittelt werden. Für den Fall ohne Zinsschranke wird davon ausgegangen, dass die Finanzbehörden bei Vorliegen einer positiven Bemessungsgrundlage vor Zinsen den entsprechenden Zinsaufwand als steuermindernd anerkennen.

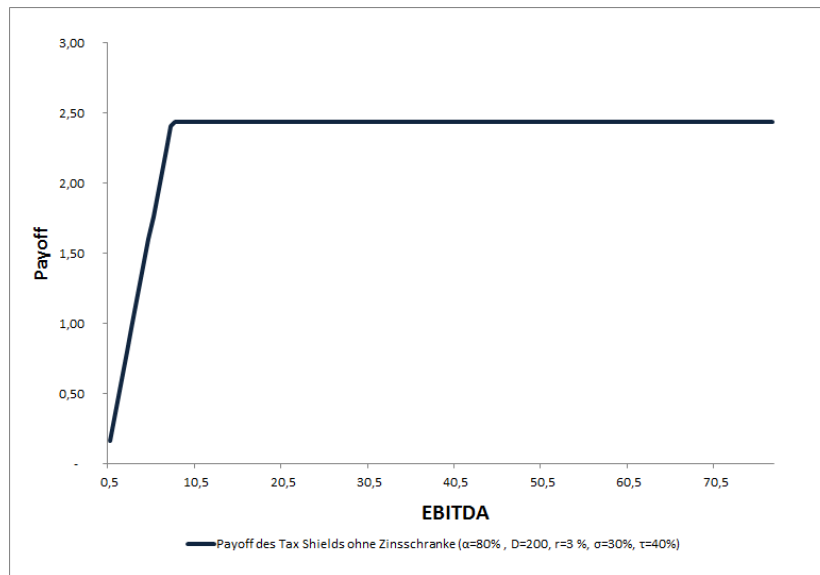
Unter den oben genannten Annahmen bezüglich des stochastischen EBITDA - Prozesses ist für einen positiven Ausgangswert in  $t=0$  die Steuerbemessungsgrundlage in  $t=1$  immer positiv. Schließt man einen sofortigen steuerlichen Verlustausgleich und vorhandene Verlustviträge in  $t=0$  aus, dann lassen sich die fremdfinanzierungsbedingten Steuerersparnisse in  $t=1$   $TS_1$  wie folgt ermitteln:<sup>15</sup>

$$TS_1 = \tau \cdot \text{Max} \left( 0; \text{Min} \left[ \underbrace{\alpha \cdot \text{EBITDA}_1}_{\text{EBIT}_1}; (e^{r_D} - 1) D_0 \right] \right). \quad (2)$$

Gleichung (2) reflektiert die gesetzten steuerlichen Annahmen: Für den Fall  $\alpha \cdot \text{EBITDA} < (e^{r_D} - 1) D_0$  beziehungsweise  $\text{EBITDA} < \frac{1}{\alpha} (e^{r_D} - 1) D_0$  entspricht die Steuerersparnis dem Produkt aus Steuersatz  $\tau$  und EBITDA. Dies impliziert, dass überschießende Zinsaufwendungen  $(e^{r_D} - 1) D_0 - \alpha \text{EBITDA}$  nicht steuermindernd genutzt werden können und verloren gehen. Für den Fall  $\text{EBITDA} > \frac{1}{\alpha} (e^{r_D} - 1) D_0$  führt der gesamte Zinsaufwand zu entsprechenden Steuerersparnissen. Ein Zahlenbeispiel soll die Ermittlung der Steuerersparnis verdeutlichen. Dazu werden die folgenden Annahmen getroffen:  $r_D = 3\%$ ,  $D_0 = 200$ ,  $\alpha = 0,8$ ,  $\tau = 40\%$ . Die folgende

<sup>15</sup> Der Verzicht auf die Annahme des sofortigen Verlustausgleichs führt somit im einperiodigen Fall für das vollständig eigenfinanzierten Unternehmen zu keinen Bewertungsproblemen.

Abbildung stellt die unter diesen Bedingungen erzielbaren Steuerersparnisse in Abhängigkeit vom EBITDA dar:



**Abbildung 1: Theoretischer Payoff der Steuerersparnisse ohne Zinsschranke**

Abbildung 1 verdeutlicht den Optionscharakter der Zahlungsstruktur:

- Ist die Steuerbemessungsgrundlage EBIT kleiner als der Zinsaufwand beziehungsweise EBITDA kleiner als der Zinsaufwand geteilt durch  $\alpha$ , so führt jede Erhöhung des realisierten EBITDA um 1 € zu einem Anstieg des Steuervorteils um  $\alpha \cdot \tau$  €
- Erreicht die Bemessungsgrundlage die Höhe des Zinsaufwandes  $(e^{r_D} - 1)D_0$  beziehungsweise das EBITDA den Betrag Zinsaufwand geteilt durch  $\alpha$ , also  $(e^{0,03} - 1)200 / 0,8 = 7,61$ , wird die maximale Steuerersparnis in Höhe von  $\tau(e^{r_D} - 1)D_0$ , im Beispiel  $0,4(e^{0,03} - 1)200 = 2,436$  erreicht. Darüber hinaus sind keine höheren Steuerersparnisse mehr möglich.

Der Wert des Tax Shield lässt sich unter diesen Bedingungen als „Capped“ Call über ein Portfolio aus zwei Optionen, einer Long Position mit Underlying  $EBITDA_t$  und einem Strike von Null und einem Short Call als Cap mit einem Strike von  $1/\alpha(e^{r_D} - 1)D_0$  bewerten:<sup>16</sup>

$$TS_0 = \alpha \cdot \tau \cdot \left[ C_0(K=0) - C_0\left(K = \frac{1}{\alpha}(e^{r_D} - 1)D_0\right) \right], \quad (3)$$

<sup>16</sup> Vgl. zur analogen Bewertung von Verlustvorträgen *Piehler/Schwetzer (2010)* und *Streitferdt (2010)*.

wobei  $C_t$  den Preis einer Standard-Calloption in Periode  $t$  und  $K$  den Strike angibt.

Mit Hilfe der Bewertungsgleichung (3) lassen sich nun optionspreistheoretische Erkenntnisse für die Diskussion von Einflussfaktoren auf den Wert von  $TS_0$  nutzen:

- Die Höhe des Fremdkapitals  $D_0$  steigert ceteris paribus den Barwert der Steuerersparnis. Der direkte Effekt ist in der Bewertungsgleichung leicht zu erkennen: ein Anstieg von  $D_0$  erhöht den Cap des Optionsportfolios. Höhere Fremdkapitalbestände führen zu höheren Zinsaufwendungen, die auch bei unsicheren künftigen Steuerbemessungsgrundlagen zu höheren Steuerersparnissen führen. Die Volatilität der künftigen EBITDA hat ceteris paribus einen negativen Einfluss auf  $TS_0$ : Zunehmende Streuung der Steuerbemessungsgrundlage vor Zinsen führt zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit, dass wegen  $\alpha \cdot \text{EBITDA} < (e^{r_D} - 1)D_0$  Teile des Zinsaufwandes nicht in entsprechende Steuerersparnisse umgesetzt werden können und daher verloren gehen. Die Höhe des in  $t = 0$  realisierten EBITDA hat positiven Einfluss auf den Wert der Steuerersparnis. Sie determiniert gemeinsam mit den Parametern des stochastischen Prozesses die Verteilung der künftigen Steuerbemessungsgrundlage in  $t = 1$ .
- $\alpha$  repräsentiert den nicht durch Abschreibungsgegenwerte abgedeckten Teil des EBITDA, der entsprechende Steuerersparnisse durch Zinsaufwand ermöglichen kann. Eine Erhöhung von  $\alpha$  erhöht ceteris paribus den Tax Shield.
- Zusätzlich treten indirekte Effekte über die Veränderung des Kreditrisikos und die dadurch verursachte Anpassung des Kreditzinssatzes  $r_D$  auf. Eine Erhöhung des Kreditrisikos durch eine exogene Erhöhung von  $\sigma$  oder  $D_0$  beziehungsweise eine Verringerung von  $\text{EBITDA}_0$  führt über den entsprechenden Anstieg von  $r_D$  zu einer Erhöhung von  $TS_0$  und vice versa. Im mehrperiodigen Modell ist dies von besonderer Bedeutung, wenn sich die Eigenschaften der künftigen EBITDA im Zeitablauf verändern. Die Anpassung des Fremdkapitalzinssatzes wird daher bei der Darstellung des mehrperiodigen Modells diskutiert.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> *Homburg et al. (2004)* gelangen zum gleichen Ergebnis bezüglich des Effektes von risikobehaftetem Fremdkapital: ein Anstieg des geforderten Fremdkapitalzinssatzes führt ceteris paribus zu einem höheren Tax Shield. Die Autoren geben den geforderten Zinssatz exogen vor.

### 2.3 Das einperiodige Modell mit Zinsschranke

Die steuerliche Zinsschrankenregelung führt dazu, dass Zinsaufwendungen oberhalb 30% des steuerlichen EBITDA nicht steuermindernd geltend gemacht werden können. Ignoriert man zunächst die steuermindernde Wirkung der Abschreibungsgegenwerte repräsentiert durch  $1 - \alpha$ , dann lässt sich der Effekt auf die fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile wie folgt abbilden:

- Für den Fall  $(e^{fd} - 1)D_0 > 0,3 \cdot \text{EBITDA}$  beziehungsweise  $1 / 0,3(e^{fd} - 1)D_0 > \text{EBITDA}$  gilt  $TS_1 = \tau \cdot 0,3 \cdot \text{EBITDA}$ ;
- Für den Fall  $(e^{fd} - 1)D_0 < 0,3 \cdot \text{EBITDA}$  beziehungsweise  $1 / 0,3(e^{fd} - 1)D_0 < \text{EBITDA}$  gilt  $TS_1 = \tau \cdot (e^{fd} - 1)D_0$ .

Die Zinsschranke „greift“ in den Fällen, in denen der Zinsaufwand 30% des EBITDA übersteigt. Somit ist der maximal erzielbare Steuervorteil hier auf 30% des EBITDA begrenzt. Der Steuervorteil beträgt dann (immer noch ohne die Wirkung der Abschreibungsgegenwerte):

$$TS_1 = \tau \cdot \text{Max} \left( 0; \text{Min} \left[ 0,3 \cdot \text{EBITDA}_1; (e^{fd} - 1)D_0 \right] \right). \quad (4)$$

Durch den Vergleich mit der Gleichung (2) für den Fall ohne Zinsschranke lässt sich leicht erkennen, dass die Wirkung der Zinsschranke auf die Steuerersparnis vergleichbar ist mit derjenigen des Parameters  $\alpha$ , der die Abschreibungsgegenwerte repräsentiert: Für den Fall  $\alpha = 30\%$  sind beide Fälle identisch. Wird die Wirkung der Abschreibung in die Analyse einbezogen, dann hat die Zinsschranke keinerlei Auswirkungen auf den Wert der Steuervorteile für  $\alpha$  – Werte kleiner als 0,3. Die Abschreibungsgegenwerte erzeugen so hohe Aufwendungen, dass die gesamte Steuerbemessungsgrundlage EBIT immer unterhalb der 30% EBITDA -Grenze der Zinsschranke liegt. Für den Fall  $\alpha > 30\%$  ist hingegen die „Shield“ Wirkung der Abschreibungen so gering, dass die Steuerbemessungsgrundlage vor Zinsen, EBIT, die 30% Grenze der Zinsschranke übersteigt und somit Wertverluste durch die eingeschränkte Abzugsfähigkeit der Zinsaufwendungen möglich sind. Unter Berücksichtigung von  $\alpha$  erhält man somit folgende fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile bei Geltung der Zinsschranke  $TS_1^{ZS}$ :

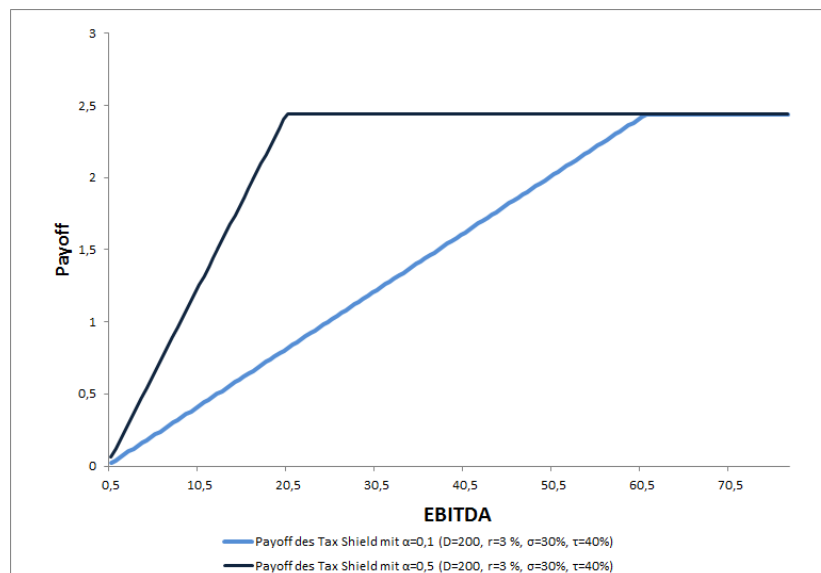
- Für  $\alpha < 30\%$  ergeben sich identische Steuerersparnisse wie im Fall ohne Zinsschranke mit  $TS_1^{ZS} = TS_1 = \tau \cdot \text{Max} \left( 0; \text{Min} \left[ \alpha \cdot \text{EBITDA}_1; (e^{fd} - 1)D_0 \right] \right)$ ;

- Für  $\alpha > 30\%$  hingegen ist ein „Greifen“ der Zinsschranke möglich. Das realisierte Tax Shield beträgt hier  $TS_1^{ZS} = \tau \cdot \text{Max}\left(0; \text{Min}\left[0,3 \cdot \text{EBITDA}_1; (e^{r_D} - 1)D_0\right]\right)$ .

Durch zusammenführen der beiden Fälle, ist es möglich, die folgende Gesamtformulierung der Steuerersparnis bei Geltung der Zinsschrankenregelung im einperiodigen Fall zu erhalten:

$$TS_1^{ZS} = \tau \cdot \text{Max}\left(0; \text{Min}\left[\text{Min}(0,3;\alpha) \cdot \text{EBITDA}_1; (e^{r_D} - 1)D_0\right]\right). \quad (5)$$

Die folgende graphische Darstellung zeigt den Optionscharakter der Steuerersparnis für den Fall mit und den Fall ohne Zinsschranke mit  $\alpha = 0,5$  und damit  $\text{Min}(\alpha; 0,3) = 0,3$ ; hier greift die Zinsschranke:



**Abbildung 2: Theoretischer Payoff der Steuerersparnisse mit und ohne Zinsschranke**

Für den Fall ohne Zinsschranke erzielt das Unternehmen bis zu einem EBITDA von der Höhe eines Zinsaufwandes von  $\frac{1}{\alpha}(e^{r_D} - 1)D_0$  für jeden zusätzlichen Euro EBITDA eine Steuerersparnis in Höhe von  $\alpha \cdot \tau \cdot \text{EBITDA}$  (im Beispiel  $0,5 * 0,4 = 0,20 * \text{EBITDA}$ ). Der Cap als maximale Ausschöpfung der Steuerersparnis wird hier bei einem EBITDA von  $\frac{1}{\alpha}(e^{r_D} - 1)D_0$  (im Beispiel bei 12,18) erreicht. Greift die Zinsschrankenregelung, beträgt der inkrementelle Anstieg der Steuerersparnis bis zur maximalen Grenze hingegen lediglich  $0,3 \cdot \tau \cdot \text{EBITDA}$  für jede zusätzliche Einheit EBITDA (im Beispiel  $0,3 * 0,4 = 0,12 * \text{EBITDA}$ ). Die maximale Steuerersparnis wird hier bei einem EBITDA in Höhe von  $\frac{1}{0,3}(e^{r_D} - 1)D_0$  (im Beispiel bei 20,3) erreicht. Für höhere

EBITDA -Ausprägungen ergibt sich keine Differenz zwischen den Steuerersparnissen ohne und mit Zinsschrankenregelung.

Der Wert des Tax Shield bei Gültigkeit der Zinsschranken-Regelung lässt sich wiederum als Capped Call über ein Portfolio aus zwei Optionen darstellen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der begrenzende Effekt der 30% EBITDA -Hürde mit dem ebenfalls begrenzenden Effekt der Abschreibung über  $\alpha$  „konkurriert“. Die Bewertungsgleichung für die Steuerersparnisse mit Zinsschranke lautet dann:

$$TS_0^{ZS} = \text{Min}(\alpha; 0,3) \cdot \tau \cdot \left[ C_0(K=0) - C_0\left(K = \frac{1}{\text{Min}(\alpha; 0,3)} (e^{r_D} - 1) D_0\right) \right]. \quad (6)$$

Die unterschiedlichen Einflussfaktoren Höhe des Fremdkapitals, Höhe des realisierten EBITDA und Volatilität des EBITDA -Prozesses weisen die gleichen Wirkungen auf die Höhe des Tax Shields auf wie im Fall ohne Zinsschranke. Aus diesem Grund kann hier auf die entsprechenden Ausführungen unter 2.2 verwiesen werden. Lediglich die Interpretation des Faktors  $\alpha$  wird im Vergleich zum Fall ohne Zinsschranke komplexer. Die Steuerbemessungsgrundlage  $\alpha \cdot \text{EBITDA}$  konkurriert mit den Zinsaufwendungen um die entsprechende Steuerersparnis. Sie haben deshalb die gleiche Wirkung wie die Begrenzung der Steuerersparnis durch die Zinsschranke von 30% des EBITDA. Für  $\alpha$  -Werte kleiner als 30% entspricht der Wert der fremdfinanzierungsbedingten Steuerersparnis in einer Welt mit Zinsschranke dem Wert ohne Zinsschranke: die Zinsschranke greift nicht. Umgekehrt gilt für  $\alpha$  -Werte größer als 30%, dass die Zinsschranke bindend wird und die steuerlichen Abzugsmöglichkeiten der Zinsaufwendungen stärker eingrenzt als die Abschreibungen.  $\alpha$  hat dann keinen Einfluss auf das Tax Shield.

#### 2.4 Die Wirkung der Zinsschranke auf das Tax Shield

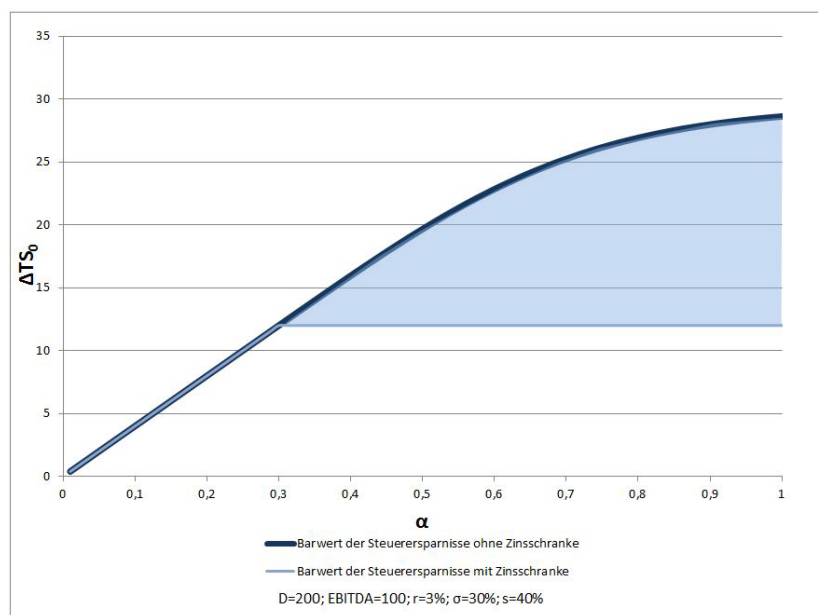
Der Effekt der Zinsschranke auf den Wert des Tax Shield kann nun über die Differenz zwischen den beiden Werten  $TS_0$  und  $TS_0^{ZS}$  abgebildet werden:

$$\begin{aligned} \Delta TS_0 &= TS_0 - TS_0^{ZS} \\ &= \alpha \cdot \tau \cdot \left[ C_0(K=0) - C_0\left(K = \frac{1}{\alpha} (e^{r_D} - 1) D_0\right) \right] \\ &\quad - \text{Min}(\alpha; 0,3) \cdot \tau \cdot \left[ C_0(K=0) - C_0\left(K = \frac{1}{\text{Min}(\alpha; 0,3)} (e^{r_D} - 1) D_0\right) \right]. \end{aligned} \quad (7)$$

Aus Gleichung (7) ist leicht erkennbar, dass für  $\alpha$ -Werte kleiner als 30% die steuerlichen Zinsschranken-Regelung keinen Effekt auf den Wert des Tax Shield aufweist. Für  $\alpha < 0,3$  ist  $\Delta TS_0$  gleich Null. Für  $\alpha > 0,3$  ergeben sich hingegen Verluste durch die Zinsschranke:

$$\begin{aligned} \Delta TS_0 &= TS_0 - TS_0^{ZS} \\ &= \alpha \cdot \tau \cdot \left[ C_0(K=0) - C_0 \left( K = \frac{1}{\alpha} (e^{r_D} - 1) D_0 \right) \right] \\ &\quad - 0,3 \cdot \tau \cdot \left[ C_0(K=0) - C_0 \left( K = \frac{1}{0,3} (e^{r_D} - 1) D_0 \right) \right] \end{aligned} \quad (8)$$

Der Einfluss von  $\alpha$  auf die Höhe des Wertverlustes lässt sich graphisch verdeutlichen. Abbildung (3) zeigt die optionspreistheoretische Bewertung der Steuerersparnis mit und ohne Zinsschranke in Abhängigkeit von  $\alpha$  für die Zahlen des oben angegebenen Beispiels:



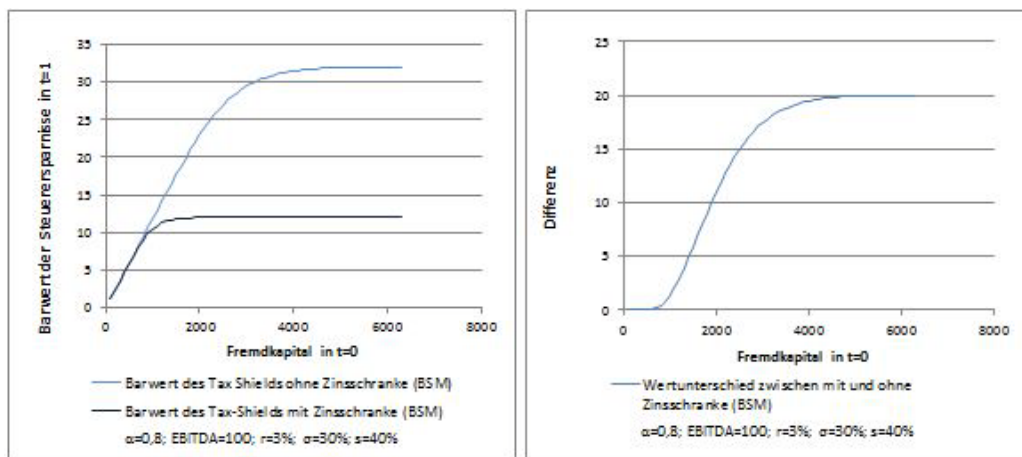
**Abbildung 3: Wertverlust durch die Zinsschranke**

Die schraffierte Fläche repräsentiert den Verlust an Steuerersparnissen in  $t = 1$ . Diese Fläche nimmt bei steigendem  $\alpha$  zu. Die Interpretation dieses Sachverhalts folgt der Erkenntnis von *DeAngelo/Masulis (1980)*, dass Zinsaufwendungen mit anderen Aufwendungen (hier den Abschreibungen) um Steuerersparnisse konkurrieren.<sup>18</sup> Für niedrige Werte von  $\alpha$  wird das Steuerersparnispotenzial bereits bei Eigenfinanzierung stark durch Abschreibungen genutzt, so dass für Steuerersparnisse durch Zinsaufwendungen nicht mehr viel Raum bleibt. Die Zinsschranke hat dann mit ihrer zusätzlichen Begrenzung des Steuerersparnispotenzials keinen großen Effekt mehr. Für

<sup>18</sup> *DeAngelo/Masulis (1980)* haben gezeigt, dass die Höhe des Tax Shield negativ von anderen steuerlichen Aufwandspositionen wie Abschreibungen, Verlustvorträgen etc. beeinflusst wird.

$\alpha < 30\%$  führt die hohe Abschreibung dazu, dass die Zinsschranke nicht greift und keinerlei Effekt auf den Tax Shield resultiert. Höhere Werte von  $\alpha$  lassen hingegen signifikante Steuerersparnisse durch Zinsaufwendungen zu. Für  $\alpha \geq 30\%$  kommt es dann zu Einschränkungen der Generierung von Steuerersparnissen durch die Zinsschranke und damit zu Wertverlusten.

Für  $\alpha > 30\%$  beeinflusst die Höhe des Fremdkapitals ebenfalls die Höhe der durch die Zinsschranke verursachten Wertverluste. Ceteris paribus führt ein Anstieg des Fremdkapitals und damit verbunden der Zinsaufwendungen zu höheren Verlusten der fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile aufgrund der Zinsschrankenregelung. Die folgende Abbildung stellt den Verlauf der Wertverluste für die Zahlen unseres Beispiels dar:



**Abbildung 4: Barwertvergleich der Tax Shields mit und ohne Zinsschranke & Wertverlust durch die Zinsschranke**

Der Wertverlust konvergiert bei steigendem Fremdkapital gegen den Wert  $(\alpha - 0,30)\tau \cdot \text{EBITDA}_0$ . Dies ist bei extrem hohen Fremdkapitalbeständen und bei gegebenem EBITDA die Differenz zwischen dem maximal möglichen Wert der Steuerersparnis ohne Zinsschranke  $\alpha \cdot \tau \cdot \text{EBITDA}_0$  und mit Zinsschranke  $0,30 \cdot \tau \cdot \text{EBITDA}_0$ . Für extrem hohe Fremdkapitalbestände fällt die Cap-Komponente des Optionsportfolios als Wertbestandteil kaum mehr ins Gewicht. Der Wert der Steuerersparnis besteht in beiden Fällen nur noch aus dem Wert der ersten Option mit einem Strikepreis von Null.

Die Prozess-Eigenschaften der steuerlichen Bemessungsgrundlage beziehungsweise des EBITDA (Höhe des aktuellen  $\text{EBITDA}_0$  als Ausgangswert, Volatilität der Änderungsrate) haben ebenfalls Einfluss auf die Höhe des Wertverlustes durch die Zinsschranke:

- Die Volatilität des EBITDA-Prozesses hat Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, dass die Begrenzung der steuerlichen Abzugsfähigkeit der Zinsaufwendungen durch die Zinsschranke



(im Fall mit Zinsschranke) beziehungsweise die Begrenzung durch die entsprechenden Abschreibungsgegenwerte (im Fall ohne Zinsschranke) auftritt. Für  $\alpha > 0,3$  erhöht sich bei steigender Volatilität die Wahrscheinlichkeit für künftige EBITDA -Ausprägungen zwischen  $\frac{1}{\alpha}(e^{\sigma} - 1)D_0$  und  $\frac{1}{0,3}(e^{\sigma} - 1)D_0$ . Der Wertverlust durch die Zinsschranke steigt somit bei steigender Volatilität des EBITDA -Prozesses.

- Die Höhe des aktuell realisierten EBITDA steuert als Ausgangswert des Prozesses gemeinsam mit der Driftrate das erwartete Niveau der künftigen EBITDA und Steuerbemessungsgrundlagen. Der Wertverlust durch die Zinsschranke sinkt bei steigender aktueller Steuerbemessungsgrundlage.

Auch hier kommt es zu indirekten Effekten bei Berücksichtigung von Kreditrisiken: Im Fall der exogenen Erhöhung der Volatilität von EBITDA kommt es zu einer Erhöhung der Zinsforderung der Gläubiger. Für  $\alpha > 30\%$  führt der Anstieg von  $r_D$  zu einer zusätzlichen Vergrößerung der Differenz zwischen  $\frac{1}{\alpha}(e^{\sigma} - 1)D_0$  und  $\frac{1}{0,3}(e^{\sigma} - 1)D_0$ . Dadurch verstärkt sich der negative Effekt der Erhöhung von  $\sigma$  auf die Wirkung der Zinsschranke. Umgekehrt würde ein exogener Anstieg des  $EBITDA_0$  ceteris paribus zu einem Rückgang des Kreditrisikos führen und somit zu einer geringeren Zinsforderung der Gläubiger.

### 3. Das mehrperiodige Modell

#### 3.1 Erforderliche Annahmen

Im Weiteren werden die Effekte der Zinsschrankenregelung für den Fall analysiert, dass die steuerlichen Vorteile aus der anteiligen Fremdfinanzierung über mehrere Perioden hinweg erzielt werden können.

Im mehrperiodigen Modell mit Zinsschranke ist der Zinsvortrag zu berücksichtigen:<sup>19</sup> Für den Fall  $(e^{\sigma} - 1) \cdot D_{t-1} > 0,3 \cdot EBITDA_t$  kommt es zum Greifen der Zinsschranke. Der überschießende Betrag  $(e^{\sigma} - 1) \cdot D_{t-1} - 0,3 \cdot EBITDA_t$  wird als Zinsvortrag in das kommende Jahr vorgetragen und kann dann gegen auftretende positive Bemessungsgrundlagen verrechnet werden. Dieser Zinsvortrag führt dazu, dass bei Berücksichtigung der Zinsschranke künftige fremdfinanzierungsbedingte Steuerersparnisse

---

<sup>19</sup> Im mehrperiodigen Modell ohne Zinsschranke ist ein „normaler“ Verlustvortrag hier nicht möglich. Aufgrund des angenommenen EBITDA Prozesses kann eine negative Steuerbemessungsgrundlage nur bei Insolvenz des Unternehmens auftreten.

von der Höhe des gegebenenfalls in der Vergangenheit gebildeten Zinsvortrages beeinflusst werden und damit pfadabhängig sind.<sup>20</sup> Damit ist für den mehrperiodigen Fall eine analytische Lösung des Bewertungsproblems nur unter sehr engen Annahmen möglich.<sup>21</sup> Als Ausweg bietet sich hier die Verwendung von Simulationsmodellen an.<sup>22</sup> Hier wird für die Steuerbemessungsgrundlage beziehungsweise das EBITDA unter Vorgabe der Eigenschaften eines stochastischen Prozesses eine große Anzahl von Simulationsläufen durchgeführt, in deren Verlauf jeweils eine zeitliche Entwicklung der entsprechenden Größe simuliert wird. Für jeden Simulationslauf wird dann basierend auf dem realisierten Entwicklungspfad die entsprechende fremdfinanzierungsbedingte Steuerersparnis in jeder Periode ermittelt und deren Barwert berechnet. Über eine hohe Anzahl von Simulationsläufen lässt sich so eine Verteilung von Werten der Steuerersparnisse und deren Erwartungswert berechnen. Das EBITDA soll auch im mehrperiodigen Modell der in Gleichung (1) angenommenen geometrischen Brownschen Bewegung folgen. Neben dem zeit-stetigen EBITDA-Prozess enthält das Modell auch zeit-diskrete Komponenten. Das betrifft die Reaktionen der Gläubiger und den möglichen Eintritt einer Insolvenz: die entsprechenden Überprüfungen und Anpassungen finden nicht laufend, sondern nur einmal am Ende eines jeden Jahres statt.

Im Fall der mehrperiodigen Steuerersparnisse sind eine Reihe weitergehender Annahmen für die Analyse erforderlich:

a) Die Finanzierungspolitik des Unternehmens

Hier stehen zwei grundsätzliche Politiken zur Auswahl:<sup>23</sup>

- Die sogenannte passive Finanzierungspolitik legt die künftigen Fremdkapitalbestände  $D_t$  deterministisch und unabhängig vom künftigen Wert einer verschuldeten Unternehmung  $\tilde{V}_t^L$  fest. Daraus folgt, dass der künftige Verschuldungsgrad  $\tilde{l}_t$  ebenfalls eine Zufallsvariable darstellt:  $\tilde{l}_t = \frac{D_t}{\tilde{V}_t^L}$ .

In der Literatur wird in diesem Fall folgende Bewertungsgleichung für das Tax Shield vorgeschlagen

---

<sup>20</sup> Die Pfadabhängigkeit der Steuerersparnisse erschwert ebenfalls die Bewertung von vorhandenen Verlustvorträgen. Vgl. *Piehler/Schwetzer (2010)*. Für die Gültigkeit der Zinsschranke stellte *Mai (2008)* die Pfadabhängigkeit erstmalig in einem Binomialmodell dar. Für eine generelle formale Darstellung der Pfadabhängigkeit im Fall der Zinsschrankenregelung vgl. *Arnold/Lahmann (2010)*.

<sup>21</sup> Eine mögliche analytische Lösung wurde von *Arnold/Lahmann (2010)* hergeleitet.

<sup>22</sup> Vgl. *Piehler/Schwetzer (2010)* und *Streitferdt (2010)* für die Bewertung von Verlustvorträgen.

<sup>23</sup> Vgl. *Inselbag/Kaufold (1998)*.

$$TS_0 = \sum_{t=1}^n \frac{D_{t-1} \cdot r_D \cdot \tau}{(1+r_D)^t} \quad (9)$$

Für den Rentenfall mit dauerhaft konstantem Fremdkapitalbestand  $D_t = D_0$  vereinfacht sich die Bewertungsgleichung

$$TS_0 = \frac{D_0 \cdot r_D \cdot \tau}{r_D} = D_0 \cdot \tau. \quad (10)$$

Die Verfechter von Gleichung (9) argumentieren, dass wegen der zustandsunabhängigen künftigen Fremdkapitalbestände lediglich das Kreditrisiko bei der Bewertung der Steuervorteile zu berücksichtigen sei. Dieses ist im geforderten Kreditzinssatz  $r_D$  reflektiert, der hier als Diskontierungssatz für die Steuerersparnisse verwendet wird. Bei Annahme von riskantem Fremdkapital verbergen sich hinter dieser Formulierung einige Probleme: Zum einen haben bei zustandsunabhängigem Fremdkapitalbestand auch die Annahmen bezüglich des steuerlichen Verlustausgleichs und der Priorisierung der Gläubiger gegenüber dem Fiskus Einfluss auf das Risiko der Steuerersparnis. Wichtiger erscheint aber noch die Tatsache, dass der (kredit-)risikoäquivalente Fremdkapitalzinssatz nur ein einziges Mal, nämlich zu Beginn der Kreditbeziehung in  $t = 0$  festgelegt und anschließend nicht mehr angepasst wird. Da sich im Zeitablauf durch den EBITDA-Prozess auch die Erwartungen und die Risikoeigenschaften der künftigen Überschüsse verändern, erscheint die Annahme eines unveränderten Fremdkapitalvolumens und gleichzeitig unveränderten Kreditzinssatzes nicht sehr realistisch. Aus diesem Grund wird in diesem Beitrag angenommen, dass die Gläubiger im Falle einer Veränderung der relevanten EBITDA Eigenschaften den risikoäquivalenten geforderten Kreditzinssatz  $r_D$  anpassen. Die Anpassung von  $r_D$  geschieht einmal pro Jahr.  $r_D$  ist anschließend für ein Jahr konstant.

- Im Falle einer aktiven Finanzierungspolitik legen die Unternehmenseigner einen zustandsunabhängigen Verschuldungsgrad  $l_t$  fest. Dies führt in Verbindung mit unsicheren künftigen Unternehmenswerten  $\tilde{V}_t^L$  wegen  $\tilde{D}_t = l_t \cdot \tilde{V}_t^L$  zu unsicheren künftigen Fremdkapitalbeständen  $\tilde{D}_t$ . Das dadurch induzierte zusätzliche Risiko des Fremdkapitalbestandes führt zu folgender Bewertungsgleichung für das Tax Shield:

$$TS_0 = \sum_{t=1}^n \frac{\tilde{D}_{t-1} \cdot r_D \cdot \tau}{(1+r_D)(1+r_r)^{t-1}}, \quad (11)$$

wobei  $r_\tau$  die Eigenkapitalkosten einer unverschuldeten Unternehmung darstellen.

Im Rentenmodell mit dauerhaft konstantem Verschuldungsgrad und konstantem erwarteten Fremdkapitalbestand  $D_0$  kann die folgende Bewertungsgleichung hergeleitet werden:

$$TS_0 = D_0 \cdot \tau \frac{r_D (1 + r_\tau)}{r_\tau (1 + r_D)}. \quad (12)$$

Die Anpassung des Kreditvolumens geschieht einmal pro Jahr auf Basis des am Jahresende realisierten EBITDA<sub>t</sub> beziehungsweise  $V_t^L$ .<sup>24</sup>

Die getroffene Annahme bezüglich der Finanzierungspolitik hat bereits ohne Berücksichtigung von Zinsschranke und Insolvenzrisiko erheblichen Einfluss auf den Wert der Steuervorteile und auf den Wert des Unternehmens.<sup>25</sup> In der Literatur zur Analyse von Steuereffekten der Fremdfinanzierung finden sich unterschiedliche Annahmen bezüglich der Finanzierungspolitik: *Homburg et al. (2004)* lehnen die passive Finanzierungspolitik mit Verweis auf die fehlende Anpassung an gegebenenfalls auftretende Änderungen des Kreditrisikos ab und analysieren lediglich die Wirkung einer aktiven Politik. *Rapp (2006)* unterstellt ebenfalls eine aktive Politik, orientiert sich allerdings nicht am Markt- sondern am Buchwert des Fremdkapitals. *Förster et al. (2009)* und *Streitferdt (2010)* gehen von einer passiven Finanzierungspolitik aus. *Mai (2008)* analysiert mit Hilfe eines zweiperiodigen Binomialbaums beide Politiken für risikoloses Fremdkapital die Wirkung der Zinsschranke. *Kruschwitz et al. (2005)* und *Lodowicks (2007)* lassen unterschiedliche Finanzierungspolitiken zu.<sup>26</sup> In dieser Untersuchung sollen beide hier genannten Finanzierungspolitiken hinsichtlich ihres Einflusses analysiert werden.

#### b) Ausfallrisiko und Insolvenz

Nach der Trade Off Theorie der optimalen Kapitalstruktur sind dem Steuervorteil der Fremdfinanzierung entsprechende Nachteile der Fremdfinanzierung gegenüber zu stellen. Von großer Bedeutung sind Effekte einer möglichen Insolvenz: Mit zunehmendem Fremdkapitalbestand steigt die Wahrscheinlichkeit, dass das Unternehmen nicht in der Lage ist, Zins- und Tilgungszahlungen

<sup>24</sup> Eine laufende Anpassung des Fremdkapitalbestandes wäre wegen der dabei anfallenden Transaktionskosten keine realistische Annahme. Vgl. hierzu Fischer/Heinkel/Zechner (1989).

<sup>25</sup> Dabei besteht im Zeitpunkt der Bewertung keinerlei Möglichkeit, die Validität der vom Bewerter getroffenen Annahme zu verifizieren. Vgl. Schwetzler (2000).

<sup>26</sup> Die risikoneutrale Formulierung der Bewertungsgleichung für die Steuervorteile lässt die Frage offen, ob die Adjustierung den Fremdkapitalbestand und/oder die damit verbundenen Zinssätze betrifft. Vgl. Lodowicks (2007) oder auch Kruschwitz (2005).

vertragsgemäß zu leisten. Auch bei der Analyse fremdfinanzierungsbedingter Steuervorteile spielt deshalb die Modellierung der Insolvenz und deren Konsequenzen eine wichtige Rolle. Eine Insolvenz ist grundsätzlich gegeben, falls bilanzielle Überschuldung oder Zahlungsunfähigkeit vorliegen. Im hier verwendeten Simulationsmodell wird als Insolvenzauslöser die Zahlungsunfähigkeit nach § 17 InsO verwendet. Das Unternehmen ist bei Insolvenzeintritt nicht mehr in der Lage, aus dem realisierten freien Cash Flow die Zahlungen an seine Gläubiger termingerecht zu leisten. Formal lautet die Insolvenzbedingung:

$$FCF_t \leq e^{fb} \cdot D_{t-1} - D_t \text{ beziehungsweise } EBITDA_t - I_t \leq e^{fb} \cdot D_{t-1} - D_t.$$

Dabei bezeichnet  $I_t$  den Betrag für die Brutto-Investitionen des Unternehmens, die annahmegemäß zeitlich vor den Zahlungen an die Gläubiger getätigt werden.<sup>27,28</sup>

Im Weiteren wird der sogenannte Rentenfall mit konstanten erwarteten freien Cash Flows modelliert. Es ist dann plausibel, von einem gleichbleibenden Vermögensbestand des zu bewertenden Unternehmens auszugehen und Abschreibungen in gleicher Höhe wie Investitionsauszahlungen anzunehmen. In diesem Fall gilt  $EBIT_t = FCF_t$  und damit für den Insolvenzauslöser

$$EBIT_t \leq e^{fb} \cdot D_{t-1} - D_t. \quad (13)$$

Bezüglich des Einflusses der in (13) enthaltenen Tilgungszahlung beziehungsweise Kreditaufnahme  $D_{t-1} - D_t$  ist zwischen aktiver und passiver Finanzierungspolitik zu unterscheiden:

- Für die passive Finanzierungspolitik gilt im Rentenmodell  $D_t = D_0 \forall t$ . Die Insolvenzbedingung lautet dann  $EBIT_t \leq (e^{fb} - 1) \cdot D_0$ .
- Im Fall der aktiven Finanzierungspolitik kommt es auch im Rentenmodell bei konstantem Verschuldungsgrad  $I_t = I_0 \forall t$  zu möglichen Tilgungszahlungen  $D_{t-1} - D_t > 0$ , falls ein Rückgang des Unternehmenswertes eine Rückzahlung von Krediten erfordert. Der Insolvenzauslöser lautet hier weiterhin  $EBIT_t \leq e^{fb} \cdot D_{t-1} - D_t$ .

Die Konsequenzen der Insolvenz auf den Wert des Tax Shield erfordern eine Reihe weiterer Annahmen:

---

<sup>27</sup> Insolvenzauslösende sind somit die Gläubiger des Unternehmens. Die Frage, ob Insolvenz auch bei Eigenfinanzierung zum Beispiel durch den Fiskus ausgelöst werden kann, wird in der Literatur kaum thematisiert.

<sup>28</sup> Eine Kürzung des Investitionsvolumens zur Vermeidung der Insolvenz wäre mit der Annahme unvereinbar, dass eigen- und fremdfinanziertes Unternehmen identische Investitionsprogramme (beziehungsweise EBITDA-Prozesse) aufweisen sollen.

- Im Jahr des Eintritts der Insolvenz erzielt das Unternehmen eine fremdfinanzierungsbedingte Steuerersparnis in Höhe von  $\tau \cdot \text{Min}((e^{t_D} - 1) \cdot D_{t-1}; \text{EBIT}_t)$ . Aufgrund der angenommenen Priorisierung der Gläubigeransprüche gegenüber dem Fiskus wird diese Ersparnis in vollem Umfang den Gläubigern gutgeschrieben.<sup>29</sup>
- Nach dem Eintritt der Insolvenz ist eine Annahme bezüglich der Nutzung der Unternehmensressourcen und der weiteren Finanzierung des Unternehmens erforderlich. Die erforderliche Vergleichbarkeit mit einem eigenfinanzierten Unternehmen macht die Annahme notwendig, dass auch das fremdfinanzierte Unternehmen nach Insolvenzeintritt fortgeführt wird.<sup>30</sup> Hier wird angenommen, dass das Unternehmen eigenfinanziert weitergeführt wird und somit nach dem Eintritt der Insolvenz keine weiteren Steuervorteile der Fremdfinanzierung mehr anfallen.<sup>31</sup>

Das Vorliegen der entsprechenden Insolvenzbedingung wird einmal am Jahresende auf Basis der dann realisierten Größen geprüft. Die betroffene Simulationstrajektorie bei Eintritt der Insolvenzbedingung beendet. Der Wert der Steuerersparnisse für diese Trajektorie wird bis einschließlich des Jahres des Insolvenzeintritts berechnet. Der Wegfall der Steuerersparnisse nach Insolvenzeintritt betrifft sowohl den Fall ohne als auch den Fall mit Zinsschranke. Im letzteren Fall wird zusätzlich angenommen, dass eventuell vorhandene Zinsvorträge ebenfalls wertlos verfallen. Damit sind die Zahlungen für die Berechnung des Tax Shield nach Eintritt der Insolvenz bei Eigen- und anteiliger Fremdfinanzierung identisch.

### c) Ausfallrisiko und risikoangepasste Kreditzinssätze

Die Eigenschaften des EBITDA –Prozesses (Driftrate und Standardabweichung) und die Höhe des Fremdkapitals  $D_0$  haben direkten Einfluss auf die Höhe des Tax Shield und den Effekt der Zinsschranke. Zusätzlich wurde im einperiodigen Modell bereits auf einen indirekten Effekt dieser Faktoren auf  $TS_0$  über das Kreditrisiko hingewiesen: Sie beeinflussen die Ausfallwahrscheinlichkeit der Gläubiger und den von ihnen geforderten Kreditzinssatz  $r_D$ . Setzt man die steuerliche

<sup>29</sup> Im Fall der passiven Finanzierungspolitik sind Zahlungsunfähigkeit und positive Steuerbemessungsgrundlage nicht gleichzeitig möglich. Bei aktiver Finanzierungspolitik kann dieser Fall hingegen eintreten. Trotzdem hat die mögliche Steuerersparnis auf die Zinsaufwendungen keinen Einfluss auf die Auslösung der Insolvenz durch die Gläubiger. Diese müssen die Insolvenz auslösen, um über die Priorisierung ihrer Ansprüche in der Insolvenz gegenüber dem Fiskus die Steuerersparnis zugeschrieben zu bekommen.

<sup>30</sup> Zum Beispiel *Rapp (2006)*, S. 779 oder auch *Lodowicks (2007)*, S. 35.

<sup>31</sup> Vgl. auch *Lodowicks (2007)*, S. 28 ff., der diese Annahme mit der Unmöglichkeit der Modellierung von neuen Finanzierungsverhandlungen zwischen Eigentümern und Gläubigern nach Insolvenzeintritt begründet. *Rapp (2006)* und *Streitferdt (2010)* gehen hingegen davon aus, dass die Steuervorteile aus der Fremdfinanzierung auch nach Eintritt der Insolvenz realisiert werden können.

Anerkennung von  $r_D$  voraus, kommt es ebenfalls zu einem Effekt auf die Höhe und den Barwert der Steuerersparnisse. Im mehrperiodigen Modell ist die Berücksichtigung dieses Effektes von besonderer Bedeutung: Modelliert man die künftigen EBITDA als stochastischen Prozess, verändert sich die Ausfallwahrscheinlichkeit und das Kreditrisiko der Gläubiger im Zeitablauf. Es ist unrealistisch anzunehmen, dass die Gläubiger auf diese Veränderungen nicht reagieren. Wir gehen deshalb im Weiteren davon aus, dass die Fremdkapitalgeber bei Veränderungen des Kreditrisikos eine Anpassung des Fremdkapitalzinssatzes  $r_{D,t}$  an die geänderte Risikosituation durchsetzen: Ein Anstieg des Risikos führt zu einer Erhöhung, eine Reduktion des Risikos zu einer Verringerung des Kreditzinssatzes.<sup>32</sup> Für die entsprechende Anpassung ist nicht unbedingt die Modellierung von neuen Verhandlungen zwischen Eigentümern und Gläubigern erforderlich. Statt dessen kann angenommen werden, dass sich die Parteien in  $t=0$  auf eine automatische Anpassung des Kreditzinssatzes in Abhängigkeit des Unternehmens-Ratings über einen sogenannten Rating Trigger einigen.<sup>33</sup>

In diesem Beitrag wird die Anpassung des Fremdkapitalzinssatzes mit Hilfe einer Rating Tabelle modelliert. Dazu werden zunächst auf Basis der oben angegebenen Insolvenzkriterien am Jahresende die entsprechenden Ausfallwahrscheinlichkeiten  $P^D$  berechnet. Für eine passive Verschuldungspolitik kann diese durch

$$P^D \left( \text{EBIT}_t < (e^{r_D} - 1) \cdot D_{t-1} \right) = N \left( \frac{\ln \left( \frac{(e^{r_D} - 1) \cdot D_{t-1}}{\text{EBIT}_0} \right) - \left( \mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) t}{\sigma \sqrt{t}} \right) \quad (14)$$

und für aktive Verschuldungspolitik durch

$$P^D \left( (1 + \Gamma) \cdot \text{EBIT}_t < e^{r_D} \cdot D_{t-1} \right) = N \left( \frac{\ln \left( \frac{e^{r_D} \cdot D_{t-1}}{(1 + \Gamma) \text{EBIT}_0} \right) - \left( \mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) t}{\sigma \sqrt{t}} \right) \quad (15)$$

$$\text{mit } \Gamma = \frac{l \cdot \sum_{s=1}^T e^{-r + \mu - \frac{1}{2} \sigma^2}}{1 - l \cdot \tau \cdot \frac{r_D \cdot (1 + r_r)}{r_r \cdot (1 + r_D)}}$$

<sup>32</sup> Im Falle einer Verringerung des Risikos werden die Unternehmenseigentümer eine Nachverhandlung und Anpassung durchsetzen.

<sup>33</sup> Zu Rating Triggers vgl. allgemein *Bhanot/Mello* (2006).

bestimmt werden.<sup>34</sup> Unter Verwendung der berechneten Ausfallwahrscheinlichkeiten wird dann anhand einer Rating-Spread-Tabelle<sup>35</sup> der Kreditrisikoaufschlag  $RP$  auf den risikolosen Zinssatz  $r$  zur Bestimmung des geforderten Fremdkapitalsatzes  $r_D$  für die Folgeperiode  $t+1$  ermittelt. Dabei kommt es zu einem Zirkularitätsproblem: Zwar ist mit dem in  $t$  realisierten  $EBITDA_t$ ,  $\sigma$  und  $\alpha$  die Verteilung von EBIT in  $t+1$  gegeben, für die Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit in  $t+1$  muss jedoch neben dem aktuellen Fremdkapitalbestand auch der risikoäquivalente Kreditzinssatz  $r_{D,t+1}$  bekannt sein, der hier gerade ermittelt werden soll. Wir „lösen“ dieses Problem durch die Verwendung des Kreditzinssatzes der laufenden Periode  $r_{D,t}$ .<sup>36</sup> Für die Bestimmung von  $r_{D,t+1} = r_f + RP$  wird im Weiteren die Tabelle 1 zu Grunde gelegt:

Rating	Ausfallwahrscheinlichkeit $P^D(*)$	Kreditrisikoaufschlag $RP$
AAA	0,18%	1,0%
AA+ bis AA-	0,42%	1,5%
A+ bis A-	0,62%	2,0%
BBB+ bis BBB-	1,89%	3,0%
BB+ bis BB-	9,27%	4,0%
B+ bis B-	28,24%	6,0%
CCC bis C	43,42%	8,0%

**Tabelle 1: Zuordnung der Ausfallwahrscheinlichkeiten zu Kreditrisikoaufschlägen**

### 3.2 Passive Finanzierungspolitik

Für das Simulationsmodell wird zunächst der Rentenfall unterstellt: Die Wachstumsrate  $\mu = \frac{1}{2}\sigma^2$  ist gleichbedeutend mit konstanten erwarteten freien Cash Flows und EBITDA bis zum Ende der Laufzeit von 150 Jahren<sup>37</sup>. Die Volatilität des EBITDA-Prozesses wird zunächst mit 10% angenommen, der Steuersatz mit 40%. Das  $EBITDA_0$  soll als Ausgangswert für die Simulation einen

<sup>34</sup> Ein Beweis für (14) und (15) findet sich im Anhang.

<sup>35</sup> Die Ratingagenturen S&P, Moody's und Fitch veröffentlichen regelmäßig Tabellen, in denen einer bestimmten Ausfallwahrscheinlichkeit der geschätzte Zinsaufschlag gegenübergestellt wird.

<sup>36</sup> Rating-Agenturen stützen sich bei der Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeiten ebenfalls auf die aktuellen Zinssätze.

<sup>37</sup> Die Länge der Laufzeit wurde so gewählt, dass die Konvergenz der Ergebnisse zum Rentenmodell mit unendlicher Laufzeit hergestellt werden kann. Vgl. *Frühling (2009)*, S. 200. Die Wachstumsrate  $\mu = 1/2\sigma^2$  wurde gewählt, da die Änderungsrate des  $EBITDA_T$  nach (1) normalverteilt ist mit  $N(\mu - 1/2\sigma^2, \sigma/\sqrt{T})$ . Damit wird erreicht, dass  $E[EBITDA_t | F_0] = EBITDA_0 \forall t$  wie im Rentenmodell der Unternehmensbewertung gilt. Ein positives Wachstum wäre ebenfalls problemlos modellierbar.



Wert von 100 annehmen.  $\alpha$  wird mit 80 % angenommen. Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung von  $EBITDA_t$  und  $EBIT_t$  für eine Trajektorie.<sup>38</sup>

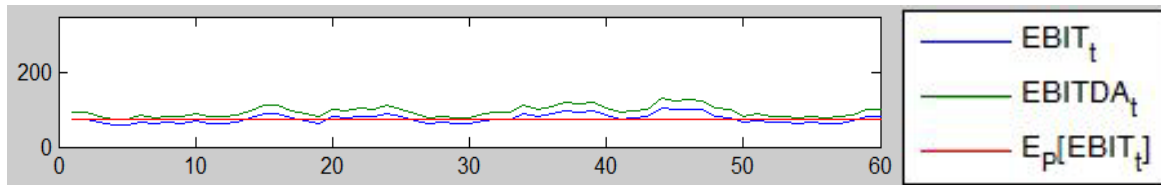


Abbildung 5: Visualisierung einer Trajektorie über 60 Jahre

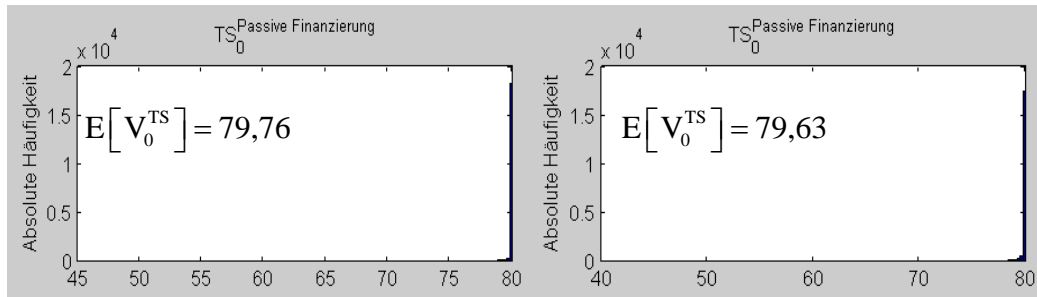
Der Fremdkapitalbestand in  $t = 0$  wird auf  $D_0$  festgelegt und bis  $t = 300$  (beziehungsweise bis zum vorzeitigen Eintritt der Insolvenz) konstant gehalten. Der zu Beginn der Simulation gewählte risikoangepasste Fremdkapitalzinssatz wird auf 4% festgelegt. Der risikolose Zins beträgt 3%. Die Kreditkonditionen werden zu Beginn jeder folgenden Periode anhand der ermittelten Ausfallwahrscheinlichkeit mit Hilfe der oben angegebenen Rating Tabelle festgelegt und gelten jeweils bis zum Ende dieser Periode. Bei Eintritt der Insolvenzbedingung wird der entsprechende Simulationslauf beendet. Für jede Trajektorie wird für jeden Zeitpunkt bis zu deren Ende die fremdfinanzierungsbedingte Steuerersparnis ermittelt; die Bewertung erfolgt durch die periodenweise Diskontierung mit dem risikoangepassten Fremdkapitalzinssatzes  $r_{D,t}$ .<sup>39</sup> Insgesamt werden für jedes Beispiel 20.000 Simulationsläufe durchgeführt. In einer Welt mit Zinsschranke wird für jeden Simulationslauf in jeder Periode geprüft, ob die Bedingung  $(e^{r_D} - 1) \cdot D_0 > 0,3 \cdot EBITDA_t$  vorliegt. Greift die Zinsschranke, dann wird ein entsprechender Zinsvortrag gebildet, der wiederum mit später auftretenden positiv überschießenden Beträgen  $0,3 \cdot EBITDA_t - (e^{r_D} - 1) \cdot D_0 > 0$  verrechnet wird.<sup>40</sup> Die Bedingung für die Insolvenzauslösung gilt unverändert.

Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisverteilung und den Erwartungswert der Steuerersparnis einmal für den Fall ohne und einmal für den Fall mit Zinsschranke unter Gültigkeit folgender Ausgangsdaten:  $EBITDA_0 = 100$ ,  $\alpha = 80\%$ ,  $\sigma = 10\%$ ,  $r_{D,t} = 4\%$ ,  $D_0 = 200$ .

<sup>38</sup> Zur grafischen Verdeutlichung des Verlaufes wurde hier eine Dauer von 60 Jahren gewählt.

<sup>39</sup> Streitferdt (2010) verwendet in seinem Simulationsmodell offensichtlich den risikolosen Zinssatz als Diskontierungszinsfuß. Daraus kann sich in Verbindung mit dem unterstellten additiven stochastischen Prozess ein Problem ergeben, wenn durch diesen Prozess zwischenzeitlich negative Steuerbemessungsgrundlagen entstehen. In diesem Fall führen negative Bemessungsgrundlagen nicht zu gleichzeitigen Steuerersparnissen, was die Anwendung des risikolosen Zinssatzes als Diskontierungssatz ausscheiden lässt. Die Anwendung wäre nur bei Gültigkeit des sofortigen Verlustausgleichs zu rechtfertigen. In diesem Fall besteht wiederum keine Notwendigkeit zur expliziten Berücksichtigung neuer Verlustvorträge. Vgl. Streitferdt (2010), S. 1048, 1054.

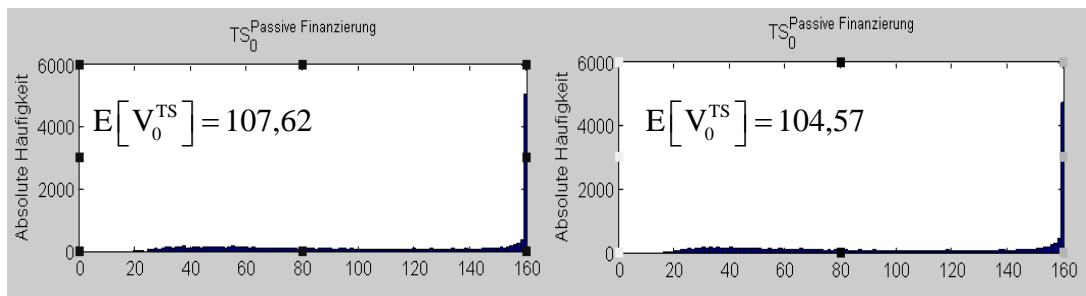
<sup>40</sup> Da der unterstellte EBITDA Prozess nur positive Steuerbemessungsgrundlagen zulässt, ist für den Fall ohne Zinsschranke kein Verlustvortrag zu berücksichtigen.



**Abbildung 6: Histogramme mit Insolvenz (links) mit Insolvenz und Zinsschranke (rechts) für Verschuldung von  $D=200$  und  $\text{Sigma}=0,1$**

Für das Rentenmodell wird für die passive Finanzierungspolitik über Textbook-Gleichung (10)  $\tau \cdot D_0$  ein Tax Shield von  $0,4 \cdot 200 = 80$  ermittelt. An Abbildung (6) kann erkannt werden, dass bei niedriger Volatilität und moderatem Kreditbetrag weder die Möglichkeit einer Insolvenz noch die Einführung der Zinsschranke signifikanten Einfluss auf den Wert des Tax Shields aufweisen: Der Wert der Steuerersparnisse beträgt bei möglicher Insolvenz 79,76 und beim Fall mit möglicher Insolvenz und Zinsschranke 79,63. Es ist aber trotzdem zu erkennen, dass einige wenige Trajektorien auf Grund von Ausfall ein deutlich geringeres Tax Shield generieren.

Das Bild ändert sich, wenn exogen die Volatilität des EBITDA -Prozesses auf 30% und die Verschuldung auf 400 erhöht wird. Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisverteilung der beiden Fälle:



**Abbildung 7: Histogramme mit Insolvenz (links) mit Insolvenz und Zinsschranke (rechts) für Verschuldung von  $D=200$  und  $\text{Sigma}=0,3$**

Die Erhöhung der Volatilität und des Kreditvolumens führt zu einer deutlichen Wirkung der Insolvenz für den Fall ohne Zinsschranke: die Anzahl der vorzeitig beendeten Simulationsläufe mit entsprechend niedrigen Barwerten steigt an. Der Wert des Tax Shields unter realistischen Bedingungen beträgt 107,62 und weicht damit deutlich vom Wert nach der Textbook-Formel (10) in Höhe von 160 ab. Demgegenüber fällt die zusätzliche Berücksichtigung der Zinsschranke kaum mehr ins Gewicht: der Wert des Tax Shield sinkt lediglich bis auf 104,57 (Beispiel 4).

Um den Effekt des Fremdkapital-Umfangs zu analysieren, werden die Berechnungen zusätzlich für die Kombination  $D = 200$  und  $\sigma = 30\%$  (Beispiel 2), sowie  $D = 400$  und  $\sigma = 10\%$  (Beispiel 3) durchgeführt und in Tabelle 2 aufgelistet:<sup>41</sup>

Fälle	Beispiel 1:	Beispiel 2:	Beispiel 3:	Beispiel 4:
	D=200	D=200	D=400	D=400
	Sigma=0,1	Sigma=0,3	Sigma=0,1	Sigma=0,3
Fall 1: Gleichung (10)	80,00	80,00	160,00	160,00
Fall 2: Mit Insolvenz, ohne Zinsschranke	79,76 -0,30%	66,31 -17,12%	156,59 -2,13%	107,62 -32,74%
Fall 3: Mit Insolvenz, mit Zinsschranke	79,63 -0,46% (-0,16)	65,50 -18,12% (-1,00%)	154,76 -3,27% (-1,15%)	104,57 -34,65% (-1,91%)

Tabelle 2: Erwarteter Wert des Tax Shield bei passiver Finanzierung

In Tabelle 2 sind die Veränderungen der Werte unter realistischen Bedingungen im Vergleich zu den Werten im idealen Fall der Textbook-Formel angegeben. Für die Fälle mit Zinsschranke ist in Klammern die Veränderung gegenüber dem Fall ohne Zinsschranke ausgewiesen. Nun können die Einflussfaktoren auf die Höhe des Tax Shields mit und ohne Zinsschranke identifiziert werden:

- Ein Anstieg der Volatilität des EBITDA -Prozesses verringert den Wert der fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile. Die damit verbundene Erhöhung der Insolvenzwahrscheinlichkeit führt im Fall ohne Zinsschranke zu deutlichen Wertverlusten. Der zusätzliche Wertverlust durch die Zinsschranke steigt ebenfalls bei zunehmender Volatilität.
- Ein Anstieg des Fremdkapitalvolumens erhöht zunächst den Wert des Tax Shields. Allerdings steigt auch die Abweichung vom Wert nach der Textbook-Formel durch die Berücksichtigung der Insolvenz. Auch der Wertverlust durch die Zinsschranke wächst bei steigendem Kreditbetrag.

In allen hier betrachteten Fällen zeigt sich, dass der durch die Zinsschranke verursachte Wertverlust nur moderat ausfällt. Er ist insbesondere in den Fällen mit höherer Volatilität deutlich niedriger als die Abweichung, die durch die Einführung der Insolvenz gegenüber der Textbook-Formel entsteht.

<sup>41</sup> Aus Vereinfachungsgründen wird hier zu Beginn der Simulation, in  $t = 0$ , weiterhin von einem Kreditzinssatz von 4% ausgegangen. Dieser wird zu Beginn der Folgeperiode an die gemäß Gleichung (14) berechnete Ausfallwahrscheinlichkeit angepasst. Dies entspricht einer Reaktion der Gläubiger auf das höhere Kreditvolumen.

### 3.3 Aktive Finanzierungspolitik

Für die aktive Finanzierungspolitik wird das identische Simulationsmodell ( $\mu = \frac{1}{2}\sigma^2$ ,  $\sigma = 10\%$ ; 30%, Laufzeit 300 Jahre) unterstellt. Das  $EBITDA_0$  als Ausgangswert der Simulation und  $\alpha$  werden wiederum mit 100 beziehungsweise mit 80% angenommen. Auch unter aktiver Verschuldungspolitik gilt  $FCF_t = EBIT_t$  gelten. Für die Bewertung des unverschuldeten Unternehmens wird von Eigenkapitalkosten bei Eigenfinanzierung  $r_r$  von 12% ausgegangen.

Für die aktive Strategie der Fremdfinanzierung wurde ein konstanter Verschuldungsgrad  $l$  in Höhe von 40% vorgegeben. Der risikoangepasste Fremdkapitalzinssatz beträgt weiterhin 4% in der ersten Periode<sup>42</sup>, der risikolose Zins 3%. Nach Umrechnung der Zinssätze in die korrespondierenden zeitdiskreten Werte  $r_r$  von 12,75% und  $r_D$  von 4,08% errechnet sich so ein Fremdkapitalbestand in  $t=0$  in Höhe von 129,07<sup>43</sup>. Der Tax Shield für das Rentenmodell unter idealen Bedingungen nach der Textbook-Gleichung von *Miles/Ezzell* gemäß Gleichung (12) beträgt somit

$$TS_0 = D_0 \cdot \tau \frac{r_D(1+r_r)}{r_r(1+r_D)} = 129,07 \cdot 0,40 \cdot \frac{0,0408(1,1275)}{0,1275(1,0408)} = 17,9.$$

Bereits bei Ausschluss von Insolvenzrisiken und Zinsschranke ist der Wert des Tax Shield bei aktiver deutlich niedriger als bei passiver Finanzierungspolitik. Ursache hierfür ist die zusätzliche Unsicherheit bezüglich des künftigen Fremdkapitalbestandes.

Die aktive Finanzierungspolitik wurde innerhalb eines Simulationslaufes über die entsprechende Anpassung des Fremdkapitalbestandes in jeder Trajektorie und jedem Zeitpunkt abgebildet. Dabei wurde vereinfachend unterstellt dass die prozentuale Veränderung des realisierten EBITDA über die dadurch verursachte prozentuale Änderung des Unternehmenswertes bei Eigenfinanzierung in eine gleich hohe prozentuale Veränderung des Fremdkapitalbestandes umgesetzt wird.<sup>44</sup> Für die Ermittlung

<sup>42</sup> Die Anpassung des Fremdkapitalzinssatzes an geänderte Kreditrisiken wird auch bei aktiver Finanzierungspolitik durchgeführt. Die Berechnung der dafür erforderlichen Ausfallwahrscheinlichkeiten erfolgt allerdings erst nach der vorgenommenen Anpassung des Fremdkapitalbestandes.

<sup>43</sup> Der Wert bei Eigenfinanzierung beträgt  $V_0^U = \frac{80}{0,1275} = 627,47$ . Daraus lässt sich über

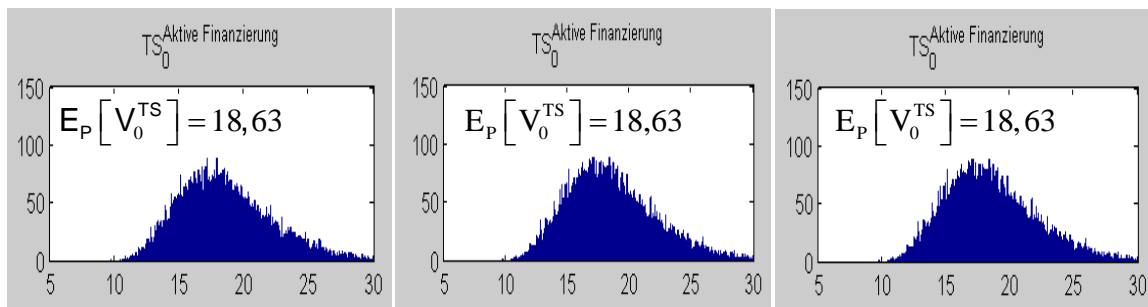
$V_0^L = V_0^U + l \cdot V_0^L \cdot \tau \frac{r_D(1+r_r)}{r_r(1+r_D)}$  der Unternehmenswert bei anteiliger Fremdfinanzierung und über  $D_0 = l \cdot V_0^L$  der

Fremdkapitalbestand in  $t=0$  ableiten.

<sup>44</sup> Damit wird implizit festgelegt, dass das optimale Leverage in Relation zum Unternehmenswert bei Eigenfinanzierung festgelegt wird. *Mai (2008)* hat darauf hingewiesen, dass die Anpassung des

des Barwertes der Steuerersparnisse wurde der Eigenkapitalkostensatz des unverschuldeten Unternehmens als Diskontierungszins verwendet.<sup>45</sup> Bezüglich des möglichen Insolvenzeintritts gilt die in Abschnitt 3.1 dargestellte Bedingung. Bei Eintritt der Insolvenz wird der entsprechende Simulationslauf beendet. Die Berücksichtigung der Zinsschranke erfolgt auf dem gleichen Wege wie im Fall der passiven Finanzierungsstrategie.

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Ergebnisse für den Fall ohne Insolvenz, mit Insolvenz und mit Insolvenz und Zinsschranke für den Fall  $l = 0,2$  und  $\sigma = 10\%$  :



**Abbildung 8: Histogramme ohne Insolvenz (links) mit Insolvenz (Mitte) mit Insolvenz und Zinsschranke (rechtes) für Verschuldung von  $l=0,2$  und  $\sigma=0,1$**

Im linken Teil der Abbildung sieht man, dass die Häufigkeitsverteilung des Tax Shield-Wertes bei aktiver Finanzierungspolitik die Form einer Log-Normalverteilung aufweist. Das Fremdkapital und die damit verbundenen Steuerersparnisse werden durch den EBITDA - Prozess getrieben. Der Effekt der Insolvenz (Mitte) und der kombinierte Effekt aus Insolvenz und Zinsschranke (rechts) sind vernachlässigbar klein. Ursache hierfür ist neben der niedrigen Volatilität die unterstellte Anpassung des Fremdkapitalbestandes durch die aktive Finanzierungspolitik: Da unter dieser Annahme bei einem Rückgang des EBITDA ebenfalls das ausstehende Fremdkapital reduziert wird, ist die Wahrscheinlichkeit eines Insolvenzeintritts im Verlauf einer Trajektorie erheblich niedriger als bei passiver Finanzierungspolitik ohne Anpassung des Kreditvolumens. Die unterstellte Anpassung des Fremdkapitalbestandes verringert ebenfalls die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Greifen der Zinsschranke kommt.

Der theoretisch korrekte Wert von 17,9 wird in der Simulation erreicht, wenn eine Volatilität von 0% angenommen wird und Insolvenz sowie Zinsschranke ausgeschlossen werden. Hiermit wird zum einen verdeutlicht, dass das hier vorgestellte Simulationsmodell eine hohe Konvergenz zeigt und dass zum

---

Fremdkapitalbestandes bei aktiver Finanzierungspolitik und Orientierung des Verschuldungsgrades am Unternehmensgesamtwert inklusive des Steuervorteils wegen eines Zirkularitätsproblems nicht möglich ist. Für das Tax Shield ist wiederum die Entwicklung des Fremdkapitalbestands erforderlich. Wegen der Pfadabhängigkeit der Steuerersparnis ohne sofortigen Verlustausgleich ist eine simultane Lösung des Problems nicht möglich.

<sup>45</sup> Das bedeutet, dass auf die einmalige Anwendung des Kreditzinssatzes als Diskontierungssatz verzichtet und die sogenannte *Harris/Pringle* Methode zur Bewertung angewendet wurde, die alle Steuerersparnisse mit den Eigenkapitalkosten bei Eigenfinanzierung abzinst.

anderen bei Betrachtung einer höheren Volatilität eine Anpassung der Eigenkapitalkosten erfolgen müsste. Bei der hier vollzogenen ceteris paribus Betrachtung wurde zur Verdeutlichung der Ergebnisse explizit darauf verzichtet.

Um die Wirkung einer Erhöhung des Verschuldungsgrades und der Volatilität des EBITDA Prozesses zu analysieren, wurden weitere Simulationsläufe unter der Bedingung  $l = 0,4$  und  $\sigma = 30\%$  durchgeführt. Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisverteilung für die drei betrachteten Konstellationen:

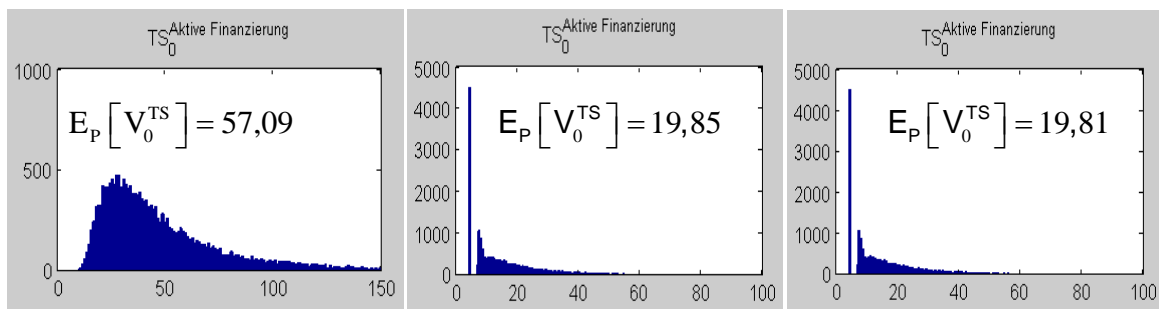


Abbildung 9: Histogramme ohne Insolvenz (links) mit Insolvenz (Mitte) mit Insolvenz und Zinsschranke (rechts) für Verschuldung von  $l=0,4$  und  $\sigma=0,3$

Im linken Teil von Abbildung 9 wird deutlich, dass auch bei größerer Volatilität die Verteilung der Tax Shield Werte die Form einer Log-Normalverteilung aufweist. Wird die Möglichkeit einer Insolvenz zugelassen (Mitte), tritt diese bei hoher Volatilität in vielen Fällen bereits im ersten Jahr ein, so dass in den entsprechenden Trajektorien nahezu nur einmal Steuerersparnisse zustande kommen.<sup>46</sup> Der Wert der Steuerersparnis fällt gegenüber der Gleichung (12) um über 48% geringer aus. Dagegen hat die Erweiterung des Modells um die Zinsschranke kaum Einfluss auf den Wert der Steuerersparnisse.

Die folgende Tabelle 3 fasst die Ergebnisse der Simulationsrechnungen für die aktive Finanzierungspolitik noch einmal zusammen. Diese beinhaltet auch die Fälle  $l = 0,2$  und  $\sigma = 30\%$  (Beispiel 6), sowie  $l = 0,4$  und  $\sigma = 10\%$  (Beispiel 7):

<sup>46</sup> Bei hoher Volatilität kommt es bei aktiver Finanzierungspolitik in mehr als 20% der Trajektorien bereits in der ersten Periode zur Insolvenz. Ursache hierfür ist die erforderliche hohe Anpassung/Rückzahlung des Fremdkapitals, die bei einem deutlichen Rückgang des EBITDA zur Insolvenz führt. In nahezu allen diesen Fällen gilt trotz der Insolvenz  $\text{Min}[D_0(e^{\tau} \sim 1), \text{EBIT}_1] = D_0(e^{\tau} \sim 1)$  und damit  $\text{TS}_1 = \tau \cdot D_0(e^{\tau} \sim 1)$  für diese Trajektorien. Das erklärt die „Lücke“ in der graphischen Darstellung von Abbildung (9) für die beiden Fälle mit Insolvenz.

Fall	Beispiel 5:	Beispiel 6:	Beispiel 7:	Beispiel 8:
	$l=0,2$ Sigma=0,1	$l=0,2$ Sigma=0,3	$l=0,4$ Sigma=0,1	$l=0,4$ Sigma=0,3
Fall 1: Gleichung (12)	18,63	27,76	38,40	57,09
Fall 2: Mit Insolvenz, ohne Zinsschranke	18,63 0,00%	18,55 -33,17%	35,50 -7,55%	19,85 -65,24%
Fall 3: Mit Insolvenz, mit Zinsschranke	18,63 0,00% (0,00)	18,52 -33,26% (-0,08)	35,47 -7,62% (-0,07)	19,81 -65,29% (-0,06)

Tabelle 3: Erwarteter Wert des Tax Shield bei aktiver Finanzierung

Bezüglich des Einflusses des Verschuldungsgrades und der EBITDA Volatilität gilt ähnliches wie im Fall der passiven Finanzierungs politik: Eine exogene Erhöhung von  $\sigma$  und  $l$  erhöhen den negativen Effekt des möglichen Insolvenzeintritts auf den Wert des Tax Shield. Hingegen ist die zusätzliche Wirkung der Zinsschranke in allen Fällen vernachlässigbar.

#### 4. Einflussfaktoren auf den Wert des Tax Shield mit und ohne Zinsschranke

Die Reaktion der Praxis auf die Einführung der Zinsschranke ist recht drastisch ausgefallen. In diesem Beitrag wird der Versuch unternommen, die ökonomischen Konsequenzen der Regelung als Effekt auf den Barwert der fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile, des Tax Shield, zu ermitteln. Da die Messung des Effektes der Zinsschranke die korrekte Bewertung der Steuervorteile in einer Welt ohne Zinsschranke als Benchmark voraussetzt, werden die Einflussfaktoren auf diesen Wert ebenfalls analysiert.

##### Die Finanzierungspolitik des Unternehmens

Die Annahme bezüglich der Finanzierungspolitik des Unternehmens (aktive versus passive Politik) hat entscheidenden Einfluss auf den Wert der fremdfinanzierungsbedingten Steuervorteile. Über alle betrachteten Konstellationen (Textbook-Formeln, Simulation mit Insolvenz, Simulation mit Insolvenz und Zinsschranke) ergibt sich ein deutlich höherer Wert des Tax Shield für die passive Finanzierungspolitik. Ursache hierfür ist das niedrigere Risiko bezüglich des künftigen Fremdkapitalbestandes. Ein exakter Vergleich der beiden Politiken unter einer ceteris paribus

Annahme ist nicht möglich: Unterschiedliche Werte für das Tax Shield bei aktiver und passiver Politik führen dazu, dass die absoluten Fremdkapitalbestände  $D_0$  und die relativen Fremdkapitalquoten  $l$  für beide Politiken nicht gleichzeitig identisch sein können.

Die Einführung der möglichen Insolvenz führt bei beiden Politiken zu Wertverlusten. Für moderate Werte für  $\sigma$  und  $D_0$  ergeben sich bei passiver Politik die höheren Abweichungen von den idealen Werten der Textbook-Formeln. Bei hoher Volatilität und hohem Kreditbetrag ist die Abweichung bei der aktiven Politik höher. Für beide Finanzierungspolitiken ergeben sich Effekte, die über eine eintretende Abwärtsbewegung des EBITDA zu einer Erhöhung der Insolvenzwahrscheinlichkeit führen: Bei passiver Politik kommt es wegen des höheren Kreditrisikos zu einer Erhöhung des Fremdkapitalzinssatzes für die nächste Periode, bei aktiver Politik hat der Rückgang des EBITDA eine zusätzliche Belastung durch die dann erforderliche Kredittilgung zur Folge. Offensichtlich ist der zweite Effekt bei hoher Volatilität und hohem Fremdkapital besonders stark ausgeprägt.

Der Effekt der Zinsschranke ist bei beiden Finanzierungspolitiken vernachlässigbar. Selbst bei hoher Volatilität und hohem Fremdkapital liegt der zusätzliche Wertverlust gegenüber dem Fall ohne Zinsschranke lediglich bei 1,9% für die passive beziehungsweise 0,1% für die aktive Finanzierungspolitik.

Die Abschreibungsquote  $(1 - \alpha)$

$\alpha$  hat über die Insolvenzwahrscheinlichkeit Einfluss auf die Höhe von  $TS_0$ . Generell führt eine Verringerung von  $\alpha$ , zu einem Anstieg der Insolvenzwahrscheinlichkeit und einem entsprechenden Rückgang von  $TS_0$ .

Für die Wirkung der Zinsschranke wurde im einperiodigen Modell belegt, dass die Abschreibungsquote  $(1 - \alpha)$  in Prozent des EBITDA entscheidenden Einfluss auf das Greifen der Zinsschranke hat. Für den Fall  $\alpha < 30\%$  kann die Zinsschranke gar keine Wirkung entfalten. Die Steuerersparnis durch Zinsaufwendungen konkurriert gegen diejenige auf Abschreibungen. Hohe Abschreibungen beziehungsweise niedrige Werte für  $\alpha$  grenzen zusätzliche fremdfinanzierungsbedingte Steuervorteile ein und verringern somit mögliche Wertverluste durch die Zinsschranke.

Praktisch bedeutet dies, dass Branchen mit hohen Abschreibungsquoten ceteris paribus wie zum Beispiel Telekommunikation weniger stark betroffen sind von Wertverlusten durch die Zinsschrankenregelung als Unternehmen mit niedrigen Abschreibungsquoten, zum Beispiel Dienstleistungsunternehmen.



### Der EBITDA - Prozess

Die Eigenschaften der zukünftigen unsicheren EBITDA, hier als stochastischer Prozess definiert, haben über den Effekt der möglichen Insolvenz großen Einfluss auf den Wert der Steuervorteile: Das aktuelle  $EBITDA_0$  als Startwert des Prozesses beeinflusst den Wert des Tax Shield positiv: Bereits im einperiodigen Modell ohne Zinsschranke wurde gezeigt, dass ein Anstieg des  $EBITDA_0$  die Wahrscheinlichkeit verringert, dass ein Teil des Zinsaufwandes steuerlich nicht genutzt werden kann und die entsprechende Steuerersparnis verfällt. Im mehrperiodigen Simulationsmodell führt ein Anstieg des EBITDA bei gegebenem Fremdkapitalbestand  $D_t = D_0 = \text{const.}$  zu einem Rückgang der Insolvenzwahrscheinlichkeit. Dadurch verringert sich der Wertverlust des Tax Shield durch die mögliche Insolvenz. Schließlich führt ein Anstieg von EBITDA auch zu einer Verringerung der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der Zinsschranken-Bedingung  $0,3 \cdot EBITDA_t < (e^{r_D} - 1) \cdot D_{t-1}$ , so dass der Wertverlust durch die Zinsschranke niedriger ausfällt.

Die Volatilität des EBITDA-Prozesses beeinflusst den Wertverlust durch die mögliche Insolvenz. Für beide Finanzierungspolitiken kommt es bei einem Anstieg der Volatilität über den damit verbundenen Anstieg der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der Insolvenzbedingung zu höheren Abweichungen des tatsächlichen fremdfinanzierungs-bedingten Steuervorteils von demjenigen nach der idealen Textbook Formeln. Dagegen ist die Wirkung einer exogenen Erhöhung der Volatilität auf den Wertverlust der Steuerersparnis wiederum vernachlässigbar.

### Fremdkapitalvolumen

Der Einfluss des Fremdkapitalvolumens beziehungsweise Verschuldungsgrades in  $t = 0$  auf den Wert des Tax Shield ist über die erhöhte Zins- und Tilgungszahlung einfach erkennbar. Zunächst führt ein Anstieg von  $D_0$  beziehungsweise 1 für beide Finanzierungspolitiken zu höheren theoretischen Werten der Tax Shields. Auf der anderen Seite führt der Anstieg der Verschuldung auch zu einer erhöhten Ausfallwahrscheinlichkeit und damit zu höheren Wertverlusten des Tax Shields. Schließlich steigt bei erhöhter Verschuldung ceteris paribus die Wahrscheinlichkeit für das Greifen der Zinsschranke.

### Kreditrisiko

In diesem Beitrag werden zum ersten Mal eine Veränderungen des Kreditrisikos im Zeitablauf in die Bewertung der Steuervorteile einbezogen. Durch die Anpassung des geforderten Fremdkapitalzinssatzes  $r_D$  kommt es zu zusätzlichen positiven Effekten: Die steuerliche Anerkennung der Zinssätze durch den Fiskus vorausgesetzt, führt jeder Anstieg von  $r_D$  ceteris paribus zu höheren Steuerersparnissen und damit zu höheren Steuerersparnissen. Der dadurch ausgelöste Effekt ist vor allem bei passiver Finanzierungspolitik signifikant; dort ist die Anpassung des Zinssatzes die einzig

mögliche Reaktion der Gläubiger auf geändertes Kreditrisiko. Für die Konstellation  $\sigma = 30\%$  und  $D_0 = 400$  ergibt sich ohne eine Anpassung des Kreditzinssatzes ein Wert für die Steuerersparnisse in Höhe von 129,48 ohne und von 125,41 mit Zinsschranke.<sup>47</sup> Demgegenüber betragen die Werte mit Anpassung des Zinssatzes 107,42 ohne und 104,57 mit Zinsschranke. Bei aktiver Finanzierungspolitik hat die Anpassung des Kreditrisikozinssatzes kaum einen Einfluss. Durch die regelmäßige perfekte Anpassung des Kreditvolumens wird eine Anpassung von  $r_D$  selbst bei der Wahl  $\sigma = 30\%$  unnötig.

## 5. Fazit

Die Zinsschranke wurde in diesem Beitrag mit Hilfe eines optionstheoretischen Kalküls analysiert werden. Im mehrperiodigen Fall wurde der Wert des Tax Shields erstmals unter Einbezug der Insolvenzmöglichkeit und drohender Zinsschranke durch ein numerisches Programm berechnet. Zusammenfassend lässt sich der Schluss ziehen, dass die Zinsschranke kaum Einfluss auf den Wert der Steuerersparnisse hat. Der Effekt auf den Unternehmenswert ist bei passiver und aktiver Finanzierungspolitik minimal. Eine Beachtung der Zinsschranke sollte bei der Bewertung von Unternehmen daher allenfalls in begründeten Ausnahmefällen stattfinden. Dem gegenüber hat die Berücksichtigung einer möglichen Insolvenz, hier definiert als Zahlungsunfähigkeit, einen weitaus größeren Einfluss auf den Wert des Tax Shields. Die Abweichungen gegenüber den Textbook-Formeln sind bei höher Volatilität der Überschussgröße EBITDA signifikant. Andere Insolvenzbedingungen sollten geprüft werden.

Zusätzlich wurde in Discounted Cash Flow die Möglichkeit einer ratingbasierten-stochastischen Anpassung der Fremdkapitalkosten bei aktiver und passiver Finanzierungspolitik durchgeführt. Diese hatte bei passiver Finanzierungspolitik eine Erhöhung der Insolvenzwahrscheinlichkeit zur Folge. Gerät ein Unternehmen durch einen Rückgang des EBITDA in die Krise, wird diese durch die Erhöhung des Fremdkapitalzinssatzes eher noch verschärft. Bei aktiver Finanzierung gibt es kaum Auswirkungen auf den Wert des Tax Shields, da hier die Reaktion der Gläubiger auf die geänderten EBITDA-Eigenschaften durch die Anpassung des Kreditvolumens ausreicht.

---

<sup>47</sup> Eine Berechnung aller Beispiele aus Kapitel 3 mit deterministischen Fremdkapitalkosten findet sich in Anhang 3 in Tabelle 4 und 5.

## Anhang

### a) Bestimmung der Ausfallwahrscheinlichkeit unter passiver Verschuldungspolitik

In diesem Abschnitt soll die Insolvenzwahrscheinlichkeit gemäß dem Zahlungsunfähigkeitskriterium für passive Verschuldungspolitik (13) bestimmt werden. Die fundamentale Unsicherheitsquelle, die einen Ausfall bedingt, soll in diesem Zusammenhang das EBITDA sein. Die Ausfallwahrscheinlichkeit für Periode  $t$  unter passiver Verschuldungspolitik ist gegeben durch  $P^D(\text{EBIT}_t < (e^{r_D} - 1) \cdot D_{t-1})$ . Unter Verwendung von Gleichung (1) und  $s \geq t$  kann die folgende Umformung vorgenommen werden:

$$\begin{aligned} P^D(\text{EBIT}_s < (e^{r_D} - 1) \cdot D_{t-1}) &= P^D\left(\text{EBIT}_t \cdot e^{\left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(s-t) + \sigma W_t} < (e^{r_D} - 1) \cdot D_{t-1}\right) \\ &= P^D\left(W_s < \frac{\ln\left(\frac{(e^{r_D} - 1) \cdot D_{t-1}}{\text{EBIT}_t}\right) - \left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(s-t)}{\sigma}\right). \end{aligned} \quad (16)$$

Die Brownsche Bewegung  $W_t$  ist normalverteilt mit  $W_t \sim N(0, t)$ . Unter Verwendung der z-Transformation der Standardnormalverteilung  $z_i = \frac{x_i - E[x_i]}{\sigma_{x_i}}$  kann Gleichung (16) zu

$$P^D\left(\frac{W_s - 0}{\sqrt{s-t}} < \frac{\ln\left(\frac{(e^{r_D} - 1) \cdot D_{t-1}}{\text{EBIT}_t}\right) - \left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(s-t)}{\sigma\sqrt{s-t}}\right) = N\left(\frac{\ln\left(\frac{(e^{r_D} - 1) \cdot D_{t-1}}{\text{EBIT}_t}\right) - \left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(s-t)}{\sigma\sqrt{s-t}}\right) \quad (17)$$

umgeformt werden.

### b) Bestimmung der Ausfallwahrscheinlichkeit unter aktiver Verschuldungspolitik

Um zu zeigen, dass die Ausfallwahrscheinlichkeit unter aktiver Verschuldungspolitik unter der Annahme des Insolvenzriteriums gemäß Gleichung (13) durch (15) gegeben ist, muss zunächst ein Zusammenhang zwischen  $\text{EBIT}_t$  und  $D_t$  gefunden werden. Zwischen  $\text{EBIT}_t$  und  $\text{EBIT}_s$ , mit  $s \geq t$ , gilt unter Verwendung von Gleichung (1) in einem zeitstetigen Modellrahmen der Zusammenhang

$$\text{EBIT}_s = \text{EBIT}_t e^{\left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(s-t)}. \quad (18)$$

Weiterhin gilt für den Wert des Fremdkapitals

$$D_t = \frac{l \cdot \tilde{V}_t^U}{1 - l \cdot \tau \cdot \frac{r_D \cdot (1 + r_r)}{r_r \cdot (1 + r_D)}}, \quad (19)$$

wobei der Wert eines unverschuldeten Unternehmens  $V_t^U$  bestimmt wird durch

$$\tilde{V}_t^U = \sum_{s=t+1}^T E[\text{EBIT}_s] e^{\left(-r + \mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(s-t)}. \quad (20)$$

Insbesondere wird hierbei auf die Annahme zurückgegriffen, dass das zu bewertende Unternehmen einen gleichbleibenden Vermögensstand besitzt.

Durch Einsetzen von (20) in (19) ergibt sich für den Zusammenhang zwischen  $\text{EBIT}_t$  und  $D_t$

$$D_t = \Gamma_t \cdot \text{EBIT}_t \quad (21)$$

mit

$$\Gamma_t = \frac{l \cdot \sum_{s=t+1}^T e^{\left(-r + \mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(s-t)}}{1 - l \cdot \tau \cdot \frac{r_D \cdot (1 + r_r)}{r_r \cdot (1 + r_D)}}.$$

Unter Verwendung von Gleichung (21) ist es nun möglich die Insolvenzwahrscheinlichkeit für aktive Verschuldungspolitik zu bestimmen, wenn als Insolvenzauslöser die Zahlungsunfähigkeit gemäß Gleichung (13) definiert ist. Der Insolvenzauslöser Zahlungsunfähigkeit lässt sich in Verbindung mit Gleichung (21) umformen in:

$$(1 + \Gamma) \text{EBIT}_t < e^{r_D} \cdot D_{t-1}.$$

Die Wahrscheinlichkeit für eine Zahlungsunfähigkeit ist dann gegeben durch

$$P^D \left( (1 + \Gamma) \text{EBIT}_t < e^{r_D} \cdot D_{t-1} \right) \quad (22)$$

und kann analog zur Vorgehensweise bei passiver Verschuldungspolitik umgeformt werden zu

$$P^D \left( (1+\Gamma) \cdot \text{EBIT}_t < e^{r_D} \cdot D_{t-1} \right) = N \left( \frac{\ln \left( \frac{e^{r_D} \cdot D_{t-1}}{(1+\Gamma) \text{EBIT}_0} \right) - \left( \mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) t}{\sigma \sqrt{t}} \right) \quad (23)$$

$$\text{mit } \Gamma = \frac{1 \cdot \sum_{s=1}^T e^{-r+\mu-\frac{1}{2}\sigma^2}}{1-l \cdot \tau \cdot \frac{r_D \cdot (1+r_r)}{r_r \cdot (1+r_D)}} \cdot \sqrt{\quad}$$

c) Ergebnisse mit deterministischen Fremdkapitalkosten

Fälle	Beispiel 1:	Beispiel 2:	Beispiel 3:	Beispiel 4:
	D=200	D=200	D=400	D=400
	Sigma=0,1	Sigma=0,3	Sigma=0,1	Sigma=0,3
Fall 1: Gleichung (10)	80,00	80,00	160,00	160,00
Fall 2: Mit Insolvenz, ohne Zinsschranke	79,89 -0,14%	71,98 -10,02%	158,43 -0,98%	129,48 -19,07%
Fall 3: Mit Insolvenz, mit Zinsschranke	79,71 -0,37% (-0,23%)	70,92 -11,35% (-1,32%)	155,93 -2,54% (1,56%)	125,41 -21,62% (-2,55%)

Tabelle 4: Erwarteter Wert des Tax Shield bei passiver Finanzierung bei deterministischen Fremdkapitalkosten

Fall	Beispiel 5:	Beispiel 6:	Beispiel 7:	Beispiel 8:
	$l=0,2$	$l=0,2$	$l=0,4$	$l=0,4$
	$\text{Sigma}=0,1$	$\text{Sigma}=0,3$	$\text{Sigma}=0,1$	$\text{Sigma}=0,3$
<b>Fall 1: Gleichung (12)</b>	<b>18,63</b>	<b>27,76</b>	<b>38,40</b>	<b>57,09</b>
<b>Fall 2: Mit Insolvenz, ohne Zinsschranke</b>	<b>18,63</b> <b>0,00%</b>	<b>18,55</b> <b>-33,18%</b>	<b>35,50</b> <b>-7,55%</b>	<b>19,85</b> <b>-65,23%</b>
<b>Fall 3: Mit Insolvenz, mit Zinsschranke</b>	<b>18,63</b> <b>-0,01%</b> <b>(-0,01%)</b>	<b>18,53</b> <b>-33,25%</b> <b>(-0,07%)</b>	<b>35,47</b> <b>-7,62%</b> <b>(-0,07%)</b>	<b>19,79</b> <b>-65,34%</b> <b>(-0,11%)</b>

**Tabelle 5: Erwarteter Wert des Tax Shield bei aktiver Finanzierung  
bei deterministischen Fremdkapitalkosten**

## Literatur

- Arnold, Sven/Lahmann, Alexander D. F.* (2010), Bewertung der Zinsschranke, Arbeitspapier, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1567523>.
- Arzac, Enrique R./Glosten, Lawrence R.* (2005), A Reconsideration of Tax Shield Valuation, in: *European Financial Management*, Vol. 11, S. 453–461.
- Bachmann, Carmen/Schultze, Wolfgang* (2008), Unternehmensteuerreform 2008 und Unternehmensbewertung. Auswirkungen auf den Steuervorteil der Fremdfinanzierung von Kapitalgesellschaften, in: *Die Betriebswirtschaft*, Vol. 68, S. 9–34.
- Bhanot, Karan/Mello, Antonio S.* (2006), Should corporate debt include a rating trigger?, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 79, S. 71–98.
- Blaufus, Kay/Lorenz, Daniela* (2009), Wem droht die Zinsschranke? Eine empirische Untersuchung zur Identifikation der Einflussfaktoren, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Vol. 79, S. 503–526.
- DeAngelo, Harry/Masulis, Ronald W.* (1980), Leverage and dividend irrelevancy under corporate and personal taxation, in: *The Journal of Finance*, Vol. 35, S. 453–467.
- Dietrich, Marie-Louise/Kessler, Wolfgang* (2010), Die Zinsschranke nach den WaBeschG – la dolce vita o il dolce far niente?, in: *Der Betrieb*, Vol. 63, S. 240–245.
- Eberl, Stephan* (2009), Weitere Erkenntnisse zum Steuervorteil von Fremdkapital nach der Unternehmensteuerreform 2008, in: *zfbf*, Vol. 61, S. 251–282.
- Fischer, Edwin O./Heinkel, Robert/Zechner, Josef* (1989), Dynamic Capital Structure Choice: Theory and Tests, in: *The Journal of Finance*, Vol. 44.
- Förster, Heinrich H./Stöckl, Stefan/Brenken, Henner* (2009), Die Bedeutung der Zinsschranke für die Bewertung von Tax Shields in einem modifizierten APV-Ansatz unter Verwendung einer entsprechend angepassten Eigenkapitalkosten-Reaktionshypothese, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Vol. 79, S. 985–1018.
- Frühling, Volker* (2009), Unternehmensbewertung und ewige Rente, in: *Finanz Betrieb*, Vol. 11, S. 200–203.
- Homburg, Carsten/Stephan, Jörg/Weiß, Matthias* (2004), Unternehmensbewertung bei atmender Finanzierung und Insolvenzrisiko, in: *Die Betriebswirtschaft*, Vol. 64, S. 276–295.

- Inselbag, Isik/Kaufold, Howard* (1997), Two DCF Approaches for Valuing Companies under alternative financing strategies (and how to choose between them), in: *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol. 10, S. 114–122.
- Kruschwitz, Lutz/Lodowicks, Arnd/Löffler, Andreas* (2005), Zur Bewertung insolvenzbedrohter Unternehmen, in: *Die Betriebswirtschaft*, Vol. 65, S. 221–236.
- Lenz, Martin/Dörfler, Oliver* (2010), Die Zinsschranke im internationalen Vergleich, in: *Der Betrieb*, Vol. 63, S. 18–24.
- Lodowicks, Arnd* (2007), Riskantes Fremdkapital in der Unternehmensbewertung. Bewertung von Insolvenzkosten durch Barrier-Optionen unter Verwendung der Discounted-Cash-Flow Theorie, Freie Universität Berlin, Diss., 2007, Wiesbaden.
- Mai, Jan-Markus* (2008), Die Bewertung verschuldeter Unternehmen unter Berücksichtigung von Zinsabzugsbeschränkungen, in: *Die Betriebswirtschaft*, Vol. 68, S. 35–51.
- Miles, James A./Ezzell, John R.* (1980), The weighted average cost of capital, perfect capital markets, and project life: a clarification, in: *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, Vol. 15, S. 719–730.
- Miles, James A./Ezzell, John R.* (1985), Reformulating Tax Shield Valuation: A Note, in: *The Journal of Finance*, Vol. 40, S. 1485–1492.
- Modigliani, Franco/Miller, Merton H.* (1958), The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment, in: *American Economic Review*, Vol. 48, S. 261–297.
- Modigliani, Franco/Miller, Merton H.* (1963), Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction, in: *American Economic Review*, Vol. 53, S. 433–443.
- Piehler, Maik/Schwetzler, Bernhard* (2010), Zum Wert ertragsteuerlicher Verlustvorträge Bewertung, in: *zfbf*, Vol. 62, S. 60–100.
- Rapp, Marc S.* (2006), Die arbitragefreie Adjustierung von Diskontierungssätzen bei einfacher Gewinnsteuer, in: *zfbf*, Vol. 58, S. 771–806.
- Streiferdt, Felix* (2010), Die Bewertung von Verlustvorträgen und Tax Shields auf arbitragefreien Märkten, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Vol. 80, S. 1041–1074.



Bislang erschienene **arqus** Diskussionsbeiträge zur Quantitativen Steuerlehre

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 1

Rainer Niemann / Corinna Treisch: Grenzüberschreitende Investitionen nach der Steuerreform 2005 – Stärkt die Gruppenbesteuerung den Holdingstandort Österreich?

*März 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 2

Caren Sureth / Armin Voß: Investitionsbereitschaft und zeitliche Indifferenz bei Realinvestitionen unter Unsicherheit und Steuern

*März 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 3

Caren Sureth / Ralf Maiterth: Wealth Tax as Alternative Minimum Tax ? The Impact of a Wealth Tax on Business Structure and Strategy

*April 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 4

Rainer Niemann: Entscheidungswirkungen der Abschnittsbesteuerung in der internationalen Steuerplanung – Vermeidung der Doppelbesteuerung, Repatriierungspolitik, Tarifprogression –

*Mai 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 5

Deborah Knirsch: Reform der steuerlichen Gewinnermittlung durch Übergang zur Einnahmen-Überschuss-Rechnung – Wer gewinnt, wer verliert? –

*August 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 6

Caren Sureth / Dirk Langeleh: Capital Gains Taxation under Different Tax Regimes

*September 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 7

Ralf Maiterth: Familienpolitik und deutsches Einkommensteuerrecht – Empirische Ergebnisse und familienpolitische Schlussfolgerungen –

*September 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 8

Deborah Knirsch: Lohnt sich eine detaillierte Steuerplanung für Unternehmen? – Zur Ressourcenallokation bei der Investitionsplanung –

*September 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 9

Michael Thaut: Die Umstellung der Anlage der Heubeck-Richttafeln von Perioden- auf Generationentafeln – Wirkungen auf den Steuervorteil, auf Prognoserechnungen und auf die Kosten des Arbeitgebers einer Pensionszusage

*September 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 10

Ralf Maiterth / Heiko Müller: Beurteilung der Verteilungswirkungen der "rot-grünen" Einkommensteuerepolitik – Eine Frage des Maßstabs –  
*Oktober 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 11

Deborah Knirsch / Rainer Niemann: Die Abschaffung der österreichischen Gewerbesteuer als Vorbild für eine Reform der kommunalen Steuern in Deutschland?  
*November 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 12

Heiko Müller: Eine ökonomische Analyse der Besteuerung von Beteiligungen nach dem Kirchhof'schen EStGB  
*Dezember 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 13

Dirk Kiesewetter: Gewinnausweispolitik internationaler Konzerne bei Besteuerung nach dem Trennungs- und nach dem Einheitsprinzip  
*Dezember 2005*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 14

Kay Blaufus / Sebastian Eichfelder: Steuerliche Optimierung der betrieblichen Altersvorsorge: Zuwendungsstrategien für pauschaldotierte Unterstützungskassen  
*Januar 2006*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 15

Ralf Maiterth / Caren Sureth: Unternehmensfinanzierung, Unternehmensrechtsform und Besteuerung  
*Januar 2006*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 16

André Bauer / Deborah Knirsch / Sebastian Schanz: Besteuerung von Kapitaleinkünften – Zur relativen Vorteilhaftigkeit der Standorte Österreich, Deutschland und Schweiz –  
*März 2006*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 17

Heiko Müller: Ausmaß der steuerlichen Verlustverrechnung - Eine empirische Analyse der Aufkommens- und Verteilungswirkungen  
*März 2006*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 18

Caren Sureth / Alexander Halberstadt: Steuerliche und finanzwirtschaftliche Aspekte bei der Gestaltung von Genussrechten und stillen Beteiligungen als Mitarbeiterkapitalbeteiligungen  
*Juni 2006*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 19

André Bauer / Deborah Knirsch / Sebastian Schanz: Zur Vorteilhaftigkeit der schweizerischen Besteuerung nach dem Aufwand bei Wegzug aus Deutschland  
*August 2006*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 20

Sebastian Schanz: Interpolationsverfahren am Beispiel der Interpolation der deutschen Einkommensteuertariffunktion 2006  
*September 2006*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 21

Rainer Niemann: The Impact of Tax Uncertainty on Irreversible Investment  
*Oktober 2006*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 22

Jochen Hundsdoerfer / Lutz Kruschwitz / Daniela Lorenz: Investitionsbewertung bei steuerlicher Optimierung der Unterlassensalternative und der Finanzierung  
*Januar 2007, überarbeitet November 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 23

Sebastian Schanz: Optimale Repatriierungspolitik. Auswirkungen von Tarifänderungen auf Repatriierungsentscheidungen bei Direktinvestitionen in Deutschland und Österreich  
*Januar 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 24

Heiko Müller / Caren Sureth: Group Simulation and Income Tax Statistics - How Big is the Error?  
*Januar 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 25

Jens Müller: Die Fehlbewertung durch das Stuttgarter Verfahren – eine Sensitivitätsanalyse der Werttreiber von Steuer- und Marktwerten  
*Februar 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 26

Thomas Gries / Ulrich Prior / Caren Sureth: Taxation of Risky Investment and Paradoxical Investor Behavior  
*April 2007, überarbeitet Dezember 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 27

Jan Thomas Martini / Rainer Niemann / Dirk Simons: Transfer pricing or formula apportionment? Taxinduced distortions of multinationals' investment and production decisions  
*April 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 28

Rainer Niemann: Risikoübernahme, Arbeitsanreiz und differenzierende Besteuerung  
*April 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 29

Maik Dietrich: Investitionsentscheidungen unter Berücksichtigung der Finanzierungsbeziehungen bei Besteuerung einer multinationalen Unternehmung nach dem Einheitsprinzip

*Mai 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 30

Wiebke Broekelschen / Ralf Maiterth: Zur Forderung einer am Verkehrswert orientierten Grundstücksbewertung –Eine empirische Analyse

*Mai 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 31

Martin Weiss: How Well Does a Cash-Flow Tax on Wages Approximate an Economic Income Tax on Labor Income?

*Juli 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 32

Sebastian Schanz: Repatriierungspolitik unter Unsicherheit. Lohnt sich die Optimierung?

*Oktober 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 33

Dominik Rumpf / Dirk Kiesewetter / Maik Dietrich: Investitionsentscheidungen und die Begünstigung nicht entnommener Gewinne nach § 34a EStG

*November 2007, überarbeitet März 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 34

Deborah Knirsch / Rainer Niemann: Allowance for Shareholder Equity – Implementing a Neutral Corporate Income Tax in the European Union

*Dezember 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 35

Ralf Maiterth/ Heiko Müller / Wiebke Broekelschen: Anmerkungen zum typisierten Ertragsteuersatz des IDW in der objektivierten Unternehmensbewertung

*Dezember 2007*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 36

Timm Bönke / Sebastian Eichfelder: Horizontale Gleichheit im Abgaben-Transfersystem: Eine Analyse äquivalenter Einkommen von Arbeitnehmern in Deutschland

*Januar 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 37

Deborah Knirsch / Sebastian Schanz: Steuerreformen durch Tarif- oder Zeiteffekte? Eine Analyse am Beispiel der Thesaurierungsbegünstigung für Personengesellschaften

*Januar 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 38

Frank Hechtner / Jochen Hundsdoerfer: Die missverständliche Änderung der Gewerbesteueranrechnung nach § 35 EStG durch das Jahressteuergesetz 2008 – Auswirkungen für die Steuerpflichtigen und für das Steueraufkommen  
*Februar 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 39

Alexandra Maßbaum / Caren Sureth: The Impact of Thin Capitalization Rules on Shareholder Financing  
*Februar 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 40

Rainer Niemann / Christoph Kastner: Wie streitanfällig ist das österreichische Steuerrecht? Eine empirische Untersuchung der Urteile des österreichischen Verwaltungsgerichtshofs nach Bemessungsgrundlagen-, Zeit- und Tarifeffekten  
*Februar 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 41

Robert Kainz / Deborah Knirsch / Sebastian Schanz: Schafft die deutsche oder österreichische Begünstigung für thesaurierte Gewinne höhere Investitionsanreize?  
*März 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 42

Henriette Houben / Ralf Maiterth: Zur Diskussion der Thesaurierungsbegünstigung nach § 34a EStG  
*März 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 43

Maik Dietrich / Kristin Schönemann: Steueroptimierte Vermögensbildung mit Riester-Rente und Zwischenentnahmemodell unter Berücksichtigung der Steuerreform 2008/2009  
*März 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 44

Nadja Dwenger: Tax loss offset restrictions – Last resort for the treasury? An empirical evaluation of tax loss offset restrictions based on micro data.  
*Mai 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 45

Kristin Schönemann / Maik Dietrich: Eigenheimrentenmodell oder Zwischenentnahmemodell – Welche Rechtslage integriert die eigengenutzte Immobilie besser in die Altersvorsorge?  
*Juni 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 46

Christoph Sommer: Theorie der Besteuerung nach Formula Apportionment – Untersuchung auftretender ökonomischer Effekte anhand eines Allgemeinen Gleichgewichtsmodells  
*Juli 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 47

André Bauer / Deborah Knirsch / Rainer Niemann / Sebastian Schanz: Auswirkungen der deutschen Unternehmensteuerreform 2008 und der österreichischen Gruppenbesteuerung auf den grenzüberschreitenden Unternehmenserwerb  
*Juli 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 48

Dominik Rumpf: Zinsbereinigung des Eigenkapitals im internationalen Steuerwettbewerb – Eine kostengünstige Alternative zu „Thin Capitalization Rules“?  
*August 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 49

Martin Jacob: Welche privaten Veräußerungsgewinne sollten besteuert werden?  
*August 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 50

Rebekka Kager/ Deborah Knirsch/ Rainer Niemann: Steuerliche Wertansätze als zusätzliche Information für unternehmerische Entscheidungen? – Eine Auswertung von IFRS-Abschlüssen der deutschen DAX-30- und der österreichischen ATX-Unternehmen – *August 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 51

Rainer Niemann / Caren Sureth: Steuern und Risiko als substitutionale oder komplementäre Determinanten unternehmerischer Investitionspolitik? – Are taxes and risk substitutional or complementary determinants of entrepreneurial investment policy?  
*August 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 52

Frank Hechtner / Jochen Hundsdorfer: Steuerbelastung privater Kapitaleinkünfte nach Einführung der Abgeltungsteuer unter besonderer Berücksichtigung der Günstigerprüfung: Unsystematische Grenzbelastungen und neue Gestaltungsmöglichkeiten  
*August 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 53

Tobias Pick / Deborah Knirsch / Rainer Niemann: Substitutions- oder Komplementenhypothese im Rahmen der Ausschüttungspolitik schweizerischer Kapitalgesellschaften – eine empirische Studie  
*August 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 54

Caren Sureth / Michaela Üffing: Proposals for a European Corporate Taxation and their Influence on Multinationals' Tax Planning  
*September 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 55

Claudia Dahle / Caren Sureth: Income-related minimum taxation concepts and their impact on corporate investment decisions  
*Oktober 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 56

Dennis Bischoff / Alexander Halberstadt / Caren Sureth: Internationalisierung, Unternehmensgröße und Konzernsteuerquote  
*Oktober 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 57

Nadja Dwenger / Viktor Steiner: Effective profit taxation and the elasticity of the corporate income tax base – Evidence from German corporate tax return data  
*November 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 58

Martin Jacob / Rainer Niemann / Martin Weiß: The Rich Demystified – A Reply to Bach, Corneo, and Steiner (2008)  
*November 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 59

Martin Fochmann / Dominik Rumpf: – Modellierung von Aktienanlagen bei laufenden Umschichtungen und einer Besteuerung von Veräußerungsgewinnen  
*Dezember 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 60

Corinna Treisch / Silvia Jordan: Eine Frage der Perspektive? – Die Wahrnehmung von Steuern bei Anlageentscheidungen zur privaten Altersvorsorge  
*Dezember 2008*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 61

Nadja Dwenger / Viktor Steiner: Financial leverage and corporate taxation Evidence from German corporate tax return data  
*Februar 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 62

Ute Beckmann / Sebastian Schanz: Investitions- und Finanzierungsentscheidungen in Personenunternehmen nach der Unternehmensteuerreform 2008  
*Februar 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 63

Sebastian Schanz/ Deborah Schanz: Die erbschaftsteuerliche Behandlung wiederkehrender Nutzungen und Leistungen – Zur Vorteilhaftigkeit des § 23 ErbStG  
*März 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 64

Maik Dietrich: Wie beeinflussen Steuern und Kosten die Entscheidungen zwischen direkter Aktienanlage und Aktienfondsinvestment?  
*März 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 65

Maik Dietrich / Kristin Schönemann: Unternehmensnachfolgeplanung innerhalb der Familie: Schenkung oder Kauf eines Einzelunternehmens nach der Erbschaftsteuerreform?

*März 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 66

Claudia Dahle / Michaela Bäumer: Cross-Border Group-Taxation and Loss-Offset in the EU - An Analysis for CCCTB (Common Consolidated Corporate Tax Base) and ETAS (European Tax Allocation System) -

*April 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 67

Kay Blaufus / Jochen Hundsdoerfer / Renate Ortlieb: Non scholae, sed fisco discimus? Ein Experiment zum Einfluss der Steuervereinfachung auf die Nachfrage nach Steuerberatung

*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 68

Hans Dirrigl: Unternehmensbewertung für Zwecke der Steuerbemessung im Spannungsfeld von Individualisierung und Kapitalmarkttheorie – Ein aktuelles Problem vor dem Hintergrund der Erbschaftsteuerreform

*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 69

Henriette Houben / Ralf Maiterth: Zurück zum Zehnten: Modelle für die nächste Erbschaftsteuerreform

*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 70

Christoph Kaserer / Leonhard Knoll: Objektivierete Unternehmensbewertung und Anteilseignersteuern

*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 71

Dirk Kiesewetter / Dominik Rumpf: Was kostet eine finanzierungsneutrale Besteuerung von Kapitalgesellschaften?

*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 72

Rolf König: Eine mikroökonomische Analyse der Effizienzwirkungen der Pendlerpauschale

*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 73

Lutz Kruschwitz / Andreas Löffler: Do Taxes Matter in the CAPM?

*Mai 2009*



**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 74  
Hans-Ulrich Küpper: Hochschulen im Umbruch  
*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 75  
Branka Lončarević / Rainer Niemann / Peter Schmidt: Die kroatische Mehrwertsteuer  
– ursprüngliche Intention, legislative und administrative Fehlentwicklungen  
*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 76  
Heiko Müller / Sebastian Wiese: Ökonomische Wirkungen der  
Missbrauchsbesteuerung bei Anteilsveräußerung nach Sacheinlage in eine  
Kapitalgesellschaft  
*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 77  
Rainer Niemann / Caren Sureth: Investment effects of capital gains taxation under  
simultaneous investment and abandonment flexibility  
*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 78  
Deborah Schanz / Sebastian Schanz: Zur Unmaßgeblichkeit der Maßgeblichkeit  
– Divergieren oder konvergieren Handels- und Steuerbilanz?  
*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 79  
Jochen Sigloch: Ertragsteuerparadoxa – Ursachen und Erklärungsansätze  
*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 80  
Hannes Streim / Marcus Bieker: Verschärfte Anforderungen für eine Aktivierung von  
Kaufpreisdifferenzen – Vorschlag zur Weiterentwicklung der Rechnungslegung vor  
dem Hintergrund jüngerer Erkenntnisse der normativen und empirischen Accounting-  
Forschung  
*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 81  
Ekkehard Wenger: Muss der Finanzsektor stärker reguliert werden?  
*Mai 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 82  
Magdalene Gruber / Nicole Höhenberger / Silke Höserle / Rainer Niemann:  
Familienbesteuerung in Österreich und Deutschland – Eine vergleichende Analyse  
unter Berücksichtigung aktueller Steuerreformen  
*Juni 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 83  
Andreas Pasedag: Paradoxe Wirkungen der Zinsschranke  
*Juli 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 84

Sebastian Eichfelder: Bürokratiekosten der Besteuerung: Eine Auswertung der empirischen Literatur

*Juli 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 85

Wiebke Broekelschen / Ralf Maiterth: Gleichmäßige Bewertung von Mietwohngrundstücken durch das neue steuerliche Ertragswertverfahren? Eine empirische Analyse

*September 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 86

Ute Beckmann / Sebastian Schanz: Optimale Komplexität von Entscheidungsmodellen unter Berücksichtigung der Besteuerung – Eine Analyse im Fall der Betriebsveräußerung

*September 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 87

Wiebke Broekelschen/ Ralf Maiterth: Verfassungskonforme Bewertung von Ein- und Zweifamilienhäusern nach der Erbschaftsteuerreform 2009?– Eine empirische Analyse

*September 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 88

Martin Weiss: How Do Germans React to the Commuting Allowance?

*October 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 89

Tobias Pick / Deborah Schanz / Rainer Niemann: Stock Price Reactions to Share Repurchase Announcements in Germany – Evidence from a Tax Perspective

*October 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 90

Wiebke Broekelschen: Welche Faktoren beeinflussen die Gleichmäßigkeit der Bewertung von Mietwohngrundstücken?

*November 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 91

Caren Sureth / Pia Vollert: Verschärfung der Verlustabzugsbeschränkung durch § 8c KStG und deren Einfluss auf den Erwerb von Anteilen an Kapitalgesellschaften

*November 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 92

Martin Fochmann / Dirk Kiesewetter / Abdolkarim Sadrieh: The Perception of Income Taxation on Risky Investments – an experimental analysis of different methods of loss Compensation –

*November 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 93

Nadja Dwenger: Corporate taxation and investment: Explaining investment dynamics with firm-level panel data

*Dezember 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 94

Kristin Schönemann: Finanzierungsstrategien und ihre Auswirkungen auf den Unternehmenswert deutscher Immobilien-Kapitalgesellschaften

*Dezember 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 95

Henriette Houben / Ralf Maiterth: Inheritance tax-exempt transfer of German businesses: Imperative or unjustified subsidy? – An empirical analysis

*Dezember 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 96

Markus Diller / Andreas Löffler: Erbschaftsteuer und Unternehmensbewertung

*Februar 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 97

Georg Schneider / Caren Sureth: The Impact of Profit Taxation on Capitalized Investment with Options to Delay and Divest

*Februar 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 98

Andreas Löffler / Lutz Kruschwitz: Ist Steuerminimierung irrational?

*Februar 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 99

Martin Fochmann / Dirk Kiesewetter / Kay Blaufus / Jochen Hundsdoerfer / Joachim Weimann: Tax Perception – an empirical survey

*März 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 100

Tasja Klotzkowski / Alexandra Maßbaum / Caren Sureth: Zinsabzugsbeschränkung durch die Zinsschranke, Fremdkapitalsteuerschild und unternehmerische Kapitalstrukturentscheidungen

*April 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 101

Frank Hechtner / Jochen Hundsdoerfer / Christian Sielaff: Zur Bedeutung von Progressionseffekten für die Steuerplanung – Eine Analyse am Beispiel der Thesaurierungsbegünstigung

*April 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 102

Henriette Houben / Ralf Maiterth: ErbSiHM 0.1

*April 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 103

Ralf Ewert / Rainer Niemann: Haftungsbeschränkungen, asymmetrische Besteuerung und die Bereitschaft zur Risikoübernahme – Weshalb eine rechtsformneutrale Besteuerung allokativ schädlich ist  
*Mai 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 104

Frank Hechtner: Zur Bedeutung von Grenzsteuersätzen bei der Beurteilung von Tarifverwerfungen – Eine theoretische und empirische Analyse am Beispiel von § 32b EStG und § 34 EStG  
*Mai 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 105

Henriette Houben / Ralf Maiterth / Heiko Müller: Aufkommens- und Verteilungsfolgen des Ersatzes des deutschen einkommensteuerlichen Formeltarifs durch einen Stufentarif  
*Juni 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 106

Kay Blaufus / Jonathan Bob / Jochen Hundsdoefer / Dirk Kiesewetter / Joachim Weimann: It's All About Tax Rates – An Empirical Study of Tax Perception  
*November 2009*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 107

Lutz Kruschwitz / Andreas Löffler / Waldemar von Lehna: Was tun?  
*Juli 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 108

Jens Müller / Caren Sureth: Empirische Analyse der Unternehmensbewertung für die Erbschaftsteuer mit dem vereinfachten Ertragswertverfahren  
*Juli 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 109

Magdalena Haring / Rainer Niemann: Corporate Financial Policy and Investor Taxation in Austria – an Empirical Investigation –  
*Oktober 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 110

Rainer Niemann: Zum Einfluß asymmetrischer Besteuerung auf die Vorteilhaftigkeit erfolgsabhängiger Entlohnungsverträge  
*Dezember 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 111

Martina Corsten / Dirk Simons / Dennis Voeller: Ökonomische Anreize zur Nutzung erbschaftsteuerlicher Verschonungsregeln für das Betriebsvermögen  
*Dezember 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 112

Thi Phuong Hoa Nguyen / Sebastian Schanz: Zur Vorteilhaftigkeit von  
Photovoltaikanlagen unter Berücksichtigung der Besteuerung  
*Dezember 2010*

**arqus** Diskussionsbeitrag Nr. 113

Sven Arnold / Alexander Lahmann / Bernhard Schwetzler: Tax Shield, Insolvenz und  
Zinsschranke  
*Januar 2011*

**Impressum:**

**Arbeitskreis Quantitative Steuerlehre, arqus, e.V.**

Vorstand: Prof. Dr. Jochen Hundsdoerfer,  
Prof. Dr. Dirk Kiesewetter, Prof. Dr. Ralf Maiterth  
Sitz des Vereins: Berlin

Herausgeber: Kay Blaufus, Jochen Hundsdoerfer, Dirk  
Kiesewetter, Rolf J. König, Lutz Kruschwitz, Andreas  
Löffler, Ralf Maiterth, Heiko Müller, Rainer Niemann,  
Deborah Schanz, Caren Sureth, Corinna Treisch

**Kontaktadresse:**

Prof. Dr. Caren Sureth, Universität Paderborn, Fakultät  
für Wirtschaftswissenschaften,  
Warburger Str. 100, 33098 Paderborn,  
[www.arqus.info](http://www.arqus.info), Email: [info@arqus.info](mailto:info@arqus.info)

ISSN 1861-8944