

CORPORATE FINANCE

www.cf-fachportal.de



Finanzierung • Kapitalmarkt • Bewertung • Mergers & Acquisitions

Herausgeber: Prof. Dr. Christian Aders • Uwe Burkert • Norbert Hentschel • Prof. Dr. Dirk Honold (Schriftleitung) • Prof. Dr. Christoph Kaserer • Dr. Jens Kengelbach • Prof. Dr. Jens Leker • Prof. Dr. Reinhard Meckl • Dr. Ingo Natusch • Prof. Dr. Klaus Röder • Prof. Dr. Dirk Schiereck • Prof. Dr. Bernhard Schwetzler

THEMENHEFT: BEWERTUNG

| | |
|--|-----|
| <i>Veit Gerlach</i> Weitere Aspekte zur Ermittlung und Anwendung des Debt Beta | 189 |
| <i>Maximilian Klebing/Leonhard Knoll</i> Betafaktor und Hebeleffekte: Ist eine einseitige Korrektur angemessen? | 202 |
| <i>Bernhard Schwetzler</i> Wachstum, Inflation und Thesaurierung im Terminal Value nach IDW S1 | 208 |
| <i>Behzad Karami</i> Systematische Bewertungsfehler im Nachsteuer-Kalkül der Unternehmensbewertung | 216 |
| <i>Christian Aders/Dennis Muxfeld</i> LG Köln bestätigt die DVFA-Empfehlungen für Unternehmensbewertungen als Methode zur Ermittlung des Verkehrswerts der Aktien | 233 |
| <i>Aurin Gaida</i> Anwendung der Multiple-Bewertung | 237 |
| <i>Florian Maurer/Klaus Spremann</i> Kapitalkosten in der Energiewirtschaft | 247 |
| <i>Christian Zwirner/Gregor Zimny</i> Kapitalisierungszinssätze in der Unternehmensbewertung – Eine empirische Analyse inländischer IFRS-Konzernabschlüsse 2020 | 253 |
| <i>Alexander Lahmann/Jan Degner/Bernhard Schwetzler</i> Multiples und Betafaktoren für deutsche Branchen | 260 |

Im Abonnement enthalten:

BEWERTUNG

Unternehmensbewertung/Debt Beta

Weitere Aspekte zur Ermittlung und Anwendung des Debt Beta

WP/StB Veit Gerlach, Düsseldorf

Der Artikel erweitert die laufende Diskussion zur Verwendung des Debt Beta in der Unternehmensbewertung. Aufbauend auf dem Verständnis von Eigen- und Fremdkapital als gekaufte oder verkaufte Optionen auf den Wert des unverschuldeten Unternehmens wird eine Methode zur konsistenten Ermittlung des Debt Beta im Rahmen des stetigen CAPM vorgestellt.

CF1371284

S. 189

Unternehmensbewertung/Betafaktor

Betafaktor und Hebeleffekte: Ist eine einseitige Korrektur angemessen?

Maximilian Klebing, B.Sc., Frankfurt/M. /

Prof. Dr. Leonhard Knoll, Würzburg

Der Beitrag untersucht das Verhältnis zwischen Finanzierungshebel und operativem Hebel mit Blick auf die Bereinigung des unmittelbar aus Aktienrenditen gemessenen Betafaktors.

CF1369630

S. 202

Unternehmensbewertung/Terminal Value

Wachstum, Inflation und Thesaurierung im Terminal Value nach IDW S1

Prof. Dr. Bernhard Schwetzler, Leipzig

Die Diskussion um den Einfluss von Wachstum und Inflation auf den Terminal Value nach IDW S1 leidet unter der unterschiedlichen und teils missverständlichen Verwendung der Begriffe „Ausschüttungs-/Thesaurierungsquote“, „Rendite“ und „Inflationsrate“. In diesem Beitrag wird auf die Unterschiede eingegangen und deren Bedeutung für abweichende Bewertungsgleichungen verdeutlicht.

CF1371921

S. 208

Unternehmensbewertung

Systematische Bewertungsfehler im Nachsteuer-Kalkül der Unternehmensbewertung

Prof. Dr. Behzad Karami, Koblenz

Bei der Unternehmensbewertung ist die Relevanz von persönlichen Steuern in Form einer Dividenden- und Kursgewinnbesteuerung sowie die Anwendung von Anpassungsformeln bei nur eingeschränkt aussagekräftigen Betafaktoren des Bewertungsobjektes unstrittig. Ziel dieses Diskussionsbeitrags ist es, auf die nach wie vor bestehenden Inkonsistenzen bei der praktischen Umsetzung des Nachsteuer-Kalküls in der Unternehmensbewertung hinzuweisen und einen Beitrag zur Schließung einer klaffenden Forschungslücke zu diesem Themenkomplex zu leisten.

CF1371402

S. 216

Unternehmensbewertung/Spruchverfahren

LG Köln bestätigt die DVFA-Empfehlungen für Unternehmensbewertungen als Methode zur Ermittlung des Verkehrswerts der Aktien

Prof. Dr. Christian Aders, CEFA, CVA / Dennis Muxfeld, CIIA, CVA, beide München

In dem Spruchverfahren zum Abschluss des Beherrschungs- und Gewinnabführungsvertrags zwischen der Deutsche

Bank AG und der Postbank AG im Jahr 2012 hat das LG Köln die Anwendung der Best-Practice-Empfehlungen Unternehmensbewertung der DVFA zur Ermittlung angemessenen Abfindung und des Ausgleichs bestätigt. Der Beitrag ordnet das Vorgehen ein und beleuchtet dabei auch das Spannungsfeld um die Anwendung der verschiedenen Bewertungsgrundsätze in der Rechtsprechung.

CF1364196

S. 233

Unternehmensbewertung/Bewertungsverfahren

Anwendung der Multiple-Bewertung

Aurin Gaida, M.Sc., Bochum

Die Multiple-Bewertung ist aufgrund von vielfältigen Auswahlmöglichkeiten komplex und eröffnet dem Bewerter zahlreiche Ermessensspielräume. Vor diesem Hintergrund zielt dieser Beitrag darauf ab, die praktische Anwendung der Multiple-Bewertung auf Basis von 157 öffentlichen Bewertungsgutachten zu untersuchen. Auch wird eine empirische Überprüfung der Abweichung zwischen Multiple-Unternehmenswert und objektiviertem Unternehmenswert (Ertrags- oder DCF-Wert) vorgenommen.

CF1368200

S. 237

Kapitalkosten/Betafaktor

Kapitalkosten in der Energiewirtschaft

Florian Maurer, M.Sc., Stuttgart /

Prof. Dr. Klaus Spremann, St. Gallen

Energieunternehmen sind heute in unterschiedlichem Umfang reguliert, je nachdem, welche Bedeutung für sie Photovoltaik und Windkraft sowie Verteil- und Übertragungsnetze haben. Die Autoren untersuchen die Betas dieser Unternehmen in Abhängigkeit vom jeweiligen Umfang der Regulierung.

CF1368201

S. 247

Rechnungslegung/Kapitalisierungszins

Kapitalisierungszinssätze in der Unternehmensbewertung – Eine empirische Analyse inländischer IFRS-Konzernabschlüsse 2020

WP/StB Dipl.-Kfm. Prof. Dr. Christian Zwirner /

Gregor Zimny, M. Sc., CVA, beide München

In diesem Beitrag wird die jährlich in CF erscheinende Entwicklung des Kapitalisierungszinssatzes zur Goodwillbewertung um das Geschäftsjahr 2020 erweitert.

CF1370748

S. 253

Bewertungskennzahlen

Multiples und Betafaktoren für deutsche Branchen

Prof. Dr. Alexander Lahmann / Jan Degner, M.Sc. /

Prof. Dr. Bernhard Schwetzler, alle Leipzig

In dieser Ausgabe finden Sie die entsprechenden Daten zum Stichtag 15.07.2021.

CF1372538

S. 260

SERVICE

Neue Bücher/Impressum

M4

WP/StB Veit Gerlach, Düsseldorf

Weitere Aspekte zur Ermittlung und Anwendung des Debt Beta

WP/StB Veit Gerlach ist Partner im Financial Services Advisory der BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft in Düsseldorf.
Kontakt: autor@cf-fachportal.de

Dieser Artikel ist ein Beitrag zur laufenden Diskussion zur Verwendung des Debt Beta in der Unternehmensbewertung. Aufbauend auf dem Verständnis von Eigen- und Fremdkapital als gekaufte oder verkaufte Optionen auf den Wert des unverschuldeten Unternehmens wird eine auf Arbeiten von Hsia und Galai/Masulis beruhende Methode zur konsistenten Ermittlung des Debt Beta im Rahmen des stetigen CAPM vorgestellt. Diese ermöglicht es, bislang in der Bewertungspraxis angewandte Näherungslösungen zur Ermittlung des Debt Beta zu validieren. Es werden mögliche Heuristiken zur kapitalmarktorientierten Gewinnung der für die Anwendung der Methode notwendigen Inputfaktoren vorgestellt und eine formelbasierte Methode von Reichling/Zbandut zur Ableitung diskreter Kapitalkosten aus den Kapitalkosten des stetigen CAPM wiedergegeben.

I. Einführung¹

Die Berücksichtigung ausfallrisikobehafteten Fremdkapitals im Rahmen der Unternehmensbewertung wird seit einiger Zeit diskutiert. Das IDW hat in diesem Zusammenhang einen Praxishinweis verabschiedet, der eine gesonderte Guidance in Bezug auf die Berücksichtigung des Verschuldungsgrads im Rahmen von Unternehmensbewertungen bereitstellt.² Darin wird die Auffassung vertreten, dass bestehende Ausfallrisiken im Rahmen der erwarteten Rendite des Fremdkapitalgebers grundsätzlich zu berücksichtigen sind und die Ausfallwahrscheinlichkeit sowie der erwartete Verlust im Falle eines Ausfalls wesentliche Determinanten der erwarteten Rendite darstellen.³ Die teilweise kontroverse Diskussion ist gegenwärtig noch nicht abgeschlossen.⁴

Dass ein Fremdkapitalgeber grundsätzlich immer auch operative Risiken des kreditnehmenden Unternehmens übernimmt, folgt aus der Haftungsbeschränkung des Eigenkapitals. Dies lässt sich anhand des sog. Merton-Modells zur Bewertung von ausfallgefährdetem Fremdkapital gut nachvollziehen.⁵

Die fehlende Berücksichtigung der Übernahme dieser operativen Risiken durch das Fremdkapital bei der Ermittlung der

Kapitalkosten führt grundsätzlich zu Inkonsistenzen und zu einer Überschätzung der verschuldeten Eigenkapitalkosten.⁶ Bei geringem Verschuldungsgrad sollte sich der aus der fehlenden Berücksichtigung der operativen Risiken bei der Bemessung der Fremdkapitalkosten resultierende Fehler in Grenzen halten.⁷ Ob dies aber immer so ist und wo genau die Grenze liegt, lässt sich schwer sagen.

Im Fall der Anwendung des CAPM führt erst die zusätzliche Berücksichtigung des sog. Debt Beta zu einer in sich konsistenten Ermittlung der Kapitalkosten.⁸ Auch wenn die Verwendung des Debt Beta im Rahmen des CAPM als grundsätzlich akzeptiert gelten kann und für die verschiedenen Bewertungsverfahren entsprechend angepasste Bewertungsformeln vorliegen,⁹ ist insbesondere die Umsetzung der Bemessung des Debt Beta in der Praxis der Unternehmensbewertung nach wie vor problembehaftet: Die vorgeschlagenen und in der Praxis (wohl) gebräuchlichen Methoden der indirekten Ermittlung des Debt Beta aus (wie auch immer definierten) Creditspreads¹⁰ oder der historischen Fremdkapitalkosten eines Fremdkapitaltitels führen in der Regel jedenfalls zu einer mehr oder weniger zufällig angemessenen Bemessung der Fremdkapitalkosten und damit auch der Eigenkapitalkosten.¹¹

Vor diesem Hintergrund wird im vorliegenden Beitrag eine auf Arbeiten von Hsia¹² sowie Galai/Masulis¹³ beruhende alternative Methode der Bestimmung des Debt Beta mithilfe der Optionspreistheorie von Black-Scholes dargestellt und näher beleuchtet. In der Wahrnehmung des Autors hat diese Methode in Deutschland mit Ausnahme von akademischen Kreisen¹⁴ bislang eine relativ geringe Aufmerksamkeit bzw. Umsetzung in der Praxis erfahren, obwohl sie eine konsistente

6 Vgl. Aders/Wagner, FB 2004 S. 30-42.

7 Dementsprechend ist z.B. gem. einer Empfehlung der Arbeitsgruppe Unternehmensbewertung des Fachsenats für Betriebswirtschaft und Organisation der österreichischen Kammer der Wirtschaftstreuhänder, für „Finanztitel, die nahezu keinem (weder systematischem noch unsystematischem) Risiko unterliegen (z.B. Staatsanleihen bester Bonität) und Finanztitel, bei denen die Kapitalgeber kein systematisches Risiko übernehmen [...] die Berücksichtigung eines Debt Beta nicht erforderlich [...]“ (Wirtschaftstreuhänder, RWZ 2015 S. 175, Tz. 4). Aber auch für Finanztitel, deren Risiko zwischen dem des Eigenkapitals und des risikolosen Fremdkapitals liegt, ist es gem. besagter Empfehlung zulässig, bei einer Differenz von bis zu 200 Basispunkten zwischen dem laufzeitäquivalenten Fremdkapitalzins und dem risikolosen Zinssatz, davon auszugehen, dass die Anwendung eines Debt Beta keinen wesentlichen Einfluss auf das Bewertungsergebnis hat und daher nicht erforderlich ist (Wirtschaftstreuhänder, RWZ 2015 S. 175, Tz. 6.). Eine ähnliche Auffassung, jedoch ohne Einführung einer festen Richtgröße, wie die oben aufgeführten 200 Basispunkte, hat auch das IDW in seinem Praxishinweis vertreten (IDW, IDW Life 02/2018 S. 969, Tz. 36).

8 Vgl. Aders/Wagner, FB 2004 S. 30-42.

9 Vgl. Enzinger/Pellet/Leitner, RWZ 2014 S. 211-217.

10 Ein einheitliches Verständnis des Begriffs des Creditspreads hat sich nach Auffassung des Autors noch nicht etabliert.

11 Werden die Fremdkapitalkosten zu hoch bewertet, führt dies c.p. zu zu geringen Eigenkapitalkosten und umgekehrt.

12 Vgl. Hsia, Financial Review 1981 S. 27-41.

13 Vgl. Galai/Masulis, Journal of Financial Economics 1976 S. 53-81.

14 Vgl. Baule, Business Research 2019 S. 721-753, Reichling/Zbandut, Journal of Credit Risk 2019 S. 1-28 sowie, ohne in Einzelheiten zu gehen, Schüler/Schwetzer, DB 2019 S. 1745-1750.

1 In diesem Beitrag wird ausschließlich die persönliche Meinung des Autors wiedergegeben.

2 Vgl. IDW, IDW Praxishinweis: Berücksichtigung des Verschuldungsgrads bei der Bewertung von Unternehmen (IDW Praxishinweis 2/2018), IDW Life 02/2018 S. 966ff.

3 Vgl. IDW, IDW Life 02/2018 S. 969, Tz. 34 f.

4 Vgl. z.B. Ballwieser, CF 2016 S. 437-445, Schüler/Schwetzer, DB 2019 S. 1745-1750, Haesner/Jonas, WPg 2020 S. 159-167 und Schüler, WPg 2021 S. 658-666.

5 Vgl. Merton, The Journal of Finance 1974 S. 449-470 mit Verweis auf Black/Scholes, Journal of Political Economy 1973 S. 637-654. Hierauf wird in Abschn. III näher eingegangen. Im Fall der persönlichen Haftung des Eigenkapitalgebers ist der Fall komplizierter, da der Eigenkapitalgeber dann über die Höhe seines (nominalen) Kapitalanteils hinaus haftet. Letztlich hängt die Übernahme operativer Risiken des Fremdkapitalgebers dann von den Vermögensverhältnissen des persönlich haftenden Gesellschafters ab.

Ermittlung der Fremdkapitalkosten im Rahmen des CAPM (in der zeitstetigen Version) erlaubt.

Der folgende Beitrag gliedert sich in:

- eine kurze Darstellung des *Merton*-Modells zur Bewertung von Fremdkapital
- einen Überblick der Formeln für die Bestimmung der Kapitalkosten bei Anwendung des CAPM
- eine Kritik der Ableitung des Debt Beta aus aktuellen markt-basierten oder historischen Creditspreads
- eine Darstellung der Ableitung des Debt Beta bei Anwendung des CAPM mithilfe der Optionspreistheorie
- eine Veranschaulichung der sich bei Anwendung der Methode erzielbaren Ergebnisse
- eine Heuristik zur kapitalmarkt-basierten Ermittlung der Kapitalkosten nach der vorgestellten Methode
- eine Darstellung der Ableitung diskreter Kapitalkosten für das Ein-Perioden-Modell aus den Kapitalkosten des stetigen CAPM.

II. Begrifflichkeiten, Annahmen und Abkürzungen

In Bezug auf die Beschreibung der Vergütung von Fremdkapital hat sich in vielen Fällen noch kein einheitlicher Sprachgebrauch herausgebildet bzw. es werden teilweise unter einem Begriff (insbesondere unter dem Begriff des „Creditspreads“) unterschiedliche Dinge subsummiert. Vor diesem Hintergrund und ohne Anspruch auf Allgemeingültigkeit werden zum Zweck des weiteren Verständnisses dieses Beitrags zunächst einige Begriffe definiert. Ausgangsbasis der Begriffsdefinitionen ist die in der Unternehmensbewertung übliche Unterscheidung zwischen dem *Wert* und dem *Preis* eines Unternehmens. Während sich der Preis (oder Marktwert) eines Unternehmens markt- und transaktionsbasiert in Abhängigkeit von Angebot und Nachfrage bestimmt, handelt es sich bei dem Wert eines Unternehmens grundsätzlich um eine vom subjektiven Nutzen und dem konkreten Bewertungszweck abhängige Größe, die sich im Fall ausschließlich finanzieller Ziele aus dem Barwert der Nettozuflüsse der Finanzanlage bestimmen lässt.¹⁵ Diese Unterscheidung wird hier in Bezug auf sämtliche Arten von Finanzanlagen, und insbesondere in Bezug auf Fremdkapital, aufrechterhalten. Dabei wird im Folgenden für den Begriff des *Werts* einer Finanzanlage zur Verdeutlichung synonym auch der Begriff des *inneren Werts* einer Finanzanlage verwendet.

1. Begriffsdefinitionen

Dem Begriff des *Promised Yields* kann grundsätzlich sowohl eine Preis- (wie z.B. im Fall des beizulegenden Zeitwerts) als auch eine Wertkonzeption (wie z.B. im Fall der eines mithilfe des DCF-Verfahrens bestimmten Inneren Werts eines Fremdkapitaltitels) zugrunde gelegt werden. Als *Promised Yield zum Zeitpunkt t* wird hier die Rendite eines Fremdkapitaltitels bezeichnet, die zu einer Übereinstimmung entweder des *Werts zum Zeitpunkt t* oder alternativ *des Preises zum Zeitpunkt t* eines Fremdkapitaltitels mit dem Barwert der (mit dem *Promised Yield*) abgezinsten *vertraglichen* Cashflows führt, d.h. die Berechnung erfolgt auf Basis der vertraglich vereinbarten Zahlungen. Zur Vermeidung von Missverständnissen wird die jew. zugrundeliegende Wertkonzeption durch den Zusatz *Market* bzw. *Value* angegeben: Beim *Promised Yield_{Market}* handelt es sich also um eine auf einer Preiskonzeption beruhende

Rendite, während der *Promised Yield_{Value}* auf einer Wertkonzeption fußt. Da auf den Kapitalmärkten lediglich der Marktwert (= Preis) von Fremdkapitaltiteln direkt beobachtbar ist, handelt es sich bei den von Marktdatenprovidern bereitgestellten *Promised Yields* in der Regel um *Promised Yields_{Market}*. Demgegenüber setzt der *Promised Yield_{Value}* eine vorherige und separate Ermittlung des Werts des entsprechenden Kapitalmarkt-titels voraus. In beiden Fällen impliziert die Definition des *Promised Yield* jedoch immer, dass der Fremdkapitaltitel voll bedient wird, es also zu keinem Zahlungsausfall kommt.

Als *erwartete Rendite* wird hier die zum *inneren Wert einer Finanzanlage* korrespondierende Rendite bezeichnet, mit der ein Anleger die erwarteten Cashflows einer unsicheren Finanzanlage diskontiert.¹⁶ Im Unterschied zum Marktwert gehen in den inneren Wert Preisdeterminanten wie Liquiditätsprämien, Marktengpässe, Prämien für erwartete Übernahmen, endogene Preiskomponenten, Marktirrationalitäten,¹⁷ etc. nicht ein.¹⁸ Im Fall der Bestimmung der erwarteten Rendite über das CAPM ist die erwartete Rendite die Rendite, die neben dem risikolosen Zins (ausschließlich) eine Vergütung für das systematische Risiko beinhaltet. Ein synonyme Begriff für die erwartete Rendite des Assets *i* sind die *Kapitalkosten* des Assets *i*.¹⁹

Mit dem Begriff der *risikolosen Rendite* wird hier die laufzeitspezifische Rendite eines kein Kreditrisiko ausweisenden Fremdkapitaltitels verstanden.²⁰ Als *risikoloser Zins* sei dagegen die Vergütung der risikolosen Kapitalmarktanlage im Rahmen des CAPM definiert.²¹

Als *Creditspread_{Market}* wird hier die Differenz zwischen dem *Promised Yield_{Market}* und der (laufzeitäquivalenten) risikolosen Rendite bezeichnet. Die hiervon abweichende Differenz zwischen dem auf einer Wertkonzeption beruhenden *Promised Yield_{Value}* und der (laufzeitäquivalenten) risikolosen Rendite erhält hier den Begriff *Creditspread_{Value}*.²² Als *Creditspread_{FK}* schließlich sei hier die Differenz zwischen der erwarteten Rendite für Fremdkapital und dem risikolosen Zins bezeichnet. Wird die erwartete Rendite für Fremdkapital mithilfe des

16 Grundsätzlich kann man wie beim *Promised Yield* die erwarteten Cashflows auch in Beziehung zum Marktwert, d.h. dem Preis einer Finanzanlage in Beziehung setzen. Da im vorliegenden Beitrag jedoch die erwartete Rendite ausschließlich bezogen auf den inneren Wert eines Kapitalmarkt-titels eine Rolle spielt, wurde auf eine zum *Promised Yield* analoge Differenzierung zwischen Wert und Preis verzichtet. Da im Fall von Fremdkapital sich die tatsächlichen Cashflows gegenüber den vertraglichen Cashflows durch Ausfälle etc. nur verringern können, ist die erwartete Rendite von Fremdkapital c.p. in beiden Fällen (Wert vs. Preis) immer geringer als der *Promised Yield*.

17 Als Beispiel einer solchen „Irrationalität“ sei eine Blasenbildung aufgrund von Herdeneffekten genannt.

18 Dem Begriff der erwarteten Rendite liegt hier somit ausschließlich eine Wertkonzeption zugrunde. Bezogen auf die vom IDW verabschiedeten Grundzüge zur Durchführung von Unternehmensbewertung (vgl. IDW, WPg Supplement 3/2008 S. 68ff.) korrespondiert der Begriff der erwarteten Rendite mit dem des Kapitalisierungszinses i.S. der Tz. 4 und der des Inneren Werts mit dem des Unternehmenswerts (bzw. des Werts eines Unternehmensanteils) i.S.v. Tz. 13 (vgl. IDW, WPg Supplement 3/2008 S. 68ff.).

19 In der Literatur wird die erwartete Rendite mitunter auch als geforderte Rendite bezeichnet. Hier wird ausnahmslos der Begriff der erwarteten Rendite oder der der Kapitalkosten verwendet.

20 Auf die Frage der Ermittlung einer risikolosen Rendite soll hier nicht weiter eingegangen werden. Eine ausführliche Analyse verschiedener Referenzzinssätze zur Bestimmung von Creditspreads findet sich in Schlecker, *Credit Spreads – Einflussfaktoren, Berechnung und langfristige Gleichgewichtsmodellierung*, 2009, S. 179-195.

21 Dieser Begriff korrespondiert mit dem im WP Handbuch II verwendeten Begriff des die komplette risikolose Zinsstruktur repräsentierenden einheitlichen Basiszinssatzes, vgl. IDW, a.a.O. (Fn. 15), Abschn. A Tz. 372ff.

22 Merton, *The Journal of Finance* 1974 S. 454 verwendet hierfür anstatt dessen den Begriff *Risk Premium*. Um allfällige Verwechslungen mit dem Begriff der Marktrisikoprämie zu vermeiden, wurde für Zwecke dieses Beitrags jedoch auf die Übernahme dieses Begriffs verzichtet.

15 Vgl. IDW, WP Handbuch, 2. Bd. 2014, Abschn. A Tz. 5ff.

CAPM abgeleitet, gibt der $Creditspread_{FK}$ somit den Risikozuschlag im Fremdkapitalkostensatz wieder.²³

Während die o.g. Begriffe des *Promised Yield*, der risikolosen Rendite und des Creditspreads ausschließlich in Bezug auf Fremdkapitaltitel definiert sind, ist der Begriff der erwarteten Rendite nicht an eine spezifische Kapitalart gebunden.

Ein *Ausfallereignis* bzw. ein *Ausfall* liegt vor, wenn Fremdkapital bei Fälligkeit nicht oder unvollständig bedient wird. Dabei wird gedanklich davon ausgegangen, dass bis zum Ausfallereignis sämtliche zur Verfügung stehenden Optionen zur Vermeidung des Ausfalls, wie z.B. Umschuldungen, Stundungen, etc. ausgeschöpft wurden, d.h. der Ausfall nicht mehr zu verhindern war. Aufgrund der vorrangigen Bedienung von Fremdkapital vor Eigenkapital verursachen Ausfallereignisse in der Regel auch erhebliche Wertverluste des Eigenkapitals.

2. Annahmen

Hinsichtlich der Ausgestaltung des Fremdkapitals wird angenommen, dass dieses unbesichert ist. Den üblicherweise als Voraussetzung einer Kreditgewährung aufgenommenen Sachversicherungen, Bürgschaften, etc. wird damit ein Wert von 0 beigemessen. Dies schließt insbesondere eine (wirksame) persönliche Haftung der Eigenkapitalgeber aus. Als einzige Sicherheit des Fremdkapitalgebers verbleibt dann der Wert des unverschuldeten Unternehmens. Die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens, k_U , sowie die Volatilität der Rendite des unverschuldeten Unternehmens, σ_U , sind konstant. Es gibt kein Wachstum, keine Unternehmenssteuern und keine Insolvenzkosten. Die (kredit-)risikolose Zinsstruktur ist flach und liegt bei 0.

3. Abkürzungen

Im weiteren Text verwendete Abkürzungen haben die folgende Bedeutung:

- U = Unternehmen
- EK = Eigenkapital
- FK = Fremdkapital
- SD = Vorrangiges Fremdkapital (Senior Debt)
- JD = Nachrangiges Fremdkapital (Junior Debt)
- $E(x)$ = Erwartungswert der Zufallsvariablen x
- $N(x)$ = kumulierte Wahrscheinlichkeit einer standardnormalverteilten Zufallsvariablen x
- V = Wert des Unternehmens = Wert des unverschuldeten Eigenkapitals
- S = Wert des (verschuldeten) Eigenkapitals
- B = Wert des Fremdkapitals
- B_{SD} = Wert des vorrangigen Fremdkapitals
- B_{JD} = Wert des nachrangigen Fremdkapitals
- D = Nennwert (oder auch Nominal) des Fremdkapitals
- D_{SD} = Nennwert des vorrangigen Fremdkapitals
- D_{JD} = Nennwert des nachrangigen Fremdkapitals
- P = Wert eines (europäischen) Puts
- C = Wert eines (europäischen) Calls
- $cs_{MA} = Creditspread_{Market}$
- $cs_{VA} = Creditspread_{Value}$
- $cs_{FK} = Creditspread_{FK}$

²³ Der bei der Definition des $Creditspread_{FK}$ verwendete risikolose Zins unterscheidet sich von der im Gegensatz zum risikolosen Zins immer laufzeitabhängig definierten risikolosen Rendite. Auch handelt es sich bei risikolosen Kapitalanlagen im Rahmen des CAPM streng genommen nicht explizit um einen Fremdkapitaltitel. Vergleiche des $Creditspread_{FK}$ mit den beiden anderen hier aufgeführten Creditspreads hinken daher immer etwas.

r_i = die (in der Regel unsichere) Rendite für Asset i im (zeit-)stetigen Bewertungsrahmen

k_i = die für Asset i erwartete Rendite im (zeit-)stetigen Bewertungsrahmen

k_i^{dis} = die für Asset i erwartete Rendite im (zeit-)diskreten Bewertungsrahmen

MRP = Marktrisikoprämie

LGD = Loss given Default (Verlust im Falle eines Ausfalls)

PD = Probability of Default (Ausfallwahrscheinlichkeit)

t = Zeit

T = Zeitpunkt der Fälligkeit des Fremdkapitals

μ = erwartete Rendite des unverschuldeten Unternehmens (= k_U)

σ_i = Volatilität der Rendite des Assets i

Δ_i = Unterschied der diskreten zur (zeit-)stetigen erwarteten Rendite des Assets i

W_i = Brown'sche Bewegung zum Zeitpunkt t

β_U = Betafaktor des unverschuldeten Unternehmens

β_{EK} = Betafaktor des (verschuldeten) Eigenkapitals

β_{FK} = Betafaktor des Fremdkapitals („Debt Beta“)

β_{SD} = Betafaktor des vorrangig zu bedienenden Fremdkapitals

β_{JD} = Betafaktor des nachrangig zu bedienenden Fremdkapitals

III. Merton-Modell zur Bewertung von Fremdkapital²⁴

Dass ein Fremdkapitalgeber eines Unternehmens im Grunde einen Teil der operativen Risiken des finanzierten Unternehmens übernimmt, lässt sich anschaulich anhand des folgenden Finanzierungsmodells nachvollziehen: Finanziert wird ein Unternehmen mit genau einem Zerobond und Eigenkapital. Zum Fälligkeitszeitpunkt des Zerobonds erfolgt neben der Begleichung der Schuld die Vollausschüttung des nach Bedienung des Zerobonds verbleibenden unverschuldeten Unternehmenswerts. Der Eigenkapitalgeber wird dabei immer erst *nach* der vollständigen Bedienung des Fremdkapitalgebers mit den dann noch verbleibenden Mitteln bedient. Ein Ausfallereignis tritt genau dann ein, wenn der unverschuldete Unternehmenswert zum Zeitpunkt der Fälligkeit des Fremdkapitals geringer ist als das Nominal des Zerobonds und sonst nicht.²⁵ In diesem Fall wird das Fremdkapital nur bis in Höhe des unverschuldeten Unternehmenswerts bedient und der Eigenkapitalgeber erhält gar nichts.²⁶

Das *Merton-Modell* geht von normalverteilten Renditen mit konstanter erwarteter Rendite und konstanter Volatilität aus. Der unverschuldete Unternehmenswert selbst folgt dann einer Lognormalverteilung.²⁷ Unter den gegebenen Annahmen lässt sich das ausfallrisikobehaftete Fremdkapital im Grunde als eine auf das Nominal des Fremdkapitals begrenzte Forderung auf den unverschuldeten Unternehmenswert charakterisieren. Wie sich anhand von Abb. 1²⁸ nachvollziehen lässt, hängen Wahrscheinlichkeit und Höhe des Ausfalls, d.h. wie weit das Fremdkapital zur Fälligkeit bedient wird, im *Merton-Modell ausschließlich* vom unverschuldeten Unternehmenswert zum

²⁴ Vgl. Merton, *The Journal of Finance* 1974 S. 449-470.

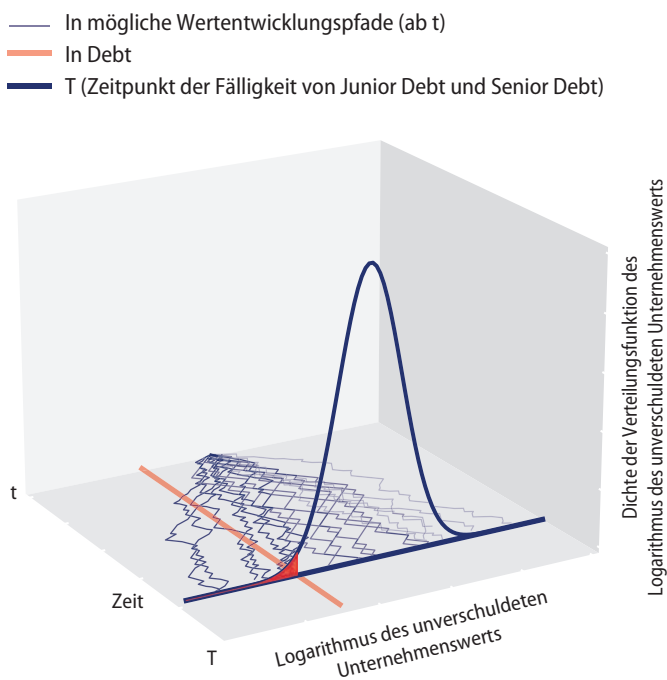
²⁵ Alleiner Insolvenzgrund ist hier also die Überschuldung. Die (sich von seiner Wertentwicklung möglicherweise abweichend entwickelnde) Zahlungsfähigkeit des Unternehmens wird im Rahmen dieser Ausfalldefinition nicht explizit modelliert, kann aber approximativ berücksichtigt werden, indem man einen Ausfall schon bei Unterschreitung eines oberhalb des Fremdkapitals liegenden Schwellenwerts annimmt. Diese Methodik kommt z.B. in dem Kreditrisikomodellel KMV zur Anwendung.

²⁶ Unter den getroffenen Annahmen hat also das formal nur für Fremdkapital definierte Ereignis eines Ausfalls auch für Eigenkapital nachhaltige Folgen.

²⁷ Vgl. Shreve, *Stochastic Calculus for Finance II*, 2004, S. 148.

²⁸ Eigene Darstellung in Anlehnung an Merton, *The Journal of Finance* 1974 S. 449-470.

Abb. 1: Merton-Modell



Zeitpunkt t , seiner stochastischen Entwicklung bis zum Zeitpunkt der Fälligkeit, T , und des (grundsätzlich frei wählbaren) Nennwerts des Fremdkapitals ab.²⁹ Maßgebliche Determinanten der Wertentwicklung des unverschuldeten Unternehmens sind dabei die Erwartung und die Volatilität der Rendite des unverschuldeten Unternehmens. Wenn aber die Bedienung des Fremdkapitals von der Entwicklung des unverschuldeten Unternehmens abhängt, dann muss dies auch für die erwartete Rendite für Fremdkapital gelten.

Die Ausfallwahrscheinlichkeit lässt sich hier aus der Wahrscheinlichkeit, dass der unverschuldete Unternehmenswert die Höhe des Fremdkapitals unterschreitet (rot schraffierter Bereich unterhalb der Wahrscheinlichkeitsdichte in Abb. 1) ableiten, die erwartete Höhe des Ausfallverlusts des Fremdkapitals (LGD) dagegen von der erwarteten Höhe des Unternehmenswerts zum Zeitpunkt des Ausfalls. Dabei nimmt die Ausfallwahrscheinlichkeit c.p. jew. mit der Volatilität der Rendite des unverschuldeten Unternehmenswerts und dem Nominal des Zerobonds zu und mit dem ursprünglichen unverschuldeten Unternehmenswert zum Zeitpunkt t und der erwarteten Rendite des unverschuldeten Unternehmens ab.³⁰ Unter der Annahme der Geltung der Annahmen von Modigliani/Miller³¹ und Black/Scholes³² lassen sich in einem nächsten Schritt der Wert des Eigenkapitals und des Fremdkapitals mithilfe der Formeln von Black-Scholes für einen Put bzw.

29 Dabei wird vereinfachend unterstellt, dass der unverschuldete Unternehmenswert bei Fälligkeit entsprechend liquidierbar ist.
 30 Ausfallwahrscheinlichkeit sowie die erwartete Ausfallhöhe lassen sich im Merton-Modell unter den gegebenen Annahmen der Verteilung des unverschuldeten Unternehmenswerts eindeutig bestimmen. Vgl. Merton, The Journal of Finance 1974 S. 449-470 sowie Reichling/Zbandut, Journal of Credit Risk 2019 S. 449-470. Dies setzt allerdings voraus, dass die Annahmen bezüglich der stochastischen Entwicklung des unverschuldeten Unternehmenswerts zutreffen und dass man die erwartete Rendite des unverschuldeten Unternehmens bzw. deren Volatilität richtig geschätzt hat.
 31 Vgl. Modigliani/Miller, The American Economic Review 1962 S. 261-297.
 32 Vgl. Black/Scholes, Journal of Political Economy 1973 S. 637-654.

einen Call ermitteln.³³ Dabei wird als *Option* das Recht definiert, einen bestimmten Basiswert („*Underlying*“) zu einem bestimmten Preis („*Strike*“) und zu einem bestimmten Zeitpunkt je nach Ausgestaltung entweder zu erwerben (dann: „*Call*“) oder zu verkaufen (dann: „*Put*“).³⁴

Bei Anwendung der Optionspreistheorie von Black/Scholes ist der Wert von Eigenkapital der Wert einer Call-Option auf den unverschuldeten Unternehmenswert mit Strike in Höhe des Nennwerts des Fremdkapitals.³⁵

Der Wert des Fremdkapitals ergibt sich demgegenüber als Summe des mit der risikolosen Rendite abgezinsten Nennwerts des Fremdkapitals und des Werts einer (aus Sicht des Fremdkapitalgebers negativen) Short-Position³⁶ auf einen Put auf den unverschuldeten Unternehmenswert (mit Strike in Höhe des Nennwerts des Fremdkapitals).

Für den so ermittelten Wert des Fremdkapitals lässt sich anhand der Diskontierung der vertraglichen Cashflows der *Promised Yield*_{Value} und hieraus durch Abzug der risikolosen Rendite ein Risikozuschlag („*Creditspread*_{Value}“ oder auch: „*cs*_{VA}“) ableiten.³⁷ Der *Promised Yield* wird ausschließlich im Fall der *vollständigen* Bedienung des Fremdkapitals realisiert.³⁸ Damit liegt er oberhalb der möglichen Zahlungsausfälle berücksichtigenden, erwarteten Rendite des Fremdkapitalgebers, die i.Ü. auf die erwartete Rendite des unverschuldeten Unternehmens beschränkt ist.³⁹

Eine Möglichkeit zur Bestimmung der erwarteten Rendite für Fremdkapital bietet das CAPM. Dies soll im folgenden Abschn. IV näher dargestellt werden.

IV. Überblick der Formeln zur Bestimmung von Kapitalkosten bei Anwendung des Debt Beta im CAPM

Die erwartete Rendite für das Fremdkapital ergibt sich bei Anwendung des CAPM wie bei jedem anderen Bestandteil

33 Vgl. Merton, The Journal of Finance 1974 S. 449-470 sowie Löffler/Posch, Credit risk modeling using Excel and VBA, 2. Aufl. 2011, S. 27ff.
 34 Kann die Option immer nur zu einem bestimmten Zeitpunkt ausgeübt werden, spricht man von einer sog. europäischen Option. Es gibt auch andere Optionstypen, wie z.B. amerikanische Optionen, die über die Laufzeit der Option hinweg kontinuierlich ausgeübt werden können. Hier wird angenommen, dass eine europäische Option vorliegt.
 35 Dabei wird u.a. angenommen, dass es sich bei dem Fremdkapital um einen Zero-Bond handelt, welcher ohne vorherige Zins- oder Tilgungszahlungen zu einem bestimmten Zeitpunkt in Höhe eines bestimmten Betrags (nämlich dem Nominal des Zero-Bonds) zurückzuzahlen ist und dass das Unternehmen bis zum Zeitpunkt der Rückzahlung keine Dividenden ausschüttet (vgl. Merton, The Journal of Finance 1974 S. 449-470). Die Anwendung der Optionspreistheorie auf die Bewertung von Eigenkapital stellt einen bereits von Black und Scholes explizit adressierten Anwendungsfall ihrer Optionspreistheorie dar (vgl. Black/Scholes, Journal of Political Economy 1973 S. 649ff.).
 36 D.h. „geschriebenen Position“ oder auch „Verkaufsposition“. Dabei setzt die Charakterisierung des Werts des Fremdkapitals als Wert voraus, dass der dem Modell zugrundeliegende Wert des unverschuldeten Unternehmens auf einer Wertkonzeption beruht. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass gerade der Wert des unverschuldeten Unternehmens nicht beobachtbar ist, ist das Treffen einer solchen Annahme nach Auffassung des Autors unproblematisch, auch wenn bei Merton, The Journal of Finance 1974 S. 455 von einem Market Value, also wörtlich übersetzt von einem Marktwert die Rede ist. Der Begriff Marktwert des Eigenkapitals und Marktwert des Fremdkapitals findet sich ebenfalls im WP-Handbuch (vgl. IDW, a.a.O. (Fn. 15), Abschn. A Tz. 311), wobei auch hier klar sein sollte, dass diese Begriffe auf einer Wertkonzeption und nicht auf einer Preiskonzeption beruhen.
 37 Vgl. Merton, The Journal of Finance 1974 S. 449-470 sowie McNeil/Frey/Embrechts, Quantitative Risk Management 2015 S. 385ff.
 38 Vgl. Kruschwitz/Löffler, Discounted Cashflow 2006, S. 58ff.
 39 Dies ergibt sich bei Annahme der Geltung der Annahmen von Modigliani/Miller durch Auflösung des $WACC = k_U = k_{EK} \times (B/V) + k_{FK} \times (S/V) = k_{EK} \times (B/V) + k_{FK} \times ((V-B)/V)$ nach $B \times k_{EK}$ und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die erwartete Rendite für verschuldetes Eigenkapital mindestens so hoch ist wie die erwartete Rendite für unverschuldetes Eigenkapital, d.h. es gilt: $k_{EK} = k_U + x$ (mit $x \geq 0$). Es folgt dann $k_{FK} = k_U - x \times (S/B) \leq k_U$.

des Anlageuniversums aus der erwarteten Rendite für eine risikolose Anlage (risikoloser Zins = $r_{\text{risikolos}} = k_{\text{risikolos}}$) zzgl. der Vergütung des systematischen Risikos:

$$\begin{aligned} k_{\text{FK}} &= k_{\text{risikolos}} + \beta_{\text{FK}} \times (k_{\text{Marktportfolio}} - k_{\text{risikolos}}) \\ &= k_{\text{risikolos}} + \beta_{\text{FK}} \times \text{MRP} \end{aligned} \quad (1)$$

Für die Ermittlung des systematischen Risikos des Fremdkapitals ist – wie bei allen anderen Finanztiteln auch – dessen spezifischer Beta-Faktor zu ermitteln und mit der Markttrisikoprämie zu multiplizieren. Der Beta-Faktor ergibt sich aus dem Quotienten der Kovarianz des Fremdkapitaltitels mit dem Marktportfolio und der Varianz des Marktportfolios. Soweit mit der Fremdkapitalgewährung systematische Risiken übernommen werden, sollte das Debt Beta (β_{FK}) einen positiven Wert annehmen. In diesem Fall ist der Vergütungsanspruch für das risikobehaftete Fremdkapital größer als der Vergütungsanspruch für die risikolose Kapitalanlage.

Unter der Annahme einer atmenden Finanzierungsstrategie lässt sich die folgende Formel für den Beta-Faktor für das verschuldete Eigenkapital (β_{EK}) herleiten:⁴⁰

$$\beta_{\text{EK}} = \beta_{\text{U}} + (\beta_{\text{U}} - \beta_{\text{FK}}) \times \frac{B}{S} \quad (2)$$

Im Fall der hier getroffenen Annahme, dass es keine Unternehmenssteuern gibt, gilt Formel (2) auch für den Fall einer autonomen Finanzierungsstrategie.⁴¹

Hieraus resultieren dann die folgenden erwarteten Eigenkapitalkosten:

$$k_{\text{EK}} = k_{\text{U}} + (k_{\text{U}} - k_{\text{FK}}) \times \frac{B}{S} \quad (3)$$

Formel (2) unterscheidet sich vom Fall der risikolosen Kapitalanlage einzig durch das Debt Beta (β_{FK}), d.h. im risikolosen Fall hat das Debt Beta einen Wert von 0. Liegt kein Risiko vor, wird in Formel (3) der erwartete risikobehaftete Fremdkapitalzins (k_{FK}) durch den risikolosen Zins ($k_{\text{risikolos}}$) ersetzt.⁴²

Aus der Übernahme systematischer Risiken durch den Fremdkapitalgeber und der daraus folgenden Erhöhung der erwarteten Fremdkapitalvergütung folgt, dass die Übernahme operativer Risiken durch den Fremdkapitalgeber c.p. zu einer Verringerung der erwarteten Eigenkapitalkosten führen muss.

Schon seit längerem wurde in der deutschsprachigen Literatur darauf hingewiesen, dass diesem Umstand bei auf Basis des CAPM abgeleiteten Eigenkapitalkosten durch Ansatz des Debt Beta Rechnung zu tragen ist, da anderenfalls die Eigenkapitalkosten überschätzt werden.⁴³ Der Ansatz eines Debt Beta hat dementsprechend auch Eingang in das WP-Handbuch⁴⁴ und den besagten IDW Praxishinweis⁴⁵ gefunden.

40 Vgl. IDW, a.a.O. (Fn. 15), Abschn. A Tz. 372. Formeln inkl. des Effekts des Tax Shields für das Umlernen und Relevern bei einer atmenden und bei autonomer Finanzierungspolitik finden sich in Franken/Köhlen/Lehmann/Schulte, BWP 2010 S. 13-21.

41 Dies ergibt sich bei Anwendung der Formeln unter Ansatz eines Grenzsteuersatzes von 0. Vgl. Franken/Köhlen/Lehmann/Schulte, BWP 2010 S. 18, Abb. 2.

42 Vgl. IDW, a.a.O. (Fn. 15), Abschn. A Tz. 311.

43 Vgl. Aders/Wagner, FB 2004 S. 34ff.

44 Vgl. IDW, a.a.O. (Fn. 15), Abschn. A Tz. 372.

45 Vgl. IDW, IDW Life 2018 S. 966-977.

V. Darstellung und Kritik der Schätzung risikobehafteter Fremdkapitalkosten und des Debt Beta anhand von Creditspreads

Im Rahmen des CAPM werden – wie in Formel (1) dargestellt – die Fremdkapitalkosten auf Basis des risikolosen Zinses und der Markttrisikoprämie sowie des als Quotient der Kovarianz des Fremdkapitals mit dem Marktportfolio und der Varianz des Marktportfolios definierten Debt Beta ermittelt.

Während der Betafaktor des verschuldeten Eigenkapitals in der Regel aus Kapitalmarktdaten abgeleitet wird, schlagen Aders/Wagner für die Ermittlung des Debt Beta die Auflösung von Formel (1) nach dem Debt Beta und die Schätzung der erwarteten Rendite für Fremdkapital aus einem synthetischen Rating, einer Peer-Group-Analyse oder anhand von Daten marktgehandelter Anleihen des bewerteten Unternehmens vor:⁴⁶

$$\beta_{\text{FK}} = \frac{k_{\text{FK}} - k_{\text{risikolos}}}{k_{\text{Marktportfolio}} - k_{\text{risikolos}}} \quad (4)$$

Als mögliche Methoden zur praktischen Bestimmung des Debt Beta in der Praxis werden auch im WP-Handbuch unter Verweis auf Dörschell/Franken/Schulte sowie Aders/Wagner die folgenden Methoden angegeben:⁴⁷

- Ableitung aus marktgehandelten Anleihen des Unternehmens,
- Ableitung aus Angaben zum durchschnittlichen Fremdkapitalzins im Geschäftsbericht sowie
- Ableitung aus Fremdkapitalkosten von Unternehmen mit vergleichbarem Rating oder Rückgriff auf eine Peer-Group-Analyse.

Diese Vorgehensweise ist in verschiedenerlei Hinsicht problematisch.

Verdrehung der Wirkungszusammenhänge

Das CAPM dient (auf Basis des Debt Beta) der Ableitung von Fremdkapitalkosten, nicht umgekehrt. Die Anwendung der Formel (4) setzt hingegen die Kenntnis der Fremdkapitalkosten voraus, die wir eigentlich mithilfe des Debt Beta ermitteln wollen, indem diese über den Creditspread_{FK} (= $k_{\text{FK}} - k_{\text{risikolos}}$) geschätzt werden, und leitet dann hieraus das Debt Beta ab. Da aber k_{FK} nicht bekannt ist, wird der Creditspread_{FK} hilfsweise durch andere Creditspreads bestimmt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich bislang kein eindeutiges und vor allem die Besonderheiten des CAPM berücksichtigendes Sprachverständnis für den Begriff „Creditspread“ herausgebildet hat. Gesucht ist der Creditspread_{FK}. Nicht gesucht sind dagegen der Creditspread_{Market} oder der Creditspread_{Value}.

Dies lässt sich insbesondere im Fall der Ableitung des Debt Beta aus den Creditspreads *marktgehandelter* Anleihen, cs_{MA}, verdeutlichen. Aufgrund des Bezugs zu marktgehandelten Anleihen existiert für diese Anleihen ein liquider Marktpreis, mit der Folge, dass die Creditspreads_{Market} entsprechend zum Marktpreis der Anleihen korrespondieren, und es sich mithin um Bestandteile von *Marktrenditen* handelt. Hierdurch gehen in die Bestimmung des Debt Beta und via Formel (2) in die Bestimmung des Beta-Faktors des verschuldeten Eigen-

46 Vgl. Aders/Wagner, FB 2004 S. 34ff. Diesem Vorschlag folgt auch das WP Handbuch, vgl. IDW, a.a.O. (Fn. 15), Abschn. A Tz. 372 mit Verweis auf Aders/Wagner, FB 2004 S. 34ff. sowie Dörschell/Franken/Schulte, Der Kapitalisierungszins in der Unternehmensbewertung, 3. Aufl. 2012.

47 Vgl. IDW, a.a.O. (Fn. 15), Abschn. A Fn. 627 mit Verweis auf Aders/Wagner, FB 2004 S. 34ff. sowie Dörschell/Franken/Schulte, Der Kapitalisierungszins in der Unternehmensbewertung, 3. Aufl. 2012.

kapitals jew. sämtliche Faktoren ein, die den *Preis* des Fremdkapitals bestimmen. Die Verwendung des Creditspreads_{Market} führt also zur Veränderung der *Qualität* der Kapitalkosten von einer Wertkonzeption zu einer Mischung aus Wert- und Preiskonzeption.

Die Verwendung von Creditspreads marktgehandelter Fremdkapitaltitel ist aber auch insofern problematisch, als keine Methode zum Filtern der auf das systematische Risiko entfallenden Komponente dieser Creditspreads_{Market} existiert. Vielmehr sind im Creditspread_{Market} *alle* Preiseinflüsse zum jeweiligen Zeitpunkt der Bestimmung des Creditspreads enthalten. Übertragen auf Eigenkapital wäre das in etwa so, als ob man die Vergütung des verschuldeten Eigenkapitals direkt aus dem (marktgehandelten) Aktienkurs ableiten würde. Es ist nicht ersichtlich, weshalb sich die Unterscheidung zwischen Wert und Preis im Rahmen des CAPM lediglich auf Eigenkapitaltitel beschränken sollte. Wendet man Formel (4) auf Creditspreads marktgehandelter Anleihen an, hebt man – bezogen auf Fremdkapitaltitel – jedoch genau diese Unterscheidung auf.

In den im Fall von Fremdkapitaltiteln von Unternehmen geringerer Bonität üblicherweise zu beobachtenden Fällen, bei denen der cs_{MA} den tatsächlichen cs_{FK} (möglicherweise weit) übertrifft, führt die Ableitung des Debt Beta aus dem cs_{MA} via Formeln (2), (1) und (3) zu entsprechenden Verwerfungen hins. der erwarteten Rendite des verschuldeten Eigenkapitals und damit c.p. zu einer Überbewertung des verschuldeten Eigenkapitals.

Methodisch auf andere Weise problematisch stellt sich demgegenüber die Ableitung des Debt Beta anhand historischer gezahlter Zinsen bzw. des zum Bewertungsstichtag bestehenden (aber in der Regel auf Basis von Bedingungen *vor* dem Bewertungsstichtag festgelegten) Fremdkapitalzins dar, der nach Abzug des risikolosen Zinses wieder über den Zähler der rechten Seite von (4) das Debt Beta bestimmt.⁴⁸ Die Fundamentalkritik, dass auch hier die historischen oder aktuell gezahlten Zinsen das Debt Beta bestimmen, anstatt umgekehrt mithilfe des Debt Beta Kapitalkosten zu bestimmen, trifft hier gleichermaßen zu. Eine annähernd zutreffende Bestimmung des Debt Beta setzt voraus, dass sowohl die systematischen Kosten für Fremdkapital zum Bewertungsstichtag sowie die Bedingungen innerhalb des Unternehmens zu den Bedingungen der historischen oder aktuellen Festlegung der Verzinsung mehr oder weniger identisch sind. Sollte dagegen z.B. zwischenzeitlich eine materielle Änderung des Verschuldungsgrads eingetreten sein, kann die Verwendung historischer Kosten zu Fehlern führen.

Vollkommen unbeantwortet bleibt in diesem Zusammenhang i.Ü. die grundsätzliche (gleichermaßen auch bei der Verwendung des cs_{MA} zur Ermittlung des Debt Beta relevante) Frage, inwieweit den verschiedenen Fristen einer gegebenen Fremdkapitalfinanzierung Rechnung zu tragen ist.⁴⁹

Vor dem Hintergrund dieses negativen Befunds der bislang dargestellten Methoden zur Ermittlung des Debt Beta wird im Folgenden eine Methode zur Bestimmung des Debt Beta auf Basis der Optionspreistheorie wiedergegeben. Diese beruht auf dem Nachweis der Konsistenz der Optionspreisformeln von *Black-Scholes* und dem zeitstetigen Fall des CAPM sowie

der Ergebnisse von *Modigliani-Miller* durch *Hsia* bzw. *Galai* und *Masulis*.⁵⁰

VI. Bestimmung des Debt Beta auf Basis der Optionspreistheorie⁵¹

Mit Ausnahme des risikolosen Zinses unterliegt die Wertentwicklung der einzelnen Assets im CAPM dem Zufall. Im stetigen Fall des CAPM wird die infinitesimale relative Veränderung einzelner Assets und damit auch des unverschuldeten Unternehmenswerts V , r_U , durch die folgende stochastische Differentialgleichung beschrieben:⁵²

$$r_U \stackrel{\text{def}}{=} \frac{dV}{V} = \mu \times dt + \sigma_U \times dW_t \quad (5)$$

Dabei wird der Einfluss des Zufalls auf die Entwicklung der Rendite des unverschuldeten Unternehmens („Unternehmensrendite“) durch das Produkt der (stetigen) Volatilität σ_U mit der normalverteilten Zufallsvariablen W_t , der sog. *Brownschen* Bewegung, abgebildet. Die *Brownsche* Bewegung W_t hat einen Erwartungswert von 0 und eine (zeitabhängige) Varianz von t . Da der Erwartungswert von W_t „0“ ist, stellt $\mu = E(r_U) = k_U$ die erwartete Rendite des unverschuldeten Unternehmens dar. Bei einem gegebenen Anfangszeitpunkt 0 beträgt die Varianz der *Brownschen* Bewegung und damit die Varianz der Unternehmensrendite, $\text{Var}(r_U)$, dann $\sigma_U^2 \cdot t$ und die Volatilität der Unternehmensrendite dann $\sigma_U \cdot \sqrt{t}$.⁵³

Wie in Abschn. III gezeigt, kann der Wert des Eigenkapitals als Wert einer gekauften Call-Option auf den unverschuldeten Unternehmenswert (mit Strike in Höhe des Nennwerts des Fremdkapitals) und der Wert des Fremdkapitals als die Summe des Werts des Nennwerts und des Werts einer verkauften Put-Option (mit Strike in Höhe des Nennwerts des Fremdkapitals) auf den unverschuldeten Unternehmenswert aufgefasst werden.⁵⁴

Finanzmathematisch sind damit sowohl das verschuldete Eigenkapital als auch das Fremdkapital vom *Wert des unverschuldeten Unternehmens* abhängig. Deren Wertentwicklungen lassen sich unter den gegebenen Annahmen daher unter Verwendung des sog. Lemmas von *Itô* aus Gleichung (5) ableiten:⁵⁵

$$\begin{aligned} dS &= \frac{\partial S}{\partial V} \times dV + \frac{\partial S}{\partial t} \times dt + \frac{1}{2} \times \frac{\partial^2 S}{\partial V^2} \times \sigma_U^2 \times V^2 \times dt \\ &= \frac{\partial S}{\partial V} \times r_U \times V + \frac{\partial S}{\partial t} \times dt + \frac{1}{2} \times \frac{\partial^2 S}{\partial V^2} \times \sigma_U^2 \times V^2 \times dt \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} dB &= \frac{\partial B}{\partial V} \times dV + \frac{\partial B}{\partial t} \times dt + \frac{1}{2} \times \frac{\partial^2 B}{\partial V^2} \times \sigma_U^2 \times V^2 \times dt \\ &= \frac{\partial B}{\partial V} \times r_U \times V + \frac{\partial B}{\partial t} \times dt + \frac{1}{2} \times \frac{\partial^2 B}{\partial V^2} \times \sigma_U^2 \times V^2 \times dt \end{aligned} \quad (7)$$

48 Dieses Vorgehen ist auch insofern problematisch, als nur die Verwendung historischer Zinsen eine nahtlose Überleitung von den Equity-Verfahren in die Entity-Verfahren erlaubt. Zu den andernfalls notwendigen Anpassungen der Bewertungsgleichungen vgl. Enginger/Pellet/Leitner, a.a.O. (Fn. 9), S. 211-217.

49 Längere Fristen sind in der Regel mit einem Anstieg der Ausfallvergütung verbunden.

50 Vgl. Hsia, *Financial Review* 1981 S. 27-41 sowie Galai/Masulis, *Journal of Financial Economics* 1976 S. 53-81.

51 Die folgende Darstellung orientiert sich an Copeland/Weston, *Financial Theory and Corporate Policy*, 3. Aufl. 1988 (reprinted with corrections (05/1992), S. 464ff.

52 Vgl. Merton, *Econometrica* 1973 S. 869ff, Formel (6).

53 Vgl. Shreve, a.a.O. (Fn. 27), S. 93ff.

54 Da es sich bei der Put-Option um einen Verkauf handelt, ist der Wert der Put-Option im Rahmen der Summenbildung mit einem negativen Vorzeichen zu berücksichtigen, d.h. im Grunde vom Nominal abzuziehen.

55 Vgl. Shreve, a.a.O. (Fn. 27), S. 137ff., Formel (4.4.23).

Lässt man die Veränderung der Zeit, dt , gegen 0 konvergieren, und teilt Gleichung (6) durch den Wert des verschuldeten Eigenkapitals S , bzw. Gleichung (7) durch den Wert des Fremdkapitals B , bestehen zwischen den Renditen des verschuldeten Eigenkapitals ($r_s = \frac{\partial S}{S}$) bzw. des Fremdkapitals ($r_B = \frac{\partial B}{B}$) und der Rendite des Unternehmens jew. die folgenden, zu einem gegebenen Zeitpunkt t *linearen* Beziehungen:⁵⁶

$$\lim_{dt \rightarrow 0} \frac{\partial S}{S} = \lim_{dt \rightarrow 0} r_{EK} = \frac{\partial S}{\partial V} \times \frac{V}{S} \times r_U \quad (8)$$

$$\lim_{dt \rightarrow 0} \frac{\partial B}{B} = \lim_{dt \rightarrow 0} r_{FK} = \frac{\partial B}{\partial V} \times \frac{V}{B} \times r_U \quad (9)$$

Aufgrund dieser linearen Zusammenhänge können die Kovarianzen des Werts des verschuldeten Eigenkapitals sowie des Werts von Fremdkapital mit dem Marktportfolio jew. wie folgt in Beziehung gesetzt werden:

$$\text{Cov}(r_{EK}, r_{\text{Marktportfolio}}) = \frac{\partial S}{\partial V} \times \frac{V}{S} \times \text{Cov}(r_U, r_{\text{Marktportfolio}}) \quad (10)$$

$$\text{Cov}(r_{FK}, r_{\text{Marktportfolio}}) = \frac{\partial B}{\partial V} \times \frac{V}{B} \times \text{Cov}(r_U, r_{\text{Marktportfolio}}) \quad (11)$$

Im stetigen CAPM hängen die Beta-Faktoren für das verschuldete Eigenkapital und das Fremdkapital mit dem Beta-Faktor für das unverschuldete Unternehmen dann wie folgt zusammen:

$$\begin{aligned} \beta_{EK} &= \frac{\text{Cov}(r_{EK}, r_{\text{Marktportfolio}})}{\text{Var}(r_{\text{Marktportfolio}})} = \left(\frac{\partial S}{\partial V} \times \frac{V}{S} \right) \times \frac{\text{Cov}(r_U, r_{\text{Marktportfolio}})}{\text{Var}(r_{\text{Marktportfolio}})} \\ &= \frac{\partial S}{\partial V} \times \frac{V}{S} \times \beta_U \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \beta_{FK} &= \frac{\text{Cov}(r_{FK}, r_{\text{Marktportfolio}})}{\text{Var}(r_{\text{Marktportfolio}})} = \left(\frac{\partial B}{\partial V} \times \frac{V}{B} \right) \times \frac{\text{Cov}(r_U, r_{\text{Marktportfolio}})}{\text{Var}(r_{\text{Marktportfolio}})} \\ &= \frac{\partial B}{\partial V} \times \frac{V}{B} \times \beta_U \end{aligned} \quad (13)$$

Leitet man die Optionspreisformeln gem. *Black-Scholes* für einen Call (Gleichung (14)) und einen Put (Gleichung (15)) jew. nach dem Unternehmenswert V ab, erhält man die Formeln (16) und (17).^{57,58}

$$C = V \times N(d_1) - e^{-(r_{\text{risikolos}} \times T)} \times D \times N(d_2) = S \quad (14)$$

$$\begin{aligned} P &= e^{-(r_{\text{risikolos}} \times T)} \times D \times N(-d_2) - V \times N(-d_1) \\ &= e^{-(r_{\text{risikolos}} \times T)} \times D - B \end{aligned} \quad (15)$$

$$\frac{\partial S}{\partial V} = N(d_1) \quad (16)$$

$$\frac{\partial B}{\partial V} = 1 - \frac{\partial S}{\partial V} = 1 - N(d_1) = N(-d_1) \quad (17)$$

Dabei bezeichnen

56 Vgl. Galai/Masulis, Journal of Financial Economics 1976 S. 58.

57 Vgl. Copeland/Weston, a.a.O. (Fn. 51), S. 466 f. Dabei gilt: $r_{\text{risikolos}} = k_{\text{risikolos}}$

58 Formel (17) folgt aus dem Theorem der Irrelevanz der Kapitalstruktur von Modigliani-Miller, wonach gilt: $1 = \partial V / \partial V = \partial S / \partial V + \partial B / \partial V$.

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V}{D}\right) + r_{\text{risikolos}} \times T}{\sigma_U \times \sqrt{T}} + \frac{1}{2} \times \sigma_U \times \sqrt{T}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{V}{D}\right) + r_{\text{risikolos}} \times T}{\sigma_U \times \sqrt{T}} - \frac{1}{2} \times \sigma_U \times \sqrt{T} = d_1 - \sigma_U \times \sqrt{T}$$

Für einen gegebenen Wert des unverschuldeten Unternehmens und der Volatilität von dessen Rendite ergeben sich aus den Formeln (14) und (15) der Wert des verschuldeten Eigenkapitals, S , und der Wert des Fremdkapitals, B . Eingesetzt in die Gleichungen (12) und (13) folgen schließlich die Gleichungen (18) und (19):

$$\beta_{EK} = N(d_1) \times \frac{V}{EK} \times \beta_U \quad (18)$$

$$\beta_{FK} = (1 - N(d_1)) \times \frac{V}{FK} \times \beta_U = \frac{(1 - N(d_1))}{N(d_1)} \times \frac{EK}{FK} \times \beta_{EK} \quad (19)$$

Gem. Formel (19) lässt sich das Debt Beta damit *explizit* aus dem Beta-Faktor für das verschuldete Eigenkapital ableiten. D.h. im zeitstetigen Fall erübrigt sich die unabhängige Schätzung des Debt Beta, sofern man alle Inputfaktoren der rechten Seite der Gleichung (19) kennt. Unter Verwendung der beiden Optionspreisformeln (14) und (15) werden hierfür letztlich folgende Inputfaktoren benötigt:

- der Nennwert des Fremdkapitals, D ,
- der Zeitpunkt der Fälligkeit des Fremdkapitals, T ,
- der Wert des unverschuldeten Unternehmens, V , sowie
- die Volatilität der Rendite des unverschuldeten Unternehmens σ_U

Dabei stehen D und T bereits fest. Gesucht wird somit der Wert des unverschuldeten Unternehmens, V , sowie die Volatilität σ_U . Eine mögliche Heuristik zur Ermittlung dieser beiden Größen wird in Abschn. IX beschrieben.

VII. Abbildung von Fremdkapital unterschiedlicher Seniorität

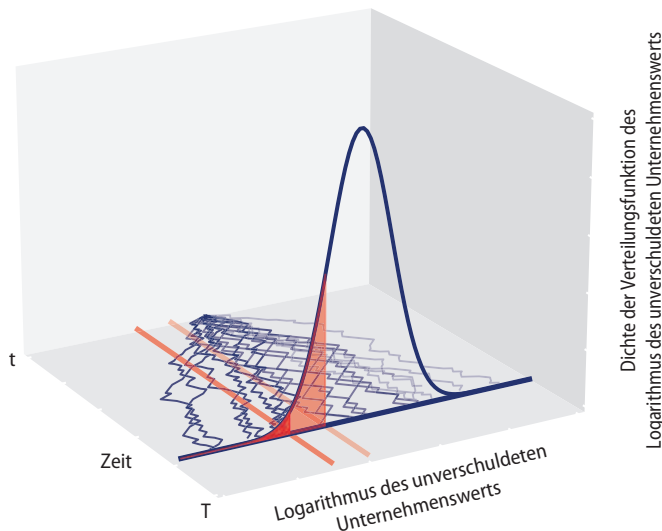
Die im vorigen Abschn. VI dargestellte Methodik lässt sich auf die Abbildung von Verbindlichkeiten unterschiedlicher Seniorität, z.B. durch Einführung einer nachrangigen Junior-Tranche, erweitern.

Wie anhand Abb. 2⁵⁹ nachvollzogen werden kann, ergibt sich der Payout (und damit bei Arbitragefreiheit auch der Wert) des Junior Debts dann als Nominal des Junior Debts abzüglich eines geschriebenen Puts auf den unverschuldeten Unternehmenswert mit Strike in Höhe der Summe der Nominals des Junior Debts und des Senior Debts und eines gekauften Puts auf den unverschuldeten Unternehmenswert mit Strike in Höhe des Nominals des Senior Debts. Hierdurch wird sichergestellt, dass das Junior Debt sämtliche ausfallbedingten Verluste (jedoch nur) bis in Höhe des Nominals des Senior Debts trägt. Soweit der unverschuldete Unternehmenswert das Nominal des Senior Debts unterschreitet, werden aus Sicht des Inhabers des Junior Debts Verluste aus dem geschriebenen Put mit Gewinnen aus dem gekauften Put ausgeglichen, diese Verluste trägt dann der Inhaber des Senior Debts.

59 Eigene Darstellung in Anlehnung an Merton, The Journal of Finance 1974 S. 449-470.

Abb. 2: Zusätzliche Berücksichtigung nachrangig zu bedienenden Fremdkapitals

- In mögliche Wertentwicklungspfade (ab t)
- In Junior Debt
- In Senior Debt
- T (Zeitpunkt der Fälligkeit von Junior Debt und Senior Debt)



Während die Kapitalkosten für das Eigenkapital und das Senior Debt grundsätzlich nach demselben Schema ermittelt werden können,⁶⁰ ist Formel (17) für das Junior Debt wie folgt zu modifizieren:

$$\frac{\partial B_{JD}}{\partial V} = 1 - \frac{\partial S}{\partial V} - \frac{\partial B_{SD}}{\partial V} = 1 - N(d_1) - (1 - N(d_3)) = N(d_3) - N(d_1) \quad (20)$$

mit

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V}{D_{JD} + D_{SD}}\right) + r_{\text{risikolos}} \times T}{\sigma \times \sqrt{T}} + \frac{1}{2} \times \sigma \times \sqrt{T}$$

$$d_3 = \frac{\ln\left(\frac{V}{D_{SD}}\right) + r_{\text{risikolos}} \times T}{\sigma \times \sqrt{T}} + \frac{1}{2} \times \sigma \times \sqrt{T}$$

Hieraus folgt:

$$\beta_{JD} = \frac{\partial B_{JD}}{\partial V} \times \frac{V}{B_{JD}} \times \beta_U = (N(d_3) - N(d_1)) \times \frac{V}{B_{JD}} \times \beta_{\text{Unternehmen}} \quad (21)$$

Dieses Prinzip lässt sich fortsetzen. So lassen sich in dem dargestellten Modellrahmen die Kapitalkosten unterschiedlicher Seniorität für beliebige Volumina ermitteln (und optimieren).

⁶⁰ Bei der Ermittlung der Kapitalkosten ist darauf zu achten, dass sich der relevante Strike für k_{EK} aus der nominalen Gesamtschuld, also aus den Nennwerten von Junior und Senior Debt zusammensetzt, während für das Fremdkapital bei der Bestimmung des Puts lediglich auf den Nennwert des Senior Debt abzustellen ist.

VIII. Veranschaulichung der Entwicklung der verschiedenen Kapitalkosten in Abhängigkeit des Verhältnisses der Nominalverschuldung zum Wert des unverschuldeten Unternehmens

Im folgenden Beispiel wird für einen gegebenen Wert und gegebene Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens die Entwicklung der Werte des verschuldeten Eigenkapitals, S, und des Fremdkapitals, B, sowie der zugehörigen Betafaktoren und Kapitalkosten nach den Formeln (14) bis (19) modellendogen berechnet und deren Veränderung in Abhängigkeit des angenommenen Volumens der Nominalverschuldung analysiert.⁶¹

Als Inputdaten werden angenommen:

Tab. 1: Inputdaten Rechenbeispiel

| | |
|--------|---|
| 0,00% | risikoloser Zins = risikolose Rendite |
| 6,00% | Marktrisikoprämie |
| 1,00 | Betafaktor des unverschuldeten Unternehmens β_U |
| 35,00% | Volatilität der Rendite des Unternehmens σ_U (in Jahren) |
| 3,00 | Wert des unverschuldeten Unternehmens „V“ |
| 1,00 | Zeit bis zur Fälligkeit der Schulden „T“ (in Jahren) |

Hieraus lässt sich eine erwartete Rendite des unverschuldeten Unternehmens k_U (= WACC) von 6,00% ableiten. Bei entsprechender Variation der Nominalverschuldung (in der ersten Spalte der ersten Zahlenkolonne der folgenden Tab. 2) ergeben sich das Verhältnis der Nominalverschuldung zum Wert des unverschuldeten Unternehmens („D/V“), die mithilfe der Formeln (14) und (15) abgeleiteten Werte des Eigen- und Fremdkapitals („S“ und „B“), das Verhältnis des Werts des Fremdkapitals zum Wert des unverschuldeten Unternehmens („B/V“) sowie die jeweiligen, auf Basis des CAPM berechneten erwarteten Renditen für Eigen- und Fremdkapital. In der zweiten Zahlenkolonne wird der auf Basis des Modells berechnete Creditspread_{Value} dem CAPM-konformen Creditspread_{FK} gegenübergestellt. Diese Gegenüberstellung erlaubt eine Abschätzung des Bereichs innerhalb dessen die Ableitung des Debt Beta aus dem Creditspread_{Market} zu signifikanten Verzerrungen der Kapitalkosten führen kann.⁶² Die letzte Zahlenkolonne enthält die gem. der Formeln (18) und (19) berechneten Betafaktoren für das verschuldete Eigenkapital und das Debt Beta.

Die Ergebnisse des Rechenbeispiels werden anhand der Abb. 3 näher beleuchtet. Betrachtet man dort zunächst die Wertentwicklung des verschuldeten Eigenkapitals und des Fremdkapitals, wird deutlich, dass der Wert des Fremdkapitals nach oben einerseits durch den Wert des unverschuldeten Unternehmens (V) und andererseits durch dessen Nennwert (D) begrenzt ist. Insbesondere im „Überschuldungsfall“, also in dem Bereich, in dem der Wert des unverschuldeten Unternehmens geringer ist als der Nennwert des Fremdkapitals, nähert sich der Wert des

⁶¹ Bei dieser Betrachtung wurde, um auch Fälle der Überschuldung abzudecken und das asymptotische Verhalten der Kapitalkosten im Überschuldungsfall transparent zu machen, der mögliche Umfang der Nominalverschuldung D (mit maximal 7,5) weit oberhalb des angenommenen, konstanten Werts des unverschuldeten Unternehmens V (von 3,0) festgelegt.

⁶² Dabei sei darauf hingewiesen, dass sich im Gegensatz zum Creditspread_{Value} der Creditspread_{Market} nicht modellendogen aus den vorgenannten Gleichungen ableiten lässt. Nach überschlägiger Betrachtung sollte der Creditspread_{Value} jedoch eine brauchbare Abschätzung für die Größenordnung (bzw. die Untergrenze) des besagten Fehlers erlauben.

Tab. 2: Ergebnisse Rechenbeispiel

| D | D/V | S | B | B/V | k_U | k_{EK} | k_{FK} | cs_{Va} | cs_{FK} | $cs_{Va} - cs_{FK}$ | β_{EK} | β_{FK} |
|------|------|------|------|------|-------|----------|----------|-----------|-----------|---------------------|--------------|--------------|
| 7,50 | 2,50 | 0,00 | 3,00 | 1,00 | 6,0% | 57,9% | 6,0% | 91,7% | 6,0% | 85,7% | 9,64 | 0,99 |
| 7,25 | 2,42 | 0,00 | 3,00 | 1,00 | 6,0% | 56,4% | 5,9% | 88,3% | 5,9% | 82,4% | 9,41 | 0,99 |
| 7,00 | 2,33 | 0,00 | 3,00 | 1,00 | 6,0% | 55,0% | 5,9% | 84,9% | 5,9% | 78,9% | 9,16 | 0,99 |
| 6,75 | 2,25 | 0,01 | 2,99 | 1,00 | 6,0% | 53,5% | 5,9% | 81,3% | 5,9% | 75,4% | 8,91 | 0,99 |
| 6,50 | 2,17 | 0,01 | 2,99 | 1,00 | 6,0% | 51,9% | 5,9% | 77,6% | 5,9% | 71,7% | 8,65 | 0,98 |
| 6,25 | 2,08 | 0,01 | 2,99 | 1,00 | 6,0% | 50,3% | 5,9% | 73,7% | 5,9% | 67,9% | 8,39 | 0,98 |
| 6,00 | 2,00 | 0,01 | 2,99 | 1,00 | 6,0% | 48,7% | 5,8% | 69,8% | 5,8% | 63,9% | 8,11 | 0,97 |
| 5,75 | 1,92 | 0,02 | 2,98 | 0,99 | 6,0% | 47,0% | 5,8% | 65,6% | 5,8% | 59,9% | 7,83 | 0,96 |
| 5,50 | 1,83 | 0,02 | 2,98 | 0,99 | 6,0% | 45,2% | 5,7% | 61,4% | 5,7% | 55,7% | 7,54 | 0,95 |
| 5,25 | 1,75 | 0,03 | 2,97 | 0,99 | 6,0% | 43,4% | 5,6% | 57,0% | 5,6% | 51,4% | 7,24 | 0,93 |
| 5,00 | 1,67 | 0,04 | 2,96 | 0,99 | 6,0% | 41,6% | 5,5% | 52,5% | 5,5% | 47,0% | 6,93 | 0,91 |
| 4,75 | 1,58 | 0,06 | 2,94 | 0,98 | 6,0% | 39,7% | 5,3% | 47,9% | 5,3% | 42,6% | 6,61 | 0,89 |
| 4,50 | 1,50 | 0,08 | 2,92 | 0,97 | 6,0% | 37,7% | 5,2% | 43,2% | 5,2% | 38,0% | 6,28 | 0,86 |
| 4,25 | 1,42 | 0,10 | 2,90 | 0,97 | 6,0% | 35,6% | 4,9% | 38,4% | 4,9% | 33,4% | 5,94 | 0,82 |
| 4,00 | 1,33 | 0,14 | 2,86 | 0,95 | 6,0% | 33,5% | 4,7% | 33,5% | 4,7% | 28,8% | 5,59 | 0,78 |
| 3,75 | 1,25 | 0,18 | 2,82 | 0,94 | 6,0% | 31,4% | 4,3% | 28,7% | 4,3% | 24,3% | 5,23 | 0,72 |
| 3,50 | 1,17 | 0,24 | 2,76 | 0,92 | 6,0% | 29,2% | 3,9% | 23,9% | 3,9% | 20,0% | 4,86 | 0,66 |
| 3,25 | 1,08 | 0,32 | 2,68 | 0,89 | 6,0% | 26,9% | 3,5% | 19,3% | 3,5% | 15,8% | 4,48 | 0,58 |
| 3,00 | 1,00 | 0,42 | 2,58 | 0,86 | 6,0% | 24,6% | 3,0% | 15,0% | 3,0% | 12,0% | 4,10 | 0,50 |
| 2,75 | 0,92 | 0,54 | 2,46 | 0,82 | 6,0% | 22,3% | 2,5% | 11,0% | 2,5% | 8,5% | 3,71 | 0,41 |
| 2,50 | 0,83 | 0,68 | 2,32 | 0,77 | 6,0% | 20,0% | 1,9% | 7,6% | 1,9% | 5,7% | 3,33 | 0,31 |
| 2,25 | 0,75 | 0,85 | 2,15 | 0,72 | 6,0% | 17,7% | 1,3% | 4,7% | 1,3% | 3,4% | 2,95 | 0,22 |
| 2,00 | 0,67 | 1,05 | 1,95 | 0,65 | 6,0% | 15,6% | 0,8% | 2,6% | 0,8% | 1,8% | 2,59 | 0,14 |
| 1,75 | 0,58 | 1,27 | 1,73 | 0,58 | 6,0% | 13,5% | 0,4% | 1,2% | 0,4% | 0,8% | 2,26 | 0,07 |
| 1,50 | 0,50 | 1,51 | 1,49 | 0,50 | 6,0% | 11,8% | 0,2% | 0,4% | 0,2% | 0,3% | 1,96 | 0,03 |
| 1,25 | 0,42 | 1,75 | 1,25 | 0,42 | 6,0% | 10,2% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 1,71 | 0,01 |
| 1,00 | 0,33 | 2,00 | 1,00 | 0,33 | 6,0% | 9,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,50 | 0,00 |
| 0,75 | 0,25 | 2,25 | 0,75 | 0,25 | 6,0% | 8,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,33 | 0,00 |
| 0,50 | 0,17 | 2,50 | 0,50 | 0,17 | 6,0% | 7,2% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,20 | 0,00 |
| 0,25 | 0,08 | 2,75 | 0,25 | 0,08 | 6,0% | 6,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,09 | 0,00 |
| 0,01 | 0,00 | 2,99 | 0,01 | 0,00 | 6,0% | 6,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,00 | 0,00 |

Fremdkapitals bei zunehmender Nominalverschuldung relativ schnell an V an.

Hierzu korrespondierend und, wie in der folgenden Abb. 4 deutlich wird, bewegen sich die Fremdkapitalkosten ausschließlich zwischen dem WACC (hier: 6,00%) und dem risikolosen Zins (hier: 0,00%). Dabei kommt wie unter Abschn. III bereits erwähnt die Tatsache zum Ausdruck, dass der Wert des Fremdkapitals sowie dessen maximal mögliche Vergütung im Rahmen des CAPM auf den Wert des unverschuldeten Unternehmens sowie dessen erwartete Rendite beschränkt sind. Die erwartete Rendite für Fremdkapital gleicht sich mit zunehmendem Wert der Nominalverschuldung der erwarteten Rendite für das unverschuldete Unternehmen an, ohne aber diese zu überschreiten.⁶³

63 Für eine analytische Herleitung dieses Ergebnisses vgl. Reichling/Zbandut, Journal of Credit Risk 2019 S. 1-28.

Der Tatbestand der Überschuldung zum Zeitpunkt 0 (im vorliegenden Fall bei einer Nominalverschuldung von > 3,0) hat keine abrupte Auswirkung auf die erwarteten Renditen des Fremdkapitals und (wie aus Tab. 2 ersichtlich) des Eigenkapitals, und es werden auch für beträchtliche Überschreitungen des Nennwerts des Fremdkapitals gegenüber dem unverschuldeten Unternehmenswert noch plausible Werte und Kapitalkosten ermittelt. Die vorgestellte Methode der Kapitalkostenermittlung sollte daher grundsätzlich auch für betriebswirtschaftliche Fragestellungen im Rahmen von Sanierungen bzw. im Insolvenzfall geeignet sein.

Eine bildliche Gegenüberstellung des Kostenaufschlags für ausfallgefährdetes Fremdkapital gem. CAPM, nämlich des Creditspread_{FK}, und des auf Basis des Merton-Modells abgeleiteten Creditspread_{Value} enthält die (wegen der exponentiellen Entwicklung des Creditspread_{Value} auf einen Wertebereich bis zu 20,00% reduzierte) Abb. 5:

Abb. 3: Wertentwicklung des verschuldeten EKs sowie des FKs in Abhängigkeit des Verhältnisses der Nominalverschuldung zum Wert des unverschuldeten Unternehmens (D/V)

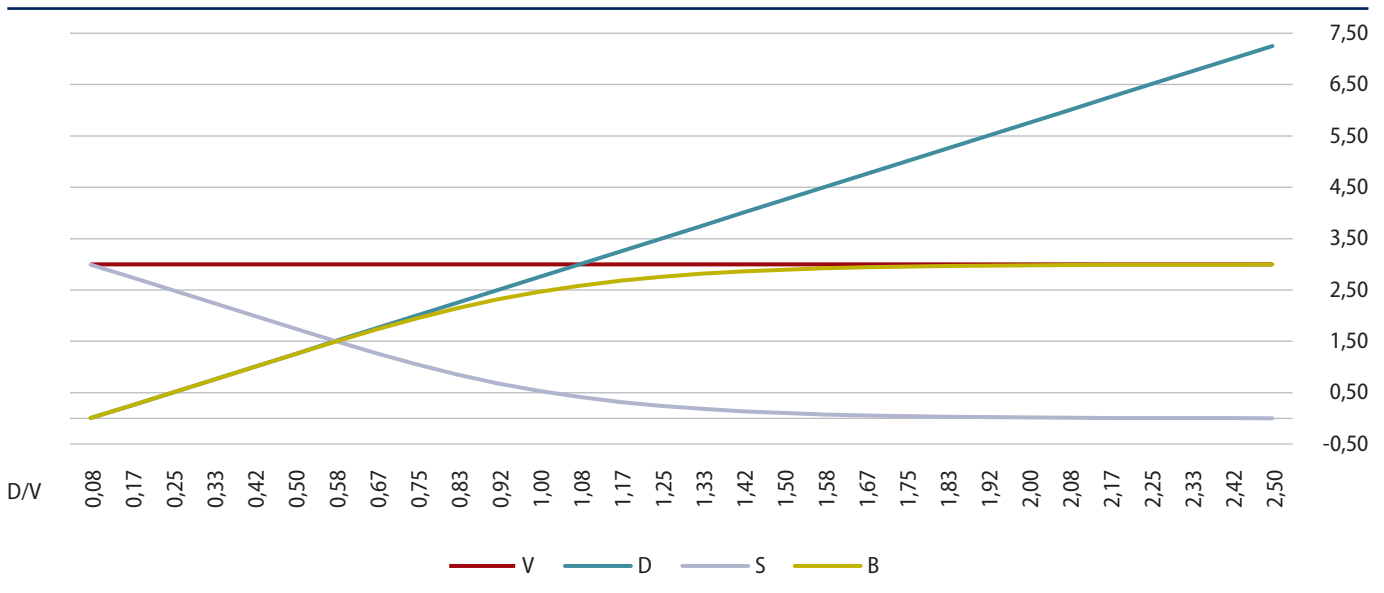


Abb. 4: Wertentwicklung der erwarteten Rendite des Fremdkapitals in Abhängigkeit des Verhältnisses der Nominalverschuldung zum Wert des unverschuldeten Unternehmens (D/V)

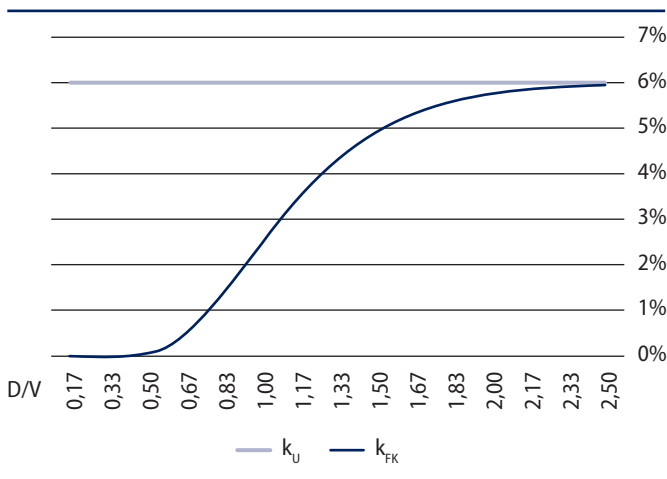
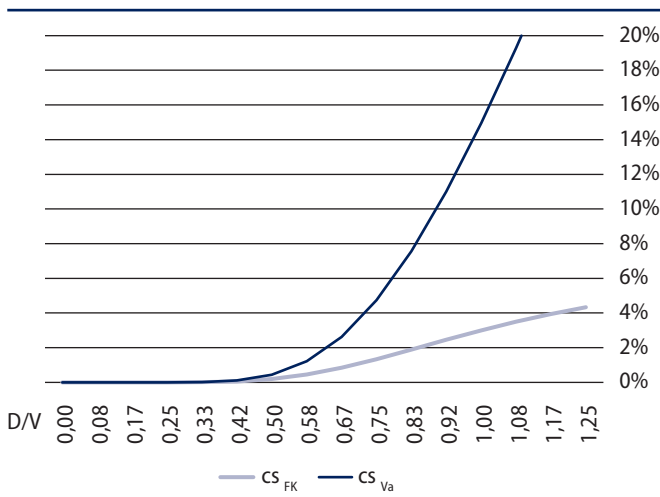


Abb. 5: Gegenüberstellung des Creditspread_{FK} mit dem Creditspread_{Value} in Abhängigkeit des Verhältnisses der Nominalverschuldung zum Wert des unverschuldeten Unternehmens (D/V)

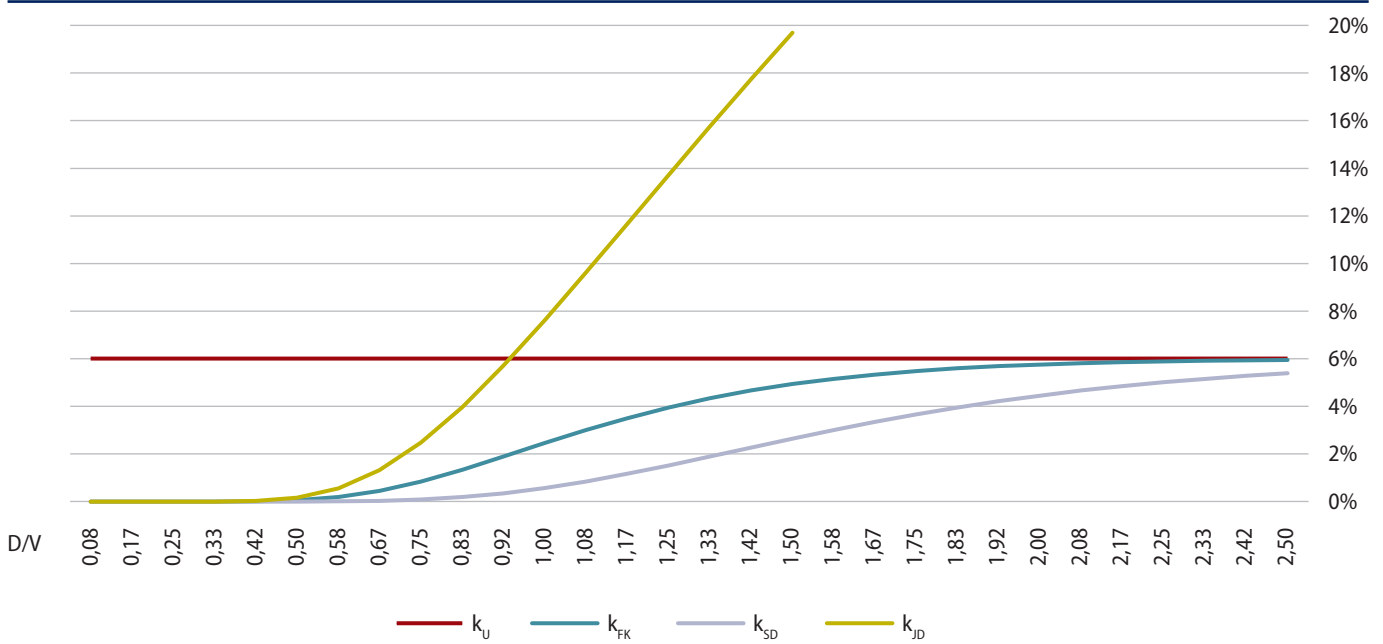


Während die beiden Creditspreads im vorliegenden Beispiel für Finanzierungen mit einem Verhältnis der Nominalverschuldung zum Wert des unverschuldeten Unternehmens bis zu einem Wert von 0,5 nur geringfügig abweichen, nimmt der Unterschied bei darüber hinaus gehender nomineller Verschuldung (bei gleichbleibendem Wert des unverschuldeten Unternehmens) exponentiell zu. Hierbei ist jedoch erschwerend zu berücksichtigen, dass in der Bewertungspraxis in der Regel nicht der $Creditspread_{Value}$ sondern der $Creditspread_{Market}$ zur Anwendung kommt. Wenn der Marktwert (i.e. der Preis) des Fremdkapitals geringer ist als dessen Wert, wie man wohl üblicherweise im Fall von Financial Distress annehmen darf, ist der $Creditspread_{Market}$ noch höher als der $Creditspread_{Value}$. Weiter sei darauf hingewiesen, dass unter der hier getroffenen Annahme einer flachen Zinsstruktur bei einem Wert von 0,00% jew. der $Creditspread_{Value}$ dem $Promised Yield_{Value}$ und der $Creditspread_{FK}$ den erwarteten Fremdkapitalkosten k_{FK} entspricht. D.h. die auf den Werten der zweiten Zahlenkolonne von Tab. 2 beruhende Abb. 5 gibt unter den gegebenen Annahmen auch den Unterschied zwischen $Promised Yield_{Value}$ und den erwarteten Fremdkapitalkosten k_{FK} wieder.

Zuletzt soll in der folgenden Abb. 6 für die in Tab. 2 enthaltenen Daten noch dargestellt werden, wie sich die Kapitalkosten im Falle einer Aufteilung der Fremdkapitalfinanzierung in nachrangiges Junior Debt und zuerst zu bedienendes Senior Debt im Vergleich zum Ursprungsfall der Finanzierung durch eine einzige Fremdkapitaltranche darstellen. Dabei wurde unterstellt, dass von dem in Tab. 2 dargestellten Finanzierungsvolumen D, jew. ein Drittel auf das Junior Debt, D_{JD} , und zwei Drittel auf das Senior Debt, D_{SD} , entfallen.

Für Werte des Verhältnisses der Nominalverschuldung zum Wert des unverschuldeten Unternehmens (D/V) bis 0,5 unterscheiden sich die Kapitalkosten für Junior und Senior Debt kaum. Danach steigen die Kapitalkosten für Junior Debt jedoch ähnlich wie Eigenkapital stark an, wohingegen die Kapitalkosten des Senior Debt selbst im Fall einer erheblichen Überschuldung (wie sie im Verhältnis des Nennwerts der Schulden zum Wert des unverschuldeten Unternehmens, D/V,

Abb. 6: Gegenüberstellung der k_{FK} mit den Kapitalkosten k_{SD} und k_{JD} in Abhängigkeit des Verhältnisses der Nominalverschuldung zum Wert des unverschuldeten Unternehmens (D/V)



zum Ausdruck kommt) immer noch deutlich unterhalb des WACC (= k_U) liegen.

IX. Ermittlung des unverschuldeten Unternehmenswerts sowie Schätzung der Volatilität der Rendite des unverschuldeten Unternehmenswerts⁶⁴

Im Folgenden wird zunächst ein Weg zur Ermittlung der Volatilität der Rendite des unverschuldeten Unternehmens, σ_U , angegeben⁶⁵ und hierauf aufbauend eine Heuristik zur Ermittlung des Werts des unverschuldeten Unternehmens vorgestellt.⁶⁶

1. Schätzung der Volatilität der Rendite des unverschuldeten Unternehmens

Bezüglich der Volatilität der Rendite des unverschuldeten Unternehmens, σ_U , ist zu beachten, dass diese sich im Gegensatz zur Volatilität der Rendite des verschuldeten Eigenkapitals in aller Regel nicht beobachten lässt.⁶⁷ Eine Abschätzung kann jedoch kapitalmarktbasiert iterativ unter Verwendung von Formel (14) erfolgen, indem für eine Zeitreihe von beobachtbaren Aktienkursen via Zielwertsuche die Zeitreihe der (hierzu korrespondierenden) Werte des unverschuldeten Unternehmens ermittelt wird, die eingesetzt in Formel (14) die jeweiligen Aktienkurse exakt replizieren.⁶⁸ Dabei bedingt die Ermittlung der Zeitreihe der unverschuldeten Unternehmenswerte die Kenntnis sämtlicher übrigen Inputparameter der Gleichung (14), insbesondere

also der (veränderlichen) Nominalverschuldung. Diese lässt sich aus der Geschäftsberichterstattung näherungsweise ermitteln. Als Initialwert der (gesuchten) Volatilität des unverschuldeten Eigenkapitals in Formel (14) kann man die Volatilität der Aktienkursrenditen, σ_{EK} , verwenden. Hat man in der ersten Iteration die zu der Zeitreihe der Aktienkurse passende Zeitreihe der unverschuldeten Unternehmenswerte, σ_U , ermittelt, kann hieraus eine erste Schätzung der Volatilität der Rendite der unverschuldeten Unternehmenswerte berechnet werden. Diese wird in der folgenden Iteration als neuer Inputfaktor in Gleichung (14) verwendet und dann auf Basis dieser neuen Volatilität eine aktualisierte Zeitreihe der Werte des unverschuldeten Unternehmens ermittelt. Die Iteration endet, sobald die Volatilität der neu ermittelten Zeitreihe mit der zuvor als Inputfaktor eingesetzten Volatilität übereinstimmt.

Diese Methodik lässt sich im Prinzip auch auf Fälle anwenden, in denen die Kapitalkosten des zu bewertenden Unternehmens mithilfe einer Peer-Group bestimmt werden.

2. Schätzung des Werts des unverschuldeten Unternehmens

Als Letztes wird (wieder in einem iterativen Schätzprozess) der Unternehmenswert des unverschuldeten Unternehmenswerts auf Basis des mit den Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmenswerts diskontierten Free Cashflows ermittelt.⁶⁹ Ausgangsbasis für die Ermittlung des Betafaktors des unverschuldeten Unternehmens, β_U , ist der empirisch zu ermittelnde Betafaktor des verschuldeten Eigenkapitals, β_{EK} . Die hier vorgeschlagene Iteration besteht darin, zunächst aus einem am Kapitalmarkt beobachteten Betafaktor des verschuldeten Eigenkapitals, β_{EK} , mithilfe der folgenden Formel (22) für das Unlevern des Betafaktors des verschuldeten Eigenkapitals,

64 Ziel dieses Abschnitts ist es, anhand der folgenden Beispiele zu zeigen, dass die praktische Umsetzung einer in sich konsistenten Ermittlung der Eigen- und Fremdkapitalkosten im Rahmen des CAPM unter Berücksichtigung der dargestellten Zusammenhänge grundsätzlich möglich ist. Für die im Folgenden dargestellten Methoden wird nicht der Anspruch erhoben, dass diese immer eindeutige und konvergente Lösungen generieren. Gleichwohl war dies in den eigens für Zwecke dieses Beitrags durchgeführten Testfällen immer der Fall.

65 Diese Methode beruht auf Vassalou/Xing, The Journal of Finance 2004 S. 835f.

66 Eine alternative Schätzmethode mittels der sog. Maximum-Likelihood-Methode findet sich bei Lando, Credit Risk Modeling – Theory and Applications, 2004, S. 42-48.

67 Dass es sich dabei nur um eine empirische Schätzung handeln kann, ergibt sich aus der Tatsache, dass es eine theoretische Volatilität nicht gibt. Ungeeignet wäre in diesem Fall die Verwendung der sog. impliziten Volatilitäten, da diesen eine Preiskonzeption zugrunde liegt.

68 Vgl. Vassalou/Xing, The Journal of Finance 2004 S. 835f.

69 Hier könnte man natürlich fragen, weshalb man nicht analog der Methodik für die Ermittlung der Volatilität der Rendite des unverschuldeten Unternehmens für die Ermittlung des unverschuldeten Unternehmenswerts selbst auch Gleichung (14) auf den Aktienkurs zum Bewertungsstichtag anwendet. Da es sich bei einem Aktienkurs um einen Preis handelt, wäre jedoch auch der via Gleichung (14) zu dem Aktienkurs korrespondierende unverschuldete Unternehmenswert letztlich auch als Preis und nicht als Wert zu qualifizieren.

$$\beta_U = \frac{\beta_{EK} + \beta_{FK} \times \frac{FK}{EK}}{1 + \frac{FK}{EK}} \quad (22)$$

zunächst die Kapitalkosten für das unverschuldete Unternehmen und hierauf aufbauend für eine gegebene Unternehmensplanung den Wert des unverschuldeten Unternehmens abzuschätzen. Auf Basis dieses Werts kann dann unter Berücksichtigung der Formeln (14) bis (19) modellendogen der Wert des verschuldeten Eigenkapitals, S, sowie der Wert des Fremdkapitals und hierauf aufbauend die Betafaktoren β_U und β_{EK} ermittelt werden. Diese können wiederum als Ausgangsbasis für die nächste Iteration der Ermittlung des Werts des unverschuldeten Unternehmens via Formel (22) verwandt werden. Die Iteration endet, wenn der via Formel (18) modellendogen ermittelte Betafaktor des verschuldeten Eigenkapitals mit dem am Kapitalmarkt beobachteten Betafaktor β_{EK} übereinstimmt. Als Startwerte für die neben dem aus Kapitalmarktdaten abgeleiteten Betafaktor, β_{EK} , benötigten Inputfaktoren für Formel (22) hat es sich bei eigenen Berechnungen bewährt, für das Debt Beta, β_{FK} , initial einen Wert i.H.v. 10% des beobachteten Betafaktors für das verschuldete Eigenkapital, für den Wert des verschuldeten Eigenkapitals, S, den Buchwert des Eigenkapitals und für den Wert des Fremdkapitals, B, dessen Nennwert zu wählen. Für die folgenden Iterationen wird dann wie beschrieben mit folgender Ausnahme auf die endogen ermittelten Werte zurückgegriffen. Die Ausnahme betrifft die allein aus Gründen anderweitig festgestellter fehlender Konvergenz vorgenommene Modifikation, in Formel (22) den Betafaktor für das verschuldete Eigenkapital β_{EK} als Mittelwert des endogen aus Formel (18) ermittelten Betafaktors und des auf Basis der Kapitalmarktdaten ermittelten (initialen) Betafaktors zu bestimmen. Ferner ist darauf zu achten, dass die Formeln (14) bis (19) mit dem identischen Nominalbetrag der Verschuldung, D, berechnet werden, der auch dem am Kapitalmarkt beobachteten Betafaktor β_{EK} zugrunde liegt. Hat man in sich konsistente Werte von V und σ_U erhalten, sind die gem. der oben aufgeführten Gleichungen ermittelten Betafaktoren für das Fremd- und Eigenkapital und für das unverschuldete Unternehmen sowie der Werte des Eigen- und des Fremdkapitals zueinander konsistent.

X. Diskretisierung

Auch wenn die Fälligkeit des Zerobonds im Optionspreismodell beliebig festgelegt werden kann, ist für die praktische Anwendung zu berücksichtigen, dass es sich bei den abgeleiteten Kapitalkosten immer um (zeit-)stetige Renditen handelt, die für den in der Unternehmensbewertung typischen Ein-Perioden-Fall (d.h. T=1) auf diskrete Ein-Jahres-Renditen umzurechnen sind. Während sich im Fall unverschuldeten Eigenkapitals die erwartete Rendite hierdurch nicht verändert, besteht demgegenüber für die Renditen des verschuldeten Eigenkapitals und des Fremdkapitals das Problem, dass, wie in Abschn. III gezeigt wurde, im vorliegenden Bewertungsrahmen das verschuldete Eigenkapital und das Fremdkapital in Form eines gekauften Calls auf den unverschuldeten Unternehmenswert (Eigenkapital) oder der Summe des mit der risikolosen Rendite abgezinsten Nennwerts des Fremdkapitals und eines verkauften Puts auf den unverschuldeten Unternehmenswert (Fremdkapital) jew. von diesem abhängen. Die Art der Abhängigkeit ist, da Optionen in Bezug auf das Underlying

(hier: des unverschuldeten Unternehmenswerts) grundsätzlich *konvex* sind, nicht-linear. Während dieser Effekt für kurze Zeiträume keine große Rolle spielt, kann das Gegenteil für längere Zeiträume nicht ausgeschlossen werden. Konvexität führt dazu, dass Veränderungen des Underlyings zu einerseits überproportionalen Wertsteigerungen und andererseits unterproportionalen Wertverlusten von gehaltenen Put- und Call-Optionen führen.⁷⁰ Dem Konvexitätseffekt steht der sog. Theta-Effekt gegenüber, der den sich aus dem Zeitablauf ergebenden Wertverlust von Optionen umschreibt.⁷¹

Um den genannten Effekten Rechnung zu tragen, kann die erwartete Rendite der jeweiligen Assets im Ein-Perioden-Fall jew. implizit aus dem Verhältnis des Erwartungswerts des Assets (zum Zeitpunkt T=1) zum (bereits bekannten) Initialwert des Assets zu Periodenbeginn (t=0) berechnet werden:⁷²

$$e^{k_{EK}^{disk}} = \frac{E(S_1)}{S_0} \quad (23)$$

$$e^{k_{FK}^{disk}} = \frac{E(B_1)}{B_0} \quad (24)$$

Dabei handelt es sich bei den Erwartungswerten um die tatsächlich erwarteten Erwartungswerte, d.h. das risikoneutrale Wahrscheinlichkeitsmaß kommt nicht zur Anwendung. *Reichling/Zbandut* haben für die Berechnung der in den Gleichungen (23) und (24) implizit dargestellten diskreten Renditen analytische Formeln hergeleitet, die sich im Ein-Perioden-Fall wie folgt darstellen:⁷³

$$k_{EK}^{dis} = \ln \left(\frac{V \times e^{k_U}}{S} \times N(\tilde{d}_1) - \frac{D}{S} \times N(\tilde{d}_2) \right) \quad (25)$$

$$k_{FK}^{dis} = \ln \left(\frac{V \times e^{k_U}}{B} \times N(-\tilde{d}_1) + \frac{D}{B} \times N(\tilde{d}_2) \right) \quad (26)$$

Dabei bezeichnen

$$\tilde{d}_1 = \frac{\ln \left(\frac{V \times e^{k_U}}{D} \right)}{\sigma_U \times \sqrt{T}} + \frac{1}{2} \times \sigma_U \times \sqrt{T}$$

$$\tilde{d}_2 = \frac{\ln \left(\frac{V \times e^{k_U}}{D} \right)}{\sigma_U \times \sqrt{T}} - \frac{1}{2} \times \sigma_U \times \sqrt{T}$$

Bezogen auf die Beispielrechnung unter Abschn. VIII (und ohne Anspruch auf Allgemeinheit) stellen sich die diskreten Renditen im Ein-Perioden-Fall gegenüber den (zeit-)stetigen Renditen wie in Tab. 3 gezeigt dar:

70 Die Konvexität der Optionen ergibt sich aus der für Puts und Calls identischen positiven 2. Ableitung der Option in Bezug auf das Underlying, dem sog. Gamma. Der sich hieraus für das Halten einer Option ergebenden Risikoreduktion („long Gamma“) steht eine entsprechende Risikoerhöhung für den Stillhalter gegenüber („short Gamma“). Vgl. Gaarder-Haug, *The Complete Guide to Option Pricing Formulas*, 2007, S. 38 Formel (2.15) bzw. Joshi, *The Concepts and Practice of Mathematical Finance*, 2003, S. 81 Theorem 4.1.

71 Der Theta-Effekt bildet die Veränderung des Werts einer Option aufgrund der Verkürzung ihrer Restlaufzeit ab und wird in der Regel mit dem Negativen der 1. Ableitung des Optionswerts nach der Zeit abgebildet. Er ist für gehaltene Optionen in der Regel negativ. Vgl. Leonie, *The Greeks and Hedging explained*, 2014.

72 Vgl. Reichling/Zbandut, *Journal of Credit Risk* 2019 S. 1-28.

73 Vgl. Reichling/Zbandut, *Journal of Credit Risk* 2019 S. 15.

Tab. 3: Vergleich zeitstetiger und diskreter Kapitalkosten

| D/V | k_{FK}^{dis} | k_{FK} | Δ_{FK} | k_{EK}^{dis} | k_{EK} | Δ_{EK} |
|------|----------------|----------|---------------|----------------|----------|---------------|
| 2,50 | 6,0% | 6,0% | 0,0% | 56,6% | 57,9% | -1,3% |
| 2,00 | 5,8% | 5,8% | 0,0% | 47,5% | 48,7% | -1,2% |
| 1,75 | 5,5% | 5,6% | -0,1% | 42,3% | 43,4% | -1,1% |
| 1,50 | 5,0% | 5,2% | -0,1% | 36,6% | 37,7% | -1,1% |
| 1,25 | 4,2% | 4,3% | -0,2% | 30,4% | 31,4% | -1,0% |
| 1,17 | 3,8% | 3,9% | -0,2% | 28,2% | 29,2% | -0,9% |
| 1,08 | 3,3% | 3,5% | -0,2% | 26,0% | 26,9% | -0,9% |
| 1,00 | 2,8% | 3,0% | -0,2% | 23,8% | 24,6% | -0,8% |
| 0,92 | 2,3% | 2,5% | -0,2% | 21,5% | 22,3% | -0,7% |
| 0,83 | 1,7% | 1,9% | -0,2% | 19,3% | 20,0% | -0,7% |
| 0,75 | 1,2% | 1,3% | -0,1% | 17,1% | 17,7% | -0,6% |
| 0,67 | 0,7% | 0,8% | -0,1% | 15,1% | 15,6% | -0,5% |
| 0,58 | 0,4% | 0,4% | -0,1% | 13,2% | 13,5% | -0,4% |
| 0,50 | 0,2% | 0,2% | 0,0% | 11,5% | 11,8% | -0,3% |
| 0,42 | 0,0% | 0,1% | 0,0% | 10,0% | 10,2% | -0,2% |
| 0,33 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 8,9% | 9,0% | -0,1% |
| 0,25 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 7,9% | 8,0% | -0,1% |
| 0,00 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 6,0% | 6,0% | 0,0% |

In Tab. 3 unterschreiten die beiden Kapitalarten jew. die diskreten Kapitalkosten die (zeit-)stetigen Kapitalkosten. Während im vorliegenden Beispiel die Unterschiede zwischen der (zeit-)stetigen und diskreten Kapitalkosten für Fremdkapital jedoch vernachlässigbar sind, ist bei den Eigenkapitalkosten ab einem Verhältnis des Nennwerts des Fremdkapitals zum Wert des unverschuldeten Unternehmens von 0,5 ein zumindest nicht vollkommen unwesentlicher Effekt der Diskretisierung zu beobachten.

Während sich die Umrechnung von (zeit-)stetigen Kapitalkosten in diskrete Kapitalkosten hier als unproblematisch darstellt, kann nicht per se davon ausgegangen werden, dass dies immer der Fall ist. Ferner stellt sich die Frage, wie im umgekehrten Fall zu verfahren ist, sofern nämlich (zeit-)stetige Renditen, wie in Abschn. IX beschrieben, auf Basis empirischer und damit notwendigerweise diskreter Daten geschätzt werden sollen.

Grundsätzlich ist für gegebene diskrete Renditen eine numerische Ableitung der hierzu korrespondierenden (zeit-)stetigen Renditen über die Formeln (23) und (24) möglich. Dies erfordert allerdings vorab die Kenntnis von S_0 bzw. B_0 , die wiederum die in Abschn. IX dargestellte Ableitung des Werts und der Volatilität des unverschuldeten Unternehmenswerts erfordern. Insgesamt stellt sich daher die Frage, ob beim Unlevern nicht auf den Arbeitsschritt einer „Verstetigung“ der empirischen diskreten Renditen verzichtet werden kann, und man anstatt dessen einfach annimmt, dass sich die empirischen Renditen von den (zeit-)stetigen Renditen lediglich unwesentlich unterscheiden.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich ein möglicher Fehler umso stärker reduziert, je kürzer die Intervalle sind, aus denen die Renditen geschätzt werden. So dürfte sich im Fall der Verwendung von Kursbewegungen im „Hochfrequenzbereich“ keine Notwendigkeit für die Umrechnung dieser Daten in stetige Renditen ergeben. Auch im Fall der Verwendung von täglichen oder wöchentlichen Renditen, erscheint ein Ver-

zicht der Umrechnung beim Unlevern nach Auffassung des Autors vertretbar. Ob diese Vereinfachung auch im Fall der Verwendung monatlicher Renditen angemessen ist, sollte unter Berücksichtigung der Höhe der Nominalverschuldung im Einzelfall entschieden werden.

XI. Zusammenfassung und Ausblick

Aufbauend auf dem mithilfe des Modells von *Merton* entwickelten Verständnis von betrieblichem Fremdkapital als Kombination aus dem Nennwert eines Zerobonds und einer geschriebenen Put-Option auf den Wert des unverschuldeten Unternehmens wurde nach einer Kritik der in der Bewertungspraxis bislang vorherrschenden Methoden zur Bestimmung des Debt Beta eine auf Arbeiten von *Galai/Masulis* sowie *Hsia* beruhende Methode zur konsistenten Bestimmung des Debt Beta im (zeit-)stetigen CAPM vorgestellt. Hierauf folgend wurde eine Heuristik zur Ableitung des Modells aus Kapitalmarktdaten vorgestellt und die Ergebnisse anhand eines Beispiels veranschaulicht. Im Gegensatz zu den bislang in der Praxis gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung des Debt Beta ist die vorgestellte Methode zur Ableitung des Debt Beta CAPM-konsistent. Mit der vorliegenden Methode können mögliche Fehler im Fall der Anwendung vereinfachender Näherungslösungen zur Bestimmung des Debt Beta im Rahmen des CAPM quantifiziert bzw. beurteilt werden. Ein großer Vorteil der vorgestellten Methode zur Ermittlung des Debt Beta ist, dass sie eine direkte Ableitung des Debt Beta aus dem Beta-Faktor des verschuldeten Eigenkapitals erlaubt und daher auf die Durchführung einer separaten statistischen Regression von Kapitalmarktdaten verzichtet werden kann. Ein weiterer Vorteil ist deren einfache Handhabbarkeit, die eine flexible Abbildung der Auswirkungen unterschiedlicher Grade der Verschuldung sowie unterschiedlicher Senioritäten des Fremdkapitals auf die Kapitalkosten erlaubt. Festzuhalten ist schließlich die zentrale Rolle, die neben dem Wert des unverschuldeten Unternehmens (einschließlich dessen Rendite und Volatilität) insbesondere der Umfang der bestehenden Nominalverschuldung für die Bestimmung der Kapitalkosten einnimmt.

Die hier vereinfachend vorgenommene Abbildung der Fremdkapitalfinanzierung durch einen Zerobond stellt natürlich nicht den Praxisfall der betrieblichen Fremdkapitalfinanzierung dar. Eine Übersicht verschiedener Erweiterungen des *Merton*-Modells, wie z.B. die Berücksichtigung von Coupon-Bonds oder die Möglichkeit eines (unterjährigen) Ausfalls vor der vertraglichen Fälligkeit, findet sich in *Lando*.⁷⁴ Wie solche Erweiterungen für die Bestimmung der Kapitalkosten im Rahmen des CAPM zu berücksichtigen sind, wurde hier nicht untersucht. Nicht Gegenstand der Betrachtung war ferner die normative Fragestellung der endogenen Bestimmung eines optimalen Verschuldungsgrads. Als Grundmodell ist hierbei wohl das Modell von *Leland*⁷⁵ anzusehen, das den optimalen Verschuldungsgrad in Abhängigkeit des trade-offs der mit der Verschuldung verbundenen Steuerersparnis und den Insolvenzkosten bestimmt. Dabei werden auch die Auswirkungen der Besicherung des Fremdkapitals berücksichtigt. *Lahmann/Schreiter/Schwetzer*⁷⁶ schließlich erweitern die Betrachtung auf die Gestaltung der Fälligkeitsstruktur der Fremdkapitalfinanzierung.

74 Vgl. Lando, a.a.O. (Fn. 66), S. 7-57.

75 Vgl. Leland, Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure, 1994.

76 Vgl. Lahmann/Schreiter/Schwetzer, zfbf 2018 S. 73-123.