

DIE WIRKUNG VON
AUSFALLRISIKO UND INSOLVENZKOSTEN
AUF DIE KAPITALKOSTEN
VON UNTERNEHMEN

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät
der Eberhard Karls Universität Tübingen



vorgelegt von
Valentin Georg Haag, M.Sc.
aus Stuttgart

Tübingen
2021

1. Betreuer: Professor Dr. rer. pol. Christian Koziol
2. Betreuer: Professor Dr. rer. pol. Patrick Kampkötter

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Dezember 2021
Dekan: Professor Dr. rer. soc. Josef Schmid
1. Gutachter: Professor Dr. rer. pol. Christian Koziol
2. Gutachter: Professor Dr. rer. pol. Patrick Kampkötter

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand in meiner Zeit als externer Doktorand am Lehrstuhl für Finance der Eberhard Karls Universität Tübingen von Prof. Dr. Christian Koziol. Im Sommersemester 2021 wurde die Arbeit von der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät als Dissertation angenommen. Nach dem erfolgreichen Abschluss meines Promotionsverfahrens blicke ich mit einer gewissen Wehmut zurück auf eine schöne und vor allem lehrreiche Zeit an der Universität Tübingen, wofür ich mich herzlich bedanken möchte.

An erster Stelle gilt mein Dank meinem Doktorvater Prof. Dr. Christian Koziol, für die Zeit, die er sich für die Betreuung meiner Arbeit genommen hat. In einer Vielzahl von persönlichen Treffen und Telefonaten konnte ich mir seiner zielgerichteten Unterstützung und fachlichen Expertise stets sicher sein. Das gesamte Promotionsverfahren zeichnete sich durch eine außerordentlich faire und flexible Zusammenarbeit aus (sogar an Wochenenden und Feiertagen!), die keinesfalls selbstverständlich ist.

Bedanken möchte ich mich zudem bei Herrn Prof. Dr. Patrick Kampkötter für die Übernahme des Zweitgutachtens sowie Herrn Prof. Dr. Werner Neus für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes im Rahmen der Disputation.

Meinen Mit-Doktoranden am Lehrstuhl möchte ich insbesondere für die fachlichen Diskussionen sowohl in- als auch außerhalb von Doktorandenseminaren und die freundschaftliche Atmosphäre während der gesamten Zeit danken. Besonders zu nennen sind hierbei Philipp Roßmann für das qualitativ hochwertige inhaltliche Feedback bei unterschiedlichen Zwischenständen des Manuskripts sowie Dr. Sebastian Weitz für die strukturellen Hinweise zum Aufbau der Arbeit. Gerne denke ich auch an die weniger fachlichen und mehr geselligen Ereignisse wie gemeinsame Weihnachtsfeiern, Doktorandenstammtische, Wanderungen oder Abende im Biergarten und Irish Pub im schönen Tübingen zurück.

Nicht zuletzt mein privates Umfeld hat die Entstehung dieser Arbeit ermöglicht. Danken möchte ich meiner Ehefrau Lara, deren geduldige Begleitung mich in den letzten Jahren motiviert hat und die viele Wochenenden auf meine ungeteilte Aufmerksamkeit verzichtet hat. Mit stoischer Geduld hat sie auch die schwierigen Phasen mitgetragen und mich dabei „ertragen“. Ebenso danke ich Alexander Walter für das Korrekturlesen der Arbeit.

Schließlich möchte ich meinen Eltern Angelika und Dr. Klaus Haag für ihren uneingeschränkten Rückhalt, den sie mir jederzeit geben, danken. Ohne ihre Unterstützung wäre meine persönliche und akademische Entwicklung, die sie mit hohem Einsatz gefördert haben, sicherlich nicht möglich gewesen. Ihnen widme ich diese Arbeit.

Valentin Haag
Stuttgart, im Dezember 2021

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abbildungsverzeichnis	iv
Tabellenverzeichnis	v
Abkürzungsverzeichnis	vii
Symbolverzeichnis	viii
1 Motivation und Zielsetzung	1
2 Begriffsdefinitionen und Erläuterungen	6
2.1 Kapitalkosten	6
2.2 Ausfallrisiko	9
2.3 Insolvenzkosten	11
I Literatur-Überblick	14
3 Kapitalkosten und Friktionen	15
3.1 Kapitalkosten und Steuern	16
3.1.1 Autonome Finanzierungspolitik	16
3.1.2 Marktwertorientierte Finanzierungspolitik	17
3.2 Kapitalkosten und Ausfallrisiko	22
3.3 Empirische Quantifizierung von Insolvenzkosten	28
3.3.1 Direkte Insolvenzkosten	28

3.3.2	Indirekte Insolvenzkosten	33
II	Kapitalkosten und Ausfallrisiko	39
4	Einleitung	40
5	Modellrahmen ohne Ausfallrisiko und Insolvenzkosten	47
5.1	Unverschuldetes Unternehmen	47
5.1.1	Annahmen	48
5.1.2	Unternehmenswert und Homogenität	50
5.2	Verschuldetes Unternehmen	54
5.2.1	Erweiterte Annahmen	55
5.2.2	Auswirkungen der erweiterten Annahmen	56
5.2.3	Bewertungsfehler	61
6	Unternehmen mit Ausfallrisiko und Insolvenzkosten	67
6.1	Ergänzende Annahmen	68
6.2	Risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten	69
6.3	Darstellung von Eigen- und Fremdkapitaltiteln	73
6.4	Verschuldetes Unternehmen und Kapitalkosten	78
6.5	Maximale Insolvenzkosten	81
6.6	Ergebnisse	82
6.7	Überprüfung der ökonomischen Effekte im zeitstetigen Kontext	90
7	Modellkalibrierung	101
7.1	Exogene Faktoren und Vorgehensweise	102
7.2	Datensatz	105
7.3	Ergebnisse	115
7.3.1	Kapitalkosten	119
7.3.2	Bewertungsfehler	121

8	Zwischenfazit	126
III	WACC mit Ausfallrisiko	130
9	Unternehmensbewertung im WACC-Ansatz	131
9.1	Standardansatz ohne Ausfallrisiko	132
9.2	Erweiterter WACC-Ansatz mit Ausfallrisiko nach Koziol (2014)	133
9.2.1	Allgemeine Modelltheorie	134
9.2.2	Betrachtung bei partiellem Ausfall	139
9.2.3	Kritik	141
10	Empirische Untersuchung des WACC-Ansatzes mit Ausfallrisiko	144
10.1	Vorgehensweise	144
10.2	Datengrundlage	145
10.3	Ergebnisse	154
IV	Schlussbetrachtung	161
11	Zusammenfassung und Ausblick	162
V	Anhang	166
A	Deskriptive Statistik Teil II	167
B	Ausfallmatrizen Ratingagenturen	171
C	Ermittlung der Marktrisikoprämie	173
D	Deskriptive Statistik Teil III	175
	Literaturverzeichnis	183

Abbildungsverzeichnis

6.1	Binomialbaum des unverschuldeten Unternehmens	71
6.2	Fremdkapitaltitel im Binomialbaum	74
6.3	Eigenkapitaltitel im Binomialbaum	76
6.4	Binomialbaum des verschuldeten Unternehmens	78
6.5	Entwicklung unverschuldetes Unternehmen in $t + 1$	85
6.6	Entwicklung risikolose Anlage in $t + 1$	86
6.7	Entwicklung verschuldetes Unternehmen in $t + 1$	86
6.8	Duplikation des verschuldeten Unternehmens in $t + 1$	87
6.9	Kapitalkosten μ_V in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote	95
6.10	Maximale Kapitalkosten $\bar{\mu}_V$ für steigende Steuersätze	97
7.1	Zusammenhang der endogenen Parameter	102
7.2	Wirkungszusammenhang der Parameter im Optimalfall	103
7.3	Wirkungszusammenhang der Parameter zur Kalibrierung	104
7.4	Datensatz und Untersuchungsumfang	112
7.5	Lineare Regression zwischen $\hat{\alpha}$ und $\frac{D}{V}$	115
9.1	Struktur des Modellrahmens	136
9.2	Sensitivität von α	139
10.1	Aufteilung des Datensatzes nach Unternehmenssitz	145
10.2	Empirische Verteilung der Fremdkapitalquoten	148
10.3	Darstellung lineare Abhängigkeit zwischen Fremdkapitalquote und Bewertungsfehler	157

Tabellenverzeichnis

3.1	Forschungsarbeiten zu direkten Insolvenzkosten im Vergleich	34
3.2	Forschungsarbeiten zu indirekten Insolvenzkosten im Vergleich	37
5.1	Vom EBIT zum Free Cash Flow	48
5.2	Proportionalität aller Zahlungsströme zu den Cash Flows	57
5.3	Exogene Inputfaktoren für das Modell ohne Ausfallrisiko	62
5.4	Ergebnisse für das Modell ohne Ausfallrisiko	63
6.1	Exemplarische Berechnung der verschuldeten Kapitalkosten	83
7.1	Datengrundlage der exogenen Faktoren	106
7.2	Ratings und Ausfallwahrscheinlichkeit	113
7.3	Ziel-Fremdkapitalquote, Beta-Faktor, Eigenkapitalkosten und Fremdkapitalzinssatz	114
7.4	Faktor d in Abhängigkeit von $\hat{\alpha}$	117
7.5	Kapitalkosten k_U in Abhängigkeit von $\hat{\alpha}$	118
7.6	Unterschied zwischen k_V und k_U	120
7.7	Bewertungsfehler	122
10.1	Parameter und zugehörige Datengrundlage	146
10.2	Ratings der untersuchten Unternehmen	150
10.3	Nationale Unternehmenssteuersätze des Jahres 2020	151
10.4	Maximale Insolvenzkosten nach Branche	152
10.5	Rückgewinnungsquoten im Insolvenzfall nach Branche	154
10.6	Bewertungsfehler in Abhängigkeit vom Rating	155

10.7	Bewertungsfehler in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote	156
10.8	Bewertungsfehler in Abhängigkeit von der Branche	158
A.1	Im Datensatz enthaltene Aktiengesellschaften	167
B.1	Ratingmatrix Standard & Poors	171
B.2	Ratingmatrix Moody's	172
B.3	Ratingmatrix Fitch	172
C.1	Datensatz zur Marktrisikoprämie	173
D.1	Im Untersuchungsumfang enthaltene Aktiengesellschaften	175

Abkürzungsverzeichnis

APV	Adjusted Present Value
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CDAX	Composite DAX
DAX	Deutscher Aktienindex
DCF	Discounted Cash Flow
EBIT	Earnings before Interest and Taxes
EU	Europäische Union
FAUB	Fachausschuss für Unternehmensbewertung und Betriebswirtschaft
IDW	Institut der Wirtschaftsprüfer
IfM	Institut für Mittelstandsforschung
InsO	Insolvenzordnung
LBO	Leveraged Buyout
LIBOR	London Interbank Offered Rate
MDAX	Mid Cap DAX
PD	Probability of Default
SDAX	Small Cap DAX
TCF	Total Cash Flow
WACC	Weighted Average Cost of Capital

Symbolverzeichnis

a	Direkte und indirekte Insolvenzkosten prozentual im zeitstetigen Kontext
α	Direkte und indirekte Insolvenzkosten prozentual in Relation zum Unternehmenswert der Vorperiode
β_E	Schätzer des Regressionskoeffizienten der Renditen einer Aktie in Relation zu den Renditen des Marktportfolios
c	Marktkonformer Zinskupon des emittierten Fremdkapitals
\hat{c}	Empirische Beobachtung des Zinskupons c
d	Erwartete Wachstumsrate der Brutto Cash Flows im Falle des Ausfalls des Unternehmens
D	Marktwert des Fremdkapitals
$D(U)$	Fremdkapitalposition, in Abhängigkeit des unverschuldeten Unternehmenswerts U
e	Eulersche Zahl
$\frac{D}{V}$	Fremdkapitalquote bezogen auf die Marktwerte des Kapitals
$\frac{E}{V}$	Eigenkapitalquote bezogen auf die Marktwerte des Kapitals
$\mathbb{E}(\cdot)$	Erwartungswertoperator
f_D	Zeit- und zustandsunabhängiger Proportionalitätsfaktor des Fremdkapitalmarktwerts D in Relation zu den Free Cash Flows X
f_{TS}	Zeit- und zustandsunabhängiger Proportionalitätsfaktor des Barwerts der Steuervorteile TS in Relation zu den Free Cash Flows X
f_U	Zeit- und zustandsunabhängiger Proportionalitätsfaktor des unverschuldeten Unternehmenswerts U in Relation zu den Free Cash Flows X
f_V	Zeit- und zustandsunabhängiger Proportionalitätsfaktor des verschuldeten Unternehmenswerts V in Relation zu den Free Cash Flows X
ϕ_α	Zufallsbedingte Variable, die die Insolvenzkosten im Falle eines Ausfalls partiell bedingt
ϕ_τ	Zufallsbedingte Variable, die den Steuervorteil im Falle eines Ausfalls partiell bedingt

g	Bedingt erwartete, zeit- und zustandsunabhängige Wachstumsrate
k_D	Erwartete Fremdkapitalrendite
k_E	Erwartete Eigenkapitalrendite
$\widehat{k_E}$	Empirische Beobachtung der erwarteten Eigenkapitalrendite k_E
k_U	Erwartete Gesamtkapitalrendite des unverschuldeten Unternehmens
k_V	Erwartete Gesamtkapitalrendite des verschuldeten Unternehmens (Pre-Tax-WACC)
μ	Drift einer geometrisch Brownschen Bewegung
μ_{BM}	Mittlere Rendite des Marktportfolios
μ_U	Stetige Rendite des aggregierten Vermögenswerts U eines unverschuldeten Unternehmens
μ_V	Stetige Rendite des verschuldeten Unternehmens $V(U)$
$\bar{\mu}_V$	Maximale stetige Rendite des verschuldeten Unternehmens $V(U)$
n_f	Anzahl der Investitionseinheiten in die risikolose Anlage
n_U	Anzahl der Investitionseinheiten in das unverschuldete Unternehmen
p	Einperiodige reale Ausfallwahrscheinlichkeit
$OA_{A,i}$	Emittiertes Anleihevolumen der Anleihe A zum Zeitpunkt i
pd_t	Unternehmensspezifische Ausfallwahrscheinlichkeit über den Zeitraum von t Perioden
PE	Bewertungsfehler
q	Einperiodige risikoneutrale Ausfallwahrscheinlichkeit
r	Rendite des risikolosen Vermögenswerts im zeitstetigen Kontext
r_f	Rendite der risikolosen Anlage
RP	Wert des Duplikationsportfolios aus Anteilen am unverschuldeten Unternehmen U und risikoloser Anlage
RR	Rückgewinnungsquote im Falle eines Ausfalls
$S(U)$	Eigenkapitalposition, in Abhängigkeit des unverschuldeten Unternehmenswerts U
$SP_{A,i}$	Empirisch beobachteter Anleihe-Spread der Anleihe A in Relation zu einer laufzeitäquivalenten, risikolosen Alternativanlage im Zeitpunkt i
σ	Volatilität der Rendite eines unverschuldeten Unternehmenswerts

τ	Unternehmenssteuersatz in Prozent
TS_t	Barwert der zukünftigen Steuervorteile aus der Fremdkapitalfinanzierung im Zeitpunkt t
u	Erwartete Wachstumsrate der Brutto Cash Flows im Falle der Solvenz des Unternehmens
U	Aggregierter Vermögenswert eines unverschuldeten Unternehmens
U_B	Ausfallgrenze des unverschuldeten Unternehmenswerts U
U_t	Unternehmenswert des unverschuldeten Unternehmens im Zeitpunkt t
\tilde{U}_t	Unsicherer unverschuldeter Unternehmenswert im Zeitpunkt t
U^{down}	Unternehmenswert des unverschuldeten Unternehmens im Zustand <i>down</i>
U^{up}	Unternehmenswert des unverschuldeten Unternehmens im Zustand <i>up</i>
V_t	Unternehmenswert des verschuldeten Unternehmens im Zeitpunkt t
\tilde{V}_t	Unsicherer verschuldeter Unternehmenswert im Zeitpunkt t
V^{down}	Unternehmenswert des verschuldeten Unternehmens im Zustand <i>down</i>
V_{t+1}^{Res}	Residualwert des verschuldeten Unternehmens im Zeitpunkt $t + 1$
V^{up}	Unternehmenswert des verschuldeten Unternehmens im Zustand <i>up</i>
$V(U)$	Wert des verschuldeten Unternehmens, in Abhängigkeit des Vermögenswerts U eines unverschuldeten Unternehmens
$WACC$	Gewichteter Kapitalkostensatz nach Steuern
$WACC_{New}$	Um Ausfallrisiko und Insolvenzkosten adjustierter gewichteter Kapitalkostensatz nach Steuern
w_f	Gewichtete Anteile am risikolosen Vermögenswert
W_f	Anteile am risikolosen Vermögenswert
w_U	Gewichtete Anteile am unverschuldeten Unternehmen U
W_U	Anteile am unverschuldeten Unternehmen U
\tilde{X}_t	Unsicherer Free Cash Flow nach Steuern eines fiktiv unverschuldeten Unternehmens im Zeitpunkt t
z	Wert eines Gauß-Wiener Prozesses

Kapitel 1

Motivation und Zielsetzung

Mit der Bestimmung der Kapitalkosten einer Investition, eines Projektes oder eines Unternehmens beschäftigen sich tagtäglich Institutionen wie Banken, Finanzbehörden oder Wirtschaftsprüfungsgesellschaften rund um den Erdball. Die Zielsetzungen sind dabei vielfältiger Natur: So werden die Kapitalkosten eines spezifischen Unternehmens beispielsweise als Steuerungsinstrument verwendet, um die Vorteilhaftigkeit einer Investition oder eines Projektes zu beurteilen. Ferner werden die Kapitalkosten eines Unternehmens implizit als Opportunitätskosten genutzt, um hierdurch den Ertragswert eines Unternehmens zu bestimmen.

Eine möglichst exakte und angemessene Quantifizierung der Kapitalkosten hat dabei eine außerordentliche hohe Relevanz, die in der praktischen Anwendung oftmals weniger Beachtung findet. Zwar ist vielfach höchste Sorgfalt bei der exakten Planung zukünftiger Zahlungsströme eines Bewertungsobjekts zu beobachten, jedoch wird dieser Wunsch nach Präzision bei der Herleitung der Kapitalkosten als Diskontierungszinssatz häufig verfehlt. Klar ist, dass bereits eine geringe Adjustierung des Diskontierungssatzes eine hohe Auswirkung auf den Barwert eines Bewertungsobjektes hat. Exemplarisch senkt eine möglicherweise fehlerhafte Erhöhung der Kapitalkosten von 5,0 % auf 5,5 % den Barwert eines Bewertungsobjektes mit einem jährlichen Wachstum von 2 % um 14,3 %. Eine vergleichbare Senkung der Zahlungsströme um 10 % hätte lediglich eine Verminderung des Barwerts von 10 % zur Folge.

Im Rahmen bekannter Bewertungskonzepte wird zur Bestimmung der Gesamtkapitalkosten auf Konzepte wie den Weighted Average Cost of Capital (WACC) Ansatz zurückgegriffen. Dabei werden die Kapitalkosten von Eigen- und Fremdkapital separat bestimmt und in Abhängigkeit vom Verschuldungsgrad des jeweiligen Unternehmens gewichtet. Lassen sich die Gesamtkapitalkosten eines Unternehmens ex post noch relativ einfach durch Beobachtung und Gewichtung derselben bestimmen, sorgt die Schätzung ex ante für weitergehende Herausforderungen. Fragestellungen, wie die nach der Finanzierungspolitik

eines Unternehmens, der Berücksichtigung von steuerlichen Vorteilen der Fremdkapitalverschuldung oder auch die Frage nach der Einbindung von Ausfallrisiken und damit verbundenen direkten und indirekten Insolvenzkosten, führen notwendigerweise zu Annahmen, die sich auf die Höhe der prognostizierten Kapitalkosten auswirken. Zudem erfordert die Bestimmung zukünftiger Kapitalkosten eine klare Einschätzung hinsichtlich zukünftiger Markterwartungen, um den risikolosen Zinssatz sowie die Marktrisikoprämie angemessen zu bestimmen.

Auffallend ist, dass eine Vielzahl von Discounted Cash Flow (DCF) Modellen nur die Vorteile der Verschuldung eines Unternehmens in Form von Steuervorteilen berücksichtigen. Nachteile wie beispielsweise Ausfallrisiken werden entweder gänzlich außen vor gelassen oder nur vereinfachend durch einen Zuschlag auf den risikolosen Zinssatz einbezogen. Dies wirkt sich jedoch möglicherweise gegenteilig auf den Unternehmenswert aus, da eine einseitige Erhöhung der Fremdkapitalkosten den Wert der Steuervorteile sogar steigert und nichts an der Tatsache ändert, dass diese trotz der Annahme von Ausfallrisiko bis in die Unendlichkeit dem Unternehmen zuträglich werden. Insolvenzkosten, die im Falle der Insolvenz eines Unternehmens entweder direkt durch die Beauftragung von Anwälten und Insolvenzverwaltern oder indirekt durch den Verlust von Reputation, Mitarbeitern und Kunden entstehen, finden mehrheitlich ebenfalls keine Berücksichtigung.

Dabei ist die Existenz und das potentielle Ausmaß dieser Insolvenzkosten hinreichend bekannt. Im Juni 2020 überraschte die Meldung der Insolvenz des börsennotierten Zahlungsdienstleistungsunternehmens Wirecard AG die Finanzmärkte. Der Börsenwert des Unternehmens fiel innerhalb von 9 Tagen um 12,7 Milliarden Euro aufgrund einer aufgedeckten Liquiditätslücke von vergleichsweise geringeren 1,9 Milliarden Euro.¹ Zusätzlich zu den 1,9 Milliarden Euro wurden somit 10,6 Milliarden Euro an Börsenwert vernichtet. Dies impliziert rechnerische, weil objektiv nicht anderweitig zurechenbare, Insolvenzkosten von bis zu 70 % bezogen auf den Unternehmenswert, bestehend aus der Marktkapitalisierung und dem Buchwert des Fremdkapitals vor Insolvenz.² Ein Teil des Wertverlusts im Rahmen der Insolvenz dürfte sich dabei auf die indirekten Insolvenzkosten in Form von verlorenem Vertrauen in Unternehmen und Management zurückführen lassen. Insolvenzkosten erscheinen demzufolge nicht nur als ein theoretisches Konstrukt, sondern beeinflussen den Wert eines insolventen oder insolvenzbedrohten Unternehmens nachhaltig.

¹Die offizielle Stellungnahme der Wirecard AG erfolgte am 22. Juni 2020. Vgl. Wirecard (2020).

²Der Kurs der Wirecard Aktie betrug am 17. Juni 2020 EUR 104,00. Nach Insolvenzanmeldung zum 25. Juni 2020 notierte die Wirecard AG am 26. Juni 2020 bei einem Kurs von EUR 1,40 pro Aktie. Bezogen auf die Marktkapitalisierung bedeutet dies einen Wertentwicklung von EUR 12,85 Mrd. am 17. Juni 2020 auf EUR 0,17 Mrd. am 26. Juni 2020. Bei einem Buchwert des Fremdkapitals von EUR 4,55 Mrd. bedeutet dies einen börslichen Unternehmenswert von EUR 17,40 Mrd. vor und EUR 4,73 Mrd. nach dem Kursverlust.

Ein von der DCF-Literatur getrennter Literaturstrang, der sich mit der optimalen Kapitalstruktur von Unternehmen beschäftigt, weist die Berücksichtigung möglicher Nachteile der Verschuldung von Unternehmen bereits seit Jahrzehnten aus. Bekannte Strukturmodelle, wie von Merton (1974), berücksichtigen endogenes Ausfallrisiko und ergänzen teilweise auch Insolvenzkosten, wie im Fall von Leland (1994). Unter dieser Maßgabe kann eine unternehmensspezifische, optimale Kapitalstruktur abgeleitet werden.

Dennoch findet eine Erweiterung der Standard-DCF-Literatur unter Berücksichtigung der genannten Friktionen nur punktuell statt. Exemplarisch analysieren Kruschwitz et al. (2005) den Einfluss eines potentiellen Zahlungsausfalls eines Unternehmens auf die Kapitalkosten. Ganz bewusst gehen sie dabei von identischen Cash Flows des Unternehmens aus, die weder durch eine Änderung des Verschuldungsgrads noch durch die Hinzunahme von Ausfallrisiko beeinflusst werden. Eine Berücksichtigung von Insolvenzkosten nehmen Kruschwitz et al. (2005) ebenfalls nicht vor und begründen dies mit der schwierigen Quantifizierbarkeit derselbigen.³ Cooper & Nyborg (2008) untersuchen die Bewertung der zukünftigen Steuervorteile eines Unternehmens (Tax Shields) unter Berücksichtigung von persönlichen Steuern im Fall von ausfallrisikobehaftetem Fremdkapital. Molnár & Nyborg (2013) erweitern diesen Ansatz um die Hinzunahme von potentiellen Rückgewinnungsquoten beim Ausfall von Unternehmen. Einen der ersten Ansätze zur Einbeziehung von direkten und indirekten Insolvenzkosten in das klassische WACC-Modell schlägt Koziol (2014) vor. In dieser Arbeit wird die WACC Diskontrate um die Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten adjustiert und damit eine erste geschlossene Bewertungsgleichung innerhalb des WACC Modellrahmens vorgeschlagen. Weitere Arbeiten wie von Krause & Lahmann (2016) befassen sich mit der Priorisierung von Kapital- und Zinszahlungen im Fall eines Ausfalls von Unternehmen und bewerten mögliche hieraus entstehende Differenzen. Baule (2019) knüpft an die Modellwelt von Merton (1974) an und veranschaulicht die Auswirkungen von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten auf die Fremdkapitalzinsen eines Unternehmens.

Hervorgehend aus diesen Vorüberlegungen sollen zwei aufeinander aufbauende Fragestellungen im Rahmen der hier vorliegenden Dissertationsschrift beantwortet werden:

Welchen Einfluss haben das Ausfallrisiko sowie direkte und indirekte Insolvenzkosten auf die Kapitalkosten von verschuldeten Unternehmen?

Wird diese Fragestellung im Rahmen der bereits vorhandenen etablierten DCF-Literatur präzisiert, lässt sich aus der ersten Frage die zweite Forschungsfrage ableiten:

³Vgl. Kruschwitz et al. (2005), S. 222 f.

Wie können sowohl das Ausfallrisiko eines Unternehmens als auch direkte und indirekte Insolvenzkosten in etablierte Bewertungsmodelle eingebunden werden?

Der wissenschaftliche Beitrag dieser Dissertation ist die Neuentwicklung eines Modellrahmens zur Bestimmung der Kapitalkosten von Unternehmen unter Einfluss von Steuern, Ausfallrisiko und Insolvenzkosten. Ein weiterer Beitrag liegt in der Kalibrierung des vorgelegten Modells anhand von real existierenden Unternehmen. Bemerkenswert sind dabei insbesondere die Höhe der Bewertungsfehler im Vergleich zur Nichtberücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten. Diese können in Abhängigkeit von der Höhe der Insolvenzkosten Werte von mehr als 100 %, selbst bei Unternehmen mit guten Ratings, annehmen. Ferner wird mit der empirischen Untersuchung einer bereits existierenden Erweiterung des WACC-Ansatzes um Ausfallrisiko und Insolvenzkosten die Notwendigkeit der Berücksichtigung dieser Friktionen betont.

Der Aufbau dieser Dissertation zur Beantwortung der genannten Fragestellungen ist wie folgt: Zunächst werden in Kapitel 2 zentrale Begrifflichkeiten definiert, die für das Verständnis der sich anschließenden vier Teile der Arbeit relevant sind. In Teil I der vorliegenden Arbeit folgt ein Überblick über die aktuell bestehende Literatur im Hinblick auf den Einfluss wesentlicher Friktionen wie Steuern, Ausfallrisiko und Insolvenzkosten auf die Kapitalkosten von Unternehmen. Abschließend wird die bestehende empirische Literatur zur Quantifizierung von direkten und indirekten Insolvenzkosten aufbereitet. In Teil II wird die in der Bewertungspraxis weit verbreitete Vorgehensweise, die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens mit den selbigen eines unverschuldeten Unternehmens bei der Diskontierung der Cash Flows eines Unternehmens gleichzusetzen, untersucht. Zunächst wird hierzu in Kapitel 5 als Referenz ein DCF-Modell ohne Ausfallrisiko entwickelt, um eine nachvollziehbare Vergleichsbasis frei von Friktionen für die weiteren Untersuchungen vorzulegen. In Kapitel 6 folgt die Hinzunahme von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten in den bestehenden Modellrahmen. Dabei wird herausgearbeitet, dass eine sorgfältige Betrachtung sowohl steuerlicher Implikationen als auch von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten notwendig ist, um Bewertungsfehler zu vermeiden. Anschließend wird in Kapitel 7 die empirische Untersuchung der ökonomischen Effekte anhand von Unternehmen des Kapitalmarkts vorgenommen. Kapitel 8 schließt Teil II mit einem Zwischenfazit ab. Teil III untersucht einen bereits von Koziol (2014) vorgeschlagenen Modellrahmen zur Korrektur des prominenten WACC-Ansatzes um Ausfallrisiko und Insolvenzkosten. Nach einer kurzen Einführung in das bestehende Modell in Kapitel 9 sowie einer kurzen Diskussion möglicher kritischer Einwände folgt eine umfangreiche empirische Analyse des Modells in Kapitel 10 unter Ergänzung einzelner Bestandteile aus Teil II der vorliegenden Arbeit. Ziel ist der Nachweis von ökonomisch signifikanten Bewertungsdifferenzen des

theoretischen Modells bei Anwendung in der Bewertungspraxis. In Teil IV werden die Erkenntnisse der vorliegenden Dissertation zusammenfassend abgeschlossen.

Kapitel 2

Begriffsdefinitionen und Erläuterungen

2.1 Kapitalkosten

So zentral der Begriff der Kapitalkosten in der Finanzwirtschaft ist, so vielfältig sind die Definitionen. Von Lehrbüchern mit eher praktischem Hintergrund ausgehend bis hin zu mehrheitlich finanztheoretisch geprägten Arbeiten wird dieser Grundbegriff der Unternehmensfinanzierung zu Beginn eingeführt, um eine zweckmäßige Definition für den eigens verfolgten Forschungsansatz vorzulegen. So verstehen Copeland & Weston (1988) oder Brealey et al. (2014) Kapitalkosten als erwartete Renditen im Gleichgewicht, Miles & Ezzell (1980) sprechen wiederum von Diskontierungssätzen, Spremann (2002) oder Kruschwitz & Löffler (2006) diskutieren den Begriff Effektivrenditen, während Meiter & Streitferdt (2011) oder Ballwieser & Hachmeister (2016) von Opportunitätskosten sprechen. In Praktiker-Leitfäden wie dem IDW S1 werden Kapitalkosten als eine äquivalente Rendite einer adäquaten Alternativenanlage beschrieben, was der Beschreibung von Opportunitätskosten ebenfalls am nächsten kommt.¹

Für die im Rahmen dieser Dissertationsschrift durchgeführten theoretischen Untersuchungen sind die Definitionen sowie das Verständnis deren Äquivalenz von hoher Bedeutung. Ist in einem einperiodigen Modell der zukünftige Cash Flow X sowie ein Diskontsatz k einer Investition bekannt, resultiert hieraus endogen der Wert dieser Investition $V_0 = \frac{X}{1+k}$. Diese Sichtweise entspricht der Betrachtung von Kapitalkosten als Diskontsatz. Im umgekehrten Fall wäre in einem einperiodigen Modell der Wert einer Investition V_0 sowie der zukünftige Cash Flow X gegeben. Somit wäre dann $k = \frac{X}{V_0} - 1$ als erwartete Rendite die endogene Größe. Sowohl die Betrachtung der Kapitalkosten als Diskontsatz als auch als erwartete Rendite führen im Gleichgewicht zum gleichen Ergebnis. Die Unterscheidung

¹Vgl. Copeland & Weston (1988), S. 402; Brealey et al. (2014), S. 23; Miles & Ezzell (1980), S. 722; Kruschwitz & Löffler (2006), S. 5 – 6; Meiter & Streitferdt (2011), S. 2 f.; Ballwieser & Hachmeister (2016), S. 89; Kruschwitz & Löffler (2005), S. 26; IDW (2016), TZ. 114.

dieser beiden Konzepte erscheint zunächst trivial, ist jedoch für formale Bewertungsfragen im DCF-Kontext von zentraler Relevanz.

Im Hinblick auf die Praktikabilität dieser Konzepte hat sich die Nutzung von erwarteten Renditen als geeigneter Schätzer für die Kapitalkosten von Unternehmen herausgestellt. So argumentieren Kruschwitz & Löffler (2005), dass gemeinhin das Verständnis der Kapitalkosten als bedingt erwartete Renditen überzeugt, insbesondere bei der Verwendung in Mehrperiodenmodellen.² So ergibt sich aus der praktischen Anwendung dieses Konzepts heraus ein gewichtiger Vorteil; werden Kapitalkosten aus empirischen Daten geschätzt, liegt die Schätzung mithilfe von historischen (erwarteten) Renditen deutlich näher als die Orientierung an Effektivrenditen.³

Wird das Konzept der erwarteten Rendite praktisch im Hinblick auf die Investition in ein Unternehmen betrachtet, stellt sich die erwartete Rendite k_V eines verschuldeten Unternehmens V_t zum Zeitpunkt t wie folgt dar:

$$k_V = \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1}) + \mathbb{E}_t(\tilde{V}_{t+1}) + \tau \cdot V_t \cdot \frac{D}{V} \cdot c}{V_t} - 1 \quad (2.1)$$

Investiert ein Kapitalgeber zum Zeitpunkt t Kapital V_t in ein verschuldetes Unternehmen, erwartet er bei unsicherer Zukunft eine Rückzahlung zum Zeitpunkt $t + 1$ in Höhe des in t erwarteten Free Cash Flows nach Steuern aus der Investition $\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1})$, des erwarteten Unternehmenswerts $\mathbb{E}_t(\tilde{V}_{t+1})$ sowie des Steuervorteils $\tau \cdot V_t \cdot \frac{D}{V} \cdot c$. Dabei ist unter τ der Unternehmenssteuersatz in Prozent, unter $\frac{D}{V}$ die Fremdkapitalquote und unter c der Zinskupon des emittierten Fremdkapitals zu verstehen. Die erwartete Rendite k_V ergibt sich durch die Bildung eines Quotienten aus Rückzahlung und Investition analog Gleichung (2.1).

Prinzipiell lassen sich für Unternehmen in Abhängigkeit von der Betrachtung der jeweiligen Gläubigergruppierung und Finanzierungsstruktur unterschiedliche Kapitalkosten betrachten. So kann neben den Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V auch zwischen den Fremdkapitalkosten k_D und den Eigenkapitalkosten k_E unterschieden werden.⁴

Wird der verschuldeten Unternehmenswert V_t als Portfolio aus Fremd- und Eigenkapital betrachtet, lassen sich die Kapitalkosten k_V auch als eine Zusammensetzung aus der Renditeforderung der Fremdkapitalgeber k_D sowie der Eigenkapitalgeber k_E verstehen.

²Zum Verständnis hinsichtlich der Verwendbarkeit von bedingt erwarteten Renditen in Mehrperiodenmodellen vgl. Kruschwitz & Löffler (2020), S. 11 – 13.

³Vgl. Kruschwitz & Löffler (2005), S. 27.

⁴Vgl. Meiter & Streitferdt (2011), S. 16 f.

Entsprechend lässt sich k_V mithilfe der Eigenkapitalquote $\frac{E}{V}$ und der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V} = (1 - \frac{E}{V})$ gewichtet darstellen:

$$k_V = \frac{E}{V} \cdot k_E + \frac{D}{V} \cdot k_D \quad (2.2)$$

Da sich die Gesamtkapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens nicht direkt beobachten lassen, wird in der Praxis im Regelfall auf die separate Schätzung von Eigen- und Fremdkapitalrenditen abgestellt. In der praktischen Anwendung werden hierbei meist die Beobachtungen historischer Kapitalmarkt- oder Bilanzdaten genutzt und hieraus Renditen für die Zukunft abgeleitet. Eigenkapitalkosten werden beispielsweise mithilfe von Ein- oder Mehrfaktor-Modellen ermittelt. Häufig verwendet wird dabei das Capital Asset Pricing Model (CAPM), welches mithilfe des Betafaktors β_E als singularär erklärender Variable die Höhe der Eigenkapitalkosten maßgeblich bestimmt. Zusammen mit dem risikolosen Zinssatz r_f sowie der Marktrisikoprämie $\mu_{BM} - r_f$ ergeben sich die Eigenkapitalkosten durch

$$k_E = r_f + \beta_E \cdot (\mu_{BM} - r_f). \quad (2.3)$$

In Mehrfaktor-Modellen wie beispielsweise dem Zweifaktor-Modell von Fama & French (1992) oder dem Dreifaktor-Modell von Carhart (1997) werden anknüpfend an die Arbitrage Pricing Theory von Ross (1976) zusätzliche Variablen als Ergänzung zum klassischen Betafaktor β_E berücksichtigt. Eigenschaften eines Unternehmens wie die Größe, das Verhältnis von Buchwert zu Marktwert oder das Kurs-Momentum erweitern das CAPM mit dem Ziel, zusätzlichen Erklärgehalt in Bezug auf die Renditen des einzelnen Unternehmens aufzuzeigen.

Zur Bestimmung der Fremdkapitalrendite k_D werden in der Praxis zwei unterschiedliche Vorgehensweisen angewandt. Zum einen werden entweder — sofern verfügbar — direkt die tatsächlich angefallenen Fremdkapitalkosten in Form von durchschnittlichen Darlehenszinsen verwendet oder die Fremdkapitalaufwendungen aus den Bilanzdaten des jeweiligen Unternehmens indirekt abgeleitet. Diese Vorgehensweise ist jedoch dahingehend problematisch, dass Fremdkapitalaufwendungen eine periodige Größe darstellen, die Bezugsgröße des Fremdkapitalbuchwerts jedoch zu einem Stichtag bestimmt wird. Unterjährige Schwankungen im Fremdkapitalbestand finden daher nach dieser Vorgehensweise keine Berücksichtigung. Die zweite Vorgehensweise stellt auf die Verwendung von Kapitalmarktdaten ab. Dabei wird angenommen, dass der Fremdkapitalkupon von beobachtbaren Anleihen das Risiko und die Fristigkeit des Fremdkapitalbestands adäquat widerspiegeln. Auch die auf diese Weise ermittelten Fremdkapitalkosten entsprechen nicht zweifelsfrei der gewünschten Fremdkapitalrendite k_D ; denn Fremdkapitalinvestoren erhalten den mit

der jeweiligen Anleihe verbundenen Verzinsungsanspruch nur dann, wenn das Unternehmen nicht zahlungsunfähig wird. Tritt Zahlungsunfähigkeit ein, so fällt zumindest die Verzinsung des eingesetzten Fremdkapitals aus, wenn nicht sogar Teile des Fremdkapital nicht zurückgezahlt werden können. Bei der Annahme von positivem Ausfallrisiko ist die erwartete Rendite der Fremdkapitalgeber somit niedriger als die tatsächliche Verzinsung des Fremdkapitals, solange das Unternehmen solvent bleibt.⁵

2.2 Ausfallrisiko

Unter dem Stichwort Ausfallrisiko findet sich in bekannten Nachschlagewerken, wie dem Gabler Wirtschaftslexikon, sowohl eine allgemeine wie auch eine spezielle Definition. Allgemein ist demnach unter Ausfallrisiko das Risiko einer Insolvenz als die Gefahr eines Verlustes zu verstehen, wenn ein Schuldner teilweise oder vollständig seinen Zahlungen nicht nachkommen kann. Dieses Ausfallrisiko erstreckt sich dabei auch auf den möglichen Wertverlust von Sachwerten oder Wertpapieren. Speziell wird unter Ausfallrisiko jedoch auch das Risiko des Kreditausfalls bei Kreditinstituten verstanden. Gemeint ist dabei die Gefahr, dass sich die Bonitäten von Kreditnehmern verschlechtern und hierdurch das Risiko eines Forderungsausfalls steigt.⁶

Aus insolvenzrechtlicher Perspektive wird in den meisten Ländern in der Regel zwischen drei verschiedenen Insolvenzauslösern unterschieden. Zahlungsunfähigkeit, also die Schwierigkeiten kurzfristige Verbindlichkeiten aus dem Bestand kurzfristiger Forderungen zu begleichen, ist hierbei ein Faktor, der sowohl in deutschem Insolvenzrecht (§17 InsO), als auch in Insolvenzordnungen weltweit genannt wird. Auch ist das Management verpflichtet Insolvenz anzumelden, wenn der Wert der Vermögensgegenstände vom Wert der Verbindlichkeiten des Unternehmens nicht mehr gedeckt wird. In diesem Fall wird im Insolvenzrecht von Überschuldung gesprochen (§19 InsO). Als dritter Insolvenzgrund gilt in einigen Ländern bereits die drohende Zahlungsunfähigkeit, also wenn das Management des Unternehmens im Rahmen der Finanzplanung erkennt, dass ein Ausfall von zukünftigen Zahlungen absehbar ist (§18 InsO).⁷ Theoretisch können auch Unternehmen ohne bilanzielle Verbindlichkeiten von Ausfallrisiko bedroht sein. So können kurzfristige liquide Aufwendungen wie beispielsweise Gehaltszahlungen auch bei einem gänzlich durch Eigenkapital finanzierten Unternehmen zur Zahlungsunfähigkeit führen, sofern nicht genügend liquide Mittel vorhanden sind.

⁵Vgl. Koziol & Treuter (2014), S. 117. Ein Vorschlag zur sachgerechten empirischen Bestimmung von Fremdkapitalrenditen aus Kapitalmarktdaten erfolgt in Abschnitt 10.2.

⁶Vgl. Haderl & Winter (2013).

⁷Vgl. Kruschwitz & Löffler (2006), S. 52.

Für Gläubigergruppen ist es von höchstem Interesse, das mit der Kreditvergabe eingegangene Ausfallrisiko hinreichend zu quantifizieren, um Vorkehrungen für einen möglichen Zahlungsausfall treffen zu können. Das Ausfallrisiko wird in der Regel mithilfe impliziter Ausfallwahrscheinlichkeiten (PD), auf Basis historischer Daten, empirisch quantifiziert.⁸ Bei größeren Unternehmen im Allgemeinen sowie bei der Emission von höhervolumigen Fremdkapitalanleihen im Speziellen, wird die Kreditwürdigkeit von Rating-Agenturen hinsichtlich ihrer Qualität eingestuft. Die hierbei vergebenen Ratings lassen sich mithilfe einer „kumulativen PD-Tabelle“ der jeweiligen Ratingagentur in eine prozentuale Ausfallrate überführen.⁹ Bei kleineren Unternehmen erfolgt die Bonitätseinschätzung beispielsweise mithilfe von bankinternen Ratingmodellen. Die Funktionsweise sowie die Ergebnisse dieser Ratingmodelle sind jedoch im Vergleich zu den Einstufungen von Ratingagenturen nicht öffentlich verfügbar. Alternativ bieten auch Wirtschaftsauskunfteien und Inkassodienstleister, wie beispielsweise die Creditreform, Bonitätsprüfungen für Unternehmen im deutschsprachigen Raum an. Eine weitere Methode, um das Ausfallrisiko von Unternehmen zu schätzen, ist die Verwendung der Prämien von Credit Default Swaps (CDS). Dabei wird die Ausfallwahrscheinlichkeit aus den Spreads der CDS extrahiert und kann im Fall einer ausreichenden Liquidität des Kontrakts als Ersatzvariable für die Ausfallwahrscheinlichkeit des jeweiligen Unternehmens herangezogen werden.¹⁰

Auf die Insolvenzanmeldung folgt in der Regel die Eröffnung eines Insolvenzverfahrens, in dessen Verlauf sich prinzipiell drei Möglichkeiten für das insolvente Unternehmen ergeben:¹¹

1. Das Insolvenzverfahren wird dazu genutzt, die operativen Tätigkeiten des Unternehmens zu restrukturieren. Ziel ist es, die Geschäftstätigkeit wieder profitabel zu machen. Um die Fortführung des Unternehmens in diesem Fall zu ermöglichen, ist ein Forderungsverzicht der Gläubiger des Unternehmens typischerweise erforderlich.
2. Das insolvente Unternehmen wird im Rahmen eines Rettungserwerbs mitsamt allen Forderungen und Verbindlichkeiten an ein Unternehmen (bail-out firm) verkauft. Die Gläubiger werden dabei anteilig mithilfe der Verkaufserlöse abgefunden.
3. Sollten sich Möglichkeiten 1 und 2 als nicht praktikabel erweisen, muss das operative Geschäft des Unternehmens beendet und die Gesellschaft liquidiert werden.

Die Fortführung des Unternehmens erfolgt demzufolge nur in Möglichkeit 1 von 3, während im Rahmen der anderen beiden Möglichkeiten das Unternehmen entweder in einem anderen Unternehmen aufgeht oder liquidiert wird.

⁸Vgl. Albrecht (2005), S. 27 – 33.

⁹Vgl. Brealey et al. (2014), S. 595 f.

¹⁰Vgl. Hartmann-Wendels et al. (2019), S. 471 – 473.

¹¹Vgl. Kruschwitz & Löffler (2006), S. 52.

2.3 Insolvenzkosten

Bei Annahme eines vollkommenen Kapitalmarkts ist die Insolvenz und der damit verbundene Zahlungsausfall eines Unternehmens eine rasch voranschreitende Angelegenheit im Sinne eines schnellen und effizienten Prozesses. So würden im Fall einer Insolvenz sämtliche Vermögensgegenstände eines Unternehmens umgehend zum fairen Marktpreis veräußert und die Erlöse aus dem Verkauf zur teilweisen Rückzahlung der Gläubigerforderung genutzt. Das Eigentum des Unternehmens und die damit verbundenen Stimmrechte würden von den Eigen- zu den Fremdkapitalgebern wechseln, ohne dass der Gesamtwert des Unternehmens davon berührt würde.¹² Der Insolvenzprozess an sich würde somit keine Unternehmenswerte zerstören, da dieser ohne zusätzliche Kosten vonstattengehen würde.¹³

Die Realität gestaltet sich jedoch anders: Meldet ein Unternehmen Insolvenz an, schließt sich hieran in aller Regel ein langwieriges Insolvenzverfahren an, in dem, analog der im vorangehenden Kapitel beschriebenen Möglichkeiten, eine Einigung im Kreis der Gläubiger gesucht wird. Dieser Prozess ist in aller Regel komplex, zeitaufwändig und vor allem kostenintensiv. Berater, Insolvenzverwalter, Rechtsanwälte, Auktionäre und viele weitere Spezialisten werden unter Vertrag genommen. In Fällen mit einer größeren Insolvenzmasse assistieren auch Investment Banker, die beispielsweise bei einer Neustrukturierung der Finanzierung von Unternehmen unterstützen. Die Kosten, die zur Durchführung des Insolvenzverfahrens zusätzlich notwendig sind, werden in der Literatur als direkte Insolvenzkosten bezeichnet.¹⁴

Darüber hinaus kommt es im Rahmen einer Insolvenz regelmäßig zum Verlust von wichtigen Kunden. Auch Lieferanten ziehen sich aus der Geschäftstätigkeit mit dem insolventen Unternehmen zurück, um der Gefahr zu entgehen, für die gelieferte Ware keine Bezahlung zu erhalten. Da das Unternehmen die Sicherheit der Arbeitsplätze nicht mehr garantieren kann, suchen sich Mitarbeiter — und mit ihnen wichtiges geistiges Eigentum — frühzeitig eine neue Arbeitsstelle und verlassen das Unternehmen. Nicht selten entstehen diese Kosten aus dem Vertrauensverlust von Gläubigern, Kunden und Mitarbeitern in das insolvente Unternehmen und werden in der Literatur als indirekte Insolvenzkosten bezeichnet.¹⁵ Indirekte Insolvenzkosten stehen somit im Zusammenhang mit dem Konkurs eines Unternehmens, da sie das Resultat der durch ein erhöhtes Insolvenzrisiko hervorgerufenen Notsituation sind.¹⁶

¹²Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 542.

¹³Vgl. Hull (2015*b*), S. 14.

¹⁴Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 543 f. sowie Brealey et al. (2014), S. 458 f.

¹⁵Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 544 – 547 sowie Brealey et al. (2014), S. 458 f.

¹⁶Vgl. Bhabra & Yao (2011), S. 43.

Ob die Insolvenzkosten vom Unternehmen oder direkt von den Fremdkapitalgläubigern zu bezahlen sind, ist irrelevant, da sie in beiden Fällen den verbleibenden Wert der Vermögensgegenstände des Unternehmens schmälern und somit die Fremdkapitalgläubiger belasten. Die Höhe der Insolvenzkosten wird hierdurch zugleich limitiert, denn sind die Kosten für das Insolvenzverfahren zu hoch, ist die Motivation für die Fremdkapitalgeber deutlich höher, sich auf einen Schuldenschnitt oder eine direkte Liquidation zu einigen.¹⁷

¹⁷Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 546. sowie Haugen & Senbet (1988), S. 27 – 28.

Teil I

Literatur-Überblick

Kapitel 3

Kapitalkosten und Friktionen

Die Themenstellung der hier vorliegenden Arbeit erfordert die Analyse verschiedener wissenschaftlicher Literaturfelder. Neben dem weitreichenden Literaturstrang, der sich mit dem Einfluss von Steuern auf die Kapitalkosten befasst, existiert ein separates Forschungsfeld, das sich mit dem Einfluss von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten auf die Kapitalkosten beschäftigt. Eine Meta-Ebene hinsichtlich der beiden genannten Literaturstränge stellen insbesondere verschiedene Finanzierungsannahmen dar, welche direkten Einfluss auf die Berücksichtigung von Steuervorteilen, Ausfallrisiken sowie Insolvenzkosten haben.

Ein weiterer Literaturstrang, der in diesem Kapitel Berücksichtigung finden soll, beschäftigt sich mit der empirischen Quantifizierung von direkten und indirekten Insolvenzkosten. Im separaten Abschnitt 3.3 wird Einblick in den aktuellen Forschungsstand gegeben sowie eine anschließende Bewertung der Forschungsergebnisse vorgenommen.

Neben dem Einfluss von Steuern und Ausfallrisiko werden in der Literatur weitergehende Friktionen sowie deren Einfluss auf die Kapitalkosten diskutiert. So nennen Harris & Raviv (1991) Informationsassymetrien, Agency Kosten und Wettbewerb als weitere Einflussfaktoren. In der hier vorliegenden Arbeit werden diese nicht bewertet und finden somit keine eingehende Berücksichtigung im vorliegenden Literaturüberblick. Weiterführende Literatur findet sich auch bei Inselbag & Kaufold (1997), Booth (2002) oder auch Laughton et al. (2008).

Das Kapitel erhebt insgesamt betrachtet nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll ausgewählte Aspekte der Literatur beleuchten. Der Fokus liegt auf bestehenden Schwerpunkten in den einzelnen Forschungsfeldern sowie etwaigen Forschungslücken, die im Zusammenhang zur hier vorliegenden Arbeit stehen.

3.1 Kapitalkosten und Steuern

Der Einfluss von Fremdkapital auf die Bestimmung der Kapitalkosten sowie die damit verbundene Bewertung von verschuldeten Unternehmen stellt die wissenschaftliche Forschung seit Jahrzehnten vor Herausforderungen. Insbesondere der Einfluss von Unternehmenssteuern, d.h. der Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen von der Steuerbasis, rückt immer wieder in den Fokus. Andere Forschungsarbeiten konzentrieren sich zusätzlich auf die Auswirkung von persönlichen Steuern auf die Kapitalkosten von Eigen- und Fremdkapitalgebern.

Es ist allgemeiner Konsens in der wissenschaftlichen Forschung, dass sich die Annahme einer bestimmten Finanzierungspolitik auf den Umgang mit den Steuervorteilen aus der Fremdkapitalfinanzierung auswirken. Generell lässt sich hier zwischen zwei Annahmen unterscheiden: Einerseits die Annahme einer autonomen Finanzierungspolitik, innerhalb derer das zukünftige Fremdkapitalvolumen determiniert ist, andererseits die Annahme einer marktwertorientierten Finanzierungspolitik, innerhalb derer zukünftige Fremdkapitalquoten basierend auf Marktwerten angenommen werden. Die Annahme einer marktwertorientierten Finanzierungspolitik begleitet die in den Teilen II und III eingeführten Modelle und ist somit für die hier vorliegende Arbeit von erhöhtem Interesse. Details zur autonomen Finanzierungspolitik werden in nachfolgendem Abschnitt 3.1.1 kurz behandelt.

3.1.1 Autonome Finanzierungspolitik

Eine Vielzahl der Forschungsarbeiten geht auf die Veröffentlichung von Modigliani & Miller (1963) zurück, welche die Theoreme ihrer prominenten Arbeit Modigliani & Miller (1958) um den Einfluss von Steuern erweitern und einen ersten Zusammenhang zwischen rein eigenfinanzierten, also unverschuldeten Kapitalkosten und den Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens unter Berücksichtigung des Unternehmenssteuersatzes herstellen. Sie zeigen, dass sich der Wert des aus der Verschuldung resultierenden Tax Shields TS_t im Rahmen eines für die Zukunft konstanten Fremdkapitalbestands D sowie einem konstanten Steuersatz τ im Sinne einer ewigen Lebensdauer des Unternehmens mit $TS_t = \tau \cdot D$ bemessen lässt.¹ Später ergänzt Miller (1977) die Arbeit von Modigliani & Miller (1963) um die Berücksichtigung von persönlichen Steuern und konstatiert dabei, dass der Steuervorteil von Fremdkapital in Gänze entfällt, wenn persönliche Steuern berücksichtigt werden.²

¹Vgl. Modigliani & Miller (1963), S. 439.

²Vgl. Negash (2001), S. 33.

Die Idee, dass die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens getrennt von operativen Cash Flows und Zuflüssen aus Steuervorteilen zu betrachten sind, mündet in der normativen Applikation von Myers (1974) zur Ermittlung des verschuldeten Unternehmenswerts. Myers (1974) verallgemeinert die Ergebnisse von Modigliani & Miller (1963) dahingehend, dass die Fremdkapitalmenge nicht mehr notwendigerweise konstant in der Zukunft, sondern lediglich vom Zeitpunkt $t = 0$ ausgehend, in ihrer Höhe genau vorhersehbar sein muss.³ Diese Art der Finanzierung wird heute als autonom bezeichnet. Der Wert des Unternehmens U_t , der sich ergäbe, wenn das Unternehmen komplett durch Eigenkapital finanziert wäre, wird rechnerisch ermittelt und anschließend wird der Barwert der Steuervorteile TS_t (bezogen auf die Unternehmenssteuern) addiert. Der Barwert der Steuervorteile wird dabei durch Diskontierung mit dem Fremdkapitalzinssatz $k_D = r_f$ gebildet. Folglich werden die operativen Zahlungsströme getrennt von der Bewertung der Zahlungsströme aus den Steuervorteilen betrachtet. Im Rahmen der DCF-Literatur wird diese Herangehensweise der getrennten Bewertung von operativem und steuerlichem Wert als Adjusted Present Value (APV) bezeichnet. Diese Bezeichnung geht vermutlich auf Richter (1998) zurück.⁴ Weiterführende Literatur zum APV und zur Behandlung der Steuervorteile bei Verfolgung einer autonomen Finanzierungspolitik findet sich auszugsweise bei Luehrman (1997), Fernández (2004), Wonder et al. (2005) oder Roncaglio & Zanetti (2004).

3.1.2 Marktwertorientierte Finanzierungspolitik

Die Arbeit von Miles & Ezzell (1980) repräsentiert einen Meilenstein im Rahmen der hier vorgestellten Literatur, gilt sie doch als der erste weithin bekannte Beitrag im Rahmen einer marktwertorientierten Finanzierungspolitik. In ihrer Arbeit zeigen Miles & Ezzell (1980) auf, dass durch die Annahme einer für die Zukunft konstanten Fremdkapitalquote, die Rückschlüsse von Modigliani & Miller (1963) und Myers (1974) in Bezug auf den Tax Shield ihre Gültigkeit verlieren.⁵ Kern der Arbeit ist der Nachweis, dass der WACC-Ansatz durch Abzug des Steuervorteils $\frac{D}{V} \cdot k_D \cdot \tau$ im Diskontsatz eine separate Modellierung des Steuervorteils im Zähler des Diskontierungsbruchs obsolet macht und somit eine einfache Bewertung eines Investitionsobjekts ermöglicht. Ausgehend von den (fiktiv) unverschuldeten Free Cash Flows X_t genügt im Rahmen einer marktwertorientierten Finanzierungspolitik die Kenntnis des WACC aus Gleichung (3.1) zur Bewertung

³Vgl. Myers (1974), S. 3: „*The financing plan is to specify for each period the planned stock of debt outstanding, cash dividends paid, and the net proceeds from issue of new shares.*“

⁴Vgl. Kruschwitz & Löffler (2006), S. 61.

⁵Vgl. Miles & Ezzell (1980), S. 721.

eines Unternehmens, ohne dass die Steuervorteile separate Betrachtung bei der Prognose der finanziellen Überschüsse eines Unternehmens finden müssen.

$$WACC = k_E \cdot \frac{E}{V} + k_D \cdot \frac{D}{V} \cdot (1 - \tau) = k_V - \frac{D}{V} \cdot k_D \cdot \tau \quad (3.1)$$

Einen ebenfalls wichtigen Beitrag leisten Miles & Ezzell (1980) durch die exakte Modellierung des Timings des Steuervorteils, wenn sowohl die unverschuldeten Free Cash Flows im Rahmen des WACC-Ansatzes als auch die verschuldeten Total Cash Flows $X_t + D_{t-1} \cdot c \cdot \tau$ mit den gewichteten Kapitalkosten vor Steuern k_V diskontiert werden.⁶ So zeigen sie, dass die verschuldeten Kapitalkosten k_V von den Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U abweichen, wenn eine im Zeitablauf konstante Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ angenommen wird. Die verschuldeten Kapitalkosten k_V aus Gleichung (3.1) können somit auch nicht mit den unverschuldeten Kapitalkosten k_U gleichgesetzt werden. Hintergrund ist die Tatsache, dass ein Unternehmen zum Zeitpunkt $t = 0$ den zum Zeitpunkt $t = 1$ realisierten Tax Shield $D_t \cdot c \cdot \tau$ bereits kennt, da das Fremdkapital periodig angepasst wird (rebalancing) und somit die Fremdkapitalzinsen und die Steuervorteile in der Folgeperiode zur Auszahlung kommen. Somit sind die in $t = 1$ realisierten Steuervorteile bereits in $t = 0$ deterministisch und damit risikolos. Miles & Ezzell (1980) schlagen aus diesem Grund eine Diskontierung dieses sicheren Steuervorteils analog Gleichung (3.2) für die jeweils erste Periode mit dem risikolosen Zinssatz r_f vor, während die restlichen Cash Flows unsicher und somit mit den unverschuldeten Kapitalkosten k_U zu diskontieren sind.⁷

$$WACC = k_U - \tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V} \cdot \frac{1 + k_U}{1 + r_f} \quad (3.2)$$

Eine eingehendere Analyse der Anpassungsformel von Miles & Ezzell (1980) findet in Abschnitt 5.2 statt.

Harris & Pringle (1985) nehmen in ihrer Arbeit ebenfalls Bezug auf Miles & Ezzell (1980), ersetzen die verschuldeten Kapitalkosten k_V in Gleichung (3.1) mit den unverschuldeten Kapitalkosten k_U und begründen dies damit, dass bei einer Investition in ein Portfolio aus Eigen- und Fremdkapital analog der Eigen- und Fremdkapitalquoten eines zu bewertenden Unternehmens, die Kapitalkosten unabhängig von der Höhe der Verschuldung seien.⁸ Die Abweichung von der Logik von Miles & Ezzell (1980) den steuerlichen Vorteil der ersten Periode als risikolos anzusehen, begründen Harris & Pringle (1985) damit, dass bei

⁶Vgl. Miles & Ezzell (1985), S. 1488.

⁷Die Gleichsetzung von $k_U = k_V$ wird gerade in der Praktikerliteratur häufig herangezogen, bspw. IDW (2014), S. 57: „Der Vorteil des WACC-TCF-Ansatz liegt im konstanten gewichteten Kapitalkostenansatz, der den unverschuldeten Eigenkapitalkosten entspricht und folglich die Ableitung periodenspezifischer Kapitalkosten entbehrlich macht.“ Lehrbücher wie Berk & DeMarzo (2014), S. 651 – 653 und Hillier et al. (2011), S. 451 hingegen haben (inzwischen) den Unterschied erkannt und weisen auf das unterschiedliche Risikoniveau von operativen und steuerlichen Cash Flows hin.

⁸Vgl. Harris & Pringle (1985), S. 238; Statt k_U verwenden sie die Notation k_0 .

einem zeitlich unverzögerten Rebalancing der Fremdkapitalquoten kein durch eine zeitliche Verzögerung bedingter Unterschied zwischen k_V und k_U bestehen könne.⁹ Empirische Arbeiten wie von Jalilvand & Harris (1984), Shyam-Sunder & Myers (1999), Ozkan (2000) oder Graham & Harvey (2001) zeigen jedoch, dass entgegen dieser Annahme in der Realität ein gewisser zeitlicher Versatz beim Rebalancing der Ziel-Fremdkapitalquoten besteht. Die Unterschiede hinsichtlich der Bewertung der Steuervorteile bei periodiger und bei unverzüglicher Anpassung der Verschuldung diskutieren zudem auch Farber et al. (2006), Fernández (2007) und Farber et al. (2007).

Sick (1990) untersucht im Rahmen seiner Forschungsarbeit ebenfalls die Auswirkungen von Steuern bei Unternehmen, die im Rahmen einer marktwertorientierten Finanzierungs politik eine periodige Anpassung der Verschuldung vornehmen, sodass das Unternehmen eine konstante Fremdkapitalquote verfolgt. Dabei berücksichtigt er in seiner Analyse auch persönliche Steuern in unterschiedlicher Höhe, differenziert nach Fremdkapitalzinsen und Dividendenausschüttungen. Im Gegensatz zur in Gleichung (3.2) dargestellten Betrachtung des $WACC$ von Miles & Ezzell (1980), kommt Sick (1990) zum Ergebnis, dass bei einer zum Zeitpunkt $t = 0$ bekannten Anpassung der Kapitalstruktur in $t = 1$ der einperiodige Tax Shield mit den Eigenkapitalkosten abgezinst werden muss. Er begründet dies damit, dass der Tax Shield ausschließlich den Eigenkapitalgebern zugutekommt und dementsprechend auch mit der erwarteten Rendite der Eigenkapitalgeber k_E abgezinst werden müsse. Somit ergibt sich alternativ zum $WACC$ in Gleichung (3.2) für den $WACC_{Sick}$ folgende Gleichung:¹⁰

$$WACC_{Sick} = k_U - \tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V} \cdot \frac{1 + k_U}{1 + k_E} \quad (3.3)$$

Folglich wird der $WACC$ aus der Miles-Ezzell-Formel (3.2) dahingehend verändert, dass im Nenner nicht die Fremdkapitalkosten $k_D = r_f$, sondern die Eigenkapitalkosten k_E als Diskont des Tax Shields verwendet werden. Wird von der Annahme eines positiven systematischen Risikos ausgegangen, gilt sowohl $k_E > r_f$ sowie hieraus resultierend $WACC_{Sick} > WACC$. In Bezug auf die Bewertung einer Investition bedeutet dies im Umkehrschluss, dass der Vorschlag von Sick (1990) zu niedrigeren Unternehmenswerten bei gleichen Cash Flows führt.

Ruback (2002) vergleicht die Bewertung von Unternehmen im Rahmen des Total Cash Flow Ansatzes mit der herkömmlichen Bewertung im Rahmen des WACC-Ansatzes. Im Gegensatz zur Diskontierung mit dem $WACC$ aus Gleichung (3.1), bei dem die Free Cash Flows X_t eines (fiktiv) unverschuldeten Unternehmens herangezogen wer-

⁹Vgl. Harris & Pringle (1985), S. 240.

¹⁰Vgl. Sick (1990), S. 1447: [...] *the debt tax shield accrues to equity investors and must be discounted at the rate of return in equity, rather than debt [...]*; Statt k_E verwendet Sick (1990) die Notation r_z .

den, werden hierbei die verschuldeten Free Cash Flows inklusive Steuervorteil aus Fremdkapitalverzinsung $X_t + D_{t-1} \cdot c \cdot \tau$ mit den Kapitalkosten k_V des verschuldeten Unternehmens ohne Steuerkorrektur (Pre-Tax-WACC) genutzt. Jedoch führt Ruback (2002) die Diskontierung der Total Cash Flows mit den Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U durch und setzt hierdurch k_U mit k_V gleich.¹¹ Ruback (2002) unterstellt somit implizit, dass die Höhe der Verschuldung keine Auswirkungen auf den Diskontsatz im Rahmen des Total Cash Flow Ansatzes hat, solange das Ziel der Finanzierungspolitik eine konstante Fremdkapitalquote für die Zukunft darstellt und ignoriert hierbei Miles & Ezzell (1980) mit Gleichung (3.2). Cooper & Nyborg (2006a) vergleichen den von Miles & Ezzell (1980) eingeführten WACC-Ansatz mit dem von Ruback (2002) dargestellten Total Cash Flow Ansatz. Sie erläutern dabei, dass die Vorgehensweise von Ruback (2002), die Total Cash Flows mit den unverschuldeten Kapitalkosten k_U abzuzinsen, nur dann Bestand hat, wenn die Steuervorteile das gleiche Risiko ausweisen wie die operativen Cash Flows des Unternehmens. Dies deckt sich mit dem Argument des unverzögerten Rebalancings von Harris & Pringle (1985).

In der Praxis ist eine Durchmischung von Annahmen marktwertorientierter Finanzierungspolitik und Anpassungsformeln, die aus der Annahme autonomer Finanzierung herrühren, zu beobachten. Dies wird in der akademischen Welt zu Recht kritisiert. Ein Beispiel sind hierbei Arzac & Glosten (2005), die die Anwendung der Modigliani-Miller-Anpassungsformel¹², die bei autonomer Finanzierung gilt, bei der Errechnung des Eigenkapital-Betafaktors unter marktwertorientierter Finanzierung kritisieren und aus dieser Motivation heraus die Bewertung der Tax Shields unter der Annahme verschiedener Finanzierungspolitiken vergleichen. Allerdings verwenden auch sie das Argument der unverzögerten Anpassung der Fremdkapitalquoten analog Harris & Pringle (1985), dass die Tax Shields unsicher seien und mit k_U diskontiert werden müssten. Ein weiteres Beispiel sind Kruschwitz et al. (2011), welche in ihrem Forschungsbeitrag darauf hinweisen, dass beim Unlevern und Relevern von Beta-Faktoren, wie es bei der Ermittlung von Kapitalkosten nicht börsennotierter Unternehmen üblicherweise der Fall ist, in der Praxis trotz Annahme einer marktwertorientierten Verschuldung häufig fälschlicherweise die Modigliani-Miller-Anpassungsformel genutzt wird, die eine autonome Verschuldung unterstellt. Mit Unlevern ist in diesem Zusammenhang die Isolierung des systematischen Risikos vom Verschuldungsgrad eines Unternehmens oder eines Portfolios gemeint. Relevern bezeichnet die Anpassung des Beta-Faktors und die individuelle Kapitalstruktur des Bewertungsobjektes. Die Lösung dieser Inkonsistenz sehen Kruschwitz et al. (2011) in der Verwendung einer

¹¹Ruback (2002) nutzt auf S. 93 den Beta-Faktor β_U eines fiktiv unverschuldeten Unternehmens zur Herleitung des Diskontsatzes.

¹²Vgl. Modigliani & Miller (1963), S. 439.

Anpassungsformel, die sich aus den Überlegungen von Miles & Ezzell (1980) herleitet und ebenfalls eine marktwertorientierte Finanzierungspolitik unterstellt.

Dem Versuch die Bewertungsformeln von autonomer und marktwertorientierter Finanzierungspolitik abzugleichen, widmet sich ein eigenes Literaturfeld: Fernández (2004) stellt in seinem Beitrag eine theoretische Herleitung auf, gemäß derer sich der Barwert der Steuervorteile aus dem APV-Ansatz und der diskontierte Wert der Steuervorteile aus dem WACC-Ansatz unterscheiden sollen. Fieten et al. (2005) und Cooper & Nyborg (2006b) entgegnen, dass diese Diskrepanz aus dem Kombinationsversuch von Gleichungen herrührt, die unter der Annahme einer fixen (und risikolosen) Verschuldung Gültigkeit haben, mit Ausdrücken, die gelten, wenn die Verschuldung fix (und risikoreich) ist. Dennoch argumentieren Massari et al. (2007) ebenfalls, dass die Verwendung des WACC-Ansatzes zu Abweichungen gegenüber dem APV-Ansatz führt. Sie geben dabei alternativ die Annahme von konstantem Wachstum als die Quelle der Diskrepanz zwischen beiden Ansätzen an. Dempsey (2013) argumentiert, dass auch in diesem Fall die Diskrepanz aus der fehlerhaften Kombination der Annahmen aus einem fixen Verschuldungsgrad mit einem Wachstumsszenario, gemäß dem der Fremdkapitalmarktwert einer stochastischen Entwicklung unterliegt, herrührt. Werden in beiden Fällen nicht die gleichen Annahmen getroffen, entstehen die von Massari et al. (2007) ausgeführten Unterschiede, so die Argumentation. In anwendungsorientierten Arbeiten, wie von Oded & Michel (2007) oder Massari et al. (2007), wird ebenfalls versucht, die Übereinstimmung der Ergebnisse aus Modellen mit marktwertorientierter und autonomer Finanzierungspolitik nachzuweisen. Oded & Michel (2007) diskutieren hierbei zwar das Rebalancing sowie die Auswirkungen auf die Kapitalkosten, diskontieren jedoch die Total Cash Flows mit k_U in der Annahme, dass das Risiko der Tax Shields dem Risiko der operativen Cash Flows entspricht.¹³ Eine Begründung für diese Annahme bleiben die Autoren schuldig.

Eine beabsichtigte Durchmischung der Modellwelten von Modigliani-Miller und Miles-Ezzell schlagen Dierkes & Schäfer (2017) vor. Hintergrund ist die Annahme eines aktiven Verschuldungsmanagements (active debt management) durch das Unternehmen und einem damit verbundenen Wechsel der Finanzierungspolitik zwischen fixen Fremdkapitalbeständen und der Annahme einer marktwertorientierten Verschuldung im Zeitablauf des Unternehmens. Weiterführende Literatur hierzu findet sich bei Arnold et al. (2018) oder Dierkes & de Maeyer (2020).

Zusammenfassung (Literatur zu Kapitalkosten und Steuern)

Die Literatur zu Kapitalkosten und Steuern lässt sich im Wesentlichen in zwei Literaturfelder aufteilen. Forschungsarbeiten im Literaturfeld mit einer autonomen Finanze-

¹³Oded & Michel (2007), S. 26: „If the risk of the tax shield is the same as the risk of the assets, then the risk of the total assets does not change.“

rungspolitik gründen sich dabei auf die Überlegungen von Modigliani Miller (1958 und 1963). Beiträge im Literaturfeld zur marktwertorientierten Finanzierungspolitik entstanden hauptsächlich durch die Arbeit von Miles & Ezzell (1980).

Forschungsarbeiten im Literaturfeld mit einer autonomen Finanzierungspolitik lassen sich wiederum hinsichtlich einer sehr restriktiven und einer allgemeineren Annahme unterscheiden. Im restriktiven Fall wird auf einen konstanten Fremdkapitalbestand und einen konstanten Fremdkapitalsteuersatz abgestellt. Weniger restriktive Arbeiten (vgl. Myers (1974)) erweitern die Modellüberlegungen hin zu einer geplanten und in der Höhe genau vorhersehbaren Fremdkapitalmenge. Diese Art der Finanzierung wird gemeinhin als autonom bezeichnet. Eine autonome Finanzierungspolitik führt in der Unternehmensbewertung zur Trennung von operativen und steuerlichen Zahlungsströmen im APV-Ansatz (vgl. Richter (1998)).

Das Literaturfeld zur marktwertorientierten Finanzierungspolitik ist ungleich umfangreicher. So sorgt sowohl die Unterscheidung zwischen WACC-Ansatz und TCF-Ansatz (vgl. bspw. Arzac & Glisten (2005), Cooper & Nyborg (2006a)) für tiefgreifende Diskussionen. An der Frage, ob eine marktwertorientierte Finanzierungspolitik eine periodige oder eine zeitlich unverzögerte Anpassung des Fremdkapitalbestands zur Folge hat, differenzieren sich die Arbeiten von Harris & Pringle (1985), Ruback (2002), Farber et al. (2006) und Farber et al. (2007) sowie Fernández (2007). Von empirischer Seite bestätigen Jallilvand & Harris (1984), Shyam-Sunder & Myers (1999), Ozkan (2000) oder Graham & Harvey (2001) die Sichtweise, dass Unternehmen ihre Finanzierungspolitik nicht zeitlich unverzögert, sondern zu bestimmten Stichtagen verfolgen.

Dem Abgleich von Bewertungsformeln autonomer und marktwertorientierter Finanzierungspolitik widmen sich Fernández (2004), Fieten et al. (2005), Cooper & Nyborg (2006b) sowie Massari et al. (2007), Oded & Michel (2007) und Dempsey (2013). Dierkes & Schäfer (2017) versuchen sich an einer bewussten Durchmischung der beiden Modellwelten.

3.2 Kapitalkosten und Ausfallrisiko

Sowohl die Arbeiten von Modigliani & Miller (1958) / Modigliani & Miller (1963) als auch der Beitrag von Miles & Ezzell (1980) fußen auf der Annahme einer Modellwelt ohne Ausfallrisiko und Insolvenzkosten. So verweisen Modigliani & Miller (1958) lediglich in einer Fußnote auf die Annahme von sicheren und damit risikolosen Renditen bei Anleihen.¹⁴ Miles & Ezzell (1980) formulieren in ihren Annahmen einen vollkommenen Kapitalmarkt und schließen somit die Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten ebenfalls

¹⁴Modigliani & Miller (1958), S. 274: „Once we relax the assumption that all bonds have certain yields(. . .) we might perhaps expect heavily levered companies to sell at a slight discount.“

aus.¹⁵ Einige Arbeiten beziehen sich auf die autonome Finanzierungspolitik gemäß Modigliani & Miller (1963) mit einem für die Zukunft konstanten Fremdkapitalbestand D sowie einem konstanten Steuersatz τ und argumentieren, dass die Berücksichtigung von Ausfallrisiko allein nicht zu einem höheren Unternehmenswert führen kann. Wenn sich der Wert des Tax Shields mit $TS_t = \tau \cdot D$ bemessen lässt, ist die Höhe des Tax Shields unabhängig von der Höhe der Kapitalkosten, so die Argumentation.¹⁶ Nachdem jedoch eine strikt autonome Finanzierungspolitik objektiv betrachtet weit von der unternehmerischen Realität entfernt ist, entstanden parallel Arbeiten, die zum einen Insolvenzkosten als Nebenprodukt eines Ausfalls berücksichtigen und zum anderen abweichende Finanzierungspolitiken betrachten.

Eine der frühesten Arbeiten, die sich mit der Hinzunahme von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten beschäftigt, stammt von Robichek & Myers (1966). Der Beitrag betrachtet die kurz zuvor von Modigliani & Miller (1963) veröffentlichten Erkenntnisse des Einflusses von Verschuldung auf die Kapitalstruktur von Unternehmen und diskutiert die restriktiven Annahmen des Modells. Robichek & Myers (1966) bestätigen darin, dass sich der Wert eines Unternehmens als umso größer erweist, je höher der Verschuldungsgrad und die damit verbundenen Steuervorteile sind und zudem negative Folgen von Verschuldung außer Acht gelassen werden.¹⁷ Werden Insolvenzkosten berücksichtigt, so vermuten Robichek & Myers (1966) einen negativen Einfluss in Abhängigkeit vom Verschuldungsgrad des jeweiligen Unternehmens.¹⁸ Baxter (1967) analysiert anhand eines theoretischen Beispiels Ausfallrisiko und zieht Insolvenzkosten als mögliches Pendant zu den Tax Shields heran. Er schlussfolgert, dass der Wert eines verschuldeten Unternehmens niedriger als der Wert eines unverschuldeten Unternehmens sein kann, sofern Ausfallrisiko und Insolvenzkosten eine hinreichend große Rolle spielen.¹⁹ Sowohl Robichek & Myers (1966) als auch Baxter (1967) erarbeiten ihre Ergebnisse anhand von Theoriebeispielen und versuchen diese anschließend empirisch zu begründen. Der Beitrag von Stiglitz (1969) betrachtet die Auswirkung von ausfallgefährdetem Fremdkapital auf den Wert von Unternehmen. Hierzu zieht Stiglitz (1969) ein Einperiodenmodell ohne Steuern heran und erweitert darin die Annahmen von Modigliani & Miller (1958) um ausfallgefährdetes Fremdkapital. Er klammert dabei die Berücksichtigung von direkten und indirekten Insolvenzkosten aus.²⁰ In einem weiteren Beitrag verallgemeinert Stiglitz (1974) die Resultate des einperiodigen Modells in einer mehrperiodigen Betrachtung.²¹ Kraus & Litzenberger (1973) untersuchen die Auswirkungen von Steuern und Insolvenzkosten ebenfalls innerhalb eines einpe-

¹⁵Vgl. Miles & Ezzell (1980), S. 722.

¹⁶Vgl. Kruschwitz & Löffler (2020), S. 90 f.

¹⁷Vgl. Robichek & Myers (1966), S. 12 f.

¹⁸Vgl. Robichek & Myers (1966), S. 19.

¹⁹Vgl. Baxter (1967), S. 397.

²⁰Vgl. Stiglitz (1969), S. 785.

²¹Vgl. Kruschwitz et al. (2005), S.222.

riodigen Modellrahmens. Sie bauen dabei den Wert des ausfallgefährdeten Unternehmens als eine Addition aus unverschuldetem Unternehmenswert, dem Wert der Steuervorteile und dem negativen Wertbeitrag der Insolvenzkosten auf und leiten so einen optimalen Verschuldungsgrad her. Zwei weitere Beiträge, die die Existenz eines optimalen Verschuldungsgrads durch Gewichtung von Tax Shield und Insolvenzkosten nachweisen, sind von Lee & Barker (1977) sowie Bierman & Thomas (1972). Miller (1977) reagiert auf diese Diskussion mit einem eigenen Beitrag. Darin bestätigt er zwar die Existenz möglicher Insolvenzkosten, bezweifelt jedoch, dass die Höhe dieser Kosten einen wirklichen Einfluss auf die Bewertung von Unternehmen haben können. Er verweist hierbei auf eine empirische Studie von Warner (1977), in der dieser 11 Insolvenzen von Eisenbahnunternehmen in den USA untersucht und im Mittel direkte Insolvenzkosten von lediglich 5,3 % des Marktwerts ermittelt.

In einem weiteren Beitrag untersuchen Brennan & Schwartz (1978) den Einfluss des Ausfallrisikos von Unternehmen auf den Wert des Tax Shields. Sie unterstellen dabei, dass der Ausfall eines Unternehmens zum vollständigen Verlust der zukünftigen Steuervorteile führt. Je höher dabei die Verschuldung des Unternehmens, desto höher steigt auch der ausfallrisikobehaftete Anteil am verschuldeten Unternehmenswert.²² Einen ähnlichen Ansatz verfolgen Tham & Wonder (2001) in ihrem Beitrag. Sie untersuchen den Einfluss riskanten Fremdkapitals auf die Kapitalkosten. Im Fall mit Ausfallrisiko gehen sie dabei ebenfalls von einem Totalverlust der zukünftigen Tax Shields aus. Der Ausfallzustand tritt dabei nur dann ein, wenn das Unternehmen nicht in der Lage ist, seinen Zahlungsverpflichtungen in vollem Umfang nachzukommen. Eine Überschuldung als Insolvenzauslöser wird per Definition ausgeschlossen.

Kruschwitz et al. (2005) untersuchen die Bewertung insolvenzbedrohter Unternehmen und gelangen zu dem Ergebnis, dass das Ausfallrisiko unabhängig von der gewählten Finanzierungspolitik keinen Einfluss auf den Wert eines Unternehmens hat. Zur Modellierung ziehen Kruschwitz et al. (2005) ein Binomialmodell heran und gelangen zu gleichen Marktwerten, ob mit oder ohne Ausfallrisiko. Zu beachten sind dabei jedoch die Annahmen innerhalb derer dieses Ergebnis zustande kommt:

Zum einen wird der Einfluss von direkten und indirekten Insolvenzkosten auf die Kapitalkosten bezweifelt.²³ Somit finden diese keine Berücksichtigung im Modellrahmen von Kruschwitz et al. (2005) Zum anderen nehmen Kruschwitz et al. (2005) bewusst identische Cash Flows der untersuchten Unternehmen an — unabhängig davon, ob Ausfallrisiko eine Rolle spielt oder nicht. Dies führt dazu, dass lediglich hinsichtlich der Tax Shields unterschieden werden muss, in welcher Reihenfolge Finanzbehörden und Anteilseigner im Fall einer Insolvenz bedient werden. Kruschwitz et al. (2005) zeigen, dass unter der Annahme

²²Vgl. Brennan & Schwartz (1978), S. 109.

²³Vgl. Kruschwitz et al. (2005), S. 224.

der Priorisierung der Ansprüche der Finanzbehörden sich keine Wertabweichungen bei einer Bewertung ohne Ausfallrisiko hin zu einer Bewertung mit Ausfallrisiko ergeben.²⁴ Rapp (2006) analysiert die Integration von Ausfallrisiko in einer Modellwelt mit marktwertorientierter Finanzierung. Im Gegensatz zu Kruschwitz et al. (2005) gelangt er hierbei sogar zu positiven Effekten bei der Berücksichtigung von Ausfallrisiken, die er auf eine Priorisierung der Ansprüche zugunsten der Anteilseigner und zulasten der Finanzbehörden im Fall einer Unternehmensinsolvenz zurückführt.²⁵ Mit steigendem Ausfallrisiko nimmt der Wert eines Unternehmens somit zu, anstatt ab, so das Ergebnis der Studie. Aufbauend auf einem Modell mit autonomer Finanzierungspolitik kommen Homburg et al. (2004) bei ähnlichen Annahmen hinsichtlich des Tax Shields bei Insolvenz zum gleichen Ergebnis.

Ein Teil der neueren Literatur weicht, im Wesentlichen ohne Begründung, von der Annahme eines risikolosen Zinssatzes ab und berücksichtigt Ausfallrisiko durch eine einfache Risikokorrektur in den Fremdkapitalkosten. Dabei wird die Abweichung von den Annahmen des optimalen Kapitalmarkts vielfach gar nicht begründet, sondern einfach ohne Weiteres durchgeführt. Beispiele hierfür finden sich auszugsweise bei Ruback (2002), Farber et al. (2007), Cooper & Nyborg (2006a) oder Oded & Michel (2007).²⁶ Dass die Vorgehensweise, Ausfallrisiko durch eine Modifizierung des Diskontsatzes zu berücksichtigen, die Problematik nicht angemessen löst, zeigen Koziol (2014) und Ballwieser & Hachmeister (2016) auf; denn die pauschale Erhöhung des Diskontsatzes im Nenner der Gleichung mündet teilweise sogar in steigenden Unternehmenswerten. Der Anstieg lässt sich dabei im Kern auf die in der Höhe adjustierten Fremdkapitalkosten und damit wiederum einhergehenden höheren Steuervorteilen zurückführen, wobei die Berücksichtigung von direkten und indirekten Insolvenzkosten außen vor gelassen wird.²⁷

Nennenswerte Ausnahmen, die ausfallrisikobehaftetes Fremdkapital differenziert modellieren, sind in diesem Zusammenhang Cooper & Nyborg (2008) und Molnár & Nyborg (2013). Cooper & Nyborg (2008) untersuchen den Einfluss von ausfallgefährdetem Fremdkapital sowie persönlichen Steuern auf die Steuervorteile von Unternehmen in einem modifizierten Modellrahmen analog zu Miles & Ezzell (1980). Molnár & Nyborg (2013) erweitern diesen Ansatz um positive Rückgewinnungsquoten im Fall eines Ausfalls und erlauben somit die Annahme eines teilweisen Ausfalls. Dabei ermitteln sie im Vergleich zum Modell von Miles & Ezzell (1980) oder auch Sick (1990) beobachtbare Differenzen je nach Rückgewinnungsquote im Diskontsatz von bis zu 0,50 %. Direkte und indirekte Insolvenzkosten bleiben jedoch unberücksichtigt.²⁸

²⁴Vgl. Kruschwitz et al. (2005), S. 233.

²⁵Vgl. Rapp (2006), S. 795.

²⁶Vgl. Ruback (2002), S. 89; Farber et al. (2006), S. 214; Cooper & Nyborg (2006a), S.2; Oded & Michel (2007), S. 23 f.

²⁷Vgl. Koziol (2014), S. 656 f.; Ballwieser & Hachmeister (2016), S. 125.

²⁸Vgl. Cooper & Nyborg (2008), S. 374.

Bemerkenswert ist der Beitrag von Couch et al. (2012), der zur Betrachtung ausfallgefährdeter Steuervorteile an die Bewertung von Barriere-Optionen anknüpft. Während der Wert dieser Derivate beim Erreichen einer gewissen Hürde verfällt und durch die (mögliche) Kursbewegung des Underlyings in Relation zur Barriere stark beeinflusst wird, werden diese Spezifika auf die Bewertung der Tax Shields übertragen. Die Barriere stellt dabei eine untere Schwelle des EBITs dar, bei dessen Erreichen der Ausfall des Unternehmens endogen angenommen wird, während die Kursbewegung durch verschiedene stochastische Pfade des EBITs modelliert wird. Diese Vorgehensweise führt Couch et al. (2012) sowohl in autonomer als auch in marktwertorientierter Finanzierungspolitik ein. Insolvenzkosten im Fall des Erreichens der unteren Ausfallsschwelle werden jedoch nicht berücksichtigt. Krause & Lahmann (2016) ermitteln einen geeigneten Diskontsatz für die Tax Shields, wenn sowohl ein teilweiser Ausfall eines Unternehmens möglich ist als auch Zins und Tilgung im Fall eines Ausfalls unterschiedlich priorisiert werden. Im Gegensatz zu Molnár & Nyborg (2013) nutzen sie hierfür stochastische Diskontsätze analog zu Arzac & Glosten (2005), sodass eine genaue Rückgewinnungsquote bei der Bewertung nicht benötigt wird. Genaue Bewertungsunterschiede, beispielsweise im Vergleich zu anderen Modellen, werden aus dem Beitrag von Krause & Lahmann (2016) nicht deutlich, jedoch wird klar, dass eine Vernachlässigung von Ausfallrisiken zu Fehlbewertungen führt.²⁹ Koziol (2014) beabsichtigt in seinem Beitrag, sowohl das Ausfallrisiko im Hinblick auf den Verlust zukünftiger Tax Shields als auch in Bezug auf direkte und indirekte Insolvenzkosten durch Anpassung des WACC-Diskontsatzes zu berücksichtigen. In einem theoretischen Beispiel weist er die Relevanz seiner geschlossenen Anpassungsgleichung mithilfe von Bewertungsfehlern von bis zu 60 % nach. Lahmann & Schwetzler (2014) kritisieren am Beitrag von Koziol (2014), dass das Ausfallsszenario nicht hinreichend vom Szenario ohne Ausfall differenziert sei.³⁰ Diese Sichtweise von Lahmann & Schwetzler (2014) ist jedoch, wie in Teil III detailliert ausgeführt, eher auf ein Missverständnis als auf eine Fehlmodellierung zurückzuführen. In einem aktuellen Beitrag kritisiert Baule (2019) die in der Praxis häufig verwendete laufzeitspezifische Anleiherendite als Proxy für die Fremdkapitalkosten. Er führt an, dass diese das Ausfallrisiko eines Unternehmens nicht ausreichend widerspiegeln würde, bzw. nur bei Unternehmen mit geringem Ausfallrisiko ein geeigneter Schätzer sei. Als Alternative hierzu stellt Baule (2019) ein EBIT-basiertes Modell im zeitstetigen Kontext vor, um die Auswirkungen von Ausfallrisiko sowie Insolvenzkosten auf die Fremdkapitalkosten eines Unternehmens zu veranschaulichen. Im Hinblick auf die Modellierung orientiert sich Baule (2019) dabei an Merton (1974). Im Ergebnis weichen

²⁹Vgl. Krause & Lahmann (2016), S. 509.

³⁰Vgl. Koziol (2014), S. 664.

die Fremdkapitalkosten substanziell sowohl vom risikolosen Zinssatz als auch von der laufzeitspezifischen Anleiherendite ab.

Zusammenfassung (Literatur zu Kapitalkosten und Ausfallrisiko)

Ausgehend von der Literatur zum Umgang mit der steuerlichen Abzugsfähigkeit von Fremdkapitalzinsen ist der wissenschaftliche Diskurs hinsichtlich der Auswirkungen von Ausfallrisiko und damit verbundene Insolvenzkosten vielfältig. Bereits in den 60er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurden die Annahmen eines vollkommenen Kapitalmarkts für die Bewertungspraxis in Frage gestellt und Erweiterungen der Modellwelt von Modigliani & Miller (1958) erprobt. So vielfältig die Literatur, so zwiegespalten sind die Meinungen hinsichtlich der ökonomischen Relevanz. Der eine Teil der wissenschaftlichen Beiträge versucht nachzuweisen, dass die Berücksichtigung von Ausfallrisiko nicht zu einer Veränderung der Bewertungsergebnisse führt. Hierbei sind insbesondere Miller (1977) und Kruschwitz & Löffler (2005) zu nennen. Der andere Teil der Literatur weist Bewertungsunterschiede nach. Die Beiträge unterscheiden sich jedoch in ihrem Fokus auf die alleinige Analyse der Tax Shields (vgl. Brennan & Schwartz (1978), Tham & Wonder (2001) oder Cooper & Nyborg (2008)) oder klammern die Berücksichtigung von Insolvenzkosten aus (vgl. Rapp (2006), Homburg et al. (2004) oder Couch et al. (2012)). Beiträge, die sowohl Ausfallrisiko als auch Insolvenzkosten hinreichend berücksichtigen, erfordern komplexe Modellstrukturen im zeitstetigen Kontext und stellen den Praxisanwender vor Herausforderungen (vgl. Krause & Lahmann (2016) oder Baule (2019)). Lediglich der Beitrag von Koziol (2014) erfüllt die Anforderungen an ein einfach verständliches in der Praxis anwendbares Modell, das auch Insolvenzkosten berücksichtigt. Der Einfluss von Ausfallrisiko auf die Kapitalkosten eines Unternehmens — und nicht den WACC — wird jedoch auch im Rahmen dieses Modells nicht beantwortet.

3.3 Empirische Quantifizierung von Insolvenzkosten

Sollen Insolvenzkosten in praktisch anwendbare Bewertungsmodelle integriert werden, stellt sich die Frage nach der unternehmensspezifischen Quantifizierung derselbigen. Insbesondere die Problematik, dass die direkten und indirekten Kosten einer potenziellen Insolvenz eines Unternehmens — solange es solvent ist — nicht unmittelbar beobachtbar sind, stellt einen Praxisanwender vor Herausforderungen.

Grundsätzlich wird in Teilen der Literatur mit Bezugnahme auf Miller (1977) immer wieder diskutiert, ob Insolvenzkosten überhaupt einen ökonomisch signifikanten Einfluss auf die Kapitalkosten oder auch die optimale Kapitalstruktur eines Unternehmens haben. Häufig wird mit den Argumenten eines vollkommenen Kapitalmarkts argumentiert, auf dem Insolvenzkosten lediglich zu einer Verschiebung der Vermögenswerte zwischen Fremdkapital- und Eigenkapitalgeber führen.³¹ Klar ist, dass die restriktive Hypothese des vollkommenen Kapitalmarkts die Realität nur unzureichend abbildet. Bereits Castanias (1983) wies in einem viel beachteten Beitrag nach, dass basierend auf einer empirischen Untersuchung von Unternehmen des realen Kapitalmarkts sehr wohl Korrelationen zwischen der Insolvenzwahrscheinlichkeit und der Kapitalstrukturwahl von Unternehmen bestehen. Er schließt daraus, dass diese Unternehmen mit hohen Ex-ante-Insolvenzkosten im Fall einer Insolvenz zu rechnen haben.³²

In den nachfolgenden Abschnitten 3.3.1 und 3.3.2 werden empirische Studien vorgestellt, welche die Untersuchungen von Castanias (1983) und eine ökonomische Signifikanz dieser Kosten bestätigen. Da sich Insolvenzkosten inhaltlich in direkte und indirekte Insolvenzkosten unterteilen lassen, wird analog der vorliegenden Forschungsarbeiten auch im Folgenden eine kausale Unterscheidung vorgenommen.

3.3.1 Direkte Insolvenzkosten

Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Studien beschäftigt sich seit nahezu 6 Jahrzehnten mit der Frage der korrekten Quantifizierung von direkten Insolvenzkosten bei Unternehmen. In der über die Jahre hinweg fortschreitenden Diskussion stellt sich dabei heraus, dass bei Unternehmen mit einer komplexeren Geschäftsstruktur oder einer umfangreicheren Anzahl an Gläubigern die direkten Insolvenzkosten höher sein können als bei anderen Unternehmen. Da jedoch viele Aspekte im Verlauf eines Insolvenzprozesses unabhängig von der Unternehmensgröße sind, fallen die direkten Insolvenzkosten in der Regel bei klei-

³¹Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 542.

³²Vgl. Castanias (1983), S. 1629.

neren Unternehmen stärker ins Gewicht als bei größeren Unternehmen.³³ Beim direkten Vergleich der Studien fällt zudem die Heterogenität hinsichtlich der jeweiligen Vorgehensweisen auf. So verwenden die Forschungsarbeiten verschiedene Herangehensweisen, um den Unternehmenswert vor Liquidation zu bestimmen. Ferner unterscheiden die Studien nur teilweise nach Unternehmen, die nach dem Insolvenzzeitpunkt liquidiert und denjenigen die fortgeführt werden. Nachfolgend werden die bekannten Forschungsarbeiten ausgeführt. Ein Überblick über die verwendeten Annahmen und die jeweilige Datenbasis bietet Tabelle 3.1.

Eine der frühesten in der wissenschaftlichen Forschung bekannte Studie, die sich mit der empirischen Messung von direkten Insolvenzkosten im Fall eines Unternehmensausfalls befasst, ist von Baxter (1967). Mangels einer ihm vorliegenden Datengrundlage, mithilfe derer er unternehmerische Insolvenzen untersuchen könnte, bezieht er sich in seinen Überlegungen ausschließlich auf private Insolvenzverfahren und zieht diese als Referenzgröße für die Insolvenzverfahren von Unternehmen heran. Direkte Insolvenzkosten, die er als Verwaltungskosten innerhalb des Insolvenzverfahren versteht, werden bei dieser Vorgehensweise auf 19,90 % des Unternehmenswerts zum Insolvenzzeitpunkt beziffert. Als Basis für den Unternehmenswert verwendet Baxter (1967) den Liquidationswert nach Abschluss des Insolvenzverfahrens. Vergleichbare Studien mit Ergebnissen in gleichrangiger Höhe sind von Stanley & Girth (1971) und Van Horne (1976).³⁴

Einen Vorschlag in der direkten Messung der Insolvenzkosten von Unternehmen selbst, ohne auf eine Datengrundlage von privaten Insolvenzverfahren zurückzugreifen, nimmt Warner (1977) vor, indem er die Insolvenzen von 11 US-amerikanischen Eisenbahnunternehmen untersucht. Diese beziehen sich auf die Jahre 1933 – 1955. Warner (1977) ermittelt, dass die direkten Insolvenzkosten der untersuchten Unternehmen im Mittel von 1,00 % des Unternehmenswerts zum Zeitpunkt $t = -7$ vor dem Insolvenzzeitpunkt auf 5,30 % zum Zeitpunkt unmittelbar vor Insolvenz ansteigen.³⁵ Der Maximalwert der Insolvenzkosten zum Zeitpunkt $t = 0$ liegt hiernach bei 9,10 %, während das Minimum auf 1,70 % beziffert wird. Warner (1977) weist zudem darauf hin, dass gemäß seinen Beobachtungen das Verhältnis von direkten Insolvenzkosten zum Marktwert des Unternehmens mit steigender Unternehmensgröße fällt.

Ang et al. (1982) beschäftigen sich in ihrem Beitrag mit 86 Unternehmen unterschiedlicher Branchen. Die Insolvenzen dieser Unternehmen traten in den Jahren 1963 – 1978 auf. Als Ergebnis nennen Ang et al. (1982), dass die Relation von administrativen Insolvenzkosten zum Wert des Unternehmens in Liquidation im Mittel bei 7,50 % und im

³³Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 544.

³⁴Vgl. Baxter (1967), S. 398 f.

³⁵Vgl. Warner (1977), S. 343.

Median bei 1,70 % liegt. Im Maximum wird ein Wert von 100,00 % genannt.³⁶ Als Basis für den Unternehmenswert verwenden sie die gesamten Verbindlichkeiten zum Zeitpunkt der Insolvenz. Ang et al. (1982) bestätigen zudem die Feststellung von Warner (1977), dass ein positiver Skaleneffekt zwischen Unternehmensgröße und relativem Einfluss von Insolvenzkosten vorliegen müsse.

White (1983) unterscheidet bei der Betrachtung der Insolvenzkosten zwischen Unternehmen, die sich nach Insolvenz in Liquidation begeben und Unternehmen, die nach Insolvenz einer Restrukturierung mit anschließender Weiterführung des Geschäftsbetriebs unterzogen werden. Dabei werden die Insolvenzkosten in Relation zu den gesamten Verbindlichkeiten der Unternehmen zum Zeitpunkt der Insolvenz gesetzt. Je nach dem, ob anschließende Liquidation oder Weiterführung angenommen wird, bemisst White (1983) die direkten Insolvenzkosten mit einem Wert von 1,30 % bis 1,60 %.³⁷

Ein sehr prominenter und vielzitatierter Beitrag ist von Altman (1984), der sich sowohl mit der empirischen Messung von direkten als auch indirekten Insolvenzkosten beschäftigt. Altman (1984) wählt eine indirekte Herangehensweise, indem er die Umsätze des von der Insolvenz betroffenen Unternehmens gegen die über 10 Jahre hinweg durchschnittlichen Umsätze von Vergleichsunternehmen innerhalb der Branche vor dem Insolvenzzeitpunkt regressiert.³⁸ Diese Vorgehensweise ermöglicht es, für ein Sample von 19 Unternehmen der Jahre 1970 – 1978 jeweils für unterschiedliche Zeitpunkte vor dem Insolvenzeintritt Insolvenzkosten in Relation zum Unternehmenswert anzugeben. Zum Zeitpunkt $t = 0$ liegt der Insolvenzkostensatz gemäß dieser Untersuchung im Durchschnitt bei 6,20 %.³⁹

Weiss (1990) untersucht 31 Unternehmen, die innerhalb der Jahre 1979 bis 1986 Insolvenz anmeldeten. Hinsichtlich der Vorgehensweise zur Ermittlung der direkten Insolvenzkosten schließt er sich dabei der Methode von Warner (1977) und Ang et al. (1982) an und ermittelt direkte Insolvenzkosten im Verhältnis zum Unternehmenswert. Er unterscheidet sich dabei jedoch in der Ermittlung des Unternehmenswerts als Basis. Weiss (1990) nutzt im Gegensatz zu Warner (1977) den Marktwert des Eigenkapitals zusätzlich zum Buchwert des Fremdkapitals als Variable. Im arithmetischen Mittel weist seine Untersuchung lediglich 3,10 % sowie im Median 2,60 % aus. Selbst im Maximum wird nur ein Wert von 6,60 % ermittelt.⁴⁰ Weiss (1990) schließt hieraus, dass die direkten Insolvenzkosten in der Diskussion um einen optimalen Verschuldungsgrad sowie um den Einfluss auf den Unternehmenswert zu vernachlässigen seien.

³⁶Vgl. Ang et al. (1982), S. 224.

³⁷Vgl. White (1983), S. 484.

³⁸Vgl. Altman (1984), S. 1073.

³⁹Vgl. Altman (1984), S. 1078.

⁴⁰Vgl. Weiss (1990), S. 290.

Betker (1997) untersucht erneut die Kosten im Zusammenhang einer Insolvenz, in diesem Fall jedoch explizit bei Insolvenzen im Rahmen der US-amerikanischen Insolvenzrechtsgebung. Eine wesentliche Differenzierung findet dort hinsichtlich der angenommenen Fortführung eines Unternehmens nach Insolvenz statt. Üblicherweise treten Unternehmen mit dem Ziel der Auflösung nach Insolvenz in die Liquidation ein (Chapter 7 des Code of Laws). Die Restrukturierung und Fortführung eines Unternehmens nach Insolvenz erfolgt unter Maßgabe eines gesonderten Kapitels des Insolvenzrechts (Chapter 11 des Code of Laws). Im Fall der Untersuchung von Betker (1997) wird explizit auf die Insolvenzen gemäß Chapter 11 abgestellt. Eine Vergleichbarkeit zur Studie von White (1983) ist demzufolge naheliegend. Bezogen auf das Jahresende vor Insolvenzantrag ermittelt Betker (1997) bei einem relativ großen Datensatz von 157 Unternehmen direkte Insolvenzkosten von durchschnittlich 3,93 %. Der Maximalwert wird mit 14,11 % und der Minimalwert mit 0,47 % beziffert.⁴¹ Auch Lubben (2000) bezieht sich in seiner Forschungsarbeit auf Insolvenzen gemäß Chapter 11 und prüft hierbei 22 große US-amerikanische Unternehmen. Die durchschnittlichen direkten Insolvenzkosten fallen in dieser Arbeit im Vergleich zu Betker (1997) mit 2,50 % des Unternehmenswerts etwas niedriger aus.⁴²

Lawless & Ferris (1997) veröffentlichen einen Beitrag, in dem sie den von Warner (1977) und Ang et al. (1982) vermuteten Skaleneffekt im Zusammenhang mit den Insolvenzkosten zum Anlass nehmen und explizit kleinere Unternehmen untersuchen. Dabei werden Liquidationen nach Chapter 7 von 98 Unternehmen als Datengrundlage genutzt, welche im Mittel 6,10 % Insolvenzkosten in Relation zu den gesamten Vermögenswerten aufweisen. Von besonderer Bedeutung ist der maximale Wert von 96,10 %, bei dem ein nahezu vollständiger Abgang des gesamten Unternehmenswertes die Folge ist.⁴³

Auch Thorburn (2000) untersucht die Insolvenzen von kleinen Unternehmen mit Sitz in Schweden, die analog den Chapter 11 Insolvenzverfahren in den USA die Zielsetzung der Reorganisation und Fortführung verfolgen. Kleine Unternehmen sind hierbei als Unternehmen mit durchschnittlich 43 Mitarbeitern und einem Unternehmenswert von 2,4 Millionen USD definiert. Insgesamt ermittelt Thorburn (2000) für die Stichprobe durchschnittliche direkte Insolvenzkosten von 6,40 % in Relation zum Wert der Vermögensgegenstände vor Liquidation.⁴⁴

LoPucki & Doherty (2004) berichten bei einer Stichprobe der Insolvenzen von 48 Unternehmen, die in den Jahren 1998 und 2002 auftraten, von Insolvenzkosten in der Höhe von 1,40 % in Relation zum Unternehmenswert. Als Begründung für den vergleichsweise niedrigen Wert ziehen sie die Dauer des reformierten Chapter 11 Insolvenzverfahrens

⁴¹Vgl. Betker (1997), S. 62.

⁴²Vgl. Lubben (2000), S. 540.

⁴³Vgl. Lawless & Ferris (1997), S. 1220.

⁴⁴Vgl. Thorburn (2000), S. 356.

heran. Dieses habe aufgrund der schnellen und effizienteren Abwicklung den zeitlichen Verlauf von Insolvenzverfahren halbiert und somit die Kosten deutlich reduziert.⁴⁵

Der derzeit vermutlich umfangreichste Beitrag geht auf Bris et al. (2006) zurück. Ziel dieser Forschungsarbeit ist es nicht nur, direkte Insolvenzkosten anhand eines möglichst großen Datensatzes zu schätzen, sondern auch die beiden Liquidationsformen nach Chapter 7 und Chapter 11 im US-amerikanischen Markt auf Unterschiede zu untersuchen. Der Datensatz umfasst dabei 279 Insolvenzen in den Jahren 1995 bis 2001 aufgeteilt nach Chapter 11 (222 Fälle) und Chapter 7 (57 Fälle). Auffällig ist, dass die Ergebnisse stark variieren: Während bei anschließender Liquidation (Chapter 7) die Insolvenzkosten mit durchschnittlich 8,10 % im arithmetischen Mittel zu Buche schlagen, sind die Kosten für die Insolvenz mit anschließender Fortführung (Chapter 11) mit 16,90 % im arithmetischen Mittel deutlich umfangreicher. Bei der Betrachtung des Medians bzw. der Maximalausreißer kehrt sich dieses Bild jedoch um: Im Median betragen die Insolvenzkosten bei Chapter 7 Liquidationen 2,50 %, während die Chapter 11 Reorganisationen durchschnittlich bei 1,90 % liegen. Die maximalen Kosten liegen im ersten Fall bei 47,80 % des Unternehmenswerts und im zweiten Fall übersteigen sie den Unternehmenswert mit 885,30 % deutlich. Insbesondere der Wert von 885,30 % erscheint wenig aussagekräftig, bedeutet dieser nämlich, dass die Insolvenzkosten dieses Unternehmens im Rahmen der Restrukturierung den Wert der Vermögensgegenstände vor Liquidation um mehr als das 8-fache überschritten haben. Bris et al. (2006) bezeichnen diesen Wert als Ausreißer und erläutern diesen in ihrer Studie jedoch nicht näher, sodass eine Begründung an dieser Stelle nicht offenkundig ist.⁴⁶

Kritik an den empirischen Untersuchungen:

Bei der Betrachtung der vorliegenden Studien fällt auf, dass der Stichprobenumfang der untersuchten Unternehmen innerhalb der empirischen Studien in den meisten Fällen relativ klein ist. Dies begründet sich dadurch, dass die direkten Kosten lediglich in den Insolvenzaktenden der jeweiligen Unternehmen zu finden sind und diese teilweise überhaupt nicht transparent verfügbar sind.⁴⁷ Altman (1984) versucht dieses Problem durch seine indirekte Herangehensweise zu umgehen, nutzt hierbei jedoch ebenfalls nur einen Datenumfang von 18 Unternehmen. Lediglich die Untersuchungen von Betker (1997), Bris et al. (2006) und Thorburn (2000) weisen eine dreistellige Anzahl an Unternehmen auf, während sich alle anderen Forschungsarbeiten auf eine zweistellige Anzahl von Unternehmen stützen.

⁴⁵Vgl. LoPucki & Doherty (2004), S. 139.

⁴⁶Vgl. Bris et al. (2006), S. 1279 f.

⁴⁷Vgl. Altman (1984), S. 1073.

Dies beeinträchtigt die generelle Übertragbarkeit der hier gewonnenen Erkenntnisse auf theoretische Modelle sowie die Beurteilung der Validität derselbigen.⁴⁸

Binahe sämtliche empirische Studien — ausgenommen der Forschungsarbeit in Bezug auf schwedische Unternehmen von Thorburn (2000) — beschäftigen sich mit den direkten Insolvenzkosten von US-amerikanischen Unternehmen. Nicht zuletzt der insolvenzrechtliche Prozess führt jedoch in den USA zu Unterschieden im Vergleich zum Fortgang einer Insolvenz in anderen Ländern. Die Anwendbarkeit der in diesen Forschungsarbeiten gewonnenen Erkenntnisse auf Unternehmen außerhalb der USA ist somit nur eingeschränkt gegeben.

Weiterhin werden in allen Studien die gewonnenen Erkenntnisse in Form von direkten Insolvenzkosten in Relation zu unterschiedlichen Unternehmenswerten gesetzt. Wie in Spalte sechs der Tabelle 3.1 dargestellt, führt dies zum Problem, dass die Ergebnisse der Forschungsarbeiten aufgrund der unterschiedlichen Herangehensweisen nur bedingt vergleichbar sind. Somit können diese nur erschwert für weitere Forschungsarbeiten Verwendung finden. Umfangreiche Studien, die sowohl hinsichtlich Unternehmensgröße, Fortführungsannahme und Branche unterscheiden, existieren nicht. Deutlich wird, dass direkte Insolvenzkosten im Regelfall niedrige Werte nahe 10 % annehmen, im Einzelfall jedoch deutlich höhere Ausreißer aufweisen können.

3.3.2 Indirekte Insolvenzkosten

Die Messung indirekter Insolvenzkosten stellt sich in der Empirie als deutlich komplexer heraus als die Quantifizierung der direkten Insolvenzkosten. Dies liegt zum einen darin begründet, dass beispielsweise eine wertmäßige Erfassung des Verlusts wichtiger Kunden oder Mitarbeiter im Insolvenzfall nicht eindeutig bestimmbar ist. Zum anderen ist es eine komplexe Notwendigkeit, Verluste, die mit der Insolvenz indirekt zusammenhängen, von den operativen Kosten des Unternehmens zu trennen. Ein Überblick über die Ergebnisse und die Annahmen der wesentlichen Forschungsarbeiten wird in Tabelle 3.2 veranschaulicht.

Altman (1984) gilt als der Erste, der neben der Messung der direkten Insolvenzkosten auch die indirekten Insolvenzkosten von Unternehmen schätzt. Für seine Untersuchung nutzt er dabei zwei unterschiedliche Herangehensweisen: Im ersten Fall untersucht er den Rückgang der Umsätze des insolvenzbedrohten Unternehmens in Relation zu Vergleichsunternehmen innerhalb der Branche und im zweiten Fall untersucht er die Abweichungen zwischen den tatsächlichen Einnahmen der insolventen Unternehmen und den Prognosen drei Jahre vor Anmeldung der Insolvenz. Auch wenn aufgrund der klei-

⁴⁸Vgl. Ang et al. (1982), S. 225.

Tabelle 3.1: Forschungsarbeiten zu direkten Insolvenzkosten im Vergleich

Die vorliegende Tabelle stellt die Ergebnisse der wichtigsten Forschungsarbeiten, die empirische Messung von direkten Insolvenzkosten betreffend, dar. Dabei werden neben dem arithmetischen Mittelwert auch der Median sowie Extremwerte wie Minimum und Maximum dargestellt. Eine Unterscheidung bei den Referenzen wird zwischen Großunternehmen (Große) und kleinen und mittlere Unternehmen (Kleine) vorgenommen. Die Insolvenzkosten werden in jeder Studie auf die Basis des Unternehmenswerts kurz vor Eintritt der Insolvenz bezogen. Der Unternehmenswert bezeichnet dabei (1) den Wert der Aktiva, (2) den realisierten Vermögenswert, (3) Marktwert des Eigenkapitals zzgl. Marktwert des Fremdkapitals, (4) Marktwert des Eigenkapitals zzgl. Buchwert des Fremdkapitals, (5) Marktwert von emittiertem Fremdkapital und Buchwert von sonstigem Fremdkapital, (6) den Liquidationswert am Ende des Insolvenzverfahrens sowie (7) die gesamten Verbindlichkeiten bei Insolvenz. Die Studien unterstellen unterschiedliche Annahmen hinsichtlich der Fortführung der Unternehmen nach der Insolvenz. Diese werden ebenfalls in der Tabelle abgebildet. Autoren, die Liquidation und Fortführung als Annahme berücksichtigen, werden mehrfach aufgeführt.

Referenzen	Mittelwert	Median	Maximum	Minimum	Basis	Fortführungsannahme	Anzahl	Jahre
Baxter (1967)	19.90%	n/a	n/a	n/a	(6)	n/a	n/a	1965
Warner (1977)	5.30%	n/a	9.10%	1.70%	(3)	n/a	11	1933-1955
Ang et al. (1982)	7.50%	1.70%	100.00%	0.12%	(7)	Liquidation	86	1963-1978
White (1983)	1.30%	n/a	n/a	n/a	(8)	Liquidation	90	1978-1979
White (1983)	1.60%	n/a	n/a	n/a	(8)	Fortführung	96	1978-1979
Altman (1984)	6.20%	n/a	n/a	n/a	(5)	n/a	18	1970-1978
Weiss (1990)	3.10%	2.60%	6.60%	1.00%	(4)	n/a	31	1980-1986
Betker (1997)	3.93%	3.37%	14.11%	0.47%	(1)	Fortführung	157	1986-1993
Lubben (2000)	2.50%	n/a	n/a	n/a	(1)	Fortführung	22	1994
LoPucki / Doherty (2004)	1.40%	n/a	n/a	n/a	(1)	Fortführung	48	1998-2002
Bris et al. (2006)	8.10%	2.50%	47.80%	0.00%	(1)	Liquidation	57	1995-2001
Bris et al. (2006)	16.90%	1.90%	885.30%	0.00%	(1)	Fortführung	222	1995-2001
Ref. (kl. Unternehmen)	Mittelwert	Median	Maximum	Minimum	Basis	Fortführungsannahme	Anzahl	Jahre
Lawless (1997)	6.10%	1.10%	96.10%	0.00%	(1)	Liquidation	98	1991-1995
Thorburn (2000)	6.40%	4.50%	n/a	n/a	(1)	Fortführung	263	1988-1991

nen Stichprobe von 19 Unternehmen die Allgemeingültigkeit seiner Ergebnisse fraglich ist, zeigen die Ergebnisse für die indirekten Insolvenzkosten einen Wertebereich von 8,10 – 10,50 % in Relation zum Unternehmenswert. Werden jedoch ausschließlich die 7 Industrieunternehmen im Sample von Altman (1984) betrachtet, ergeben sich indirekte Insolvenzkosten von bis zu 31,90 % bezogen auf den Unternehmenswert ein Jahr vor Insolvenzeintritt.⁴⁹ Wruck (1990) kritisiert die Vorgehensweise von Altman (1984) aufgrund der umgekehrten Kausalität. So sei nicht ersichtlich, ob der Verlust in den Unternehmenserträgen durch die drohende Insolvenz hervorgerufen wurde oder umgekehrt die drohende Insolvenz zum Verlust in den Unternehmenserträgen führte.⁵⁰ Neben Wruck (1990) kritisieren auch Opler & Titman (1994) diese beidseitige Kausalität und mutmaßen, dass mit dieser Herangehensweise gegebenenfalls sogar das Gegenteil bewiesen worden sei.⁵¹

Pham & Chow (1989) untersuchen Insolvenzen in Australien für die Jahre 1978 – 1983, indem sie analog der Vorgehensweise von Altman (1984) die Differenz zwischen geplantem und realisiertem Betriebsergebnis von 14 Unternehmen vergleichen. Im Durchschnitt weist die Studie indirekte Insolvenzkosten von 18,7 % in Relation zum Unternehmenswert auf, bei einem Maximalwert von 45,8 %.⁵²

Kwansa & Cho (1995) schätzen indirekte Insolvenzkosten für eine Stichprobe an insolventen Restaurantunternehmen, indem sie die erwarteten Umsätze basierend auf den Umsätzen der Jahre $t = -7$ bis $t = -3$ Jahre vor Insolvenz mit den tatsächlichen Umsätzen direkt vor einer Insolvenz vergleichen. Als Resultat zeigen sie, dass indirekte Insolvenzkosten mit einem Durchschnitt von 8,54 % ein Jahr vor Insolvenzeintritt einen substantiellen Einfluss auf den Wert insolvenzbedrohter Unternehmen haben.⁵³

Andrade & Kaplan (1998) kritisieren vorangegangene Studien insoweit, dass diese nicht klar zwischen finanzieller Notlage (financial distress) und wirtschaftlicher Notlage (economic distress) unterscheiden würden. Daher unterscheidet sich die Arbeit von Andrade & Kaplan (1998) dahingehend, dass eine Stichprobe von 31 Unternehmenstransaktionen untersucht wird, die explizit in finanzielle und nicht in wirtschaftliche Notlage geraten sind. Zudem gehen sie von der Fortführung der Unternehmen aus, während vorangegangene Studien hierzu keine Angaben machen. Als Ergebnis zeigen Andrade & Kaplan (1998) indirekte Insolvenzkosten von 10 – 20 % des Unternehmenswerts.

Bhabra & Yao (2011) orientieren sich in ihrer Vorgehensweise an der Idee von Altman (1984), indirekte Insolvenzkosten als Differenz aus geschätztem Ertrag — als das

⁴⁹Vgl. Altman (1984), S. 1080.

⁵⁰Vgl. Wruck (1990), S. 438.

⁵¹Vgl. Opler & Titman (1994), S. 1016.

⁵²Vgl. Pham & Chow (1989), S. 87.

⁵³Vgl. Kwansa & Cho (1995), S. 345.

Unternehmen noch nicht insolvenzgefährdet war — und tatsächlichem Ertrag im Ausfallstatus zu ermitteln. Die zugrunde gelegte Stichprobe umfasst dabei 62 insolvente Unternehmen aus den Jahren 1997 bis 2004. Vorteil des im Vergleich zu vorangegangenen Studien höheren Samples ist die Möglichkeit, nach verschiedenen Teilbranchen zu unterscheiden. Insgesamt nennen Bhabra & Yao (2011) indirekte Insolvenzkosten im arithmetischen Mittel von 14,95 % sowie im Median von 12,83 % bezogen auf das Jahr vor Insolvenzeintritt. In der Teilbranche Technologie und Entwicklung (technology) werden dabei sogar Kosten von 27,04 % in Relation zum Unternehmenswert ausgewiesen. Bhabra & Yao (2011) begründen dies mit dem äußerst schnellen Wertverlust in Bezug auf die Vermögenswerte von Technologie-Unternehmen. Da die Insolvenzkosten in Relation zum gesamten Unternehmenswert und damit zu den gesamten Vermögenswerten errechnet werden, sind die prozentualen Werte in dieser Branche höher als beispielsweise im Transport- und Logistiksektor (transportation).

Zusammenfassung (Quantifizierung von Insolvenzkosten)

Direkte und indirekte Insolvenzkosten weisen zusammengenommen Werte auf, die bezogen auf den Unternehmenswert vor Insolvenz in allen Studien zu relevanten Ergebnissen führen. Zusammengenommen ergeben sich aus den empirischen Studien für direkte und indirekte Insolvenzkosten insgesamt je nach Studie im Mittel Werte zwischen 9,8 % und 38,6 %. Bei der Verwendung dieser Werte ist jedoch aus verschiedenen Gründen Vorsicht geboten. Zum einen ist die Mehrheit der zitierten Arbeiten lediglich mit einer geringen Stichprobe an Unternehmen hinterlegt. Zum anderen sind die Ergebnisse aufgrund des unterschiedlichen Untersuchungsdesigns im Hinblick auf das Verständnis des Unternehmenswerts als Relationsgröße wenig vergleichbar. Zudem beschränkt sich ein Großteil der untersuchten Ausfälle auf Insolvenzverfahren nach US-amerikanischem Vorbild. Werden die Ergebnisse bei der Bestimmung eines optimalen Verschuldungsgrads oder bei der Errechnung von Kapitalkosten auf ein deutsches Unternehmen bezogen, wird implizit eine Gleichsetzung von deutschem und US-amerikanischem Insolvenzverfahren in Kauf genommen. Ein Blick auf die Maximalwerte einzelner Studien lässt auf die Verteilung der Ergebnisse schließen. So implizieren diese, dass möglicherweise in Branchen mit hohen immateriellen Vermögenswerten Insolvenzkosten auftreten, die die Forderungen der Fremdkapitalgeber annähernd vollständig reduzieren.

Tabelle 3.2: Forschungsarbeiten zu indirekten Insolvenzkosten im Vergleich

Die vorliegende Tabelle stellt die Ergebnisse der wichtigsten Forschungsarbeiten, die empirische Messung von indirekten Insolvenzkosten betreffend, dar. Dabei werden neben dem arithmetischen Mittelwert auch der Median sowie Extremwerte wie Minimum und Maximum dargestellt. Die Insolvenzkosten werden in jeder Studie auf die Basis des Unternehmenswerts bezogen. Der Unternehmenswert bezeichnet dabei (3) Marktwert des Eigenkapitals zzgl. Marktwert des Fremdkapitals, (4) Marktwert des Eigenkapitals zzgl. Buchwert des Fremdkapitals oder (5) Marktwert von Eigenkapital zzgl. Marktwert von emittiertem Fremdkapital zzgl. Buchwert von sonstigem Fremdkapital. Die Studien unterstellen unterschiedliche Annahmen hinsichtlich der Fortführung der Unternehmen nach der Insolvenz. Diese werden ebenfalls in der Tabelle abgebildet.

Referenzen	Mittelwert	Median	Maximum	Minimum	Basis	Fortführungsannahme	Anzahl	Jahre
Altman (1984)	10,5%	n/a	n/a	n/a	(5)	n/a	18	1970-1978
Pham & Chow (1989)	18,7%	n/a	45,8%	0,40%	(4)	n/a	14	1978-1983
Kwansa & Cho (1995)	8,5%	n/a	43,2%	0,10%	(4)	n/a	10	1980-1992
Andrade & Kaplan (1998)	9,8%	24,3%	n/a	n/a	(3)	Fortführung	31	1980-1989
Bhabra & Yao (2011)	14,9%	12,8%	n/a	n/a	(5)	n/a	62	1997-2004

Teil II

Kapitalkosten und Ausfallrisiko

Kapitel 4

Einleitung

Der Weighted Average Cost of Capital (WACC) Ansatz ist eines der prominentesten Konzepte innerhalb der klassischen Unternehmensbewertungsverfahren. Die Besonderheit liegt dabei in der indirekten Berücksichtigung der Steuervorteile im Diskontsatz *WACC*. So stellt der *WACC* eine endogene Größe dar, um den Wert eines verschuldeten Unternehmens zu bestimmen ohne mögliche Steuervorteile dezidiert zu betrachten. Der *WACC* wird klassischerweise als quotale Gewichtung von Eigen- und Fremdkapitalkosten unter Berücksichtigung der Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen von der Steuerbasis ermittelt und stellt sich wie folgt dar:¹

$$WACC = k_E \cdot \frac{E}{V} + k_D \cdot \frac{D}{V} \cdot (1 - \tau) = k_V - \frac{D}{V} \cdot k_D \cdot \tau \quad (4.1)$$

Die häufige Nutzung des WACC-Ansatzes ist neben der intuitiven Verständlichkeit insbesondere auf die einfache Anwendbarkeit zurückzuführen. Sobald die zukünftige Fremdkapitalquote eines Unternehmens $\frac{D}{V}$ (und dementsprechend auch die Eigenkapitalquote $\frac{E}{V} = 1 - \frac{D}{V}$), die Eigenkapitalkosten k_E , die Fremdkapitalkosten k_D und der Unternehmenssteuersatz τ bekannt sind, lässt sich der WACC-Diskontsatz leicht bestimmen.

Auf den ersten Blick mag es verwunderlich sein, dass im Rahmen der Bewertung eines Unternehmens beim so häufig genutzten WACC-Ansatz nicht die gesamten Zahlungsströme (Total Cash Flows) im Zähler der Gleichung berücksichtigt werden.² So würde man erwarten, dass für die Bewertung der Vorteilhaftigkeit einer Investition zunächst alle Zahlungsströme inklusive der Steuervorteile ermittelt werden und anschließend deren Zeitwert durch Diskontierung mit einem geeigneten Diskontsatz berechnet werden. Wie

¹Teile dieses Kapitels basieren auf der Studie "*Company Cost of Capital and Leverage: A Simplified Textbook Relationship Revisited*" von Haag & Koziol (2021).

²Ruback (2002) oder Cooper & Nyborg (2006a) nennen die Cash Flows des verschuldeten Unternehmens auch Capital Cash Flows. In deutschsprachiger Literatur ist jedoch eher die Begrifflichkeit Total Cash Flows bekannt, beispielsweise bei Ballwieser & Hachmeister (2016), S. 189 oder Mandl & Rabel (1997), S. 365 f.

in Gleichung (4.2) dargestellt, wird jedoch lediglich der erwartete Free Cash Flow nach Steuern eines fiktiv unverschuldeten Unternehmens X_{t+s} im Zähler des Bruchs berücksichtigt:

$$V_t = \sum_{s=1}^T \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+s})}{(1 + WACC)^s} \quad (4.2)$$

Die Steuervorteile gehen somit nicht in den Nenner der Bewertungsgleichung ein, sondern werden durch den Abzug der Steuerkorrektur $\frac{D}{V} \cdot k_D \cdot \tau$ in der WACC-Gleichung (4.1) indirekt berücksichtigt.

Naheliegender wäre die Herangehensweise, den Total Cash Flow eines Unternehmens, also den unverschuldeten Free Cash Flow X_{t+s} zuzüglich des Cash Flows aus dem Steuervorteil der Fremdfinanzierung $\tau \cdot D_{t+s-1} \cdot c$, mit den gewichteten Kapitalkosten $k_V = k_E \cdot \frac{E}{V} + k_D \cdot \frac{D}{V}$ (auch Pre-Tax-WACC genannt) abzuzinsen.

$$X_{t+s} + \tau \cdot D_{t+s-1} \cdot c. \quad (4.3)$$

Dabei steht D_{t+s-1} für den Wert des risikolosen Fremdkapitals der vorangegangenen Periode $t + s - 1$ und c für den Nominalzinssatz des Fremdkapitals. Intuitiv ergibt sich der Wert eines Unternehmens somit als Funktion aus den stochastischen zukünftigen unverschuldeten Free Cash Flows X_{t+s} , $s = 1, 2, \dots, T$ mit der deterministischen erwarteten Rendite k_V einer Investition in das Unternehmens V_t wie folgt:³

$$V_t = \sum_{s=1}^T \frac{\mathbb{E}_t(X_{t+s} + \tau \cdot D_{t+s-1} \cdot c)}{(1 + k_V)^s} = \sum_{s=1}^T \frac{\mathbb{E}_t(X_{t+s} + \tau \cdot V_{t+s-1} \cdot \frac{D}{V} \cdot c)}{(1 + k_V)^s} \quad (4.4)$$

Der Grund weshalb sich der WACC-Ansatz in der Bewertungspraxis einer deutlich häufigeren Nutzung erfreut, liegt in der Tatsache, dass eine einfache Korrektur des Diskontsatzes k_V genügt, um den Wert des Steuervorteils aus der Verschuldung des jeweiligen Unternehmens zu berücksichtigen. Zudem zeigt sich in Gleichung (4.4) im Vergleich zu Gleichung (4.2), dass im Fall des Ansatzes unter Verwendung der Total Cash Flows (TCF-Ansatz) der erwartete Unternehmenswert $\mathbb{E}_t(V_{t+s-1})$ bekannt sein muss, um den Steuervorteil korrekt zu modellieren. Im Fall des WACC-Ansatzes genügt allein die Kenntnis des Steuersatzes τ .

Sowohl der WACC-Ansatz als auch der TCF-Ansatz stellen auf eine marktwertorientierte Finanzierungspolitik mit einer konstanten Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ ab.⁴ Gleichwohl kann sich bei einem Blick in die Zukunft die Ziel-Fremdkapitalquote eines Unternehmens durch ver-

³Die Kapitalkosten k_V werden hier über die Zeiträume t bis $t + T$ als konstant angenommen.

⁴Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 628; Miles & Ezzell (1980), S. 724.

schiedene einschneidende Ereignisse drastisch verändern. So könnte ein Unternehmen nach einem Unternehmenszukauf, einem Private Equity Investment oder einer fremdfinanzierten Übernahme (LBO) gezwungen sein, seine Finanzierungsstruktur durch die Emission von zusätzlichem Fremdkapital anzupassen. In einem solchen Fall würde man zur Bestimmung des Diskontsatzes die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ in Gleichung (4.1) adjustieren, um die Bewertungssituation der Finanzierungsstruktur des Unternehmens anzupassen.

Offen ist hingegen die Frage, wie sich die Änderung der Finanzierungsstruktur auf den Pre-Tax-WACC k_V auswirkt, der zur Diskontierung der Total Cash Flows genutzt wird. In praxisorientierter Literatur wird mit dem Hinweis auf Modigliani & Miller (1958) häufig das Argument angeführt, dass die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens k_V den Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U entsprechen und somit unabhängig von der Änderung der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ sind. Entsprechend dieser Argumentation wird teils auch eine Diskontierung der Total Cash Flows in Gleichung (4.4) mit den unverschuldeten Kapitalkosten k_U empfohlen. So schreibt das Institut der Wirtschaftsprüfer IDW (2014) auf Seite 56 hierzu: „Insofern entspricht der gewichtete Kapitalkostensatz des TCF-Ansatzes in jeder Periode den unverschuldeten Eigenkapitalkosten, da beide ausschließlich das operative Risiko des operativen Cash Flows reflektieren.“

Auch in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften wird die Argumentation vertreten, dass in der Annahme einer im Zeitablauf konstanten Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ kein Unterschied zwischen den Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens k_V oder eines identischen unverschuldeten Unternehmens k_U bestehen.⁵ Darüber hinaus wird in verschiedenen Lehrbüchern diese Frage ebenfalls aufgegriffen und diskutiert. So argumentieren beispielsweise Berk & DeMarzo (2014)⁶, Brealey et al. (2014)⁷ und Hillier et al. (2011)⁸ ebenfalls mit Verweis auf Modigliani & Miller (1958), dass die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens k_V annähernd den Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U entsprechen. Sie beschreiben somit das relevante Risiko, das die Höhe der jeweiligen Diskontrate beeinflusst, als im Rahmen dieser Argumentation losgelöst von der Höhe der Verschuldung.

Erstaunlich ist, dass mit dem Verweis auf Modigliani & Miller (1958) auf ein Modell mit autonomer Finanzierungspolitik Bezug genommen wird, während die vorliegenden Fragestellungen eine offensichtlich marktwertorientierte Finanzierungspolitik betreffen. Zwar ist klar ersichtlich, dass die Relation $k_V = k_U$ gelten würde, wenn der Wert der Steuervorteile dasselbe Risiko aufweisen würde, wie der Wert der unverschuldeten Cash Flows des Unternehmens. Werden jedoch die Beziehung zwischen Fremdkapitalquote und Kapitalkosten

⁵Vgl. Ruback (2002), Farber et al. (2007), Cooper & Nyborg (2006a), Oded & Michel (2007) und Massari et al. (2007).

⁶Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 642 eq. 18.11.

⁷Vgl. Brealey et al. (2014), S. 441 – 442.

⁸Vgl. Hillier et al. (2011), S. 448 – 449.

in diesem Zusammenhang genauer betrachtet, zeigt sich, dass genau diese Argumentation fehlerbehaftet ist und die Zahlungsströme aus einerseits operativer Geschäftstätigkeit und andererseits finanzierungsinduzierten Steuervorteilen nicht dasselbe Risikolevel aufweisen.

Bereits Miles & Ezzell (1980) wiesen nach, dass die Kapitalkosten k_V eines verschuldeten Unternehmens von den Kapitalkosten k_U eines unverschuldeten Unternehmens abweichen, wenn das Auftreten der Steuervorteile präzise im Rahmen der Finanzierungs politik des Unternehmens modelliert wird. Wird die Fremdkapitalquote analog Annahme 3 in Miles & Ezzell (1980) in periodigen Abständen angepasst, um eine bestimmte Ziel-Fremdkapitalquote einzuhalten, so hat dies Auswirkungen auf das Risikolevel der Steuervorteile; denn ausgehend vom Zeitpunkt $T - 1$ ist das Fremdkapitalvolumen eine Periode lang bekannt und unverändert bis es im Zeitpunkt T wieder durch Transaktionen an die Ziel-Fremdkapitalquote angepasst wird.⁹ Miles & Ezzell (1980) drücken den Wert eines verschuldeten Unternehmens mit einer Laufzeit bis T unter Berücksichtigung der periodigen marktwertorientierten Fremdkapitalanpassung wie folgt aus:¹⁰

$$V_{T-1} = \frac{\mathbb{E}_{T-1}(\tilde{X}_T)}{(1 + k_U)} + \frac{\tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V} \cdot V_{T-1}}{(1 + r_f)} \quad (4.5)$$

Der Wert des Unternehmens V_{T-1} setzt sich lediglich aus dem erwarteten Free Cash Flow $\mathbb{E}_{T-1}(\tilde{X}_T)$ des fiktiv unverschuldeten Unternehmens zum Zeitpunkt T sowie dem sicheren und damit risikolosen Steuervorteil $\tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V} \cdot V_{T-1}$ zusammen. Wird Gleichung (4.5) nun nach V_{T-1} aufgelöst, resultiert folgender Zusammenhang:¹¹

$$V_{T-1} = \frac{\mathbb{E}_{T-1}(\tilde{X}_T)}{(1 + k_U) \cdot \left(\frac{1 - \tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V}}{1 - r_f} \right)} \quad (4.6)$$

Offensichtlich gilt Gleichung (4.6) nur für eine einperiodige Betrachtung zwischen Zeitpunkt $T - 1$ und T . Um nun eine allgemeine Aussage zu jedem Zeitpunkt t treffen zu können, wird Gleichung (4.5) für den Zeitpunkt $T - 2$ formuliert:¹²

$$V_{T-2} = \frac{\mathbb{E}_{T-2}(\tilde{X}_{T-1})}{(1 + k_U)} + \frac{\tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V} \cdot V_{T-2}}{(1 + r_f)} + \frac{V_{T-1}}{(1 + k_U)} \quad (4.7)$$

Der Wert eines verschuldeten Unternehmens V_{T-2} ergibt sich gemäß Gleichung (4.7) aus dem Wert des erwarteten Free Cash Flows $\mathbb{E}_{T-2}(\tilde{X}_{T-1})$ des unverschuldeten Unternehmens diskontiert mit den Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U zuzüglich der einperiodig sicheren Tax Shields $\tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V} \cdot V_{T-2}$ diskontiert mit dem risikolosen Zinssatz

⁹ Vgl. Miles & Ezzell (1980), S. 723, Annahme 4.

¹⁰ Vgl. Miles & Ezzell (1980), S. 725, Formel (11).

¹¹ Vgl. Miles & Ezzell (1980), S. 725, Formel (12).

¹² Vgl. Miles & Ezzell (1980), S. 725, Formel (14).

r_f . Ferner wird der Wert des verschuldeten V_{T-1} diskontiert mit dem Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U , da der Wert von V_{T-1} zum Zeitpunkt $T - 2$ unsicher ist.

Wird nun Gleichung (4.6) in Gleichung (4.7) eingesetzt und der Term nach V_{T-2} aufgelöst, resultiert nachfolgende Formel:

$$V_{T-2} = \frac{\mathbb{E}_{T-2}(\tilde{X}_{T-1})}{(1 + k_U) \cdot \left(\frac{1 - \tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V}}{1 + r_f}\right)} + \frac{\mathbb{E}_{T-2}(\tilde{X}_T)}{(1 + k_U)^2 \cdot \left(\frac{1 - \tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V}}{1 + r_f}\right)^2} \quad (4.8)$$

Gleichung (4.8) erlaubt es den Wert eines verschuldeten Unternehmens zu jedem Zeitpunkt t unter einem Summenoperator beliebig zu erweitern:

$$V_t = \sum_{s=1}^T \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+s})}{\left((1 + k_U) \cdot \left(\frac{1 - \tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V}}{1 + r_f}\right)\right)^s} \quad (4.9)$$

Vergleicht man nun Gleichung (4.9) mit Gleichung (4.2), so lässt sich nachfolgende Gleichung aufstellen:¹³

$$1 + WACC = (1 + k_U) \cdot \left(\frac{1 - \tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V}}{1 + r_f}\right) \quad (4.10)$$

Löst man diese Formel nun nach $WACC$ auf, so ergibt sich

$$WACC = k_U - \tau \cdot r_f \cdot \frac{D}{V} \cdot \frac{1 + k_U}{1 + r_f}. \quad (4.11)$$

Die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_U können also nur dann mit den verschuldeten Kapitalkosten k_V gleichgesetzt werden, wenn der Steuervorteil analog Gleichung (4.11) in Abzug gebracht wird.¹⁴ Vergleicht man die klassische WACC-Gleichung (4.1) mit der Miles-Ezzell-Gleichung (4.11) so wird klar, dass die Kapitalkosten k_V und k_U unter Annahme einer marktwertorientierten Finanzierungspolitik nicht äquivalent sein können. Setzt man positives systematisches Risiko voraus, so gilt $k_U > r_f$. Logischerweise müssen somit die in Gleichung (4.11) mit Faktor $\frac{1+k_U}{1+r_f}$ angehängten Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U die Fremdkapitalkosten $k_D = r_f$ übertreffen und somit die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V niedriger als die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U ausfallen.¹⁵ Je höher die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ an-

¹³Vgl. Miles & Ezzell (1980), S. 726.

¹⁴Vgl. Brealey et al. (2014), S. 494, Fußnote 15; Berk & DeMarzo (2014), S. 651 – 653.

¹⁵Die Fremdkapitalkosten k_D entsprechen in diesem Zusammenhang dem risikolosen Zinssatz r_f , da die Berücksichtigung von Ausfallrisiko im Miles-Ezzell-Modellrahmen vernachlässigt wird.

steigt, desto niedriger fallen weiterhin die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V aus.

An diese Vorüberlegungen knüpft nachfolgende Forschungsfrage an:

Forschungsfrage 1 *Ist die Miles-Ezzell-Gleichung insbesondere vor dem Hintergrund der praktischen Bewertungsrelevanz ökonomisch signifikant und muss diese somit auch ohne die Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten Beachtung finden?*

Über die Vorüberlegungen die Miles-Ezzell-Gleichung (4.11) betreffend hinaus erscheint auch das Kreditrisiko des Fremdkapitals ein wesentlicher Risikotreiber für die Höhe der Kapitalkosten k_V in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ zu sein. Denn eine höhere Fremdkapitalquote beeinflusst ein Unternehmen in vielerlei Hinsicht, von der Höhe der Ausfallwahrscheinlichkeit der Fremdkapitaltitel zum Umfang der realisierten Tax Shields in den jeweiligen Folgeperioden bis hin zu den Auswirkungen auf zusätzliche Verluste im Fall eines Zahlungsausfalls durch direkte und indirekte Insolvenzkosten. Bei einem unverschuldeten Unternehmen sind derartige Risikosituationen undenkbar, was zur nachfolgenden zweiten Forschungsfrage führt:

Forschungsfrage 2 *Können die Kapitalkosten von verschuldeten Unternehmen unabhängig von der Höhe der Fremdkapitalquote mit den Kapitalkosten unverschuldeter Unternehmen vereinfachend gleichgesetzt werden, auch wenn Ausfallrisiko und Insolvenzkosten Berücksichtigung finden?*

Hierzu wird zunächst in Kapitel 5 in der Tradition der bestehenden Literatur ein einfach verständliches Discounted Cash Flow Modell entworfen, um die Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U und die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens k_V miteinander zu vergleichen. Zunächst erfolgt hierbei in Abschnitt 5.1 für die Ermittlung von k_U eine Einschränkung auf Unternehmen, die keinem Ausfallrisiko unterworfen sind und fiktiv in Gänze durch Eigenkapital finanziert sind. Im zweiten Schritt werden in Abschnitt 5.2 Unternehmen unter Hinzunahme von ausfallrisikolosem Fremdkapital betrachtet und somit eine Vergleichbarkeit mit bestehenden Modellen aus der klassischen Unternehmensbewertungsliteratur hergestellt. Das verschuldete Unternehmen ist dabei hinsichtlich seiner operativen Tätigkeit und seines Aufbaus bis auf die zusätzliche Finanzierung durch Fremdkapital gänzlich identisch zum unverschuldeten Unternehmen. Anschließend wird das Modell in Kapitel 6 um die Hinzunahme von Ausfallrisiko im Hinblick auf die Fremdkapitalkomponente erweitert. Hierzu werden zunächst in Abschnitt 6.1 ergänzende Annahmen unter Einbeziehung direkter und indirekter Insolvenzkosten getroffen, während zur Darstellung von Eigen- und Fremdkapitaltiteln in Abschnitt 6.3 risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten in Abschnitt 6.2 eingeführt werden. Die Überleitung auf

die Kapitalkosten k_V des verschuldeten Unternehmens erfolgt in Abschnitt 6.4. Grenzwerte in Bezug auf die Insolvenzkosten werden in Abschnitt 6.5 ermittelt. Mit der Darstellung der Ergebnisse in Abschnitt 6.6 sowie einer Überprüfung der ökonomischen Effekte im zeitstetigen Kontext in Abschnitt 6.7 wird der theoretische Teil abgeschlossen. In Kapitel 7 erfolgt die empirische Untersuchung der ökonomischen Effekte des Modellrahmens anhand eines Datensatzes im Umfang von 29 Unternehmen des deutschen Aktienmarktes. Nach einer ausführlichen Vorstellung der verwendeten exogenen Faktoren in Abschnitt 7.1 sowie des Datensatzes insgesamt in Abschnitt 7.2 endet das Kapitel mit der Vorstellung der empirischen Untersuchungsergebnisse in Abschnitt 7.3. Kapitel 8 schließt Teil II mit einem Zwischenfazit zusammenfassend ab.

Kapitel 5

Modellrahmen ohne Ausfallrisiko und Insolvenzkosten

5.1 Unverschuldetes Unternehmen

Zunächst wird an dieser Stelle ein unverschuldetes Unternehmen untersucht, was den Vorteil mit sich bringt, dass eine Reihe von Fragestellungen nicht formuliert werden muss: So muss beispielsweise nicht geklärt werden, ob es sich um ein hochverschuldetes oder ein moderat verschuldetes Unternehmen handelt. Ferner erübrigt sich die vielfach gestellte Frage nach der Finanzierungspolitik, welche ein Unternehmen in der Zukunft verfolgt oder im Speziellen, ob beispielsweise ein Unternehmen seine Fremdkapitalquote beizubehalten, zu erhöhen oder zu reduzieren plant.¹ Bei einem direkten Verweis auf ein verschuldetes Unternehmen würde zudem ohne weitere Erklärungen nicht deutlich werden, welche Wertbeiträge dem Unternehmen insgesamt als Resultat aus der Verschuldung überhaupt entstehen.²

Gänzlich unverschuldete Unternehmen finden sich in der realen Welt kaum. So gibt es zwar Unternehmen, die keine klassischen Fremdkapitaltitel, wie Bankdarlehen, Anleihen oder Betriebsmittelkredite aufweisen, jedoch in aller Regel zumindest kurzfristige Verbindlichkeiten (bspw. gegenüber dem Finanzamt) oder Rückstellungen bilanzieren müssen. Im vorliegenden Zusammenhang spielt dies jedoch keine Rolle, da die Zielsetzung an dieser Stelle keine genaue Abbildung der Realität, sondern die Errichtung einer Vergleichsbasis zur Ermittlung allgemeingültiger Schlüsse ist. Zentrales Ziel der gewählten Vorgehenswei-

¹Vgl. Kruschwitz & Löffler (2006), S. 31.

²Teile dieses Kapitels basieren auf der Studie "*Company Cost of Capital and Leverage: A Simplified Textbook Relationship Revisited*" von Haag & Koziol (2021).

se ist es, mithilfe eines unverschuldeten Unternehmens einen im ersten Schritt gänzlich unkomplizierten Ausgangspunkt für die weiteren Überlegungen zu schaffen.³

5.1.1 Annahmen

Um einen handlichen Modellrahmen zu entwickeln, der sich im späteren Verlauf auf reale Unternehmen anwenden lässt, sind die nachfolgend näher erläuterten fünf Annahmen notwendig, mit deren Hilfe sich der Wert des unverschuldeten Unternehmens sowie dessen Kapitalkosten formulieren lassen:

Annahme 1 *Das Unternehmen erwirtschaftet zu jedem Zeitpunkt t in der Zukunft positive Free Cash Flows X_t nach Steuern.*

Auch wenn in den nachfolgenden Kapiteln auf die Betrachtung verschuldeter Unternehmen abgestellt wird, wird dennoch auf die Free Cash Flows X_t nach Steuern eines dann fiktiv unverschuldeten Unternehmens verwiesen. Eine praktische Approximation dieser Zahlungsüberschüsse wird in Tabelle 5.1 dargestellt.

Tabelle 5.1: Vom EBIT zum Free Cash Flow

In vorliegender Tabelle wird die indirekte Herangehensweise zur Ermittlung des Free Cash Flows aus der Gewinn- und Verlustrechnung eines Unternehmens dargestellt. Bei einer direkten Ermittlung des Free Cash Flows würden Ein- und Auszahlungen aus laufender Geschäftstätigkeit oder aus Investitionstätigkeit miteinander saldiert werden. Die hierfür notwendigen Informationen stehen jedoch einem außerhalb eines Unternehmens stehenden Beobachter in der Regel nicht zur Verfügung. Daher wird vereinfachend das Ergebnis vor Zinsen und Steuern um die Zunahme durch Rückstellungen erhöht und anschließend fiktive Steuern dieses Brutto Cash Flows inklusive Zinsen und Rückstellungserhöhungen abgezogen. Nach Abzug der Investitionsauszahlungen verbleibt der Free Cash Flow als gewünschte Größe.

Ergebnis vor Zinsen und Steuern (<i>EBIT</i>)	
+ Rückstellungen	
= Brutto Cash Flow	
– Unternehmenssteuern ($\tau \cdot EBIT$)	
– Investitionen	
= Free Cash Flow (X_t)	

³Baule (2019) stellt einen alternativen Ansatz zur hier vorgelegten Vorgehensweise vor. Er bezieht sich auf einen CAPM-ähnlichen Marktpreis des Risikos, um ein verschuldetes statt eines unverschuldeten Unternehmens zu bewerten. Ökonomisch betrachtet benötigt die Bewertung eines Unternehmens generell die Kenntnis des Marktpreises des aus der Verschuldung resultierenden Risikos unabhängig davon, ob dieses Risiko in einer CAPM-Bewertungsgleichung oder implizit im Wert des unverschuldeten Unternehmens enthalten ist.

Der Unterschied zwischen den Free Cash Flows nach Steuern eines unverschuldeten Unternehmens und eines verschuldeten Unternehmens liegt in der Berücksichtigung der Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen von der Steuerbasis. Die Ausklammerung dieses Steuervorteils bei der Ermittlung der zukünftigen Zahlungsüberschüsse ($\tau \cdot EBIT$) führt dazu, dass X_t unabhängig von der Höhe des Verschuldungsgrads ist. Die Fremdkapitalzinsen werden also nicht von der Steuerbasis abgezogen.

Annahme 2 *Das Unternehmen operiert auf einem vollkommenen Kapitalmarkt.*

Diese Annahme impliziert eine ganze Reihe von Auswirkungen, die an dieser Stelle kurz skizziert werden:

Üblicherweise wird unter einem vollkommenen Kapitalmarkt analog der Ausführungen von Modigliani & Miller (1958) ein arbitragefreier und friktionsloser Markt verstanden. Präziser formuliert bedeutet dies, dass Marktteilnehmer weder durch einen Informationsvorsprung noch durch Schnelligkeit risikolose Gewinne auf diesem Markt erzielen können. Das Unternehmen und der Markt, auf dem dieses operiert, ist keinen Friktionen wie Transaktionskosten oder Emissionskosten unterworfen.⁴ Eine Abweichung von der Annahme des vollkommenen Kapitalmarkts wird im vorliegenden Fall lediglich in Bezug auf die Berücksichtigung von Unternehmenssteuern erlaubt. Persönliche Steuern werden in diesem Modellrahmen jedoch zum Zwecke der Vereinfachung ignoriert.⁵

Annahme 3 *Sowohl die Kapitalkosten k_U des unverschuldeten Unternehmens U_t als auch der risikolose Zinssatz r_f sind konstant für alle zukünftigen Perioden. Die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U übersteigen den risikolosen Zinssatz r_f aufgrund der Annahme eines positiven systematischen Risikos.*

Hieraus folgt, dass sich alle Kapitalansprüche des Unternehmens mithilfe des unverschuldeten Unternehmenswerts U_t und eines risikolosen Vermögenswerts duplizieren lassen. Alternativ kann k_U entweder als die erwartete Rendite des unverschuldeten Unternehmens oder als risikoadjustierter Diskontierungzinssatz der Zahlungsströme eines Investments in das unverschuldete Unternehmen verstanden werden.

Annahme 4 *Das Unternehmen existiert für unendliche viele Perioden.*

⁴Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 483.

⁵Auch die Einbeziehung von persönlichen Steuern wäre im Sinne verschiedener Literaturbeiträge wie beispielsweise von Cooper & Nyborg (2008) möglich, würde jedoch eine weniger handliche Formeldarstellung bewirken. Zudem unterliegt die persönliche Besteuerung hinsichtlich der unterschiedlichen oder auch gleichwertigen Behandlung von Zins und Kursgewinnen häufigen nationalen und internationalen Veränderungen, weshalb auf eine detaillierte Darstellung an dieser Stelle verzichtet wird.

Annahme 5 Die stets positiven Free Cash Flows X_t entwickeln sich mit einer konstanten Wachstumsrate g . Die Wachstumsrate g ergibt sich beim unverschuldeten Unternehmen aus nachfolgendem Zusammenhang:

$$g = \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1})}{X_t} - 1 \quad (5.1)$$

Die erwartete Wachstumsrate g ist zeit- und zustandsunabhängig. Das bedeutet, dass für jeden Zeitpunkt $s = 1, 2, \dots$ gilt:

$$\frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1})}{X_t} - 1 = \frac{\mathbb{E}_{t+s}(\tilde{X}_{t+s+1})}{X_{t+s}} - 1 \quad (5.2)$$

Mit dem Operator $\mathbb{E}_t(\cdot)$ ist der Erwartungswert im Hinblick auf die zum Zeitpunkt t verfügbaren Informationen gemeint. Die Unsicherheit, mit der zukünftige Ereignisse eintreten, wird im Rahmen der hier verwendeten Notation mit einer Tilde über dem jeweiligen Zahlungsstrom analog \tilde{X}_t dargestellt.

5.1.2 Unternehmenswert und Homogenität

In diesem Abschnitt wird der Unternehmenswert des unverschuldeten Unternehmens im Rahmen der zuvor definierten Annahmen hergeleitet. Hierzu dient im ersten Schritt die Betrachtung einer Investition über einen einperiodigen Zeitraum: Kauft ein Investor ein Unternehmen mit dem Wert U zum Zeitpunkt t , wird er im Zeitpunkt $t+1$ erwarten, dass er den Free Cash Flow nach Steuern X_{t+1} sowie den Unternehmenswert U_{t+1} zurückerhält. Im Rahmen dieser Sichtweise lässt sich der Wert des Unternehmens zum Zeitpunkt t mithilfe der Diskontrate k_U wie folgt formulieren:

$$U_t = \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1}) + \mathbb{E}_t(\tilde{U}_{t+1})}{1 + k_U} \quad (5.3)$$

Das alleinige Verständnis von k_U als Diskontierungszinssatz der Zahlungsströme eines unverschuldeten Unternehmens ist jedoch eine nur eindimensionale Sichtweise. Löst man den Term von Gleichung (5.3) nach k_U auf, erhält man k_U als erwartete Rendite einer Investition in dieses Unternehmen von Zeitpunkt t zum Zeitpunkt $t+1$:⁶

$$k_U = \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1}) + \mathbb{E}_t(\tilde{U}_{t+1})}{U_t} - 1 \quad (5.4)$$

⁶Vgl. Kruschwitz & Löffler (2006), S. 4 – 6 sowie S. 22 – 25.

Aufgrund von Annahme 3 wird im Zeitablauf von konstanten Kapitalkosten k_U ausgegangen. Die konstanten Kapitalkosten k_U und die zeit- und zustandsunabhängige Wachstumsrate g führen dazu, dass der Unternehmenswert U_t durch Barwertbildung aller zukünftigen Free Cash Flows mit k_U beschrieben werden kann:

$$U_t = \sum_{s=1}^{\infty} \frac{\mathbb{E}_t \left(\tilde{X}_{t+s} \right)}{(1 + k_U)^s} \quad (5.5)$$

Die einperiodige Betrachtung des Unternehmenswerts in Gleichung (5.3) sowie die mehrperiodige Betrachtungsweise in Gleichung (5.5) führen rechnerisch im Rahmen der definierten Annahmen zum gleichen Ergebnis. Dies lässt sich analytisch beweisen, indem Gleichung (5.3) mithilfe des unverschuldeten Unternehmenswerts U_{t+2} logisch um eine weitere Periode erweitert wird. Hierbei wird dieselbe einperiodige Beziehung zwischen U_{t+2} und U_{t+1} genutzt, die zuvor in Gleichung (5.3) zwischen U_{t+1} und U_t hergestellt wurde:⁷

$$U_t = \frac{\mathbb{E}_t \left(\tilde{X}_{t+1} \right) + \frac{\mathbb{E}_t \left(\tilde{X}_{t+2} + \tilde{U}_{t+2} \right)}{1 + k_U}}{1 + k_U} \quad (5.6)$$

Da die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens deterministisch und zu jedem Zeitpunkt $t + s$ in der Zukunft konstant sind, kann Gleichung (5.6) aufgrund der daraus folgenden Linearität der Zuflüsse wie folgt umformuliert werden:

$$U_t = \frac{\mathbb{E}_t \left(\tilde{X}_{t+1} \right)}{1 + k_U} + \frac{\mathbb{E}_t \left(\mathbb{E}_{t+1} \left(\tilde{X}_{t+2} \right) \right)}{1 + k_U} + \frac{\mathbb{E}_t \left(\mathbb{E}_{t+1} \left(\tilde{U}_{t+2} \right) \right)}{1 + k_U} \quad (5.7)$$

Die Regel der iterativen Erwartungswerte erlaubt es, Gleichung (5.7) wie folgt zu vereinfachen:

$$U_t = \frac{\mathbb{E}_t \left(\tilde{X}_{t+1} \right)}{1 + k_U} + \frac{\mathbb{E}_t \left(\tilde{X}_{t+2} \right)}{1 + k_U} + \frac{\mathbb{E}_t \left(\tilde{U}_{t+2} \right)}{1 + k_U} \quad (5.8)$$

Diese Erweiterung lässt sich nicht nur über zwei Perioden hinweg, wie in Gleichung (5.8) dargestellt, sondern theoretisch bis zum Zeitpunkt $T = \infty$ formulieren.

$$U_t = \frac{\mathbb{E}_t \left(\tilde{X}_{t+1} \right)}{1 + k_U} + \dots + \frac{\mathbb{E}_t \left(\tilde{X}_T \right)}{1 + k_U} + \frac{\mathbb{E}_t \left(\tilde{U}_T \right)}{1 + k_U} \quad (5.9)$$

⁷Einen vergleichbaren Beweis für die Gleichsetzung von Gleichung (5.3) und (5.5) findet sich bei Kruschwitz & Löffler (2006) auf Seite 25 f.

Aufgrund der Transversalität von Gleichung (5.9) verschwindet der letzte Term, wenn die zu jedem Zeitpunkt t diskontierten zukünftigen Zahlungsströme unter einem Summenoperator zusammengefasst werden. Als Resultat verbleibt nachfolgende Gleichung, welche wiederum identisch zu Gleichung (5.5) ist:

$$U_t = \sum_{s=1}^{\infty} \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+s})}{(1+k_U)^s}$$

Wenn die Free Cash Flows X_t im Sinne der Annahme eine stets positive exogene Zufallsvariable darstellen, so ergibt sich der Wert dieses unverschuldeten Unternehmens in Relation zu dieser Zufallsvariable X_t . Die Annahme der konstanten Kapitalkosten k_U führen demzufolge zu nachfolgendem Lemma 1:

Lemma 1 *Der Wert des unverschuldeten Unternehmens U_t ist zeitinvariant über die Zeit t hinweg und linear homogen in X_t .*

Diese Homogenität ersten Grades kann aus zwei verschiedenen Gründen direkt aus Gleichung (5.5) abgeleitet werden:

1. Wenn die Free Cash Flows $X_t = X$ und $X_{t+s} = X$ seien, muss auch der Unternehmenswert U_t mit dem Unternehmenswert U_{t+s} übereinstimmen. Dieser Zusammenhang folgt direkt aus den Annahmen der unendlichen Laufzeit des Unternehmens, identischen erwarteten Wachstumsraten g und der konstanten Diskontrate k_U .
2. Wenn zudem beispielsweise die Free Cash Flows X_t um einen beliebigen positiven Faktor m ansteigen sollten (bspw. durch ein Event wie eine Unternehmensakquisition oder eine fremdfinanzierte Übernahme (LBO)), hätte dies zur Folge, dass sämtliche zukünftigen Free Cash Flows ebenfalls um diesen Faktor m ansteigen würden. Dies folgt als logische Konsequenz aus der zeit- und zustandsunabhängigen Wachstumsrate g . Da die Diskontrate k_U im Zeitverlauf konstant ist, erhöht sich der Unternehmenswert U_t ebenfalls um den Faktor m .

Die lineare Homogenität von U_t in X_t lässt die Schlussfolgerung zu, dass der unverschuldete Unternehmenswert U_t unter Rückgriff auf den Multiplikator f_U in einen proportionalen Zusammenhang zu den Free Cash Flows X_t gestellt werden kann:⁸

$$U_t = f_U \cdot X_t \tag{5.10}$$

⁸Arzac & Glosten (2005) zeigen auf Seite 456 in Gleichung (17), dass der Wert des unverschuldeten Unternehmens U_t als Multiplikator eines stochastischen Free Cash Flow-Prozesses dargestellt werden kann. Auf einen ähnlichen Zusammenhang weisen Kruschwitz & Löffler (2006) auf Seite 37 mit dem Verweis auf das Gordon-Growth-Modell hin. Sie stellen dabei eine Beziehung zwischen der Dividendenrendite und dem Unternehmenswert her, wobei der Multiplikator f_U in diesem Zusammenhang dem Kehrwert der Dividendenrendite entspricht.

Mithilfe dieser aus Lemma 1 resultierenden Erkenntnis kann Gleichung (5.3) wie folgt vereinfacht werden:

$$\begin{aligned}
 U_t &= \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1}) + \mathbb{E}_t(\tilde{U}_{t+1})}{1 + k_U} \\
 &= \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1}) + \mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1}) \cdot f_U}{1 + k_U} \\
 &= \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1}) \cdot (1 + f_U)}{1 + k_U} \\
 &= \frac{(1 + g) \cdot X_t \cdot (1 + f_U)}{1 + k_U} \stackrel{!}{=} f_U \cdot X_t
 \end{aligned} \tag{5.11}$$

Wird Gleichung (5.11) nach dem Multiplikator f_U aufgelöst, entsteht als Resultat nachfolgende Gleichung:

$$f_U = \frac{1 + g}{k_U - g} \tag{5.12}$$

Die Lösung für f_U in Gleichung (5.12) erinnert dabei an die Formulierung des Unternehmenswerts als ewige Rente bei konstanten Kapitalkosten und konstanter Wachstumsrate analog des Gordon-Growth-Modells.⁹ Zudem ergibt sich eine weitere Erkenntnis aus Gleichung (5.12) für den Multiplikator f_U : Da die Wachstumsrate g resultierend aus Annahme 5 konstant ist und die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U ebenfalls konstant sind, muss f_U unter den gegebenen Annahmen fernerhin konstant sein. Durch Lemma 1 und unter Verweis auf die Gleichungen (5.3) und (5.11) kann nachfolgendes Lemma 2 formuliert werden:

Lemma 2 *Wird eine Forderung (claim) zum Zeitpunkt t bewertet, die eine Zahlung proportional zu X_{t+1} zum Zeitpunkt $t+1$ generiert, kann der Erwartungswert dieser Forderung mit k_U diskontiert werden.*

Die Begründung für Lemma 2 liegt in der Tatsache, dass sich U_{t+1} und X_{t+1} proportional zueinander verbunden durch den konstanten Multiplikator f_U verhalten. Aus diesem Grund enthalten sowohl der Unternehmenswert des unverschuldeten Unternehmens U_{t+1} als auch die zukünftigen Cash Flows dasselbe Risikolevel und erfordern denselben Diskontsatz k_U .

Zusammenfassung (Unverschuldetes Unternehmen)

Da die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U sowie der risikolose Zins-

⁹Vgl. Gordon (1959), S. 99 – 105.

satz r_f , aber auch die Wachstumsrate g als konstant angenommen werden, lässt sich eine zeitinvariante, lineare Homogenität von U_t und X_t feststellen (vgl. Lemma 1). Die Diskontierung kann dabei unabhängig vom Zeitpunkt t mit dem konstanten Diskontsatz k_U durchgeführt werden (vgl. Lemma 2). Für die Berechnung des unverschuldeten Unternehmenswerts sind lediglich die Kenntnis des Erwartungswerts der zukünftigen Free Cash Flows $\mathbb{E}_t(\tilde{X}_t)$, des risikolosen Zinssatzes r_f , der Kapitalkosten k_U und der Wachstumsrate g notwendig. Somit kann der Wert des unverschuldeten Unternehmens U_t im Rahmen der hier vorgestellten Annahmen einfach verständlich bestimmt werden.

5.2 Verschuldetes Unternehmen

In diesem Abschnitt werden die Erkenntnisse aus der Untersuchung des unverschuldeten Unternehmens genutzt, um den aus Abschnitt 5.1 bekannten Modellrahmen zu erweitern. Die bisher ausschließlich mit Eigenkapital ausgestattete Finanzierungsseite des Unternehmens wird dabei durch die Hinzunahme von Fremdkapital ergänzt. Das nun verschuldete Unternehmen ist hinsichtlich seiner sonstigen Eigenschaften, insbesondere die operative Geschäftstätigkeit betreffend, komplett identisch mit dem unverschuldeten Unternehmen und generiert weiterhin Free Cash Flows in der gleichen Höhe wie das Unternehmen ohne Fremdkapital. Die Hinzunahme von Fremdkapital hat somit keinen Einfluss auf die operative Geschäftstätigkeit und den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens.

Aus der Unternehmensbewertungsliteratur bereits einschlägig bekannte Modelle betrachten vorwiegend die mit der Aufnahme von Fremdkapital verbundene Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen als Wertvorteil für das verschuldete Unternehmen. Auch im hier vorliegenden Abschnitt werden zunächst lediglich die steuerlichen Auswirkungen im Rahmen bestimmter Annahmen berücksichtigt, während mit Fremdkapital verbundene Friktionen wie Ausfallrisiko und Insolvenzkosten vorerst unberücksichtigt bleiben.

Die Hinzunahme von Fremdkapital führt zur Notwendigkeit — ergänzend zu den bisherigen fünf Annahmen — zusätzliche die Finanzierungspolitik des Unternehmens betreffende Annahmen zu formulieren. In der wissenschaftlichen Literatur werden dabei regelmäßig zwei wichtige Finanzierungspolitiken diskutiert:¹⁰

1. Das Fremdkapitalvolumen D_t wird als für die Zukunft deterministisch, d.h. eindeutig festgelegt, angenommen. Die einfachste Variante dieser autonomen Finanzierungspolitik ist die Annahme eines für die Zukunft konstanten Fremdkapitalvolumens D_t .

¹⁰Cooper & Nyborg (2006a) diskutieren beispielsweise vier verschiedene Annahmen hinsichtlich der Finanzierungspolitik von Unternehmen. Kruschwitz & Löffler (2006) hingegen unterscheiden sechs verschiedene Annahmen hinsichtlich der Finanzierungspolitik von Unternehmen.

2. Die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ wird im Rahmen einer marktwertorientierten Finanzierungspolitik als für die Zukunft konstant angenommen. Das Unternehmen ist gemäß diesem Konzept bestrebt, eine konstante Ziel-Fremdkapitalquote einzuhalten. Sollte die am Ende einer Periode t festgestellte, aktuelle Fremdkapitalquote nicht der Ziel-Fremdkapitalquote entsprechen, unternimmt das Unternehmen Finanztransaktionen (bspw. Emission von neuem Fremdkapital) zur Wiederherstellung der Zielquote.¹¹

Die im hier vorliegenden Fall getroffenen Annahmen werden im nachfolgenden Abschnitt detailliert diskutiert.

5.2.1 Erweiterte Annahmen

Die bereits beschriebenen fünf Annahmen werden um weitere vier Annahmen ergänzt, um die Auswirkungen der Aufnahme von Fremdkapital hinreichend zu skizzieren:

Annahme 6 *Die in Annahme 1 beschriebenen Free Cash Flows werden an die Eigenkapitalgeber ausgeschüttet, sofern die Forderungen der Fremdkapitalgeber beglichen sind.*

Analog der herkömmlichen Rangstellung werden die Ansprüche der Fremdkapitalgeber vorrangig bedient, während sich die Ansprüche der Eigenkapitalgeber aus dem übrigen Teil der Free Cash Flows zum jeweiligen Zeitpunkt t bemessen. Die vorrangige Bedienung der Ansprüche von Fremdkapitalgebern ist international etabliert und in der Gesetzgebung des jeweiligen Landes verankert. Die Ansprüche der Gläubiger und die Rangordnung im Fall einer Insolvenz sind in der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen der Insolvenzordnung (§ 38 f. InsO) geregelt.

Annahme 7 *Das Unternehmen emittiert im Zeitablauf regelmäßig einperiodige Fremdkapitaltitel. Wird zum Zeitpunkt t Fremdkapital im Wert von D_t emittiert, muss dieser Fremdkapitalkontrakt zum Zeitpunkt $t + 1$ zum jeweiligen Nennwert zurückgezahlt werden. Zusätzlich zur Tilgung des geliehenen Kapitals erhalten die Fremdkapitalgeber den Fremdkapitalzinssatz c . Die Rückzahlung an die Fremdkapitalgeber beläuft sich somit im Zeitpunkt $t+1$ auf $D_t \cdot (1+c)$. Der Zinssatz c ist dabei marktüblich und in gerade derjenigen Höhe erforderlich, dass im Vergleich zu einem konsistenten Marktwert des Fremdkapitals D_t keine Arbitragemöglichkeit entsteht.*

Annahme 8 *Aufgrund der Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen $D_t \cdot c$ von der Steuerbasis entstehen durch die Emission von Fremdkapital Steuervorteile. Der hierbei zugrunde gelegte Steuersatz τ ist konstant für die Zukunft.*

¹¹Vgl. Miles & Ezzell (1980), S. 722.

Annahme 9 *Das Unternehmen folgt einer marktwertorientierten Finanzierungspolitik.*

Annahme 9 impliziert, dass sich das Fremdkapitalvolumen D_t proportional zu den periodigen Free Cash Flows X_t verhält. Der Coupon c des einperiodigen Fremdkapitals entspricht dem risikolosen Zinssatz r_f , da kein Ausfallrisiko besteht. Daher kann eine proportionale Beziehung zwischen dem Fremdkapitalvolumen D und den unverschuldeten Free Cash Flows X mithilfe des Proportionalitäts-Faktors f_D hergestellt werden. Aufgrund der konstanten Wachstumsrate g sowie der konstanten Kapitalkosten k_U und r_f muss der Faktor f_D unabhängig vom Zeitablauf ebenfalls konstant sein: $D_t = f_D \cdot X_t$. Die proportional zum Cash Flow Level verlaufende Entwicklung des Fremdkapitalbestands führt implizit zu einer konstanten Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$, wie im nachfolgenden Abschnitt nachgewiesen wird.

5.2.2 Auswirkungen der erweiterten Annahmen

Annahme 9 führt nicht nur zu einer periodig konstanten proportionalen Entwicklung des Fremdkapitalvolumens D_t zu X_t , sondern lässt auch den Schluss zu, dass die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ im vorhandenen Modellrahmen ebenfalls konstant sein muss. Dies kann in nachfolgender fünfstufiger Argumentation nachgewiesen werden:

1. Der Fremdkapitalzinskupon c entspricht dem risikolosen Zinssatz r_f

Der risikolose Zinssatz r_f ist aufgrund von Annahme 3 konstant für alle zukünftigen Perioden. Im Modellrahmen ohne Ausfallrisiko muss der Zinskupon des einperiodigen Fremdkapitals c dem risikolosen Zinssatz r_f entsprechen und somit ebenfalls konstant sein.¹²

2. Alle zukünftigen Zahlungsströme des Unternehmens V_t entwickeln sich proportional zu X_t

Die dem verschuldeten Unternehmen zufließenden Zahlungsströme umfassen die Free Cash Flows des unverschuldeten Unternehmens X_t sowie die Steuervorteile aus der Fremdkapitalfinanzierung $D_t \cdot c \cdot \tau$. Entsprechen die Free Cash Flows in Fall (1) der Tabelle 5.2 dem Wert X_t , so entspricht der Marktwert des Fremdkapitals D_t aufgrund von Annahme 9 den mit f_D multiplizierten Free Cash Flows. Da das verschuldete Unternehmen im vorliegenden Fall keinem Ausfallrisiko unterworfen ist, entspricht der Zinskupon c dem konstanten, risikolosen Zinssatz r_f . Folglich gilt für den Fremdkapitalzins eine gleichermaßen proportionale Entwicklung zu den Free Cash Flows X_t . Da aufgrund von Annahme 8 der Steuersatz τ für die Zukunft

¹²Entsprechende Betrachtung unter Berücksichtigung von ausfallrisikobehaftetem Fremdkapital erfolgt im Rahmen von Kapitel 6.

ebenfalls konstant ist, gilt auch für den Steuervorteil eine proportionale Beziehung zu den Free Cash Flows.

Tabelle 5.2: Proportionalität aller Zahlungsströme zu den Cash Flows

Die Tabelle zeigt die Proportionalität von Fremdkapital, Fremdkapitalzinsen sowie daraus resultierenden Steuervorteilen vom Free Cash Flow X_t . Während in Fall (1) der proportionale Zusammenhang gemäß der erweiterten Annahmen 7, 8 und 9 verdeutlicht wird, kommt die Proportionalität durch eine Erhöhung mit einem beliebigen Faktor m in Fall (2) zum Ausdruck.

Fall	Cash Flow	Fremdkapital	FK-Zins	Steuervorteil
(1)	X_t	$f_D \cdot X_t$	$c \cdot f_D \cdot X_t$	$c \cdot \tau \cdot f_D \cdot X_t$
(2)	$m \cdot X_t$	$m \cdot f_D \cdot X_t$	$m \cdot c \cdot f_D \cdot X_t$	$m \cdot c \cdot \tau \cdot f_D \cdot X_t$

Sollten sich im Rahmen von Fall (2) der Tabelle 5.2 die Free Cash Flows durch ein unternehmerisches Ereignis, wie beispielsweise eine Unternehmensakquisition oder eine fremdfinanzierte Übernahme (LBO), um einen beliebigen Faktor m erhöhen, erhöhen sich ebenfalls sämtliche Zahlungsströme des verschuldeten Unternehmens aufgrund der untereinander bestehenden Proportionalität zueinander um den Faktor m . Es kann somit festgehalten werden, dass alle dem Unternehmen zufließenden zukünftigen Zahlungsströme, also sowohl die erwarteten Free Cash Flows des unverschuldeten Unternehmens $\mathbb{E}(X_{t+s})$ als auch der Tax Shield $D_{t+s-1} \cdot c \cdot \tau$, für die Zeitpunkte $s \geq 1$ proportional zu X_t sind.

3. Der Wert des verschuldeten Unternehmens V_t ist proportional zu X_t

Wenn alle zukünftig dem Unternehmen zufließenden Zahlungsströme des verschuldeten Unternehmens proportional zu X_t sind und die Diskontraten k_U und r_f gemäß Annahme 3 konstant sind, muss sich der Wert des Unternehmens V_t ebenfalls proportional um den Faktor m erhöhen und somit proportional zur Entwicklung von X_t verhalten. Entsprechend kann auch der Wert des verschuldeten Unternehmens V_t mithilfe eines Multiplikators f_V als eine Funktion von X_t dargestellt werden:

$$V_t = f_V \cdot X_t \quad (5.13)$$

4. Der Barwert der zukünftigen Steuervorteile TS_t ist proportional zu X_t

In Gleichung (5.10) wurde die Homogenität ersten Grades von U_t in X_t konstatiert. Wie in Gleichung (5.13) gezeigt, untersteht auch der Wert des verschuldeten Unternehmens V_t einer proportionalen Entwicklung in Abhängigkeit von X_t . Da der Unternehmenswert V_t sich aus dem Wert des unverschuldeten Unternehmens U_t

und dem Barwert der zukünftigen Tax Shields TS_t zusammensetzt, kann für TS_t die folgende Gleichung aufgestellt werden:

$$\begin{aligned} TS_t &= V_t - U_t \\ &= f_V \cdot X_t - f_U \cdot X_t \\ &= f_{TS} \cdot X_t \end{aligned} \quad (5.14)$$

Entsprechend muss auch

$$f_{TS} = f_V - f_U \quad (5.15)$$

unabhängig von der Höhe der Cash Flows X_t gelten. Die proportionale Entwicklung des Barwerts der zukünftigen Steuervorteile TS_t ergibt sich zudem auch aus der proportionalen Entwicklung des Fremdkapitals in Relation zu den Free Cash Flows und den konstanten Fremdkapitalzinsen wie in Tabelle 5.2 dargestellt.

5. Die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ muss konstant sein

Da beide Multiplikatoren f_D und f_V mathematische Konstanten sind, kann geschlossen werden, dass aufgrund des proportional zu X_t sich entwickelnden Fremdkapitalvolumens D_t (Annahme 9), die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ konstant sein muss:

$$\frac{D}{V} = \frac{f_D \cdot X_t}{f_V \cdot X_t} = \frac{f_D}{f_V} \quad (5.16)$$

Unter Berücksichtigung der bereits dargestellten Auswirkungen der Finanzierungspolitik des Unternehmens kann nun ein Wert des verschuldeten Unternehmens V_t mit Steuervorteilen und ohne Ausfallrisiko bestimmt werden. Nimmt man an, dass ein Investor in das verschuldete Unternehmen mit dem Wert V zum Zeitpunkt t investieren würde, würde er zum Zeitpunkt $t + 1$ die Rückflüsse bestehend aus dem Free Cash Flow $\mathbb{E}_t(X_{t+1})$, dem Steuervorteil $D_t \cdot c \cdot \tau$ sowie den Wert des verschuldeten Unternehmens $\mathbb{E}_t(V_{t+1})$ erwarten. Somit sind die Rückflüsse dieses Unternehmens mit den Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V zu diskontieren, um den Wert dieser Investition zum Zeitpunkt t zu bestimmen:

$$V_t = \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1}) + D_t \cdot c \cdot \tau + \mathbb{E}_t(\tilde{V}_{t+1})}{1 + k_V} \quad (5.17)$$

Die in Gleichung (5.17) dargestellte Betrachtungsweise des verschuldeten Unternehmenswerts entspricht dem TCF-Ansatz, da die gesamten Cash Flows des Unternehmens mit den gewichteten Kapitalkosten vor Steuern (Pre-Tax-WACC) diskontiert werden. Im Ge-

gensatz zum WACC-Ansatz, bei dem die Tax Shields endogen durch die Anpassung des Nenners berücksichtigt werden, erscheint die hier vorliegende Vorgehensweise intuitiver, da zukünftige Zahlungsströme und Diskontsatz getrennt voneinander betrachtet werden. Da es sich im vorliegenden Fall um ein verschuldetes Unternehmen handelt, wird in Gleichung (5.17) mithilfe des Kapitalkostensatzes k_V des verschuldeten Unternehmens diskontiert.

Die gewählte Finanzierungspolitik, die eine periodige Anpassung der Fremdkapitalquote an die Ziel-Fremdkapitalquote vorsieht, führt dazu, dass der Fremdkapitalbestand D_{t+1} bereits zum Zeitpunkt D_t bekannt ist. Somit sind auch die Tax Shields für eine Periode zwischen Zeitpunkt t und $t + 1$ determiniert und damit risikolos. Für die Folgeperioden sind die Tax Shields hingegen unsicher, da die Entwicklung der Fremdkapitalquote von der Entwicklung der Free Cash Flows X_t abhängt. Infolgedessen müssen mit Verweis auf Lemma 2 alle Cash Flows proportional zu X_t mit k_U diskontiert werden, während der deterministische Cash Flow resultierend aus der einperiodig sicheren Steuerersparnis zwischen Zeitpunkt t und $t + 1$ mit dem risikolosen Zinssatz r_f abgezinst werden muss:

$$\begin{aligned}
 V_t &= \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+1}) + \mathbb{E}_t(\tilde{V}_{t+1})}{1 + k_U} + \frac{D_t \cdot c \cdot \tau}{1 + r_f} \\
 &= \frac{(1 + f_V) \cdot (1 + g) \cdot X_t}{1 + k_U} + \frac{X_t \cdot f_D \cdot c \cdot \tau}{1 + r_f} \\
 &= X_t \cdot \frac{(1 + f_V) \cdot (1 + g) + c \cdot f_D \cdot \tau}{1 + k_V}
 \end{aligned} \tag{5.18}$$

Gleichung (5.18) verdeutlicht, dass die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V einen Wert zwischen k_U und r_f einnehmen müssen und somit unter Annahme von positivem systematischem Risiko $k_U > r_f$ und somit $k_U > k_V$ gelten muss. Dies ist eine direkte Folge des für eine Periode sicheren Fremdkapitalbestands und des damit einperiodig sicheren Steuervorteils $D_t \cdot c \cdot \tau$. Zudem wird anhand von Gleichung (5.18) die proportionale Beziehung von V_t zu X_t deutlich, da sich der Wert des verschuldeten Unternehmens V_t analog Gleichung (5.13) als Funktion von X_t darstellt. Somit muss für f_V in diesem Zusammenhang folgende Beziehung gelten:

$$f_V = \frac{(1 + f_V) \cdot (1 + g)}{1 + k_U} + \frac{c \cdot f_D \cdot \tau}{1 + r_f} \tag{5.19}$$

Löst man Gleichung (5.19) nach f_V auf, so erhält man:

$$\begin{aligned} f_V &= \frac{1}{k_U - g} \cdot \left(1 + g + \frac{c \cdot f_D \cdot \tau \cdot (1 + k_U)}{1 + r_f} \right) \\ &= \frac{1 + g + c \cdot f_D \cdot \tau}{k_V - g} \end{aligned} \quad (5.20)$$

Für die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V ergibt sich aus dieser Herleitung somit in Abhängigkeit von f_V durch Umstellung der Gleichung (5.20) folgende Gleichung:

$$k_V = \frac{1 + g + c \cdot f_D \cdot \tau}{f_V} + g \quad (5.21)$$

Bereits Miles & Ezzell (1980) wiesen nach, dass diese Beziehung zwischen den Kapitalkosten eines verschuldeten und eines unverschuldeten Unternehmens gilt. Wird die bereits im Rahmen der Einleitung gezeigte Gleichung (4.11) von Miles & Ezzell (1980) mit der klassischen WACC-Gleichung (4.1) gleichgesetzt, resultiert für die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V nachfolgender Zusammenhang:

$$k_V = k_U - (k_U - k_D) \cdot \frac{k_D}{1 + k_D} \cdot \frac{D}{V} \cdot \tau \quad (5.22)$$

Diese nach k_V umgestellte Gleichung (5.22), basierend auf Miles & Ezzell (1980), muss aufgrund gleicher Annahmen der hier hergeleiteten Gleichung (5.21) entsprechen. Um auch die mathematische Übereinstimmung nachzuweisen, können zunächst die Multiplikatoren f_D und f_V in Gleichung (5.21) ersetzt werden. Während für den Multiplikator f_V Gleichung (5.20) herangezogen werden kann, ergibt sich für den Multiplikator f_D in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ zunächst nachfolgender Zusammenhang:

$$\frac{D}{V} = \frac{f_D}{f_V} = \frac{f_D}{\frac{1}{k_U - g} \cdot \left(1 + g + \frac{c \cdot f_D \cdot \tau \cdot (1 + k_U)}{1 + r_f} \right)} \quad (5.23)$$

Wird Gleichung (5.23) nach dem Multiplikator f_D aufgelöst, ergibt sich nachfolgende Gleichung:

$$f_D = \frac{\frac{D}{V} \cdot (1 + g) \cdot (1 + r_f)}{(k_U - g) \cdot (1 + r_f) - c \cdot \frac{D}{V} \cdot \tau \cdot (1 + k_U)} \quad (5.24)$$

Wird anschließend der Faktor f_D von Gleichung (5.24) und der Faktor f_V von Gleichung (5.20) in Gleichung (5.21) für die Kapitalkosten k_V eingesetzt, resultiert nach mehrmaligem Vereinfachen erneut Gleichung (5.22):

$$k_V = k_U - (k_U - k_D) \cdot \frac{k_D}{1 + k_D} \cdot \frac{D}{V} \cdot \tau$$

Die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V stimmen somit nicht mit den Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U überein, sondern sind sowohl von der Höhe des Unternehmenssteuersatz τ als auch von den Kapitalkosten k_U und dem risikolosen Zinssatz r_f abhängig.

5.2.3 Bewertungsfehler

Entgegen der insbesondere in anwendungsorientierter Praktikerliteratur verbreiteten Annahme, dass die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V unabhängig von der Höhe der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ sind, hat sich in Kapitel 5.2.2 gezeigt, dass die Steuervorteile nicht dasselbe Risiko wie die unverschuldeten Free Cash Flows X_t aufweisen und somit nicht mit k_U diskontiert werden dürfen. Dieser Zusammenhang wird insbesondere in Gleichung (5.18) deutlich. Bekannte Corporate Finance Lehrbücher haben die Problematik dieser vereinfachenden Darstellung inzwischen teilweise erkannt und verweisen darauf, dass der Bewertungsfehler der Darstellung $k_V = k_U$ sehr klein sei und daher vernachlässigt werden könne.¹³

In diesem Abschnitt soll nun die ökonomische Signifikanz des Unterschieds zwischen k_V und k_U im Hinblick auf den Unternehmenswert illustriert werden. Ferner soll geprüft werden, inwieweit die Aussage der Lehrbücher hinsichtlich der Vernachlässigbarkeit des Unterschieds zwischen k_V und k_U gerechtfertigt ist.

Wie in Tabelle 5.3 dargestellt, werden die Kapitalkosten eines Unternehmens im vorliegenden Fall unter Hinzunahme einer konstanten Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ mit Werten zwischen 10 % und 95 % untersucht. Der risikolose Zinssatz r_f wird dabei zur Veranschaulichung mit 5 % angenommen, um eine möglichst hohe Wirkung der periodig durchgeführten Anpassung der Verschuldung auf den Tax Shield zu bewirken. Da im hier vorliegenden Modellrahmen kein Ausfallrisiko vorhanden ist, gilt zudem $c = r_f$. Die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U liegen annahmegemäß bei 10 %. Der Unternehmenssteuersatz wird auf 30 % festgesetzt, während der Wachstumsfaktor g bei 2 % liegt.

¹³Vgl. Brealey et al. (2014), S. 494 Fußnote 14: „[...] However, the errors introduced from annual rebalancing are very small and can be ignored for practical purposes.“ oder Hillier et al. (2011), S. 451: „When the updating interval is short, the term [...] says that [...] the beta of the assets and the beta of the unlevered assets are approximately the same.“

Tabelle 5.3: Exogene Inputfaktoren für das Modell ohne Ausfallrisiko

Vorliegende Tabelle zeigt die notwendigen Inputfaktoren zur Ermittlung der Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V ohne Ausfallrisiko. Die ebenfalls notwendige Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ wird über verschiedene Levels variiert, um den Einfluss des Tax Shields bei unterschiedlichen Fremdkapitalniveaus deutlich zu machen.

Inputfaktor	Operator	Wert
Risikoloser Zinssatz	r_f	0,05
Kapitalkosten (unverschuldet)	k_U	0,10
Unternehmenssteuersatz	τ	0,30
Wachstumsrate	g	0,02
Fremdkapitalquote	$\frac{D}{V}$	0,10 – 0,95

Zunächst wird mit den gegebenen Inputfaktoren und Gleichung (5.12) der Multiplikator f_U bestimmt. Dieser beträgt im vorliegenden Fall den rechnerischen Wert 12,75. Der unverschuldete Unternehmenswert U_t beträgt dementsprechend das 12,75-fache des Free Cash Flows zum Zeitpunkt t . Die unterschiedlichen Niveaus der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ von 10 bis 95 % führen in Übereinstimmung mit Gleichung (5.24) zu unterschiedlichen Levels des Fremdkapital-Multiplikators f_D . Der Multiplikator f_D ist dabei unerlässlich, um die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V mithilfe von Gleichung (5.21) und den Multiplikator des verschuldeten Unternehmen f_V mit Gleichung (5.13) zu ermitteln.

Im Rahmen der Einleitung zum hier vorliegenden Teil II wurde die erste Forschungsfrage, ob die Miles-Ezzel-Anpassung insbesondere vor dem Hintergrund der praktischen Bewertungsrelevanz ökonomisch signifikant sei und diese somit bereits ohne die Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten Beachtung finden müsse, gestellt. Alle endogen berechneten Ergebnisse werden in Tabelle 5.4 aufgeführt. Bereits bei einem ersten Blick auf die Unterschiede hinsichtlich der Kapitalkosten erscheint die Forschungsfrage beantwortet: Zwar gibt es einen Unterschied hinsichtlich der Kapitalkosten k_V und k_U , ökonomisch betrachtet ist dieser Unterschied jedoch marginal. Betrachtet man moderate Verschuldungsgrade mit einer exemplarischen Fremdkapitalquote von 50 %, so liegt der Unterschied zwischen k_V und k_U bei lediglich 4 Basispunkten. Doch auch bei einem sehr hohen Verschuldungsniveau von $\frac{D}{V} = 95\%$ zeigt sich, dass die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V lediglich um 7 Basispunkte von den exogenen Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens abweichen.

Die alleinige Betrachtung der Unterschiede hinsichtlich der Kapitalkosten erlaubt jedoch noch keine finale Beurteilung der ökonomischen Relevanz. So können bereits kleinste Abweichungen im Diskontierungszinssatz — gerade bei einem insgesamt niedrigen Zinsniveau — zu hohen Abweichungen im Unternehmenswert führen. Um diese Beurteilung vorzunehmen, wird die Größe des Bewertungsfehlers an dieser Stelle eingeführt. Hierfür wird ein mit der Wachstumsrate g ansteigender Cash Flow Verlauf X_t entsprechend einer ewigen Rente betrachtet.

Der Bewertungsfehler, der auch in Tabelle 5.4 in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ dargestellt wird, berechnet sich aus der Relation zwischen der ewigen Rente von X_t diskontiert mit den „richtigen“ Kapitalkosten k und der ewigen Rente von X_t diskontiert mit den „falschen“ Kapitalkosten k' . Betrachtet man also den „richtigen“ Unternehmenswert als ewige Rente mit $\frac{X_t}{k-g}$, wäre der prozentuale Bewertungsfehler in Relation zum „falschen“ Unternehmenswert $\frac{X_t}{k'-g}$ wie folgt zu bilden:

$$PE = \frac{\frac{X_t}{k'-g}}{\frac{X_t}{k-g}} - 1 = \frac{k-g}{k'-g} - 1 = \frac{k-k'}{k'-g} \quad (5.25)$$

Tabelle 5.4: Ergebnisse für das Modell ohne Ausfallrisiko

Die vorliegende Tabelle stellt die Ergebnisse eines fiktiven Unternehmens unter Einfluss von Fremdkapitalverschuldung dar. Dabei wird die Ziel-Fremdkapitalquote von 10 % bis 95 % variiert. Als Ergebnis der jeweiligen Verschuldungsniveaus sowie der Inputfaktoren aus Tabelle 5.3 ergeben sich der Fremdkapitalmultiplikator f_D , der Multiplikator des verschuldeten Unternehmens f_V und die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V . In den beiden letzten Spalten wird k_V in Relation zu den exogenen Kapitalkosten k_U gesetzt sowie der Bewertungsfehler PE dargestellt.

$\frac{D}{V}$	f_D	f_V	k_V	$k_V - k_U$	PE
10,0%	1,30	13,01	9,99%	-0,01%	-0,09%
20,0%	2,65	13,27	9,99%	-0,01%	-0,18%
30,0%	4,06	13,55	9,98%	-0,02%	-0,27%
40,0%	5,53	13,84	9,97%	-0,03%	-0,36%
50,0%	7,07	14,14	9,96%	-0,04%	-0,45%
60,0%	8,67	14,45	9,96%	-0,04%	-0,54%
70,0%	10,35	14,78	9,95%	-0,05%	-0,63%
80,0%	12,10	15,13	9,94%	-0,06%	-0,71%
90,0%	13,94	15,49	9,94%	-0,06%	-0,80%
95,0%	14,89	15,68	9,93%	-0,07%	-0,85%

Im hier vorliegenden Fall handelt es sich bei den „richtigen“ Kapitalkosten k um k_V und bei den „falschen“ Kapitalkosten k' um k_U . Auch bei der Betrachtung des Bewertungsfehlers bestätigt sich der Eindruck, der sich aus der alleinigen Betrachtung der Unterschiede hinsichtlich der Kapitalkosten ergibt. Der Unterschied von bis zu 7 Basispunkten resultiert in einem Wert von PE in Höhe von lediglich -0,85 %. Das bedeutet, dass selbst bei der Bewertung eines sehr hoch verschuldeten Unternehmens die Fehlbewertung hinsichtlich des Unternehmenswerts weniger als 1 % zu niedrig ausfällt.

Das exemplarische Beispiel lässt die Sichtweise der Lehrbücher, den Einfluss der Verschuldung auf die Höhe der Kapitalkosten zu vernachlässigen und in diesem Fall die Vereinfachung $k_V = k_U$ zuzulassen, auch wenn diese mathematisch nicht korrekt ist, nachvollziehbar erscheinen. Ähnliche Berechnungen können dabei auch für höhere oder niedrigere Niveaus des risikolosen Zinssatzes r_f sowie der exogenen Kapitalkosten k_U durchgeführt werden, führen jedoch zu Bewertungsfehlern in ähnlich niedriger Höhe. Gerade die in der Bewertungspraxis auftretenden Freiheitsgrade, beispielsweise hinsichtlich der Prognostizierung der zukünftigen Free Cash Flows oder der Bestimmung der unternehmensspezifischen Marktrisikoprämie¹⁴, führen ebenfalls je nach Bewertungsobjekt zu deutlichen Unterschieden, die die Bewertungsdifferenz der Vereinfachung $k_V = k_U$ bedeutungslos erscheinen lassen.

Zusammenfassung (Verschuldetes Unternehmen)

Sowohl in Teilen der (anwendungsorientierten) Unternehmensbewertungsliteratur als auch im Rahmen von Praktikervorträgen wird vielfach eine Gleichsetzung der Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U mit den Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V vorgenommen. Diese bereits von Miles & Ezzell (1980) widerlegte Herangehensweise im Total Cash Flow Ansatz wurde im vorangegangenen Abschnitt untersucht, um auch ohne die Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten einen theoretisch fundierten Modellrahmen zu begründen.

Die Hinzunahme von Fremdkapital in den vorliegenden Modellrahmen führt dabei zur Notwendigkeit, zusätzliche Annahmen hinsichtlich der Finanzierungspolitik des Unternehmens zu formulieren. Die bereits in Kapitel 5.1 aufgezeigte Homogenität ersten Grades für U_t in X_t kann dabei auch für das verschuldete Unternehmen V_t in X_t nachgewiesen werden. Da die Steuervorteile aufgrund der periodigen Anpassung des Fremdkapitalbestands nicht dasselbe Risiko wie die unverschuldeten Cash Flows des Unternehmens aufweisen, darf zur Ermittlung des verschuldeten Unternehmenswerts V_t nicht mit den Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U abgezinst werden.

¹⁴Fernández (2012) stellt exemplarisch die weit unterschiedlichen Empfehlungen in Lehrbüchern hinsichtlich der „korrekten“ Wahl der Marktrisikoprämie dar. Er führt dabei auch an, dass die täglichen Schwankungen der Beta-Faktoren zu teils gravierenden Bewertungsunterschieden führen.

Anhand eines exemplarischen, aber fiktiven Beispiels wurden die Unterschiede zwischen k_V und k_U sowie der Bewertungsfehler PE bei einer praktischen Anwendung von k_U statt k_V verdeutlicht. Die in verschiedenen Lehrbüchern bereits beschriebenen Feststellungen, dass die Unterschiede marginal und damit ökonomisch vernachlässigbar sind, konnten anhand dieses Beispiels bestätigt werden.

Kapitel 6

Unternehmen mit Ausfallrisiko und Insolvenzkosten

Das vorangegangene Kapitel 5 hat gezeigt, dass die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U im Modellrahmen ohne Ausfallrisiko und Insolvenzkosten mit den Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V gleichgesetzt werden können, ohne dass es bei der Diskontierung der Total Cash Flows eines Unternehmens zu ökonomisch signifikanten Bewertungsdifferenzen kommt. Die Lehrbuchmeinung, dass die Unterschiede marginal und damit in der Bewertungspraxis vernachlässigt werden können, konnte somit bestätigt werden.¹

Ein Modellrahmen ohne Ausfallrisiko bedeutet jedoch auch, dass die Unternehmen von der Abzugsfähigkeit der Steuervorteile aus der Fremdfinanzierung bis in alle Ewigkeit profitieren, ohne dass der Zufluss dieser Steuervorteile in irgendeiner Form risikobehaftet wäre. Zudem muss in einer Modellwelt ohne Ausfallrisiko der Fremdkapitalzinssatz c eines Unternehmens dem risikolosen Zinssatz r_f entsprechen. Durch das modellseitige Ausblenden von Ausfallrisiko werden zudem die im Fall einer Insolvenz auftretenden Insolvenzkosten missachtet. Diese können als direkte Insolvenzkosten sowie als indirekte Insolvenzkosten auftreten und schmälern den Residualwert des Unternehmens sowie die Zahlungen an die Kapitalgeber im Fall eines Ausfalls. Zusammenfassend bedeutet dies, dass es durch die Ausblendung von Ausfallrisiko und damit verbundenen Insolvenzkosten zu einer verzerrten Betrachtung des Unternehmenswerts kommt, sofern keine Berücksichtigung derselbigen im Diskontierungszinssatz der Bewertungsgleichung vorgenommen wird.

Um sowohl Ausfallrisiko als auch Insolvenzkosten im vorhandenen Modellrahmen mit marktwertorientierter Verschuldung, konstanter Wachstumsrate und konstanten Kapitalkosten k_U zu integrieren, ist es erneut erforderlich, zusätzliche Annahmen zu treffen.

¹Teile dieses Kapitels basieren auf der Studie "*Company Cost of Capital and Leverage: A Simplified Textbook Relationship Revisited*" von Haag & Koziol (2021).

Da in jeder Periode die Eventualität einer Insolvenz berücksichtigt werden muss, ist es zudem notwendig, die zukünftige Entwicklung des Unternehmens im Rahmen eines Binomialmodells nachzubilden.

6.1 Ergänzende Annahmen

Die bisherigen Annahmen aus Abschnitt 5.1.1 sowie 5.2.1 bleiben weiterhin bestehen. Ergänzend werden zwei weitere Annahmen dem bestehenden Modellrahmen beigelegt, um das Risiko eines Ausfalls und mögliche Insolvenzkosten konsistent zu modellieren:

Annahme 10 *Bei Betrachtung des Lebenszyklus eines verschuldeten Unternehmens in einperiodigen Schritten, kann das Unternehmen einen von zwei unterschiedlichen Zuständen annehmen. Im ersten Zustand fällt das Unternehmen nicht aus und überlebt mit einem bedingt erwarteten Wachstum der Brutto Cash Flows von u . Formal kann die Wachstumsrate mit $u = \frac{\mathbb{E}_t(X_{t+1}|\text{survivorship})}{X_t}$ beschrieben werden. Im zweiten, alternativen Zustand fällt das Unternehmen aus. Der Ausfall des Unternehmens bedeutet hierbei, dass das Unternehmen seine ausstehenden Verbindlichkeiten D nicht mehr in voller Höhe bedienen kann. In diesem Fall entwickelt sich das Unternehmen mit der bedingt erwarteten Wachstumsrate der Brutto Cash Flows von d . Entsprechend der Wachstumsrate u kann auch in diesem Fall das Wachstum mit $d = \frac{\mathbb{E}_t(X_{t+1}|\text{default})}{X_t}$ beschrieben werden, wobei $u > d > 0$ gilt. Die jeweiligen Zustände mit den Wachstumsraten u und d treten jeweils mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf. So fällt das Unternehmen mit einer exogenen Ausfallwahrscheinlichkeit (probability of default) von p aus, während es mit der passenden Gegenwahrscheinlichkeit $1 - p$ überlebt.*

Zu beachten ist bei der Betrachtung von Annahme 10, dass der Ausfallzustand ein einzelner Zustand ist, während sich der Überlebenszustand aus vielen verschiedenen denkbaren Cash Flow Höhen X_{t+1} zusammensetzt. Ergänzend muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass der Insolvenzauslöser als exogen verursachtes Ereignis zu verstehen ist, welches nur eintritt, wenn das Unternehmen den Ausfallzustand d annimmt. Es ist somit unerheblich welcher der drei in Abschnitt 2.2 genannten Insolvenzauslöser zur Einleitung des Insolvenzverfahrens führt. Ausgangspunkt ist, dass die Cash Flows zum Insolvenzzeitpunkt nicht ausreichen, um auch nach Abzug von direkten und indirekten Insolvenzkosten eine Fortführung des Unternehmens zu ermöglichen.

Annahme 11 *Sollte das Unternehmen ausfallen, treten Insolvenzkosten auf. Um die Insolvenzkosten in das bestehende Modell zu integrieren, werden diese mit der Bezeichnung α als Bruchteil des Unternehmenswerts V_t der vorangegangenen Periode t definiert. Dies bedeutet, dass bei einem Ausfall des Unternehmens zum Zeitpunkt $t+1$ die Insolvenzkosten α*

auf den Unternehmenswert V_t der vorangegangenen Periode t bezogen werden. Der verbleibende Residualwert des Unternehmens nach Abzug der Insolvenzkosten kommt in voller Höhe den Fremdkapitalgläubigern zugute, während die Eigenkapitalinvestoren leer ausgehen. Die Insolvenzkosten α treten nur in maximal derjenigen Höhe auf, dass auch nach Bezahlung dieser Kosten ein Residualwert für die Fremdkapitalgeber zur Verfügung steht.

Auf den ersten Blick könnte es willkürlich wirken, die Insolvenzkosten α zum Zeitpunkt $t + 1$ auf den Unternehmenswert V_t der Vorperiode zu beziehen. Grundsätzlich könnten auch die Insolvenzkosten auf den Unternehmenswert zum Zeitpunkt $t + 1$ bezogen werden, also dem Zeitpunkt, an dem die Insolvenz potenziell eintreten würde. Dies würde jedoch zu einer weniger eleganten Gleichung, die Kapitalkosten k_V betreffend, führen.²

6.2 Risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten

Zur Bestimmung eines fairen Preises von Finanzprodukten hat sich zurückgehend auf die Arbeit von Cox & Ross (1976) die Betrachtung der finanzmathematischen Bewertung mithilfe von risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten etabliert. Risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten sind als eindeutige Zustandspreise zu verstehen, die sich unter der Annahme von Arbitragefreiheit einstellen. Ist der Markt arbitragefrei, so müssen Zustandspreise zur Bewertung eines Finanzprodukts existieren sowie risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten vorhanden sein. Diese risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten lassen sich als Bewertungsgewichte aus gegebenen Marktpreisen errechnen. Im Gegensatz hierzu stehen die realen (beobachtbaren) Wahrscheinlichkeiten, die sich auf einen realen, nicht risikoneutral handelnden Anwender beziehen.

Eine Möglichkeit zur Operationalisierung risikoneutraler Wahrscheinlichkeiten geht auf die bereits genannten Cox & Ross (1976) sowie Cox et al. (1979) zurück. Zur Bewertung von Finanzoptionen ziehen diese ein diskretes Binomialmodell heran. Dabei haben im Modellrahmen eine Option und ein zugehöriges Underlying die Möglichkeit im Zeitpunkt T zwei unterschiedliche Zustände anzunehmen. Dies sind entweder der Zustand *up* oder der Zustand *down*. Um den Marktpreis des Derivats zu bestimmen, ist es notwendig, die zukünftigen Zahlungsströme mit einem Zinssatz zu diskontieren, der die korrekte Risikoprämie des Derivats beinhaltet. Ist die Schätzung der Zustände *up* und *down* aus den historischen Volatilitäten des Underlyings in der Regel eher unproblematisch, sorgt die erwartete Rendite des Derivats für Herausforderungen. Im Rahmen der risikoneutralen Bewertung ist diese Rendite hingegen bekannt und entspricht dem risikolosen Zinssatz.

²Vgl. Koziol (2014), S. 658.

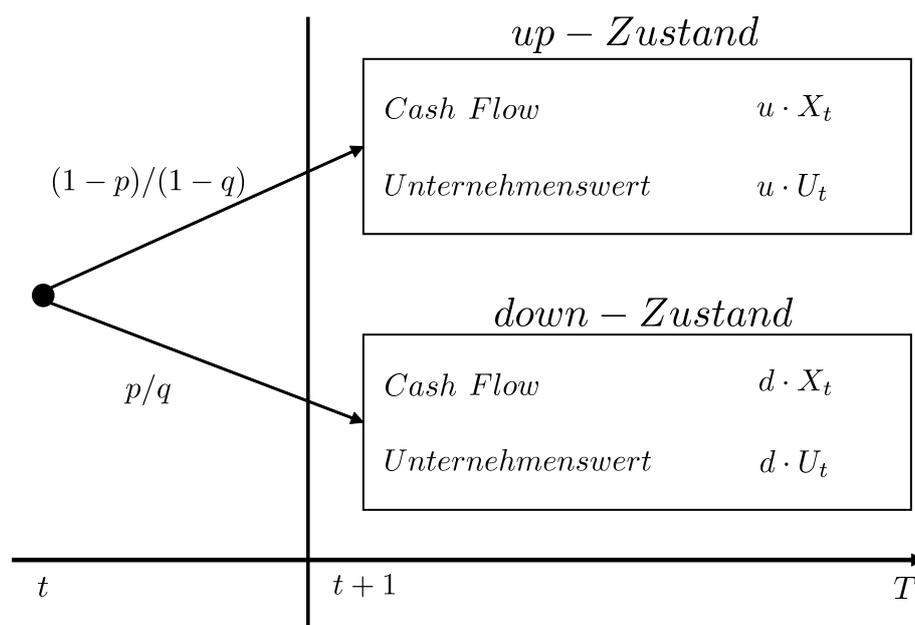
Nimmt man also ein positives systematisches Risiko $k_U > r_f$ an, so weichen auch die risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten von den realen empirischen Wahrscheinlichkeiten ab. Risikoneutrale Wahrscheinlichkeiten entsprechen demzufolge nicht den realen empirischen Wahrscheinlichkeiten, haben aber die gleichen formalen Eigenschaften, d.h. sie addieren sich zu eins auf. Die Existenz von risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten ist nicht zwingend an ein Binomialmodell gebunden. Diese können auch im Rahmen anderer, komplexerer stochastischer Modellannahmen auftreten. Jedoch ermöglicht ein Binomialmodell eine einfach verständliche wiederverwendbare Modellannahme.

Die gedankliche Reduzierung der Entwicklung der Zahlungsströme von Finanzoption und Underlying auf lediglich zwei denkbare Zustände entsprechend eines Binomialbaums erlaubt es, die Bewertung mithilfe von risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten auf den hier vorliegenden Fall anzuwenden. In Abbildung 6.1 ist statt einer Finanzoption die Entwicklung eines unverschuldeten Unternehmens in einem einstufigen Binomialbaum dargestellt. Basierend auf der Arbitragefreiheit des Marktes muss dabei ein Martingalmaß mit einem Gewicht $1 - q$ für den solventen Zustand und dem Gewicht q für den Ausfallzustand existieren. Der Unternehmenswert des unverschuldeten Unternehmens kann somit analog der oben beschriebenen Optionsbewertung mithilfe der risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten q und $1 - q$ und dem risikolosen Zinssatz oder mithilfe der realen Ausfall- und Überlebenswahrscheinlichkeiten p und $1 - p$ und dem Diskontsatz des unverschuldeten Unternehmens beschrieben werden.

Selbstverständlich kann auch ein unverschuldetes Unternehmen in der Realität insolvent gehen, wenn beispielsweise die Löhne der Mitarbeiter nicht mehr bezahlt werden können, also kurzfristig keine liquiden Mittel verfügbar sind. Im Rahmen von Annahme 1 entspricht X_t den Free Cash Flows, die dem Unternehmen von Seiten der Kapitalgeber entzogen werden können. Gemäß angenommener Stochastik können diese jedoch nicht negativ werden, sodass ein unverschuldetes Unternehmen im vorliegenden Modellrahmen nicht ausfallen kann. Wäre es das Ziel, ein Unternehmen ohne Fremdkapital mit einer positiven Ausfallwahrscheinlichkeit zu bewerten, könnte beispielsweise in Abschnitt 6.3 eine Zahlungsverpflichtung mit $D > 0$ mit einem Zinssatz von $c = 0$ bei positiver exogener Ausfallwahrscheinlichkeit integriert werden. Dennoch kann auch das unverschuldete Unternehmen sowohl ein positives Wachstum u als auch ein negatives Wachstum d von Cash Flow und Unternehmenswert zum Zeitpunkt $t + 1$ erwarten lassen.

Abbildung 6.1: Binomialbaum des unverschuldeten Unternehmens

Die vorliegende Abbildung stellt einen einstufigen Binomialbaum eines unverschuldeten Unternehmens zwischen Zeitpunkt t und Zeitpunkt $t + 1$ dar. Zum Zeitpunkt $t + 1$ kann das Unternehmen zwei Zustände annehmen. Bei einer Investition zum Zeitpunkt t in das Unternehmen U_t erhält der Investor zum Zeitpunkt $t + 1$ im up-Zustand den Cash Flow $u \cdot X_t$ sowie den Unternehmenswert $u \cdot U_t$ sowie im down-Zustand den Cash Flow $d \cdot X_t$ sowie den Unternehmenswert $d \cdot U_t$. Die jeweiligen Zustände treten in der risikoneutralen Welt mit der Wahrscheinlichkeit q und $1 - q$, in der risikoaversen Welt mit der Wahrscheinlichkeit p und $1 - p$ auf.



Im Fall des up-Zustands erhöhen sich die erwarteten Free Cash Flows und der Unternehmenswert um u mit der Überlebenswahrscheinlichkeit $1 - p$. Im Fall des down-Zustands verringern sich die erwarteten Free Cash Flows und der Unternehmenswert um den Faktor d mit der Wahrscheinlichkeit p . Das Konzept der beiden Wachstumsraten u und d widerspricht dabei nicht der in Annahme 5 beschriebenen konstanten Wachstumsrate g , sondern spezifiziert diese mithilfe der Ausfallwahrscheinlichkeit p . Die konstante Wachstumsrate setzt sich somit im Rahmen des Binomialbaums aus $g = (1 - p) \cdot u + p \cdot d - 1$ zusammen.

Der Wert des unverschuldeten Unternehmens lässt sich somit zum Zeitpunkt t analog Abbildung 6.1 unter Nutzung der realen Wahrscheinlichkeiten p und $1 - p$ wie folgt beschreiben:

$$U_t = \frac{(1 - p) \cdot (u \cdot X_t + u \cdot U_t) + p \cdot (d \cdot X_t + d \cdot U_t)}{1 + k_U} \quad (6.1)$$

Die Begründung, weshalb der unverschuldete Unternehmenswert U_t mit u im up-Zustand und mit d im down-Zustand multipliziert wird, liegt in der in Abschnitt 5.1.2 beschrie-

benen Homogenität ersten Grades von U_t in X_t . Bezogen auf den Spezialfall des in Abbildung 6.1 dargestellten Binomialbaums, muss ein Multiplikator f_U mit $U_t = f_U \cdot X_t$ für jede Periode im Zeitraum t existieren. Da es sich um eine Investition in ein unverschuldetes Unternehmen handelt, das keinem Ausfallrisiko unterliegt, können die zukünftigen Rückflüsse zum Zeitpunkt $t + 1$ mit der erwarteten Rendite des unverschuldeten Unternehmens k_U diskontiert werden.

Der Unternehmenswert in Gleichung (6.1) muss mit demjenigen Unternehmenswert im Rahmen einer risikoneutralen Bewertung übereinstimmen. Diese Bewertung erfolgt analog mithilfe der risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten q und $1 - q$ sowie der Diskontrate r_f :

$$U_t = \frac{(1 - q) \cdot (u \cdot X_t + u \cdot U_t) + q \cdot (d \cdot X_t + d \cdot U_t)}{1 + r_f} \quad (6.2)$$

Werden die Gleichungen (6.1) und (6.2) nach U_t aufgelöst, resultieren nachfolgende Lösungen für U_t :

$$U_t = \frac{(1 - q) \cdot u + q \cdot d}{1 + r_f - (1 - q) \cdot u - q \cdot d} \cdot X_t \quad (6.3a)$$

$$U_t = \frac{(1 - p) \cdot u + p \cdot d}{1 + k_U - (1 - p) \cdot u - p \cdot d} \cdot X_t \quad (6.3b)$$

Der Bruch in den Gleichungen (6.3a) und (6.3b) stellt den endogenen Multiplikator f_U dar. Dieser beträgt folglich:

$$f_U = \frac{(1 - q) \cdot u + q \cdot d}{1 + r_f - (1 - q) \cdot u - q \cdot d} = \frac{(1 - p) \cdot u + p \cdot d}{1 + k_U - (1 - p) \cdot u - p \cdot d} \quad (6.4)$$

Werden die Gleichungen (6.3a) und (6.3b) gleichgesetzt und nach q aufgelöst, ergibt sich für die risikoneutrale Wahrscheinlichkeit folgende Lösung:

$$q = 1 - \frac{1}{1 + k_U} \cdot \left((1 - p) \cdot (1 + r_f) - \frac{d \cdot (k_U - r_f)}{u - d} \right) \quad (6.5)$$

Da aufgrund von positivem systematischem Risiko analog Annahme 3 $k_U > r_f$ gilt, muss entsprechend auch $p > q$ Gültigkeit haben, um eine übereinstimmende Bewertung für U_t in beiden Fällen sicherzustellen. Je größer das positive systematische Risiko und je größer der Unterschied zwischen $k_U > r_f$ damit ist, desto größer ist auch der Unterschied zwischen der exogenen Ausfallwahrscheinlichkeit p und der risikoneutralen Wahrscheinlichkeit q , wenn alle anderen Faktoren unverändert bleiben. Die Bedingung $1 + r_f > (1 - q) \cdot u + q \cdot d$ aus dem Nenner von Gleichung (6.3a) oder umgekehrt $1 + k_U > (1 - p) \cdot u + p \cdot d$ aus Gleichung (6.3b) muss eingehalten sein, um ausschließlich endliche Werte für den Unternehmenswert U_t zuzulassen.

6.3 Darstellung von Eigen- und Fremdkapitaltiteln

Die Quantifizierung der risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten q und $1 - q$ aus der Herleitung des unverschuldeten Unternehmenswerts und damit die Darstellung der risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten als eine Funktion der tatsächlichen Ausfallwahrscheinlichkeit p erlaubt es, die Marktwerte des Eigenkapitals E_t und des Fremdkapitals D_t zu bestimmen.

Die Allokation der Zahlungsströme des verschuldeten Unternehmens unterscheidet sich aufgrund der Hinzunahme von Fremdkapital von der Betrachtung des unverschuldeten Unternehmens; denn die Finanzierungsseite des Unternehmens teilt sich im Vergleich zum verschuldeten Unternehmen in eine Eigenkapital- und eine Fremdkapitalposition auf, welche jeweils einen Teil der gesamten Zahlungsströme des Unternehmens auf sich ziehen. Zudem treten aus der Fremdkapitalfinanzierung resultierende Steuervorteile auf. Darüber hinaus sind das nun vorhandene Ausfallrisiko des Unternehmens in Bezug auf die Fremdkapitaltitel sowie in diesem Zusammenhang auftretende Insolvenzkosten zu berücksichtigen.

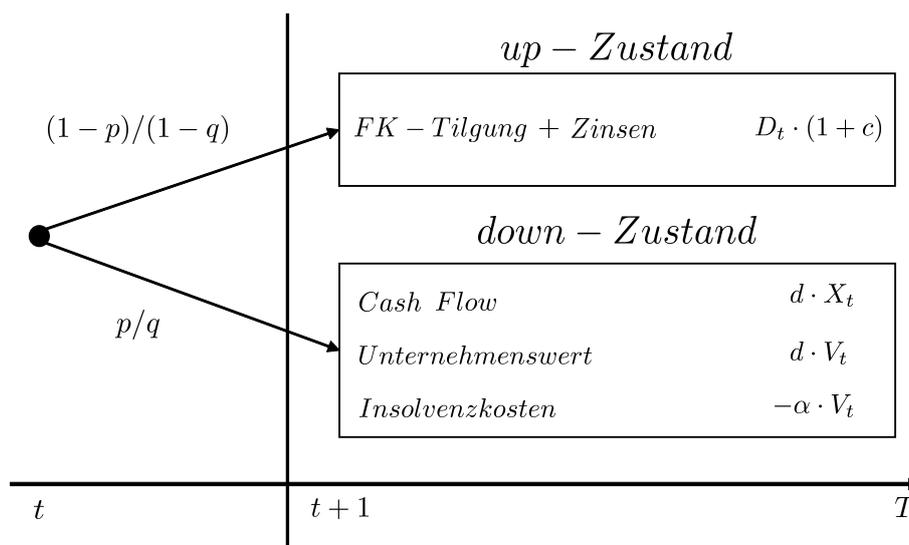
Analog zum unverschuldeten Unternehmen wird zur Strukturierung der unterschiedlichen Zahlungsströme ein einstufiger Binomialbaum herangezogen. Um einen möglichst differenzierten Überblick zu geben, werden in diesem Abschnitt die Ansprüche der Fremdkapitalgeber zunächst getrennt von den Ansprüchen der Eigenkapitalgeber dargestellt. In Abschnitt 6.4 werden die Zahlungsströme anschließend zusammengefasst, um einen Gesamtblick auf das verschuldete Unternehmen zu ermöglichen.

Werden zunächst die Fremdkapitalgläubiger betrachtet, stellt sich insbesondere die Frage nach der Höhe des Fremdkapitalzinssatzes. Im Fall ohne Ausfallrisiko in Abschnitt 5.2 kann der Fremdkapitalzinskupon c mit dem risikolosen Zinssatz r_f gleichgesetzt werden. Hierdurch ist offensichtlich, dass c konstant sein muss, da auch der risikolose Zinssatz r_f per Annahme 3 konstant ist. Im Fall mit Ausfallrisiko gestaltet sich diese Beziehung weniger eindeutig:

Einerseits wird ein Fremdkapitalgeber beim Vorhandensein von Ausfallrisiko eine positive Risikoprämie verlangen, wodurch der Fremdkapitalzinskupon im Regelfall höher sein wird als der risikolose Zinssatz, zum anderen ist der Fremdkapitalzinskupon nicht mehr gemäß Annahme konstant für die Zukunft. An dieser Stelle wird c somit zunächst als endogene Größe angenommen. Der Beweis, dass der Zinskupon im vorhandenen Modellrahmen weiterhin konstant sein muss, wird an späterer Stelle dieses Abschnitts geführt. Folglich kann, wie in Abbildung 6.2 dargestellt, formuliert werden, dass der Fremdkapitalgläubiger aus einer einperiodigen Investition des Fremdkapitals D_t in das Unternehmen zum Zeitpunkt t als Gegenleistung für das eingegangene Risiko im up-Zustand den Fremdkapitalzins $c \cdot D_t$ sowie die Rückzahlung des investierten Kapitals D_t , in Summe also $D_t \cdot (1 + c)$, erhält.

Abbildung 6.2: Fremdkapitaltitel im Binomialbaum

In dieser Abbildung wird ein einstufiger Binomialbaum der Entwicklung der Fremdkapitaltitel eines Unternehmens zwischen Zeitpunkt t und Zeitpunkt $t+1$ dargestellt. Im Fall des up-Zustands setzt sich die Rückzahlung an die Fremdkapitalgeber aus der Fremdkapitaltilgung zuzüglich der Fremdkapitalzinsen zusammen. Fällt das Unternehmen im down-Zustand aus, so verbleibt den Fremdkapitalgebern der Residualwert des Unternehmens bestehend aus Cash Flow und Unternehmenswert abzüglich der Insolvenzkosten.



Sollte das Unternehmen im Zeitpunkt $t+1$ ausfallen, erhalten die Fremdkapitalgeber den Residualwert des Unternehmens. Dieser setzt sich hierbei aus dem Free Cash Flow im down-Zustand $d \cdot X_t$ und dem Unternehmenswert im down-Zustand $d \cdot V_t$ zusammen. Aus dem Residualwert des Unternehmens sind jedoch zusätzlich die Insolvenzkosten α zu begleichen, welche dementsprechend die Entschädigung der Fremdkapitalgläubiger um $-\alpha \cdot V_t$ schmälern.

Unter Nutzung der risikoneutralen Wahrscheinlichkeit q kann der Marktwert des Fremdkapitals D_t zum Zeitpunkt t wie folgt beschrieben werden:

$$D_t = (1 - q) \cdot \frac{D_t \cdot (1 + c)}{1 + r_f} + q \cdot \frac{d \cdot X_t + (d - \alpha) \cdot V_t}{1 + r_f} \quad (6.6)$$

Um zu zeigen, dass der Fremdkapitalzinssatz c konstant und unabhängig von der Entwicklung von X_t ist, kann Gleichung (6.6) nach c aufgelöst werden. Entsprechend ergibt sich nachfolgende Gleichung:

$$c = \frac{D_t \cdot (1 + r_f) + q \cdot D_t - D_t - q \cdot (d \cdot X_t + (d - \alpha) \cdot V_t)}{D_t - q \cdot D_t} \quad (6.7)$$

Aufgrund von Annahme 9 entwickelt sich der Wert des Fremdkapitals proportional zu X_t mit dem Faktor f_D . Darüber hinaus konnte in Abschnitt 5.2.2 aufgezeigt werden, dass der

Wert des verschuldeten Unternehmens V_t homogen ersten Grades zu X_t ist. Entsprechend kann Gleichung (6.7) wie folgt erweitert werden:

$$c = \frac{f_D \cdot X_t \cdot (1 + r_f) + q \cdot f_D \cdot X_t - f_D \cdot X_t - q \cdot (d \cdot X_t + (d - \alpha) \cdot f_V \cdot X_t)}{f_D \cdot X_t - q \cdot f_D \cdot X_t} \quad (6.8)$$

Der Cash Flow X_t lässt sich aus Gleichung (6.8) herauskürzen. Damit ergibt sich

$$c = \frac{f_D \cdot (1 + r_f) - f_D + q \cdot (f_D - d - d \cdot f_V + \alpha \cdot f_V)}{f_D \cdot (1 - q)}. \quad (6.9)$$

Der risikolose Zinssatz r_f ist aufgrund von Annahme 3 konstant. Die Faktoren f_D und f_V sind ebenfalls konstant aufgrund der in Abschnitt 5.2.2 diskutierten konstanten Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$, resultierend aus Annahme 9. Die Ausfallwahrscheinlichkeit p sowie die Insolvenzkosten α sind ebenfalls zeit- und zustandsunabhängig. Somit kann festgestellt werden, dass im Rahmen der getroffenen Annahmen der Fremdkapitalzinssatz c ebenfalls konstant ist und unabhängig von der Entwicklung der Free Cash Flows des unverschuldeten Unternehmens X_t . Der Fremdkapitalzinskupon c lässt sich demzufolge im vorliegenden Modellrahmen als endogene Variable darstellen.

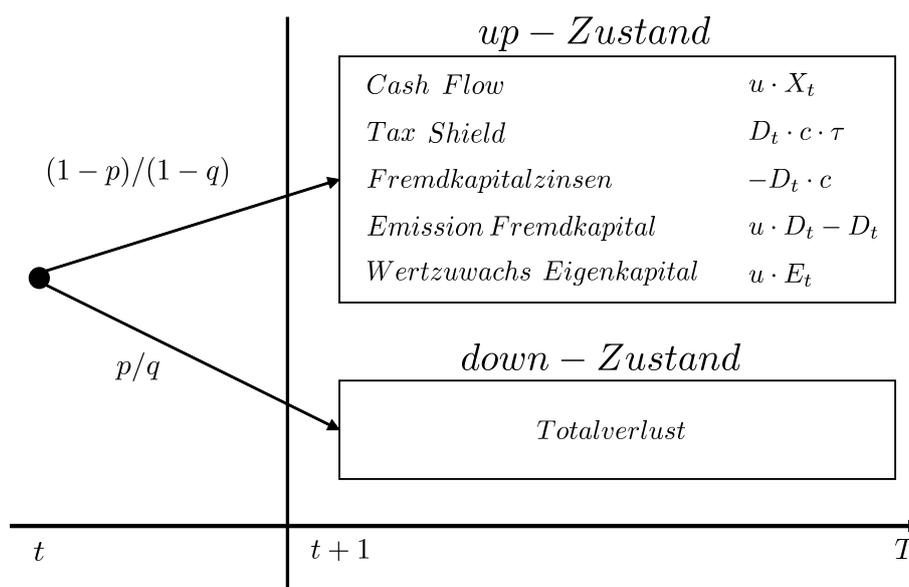
Wird die Investition der Eigenkapitalgeber anhand von Abbildung 6.3 betrachtet, stellt sich die Situation gänzlich verschieden von der Betrachtung der Fremdkapitaltitel dar: Sofern das Unternehmen zum Zeitpunkt $t + 1$ nicht ausfallen sollte, erhalten die Eigenkapitalgeber den Cash Flow $u \cdot X_t$, nachdem die Fremdkapitalzinsen $c \cdot D_t$ an die Fremdkapitalgeber gezahlt sind. Zudem erhalten die Eigenkapitalgeber den Steuervorteil $D_t \cdot c \cdot \tau$ aus der Fremdkapitalfinanzierung. Da in Zeitpunkt $t + 1$ neues einperiodiges Fremdkapital $u \cdot D_t$ emittiert wird und das existierende Fremdkapital D_t zurückbezahlt wird, profitieren die Eigenkapitalgeber ebenfalls vom Netto-Überschuss $u \cdot D_t - D_t$ aus Fremdkapitalneuemission und Fremdkapitalrückzahlung. Sollte das Unternehmen zum Zeitpunkt $t + 1$ ausfallen, erhalten die Eigenkapitalgeber keine Rückzahlung, da der Residualwert des Unternehmens unter den vorrangigen Fremdkapitalgebern aufgeteilt wird.

Unter Nutzung der risikoneutralen Wahrscheinlichkeit q kann der Marktwert des Eigenkapitals E_t zum Zeitpunkt t wie folgt beschrieben werden:

$$E_t = (1 - q) \cdot \frac{u \cdot (X_t + E_t + D_t) - D_t \cdot (c - c \cdot \tau + 1)}{1 + r_f} \quad (6.10)$$

Abbildung 6.3: Eigenkapitaltitel im Binomialbaum

In der vorliegenden Abbildung wird ein einstufiger Binomialbaum der Entwicklung der Eigenkapitaltitel eines Unternehmens zwischen Zeitpunkt t und Zeitpunkt $t + 1$ dargestellt. Im Fall des *up*-Zustands erhalten die Eigenkapitalgeber den kompletten Unternehmenswert bestehend aus dem Cash Flow zum Zeitpunkt $t + 1$, der Erhöhung des Werts des Eigenkapitals, der Nettoemission des Fremdkapitals sowie des Tax Shields. Die Fremdkapitalzinsen sind in der Rangfolge jedoch zuerst zu bedienen und schmälern den Gewinn der Eigenkapitalgeber. Im *down*-Zustand kommt es zum Totalverlust des Kapitals der Eigenkapitalgeber.



Da die Kapitalkosten äquivalent zur erwarteten Rendite einer einperiodigen Investition sind, lassen sich die endogenen Werte der Eigenkapitalkosten k_E sowie der Fremdkapitalkosten k_D aus den Erkenntnissen der binomialen Entwicklung sowie unter Nutzung der risikoneutralen Wahrscheinlichkeit q bilden. Hierzu ist lediglich der jeweils den Eigen- und Fremdkapitalgebern zugehörige Wertzuwachs, welcher in Abbildung 6.3 und 6.2 dargestellt ist, zum Zeitpunkt $t + 1$ unter Verwendung der realen Ausfallwahrscheinlichkeit p und in Relation zum investierten Kapital zum Zeitpunkt t zu setzen:

$$k_E = \frac{(1-p) \cdot (u \cdot X_t + u \cdot E_t + (u-1) \cdot D_t - D_t \cdot c \cdot (1-\tau))}{E_t} - 1 \quad (6.11)$$

$$k_D = \frac{(1-p) \cdot D_t \cdot (1+c) + p \cdot (d \cdot X_t + (d-\alpha) \cdot V_t)}{D_t} - 1 \quad (6.12)$$

Sowohl die im Zähler der jeweiligen Gleichung (6.11) sowie (6.12) enthaltenen Vermögensgegenstände zum Zeitpunkt $t + 1$ als auch die investierten Marktwerte von Fremdkapital D_t und Eigenkapital E_t sind direkt abhängig von der Höhe der Free Cash Flows X_t . Im Umkehrschluss zeigt sich somit, dass sowohl die Eigenkapitalkosten k_E in Gleichung (6.11)

als auch die Fremdkapitalkosten in Gleichung (6.12) unabhängig von der Höhe der unverschuldeten Free Cash Flows X_t sind. Solange zudem die Multiplikatoren f_E und f_D bekannt sind, welche wiederum direkt aus der Höhe der exogenen Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ resultieren, lassen sich die Eigenkapitalkosten k_E und die Fremdkapitalkosten k_D unter Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten wie folgt ermitteln:

$$k_D = \frac{(1-p) \cdot f_D \cdot (1+c) + p \cdot (d + (d-\alpha) \cdot (f_E + f_D))}{f_D} - 1 \quad (6.13)$$

$$k_E = \frac{(1-p) \cdot (u + u \cdot f_E + (u-1) \cdot f_D - f_D \cdot c \cdot (1-\tau))}{f_E} - 1 \quad (6.14)$$

mit:

$$f_D = \frac{D}{V} \cdot \frac{(1-q) \cdot u + q \cdot d \cdot (1-\tau)}{1+r_f - (1-q) \cdot u - q \cdot (d - \alpha \cdot (1-\tau) - d \cdot \tau + \tau \cdot \frac{D}{V}) - r_f \cdot \tau \cdot \frac{D}{V}} \quad (6.15)$$

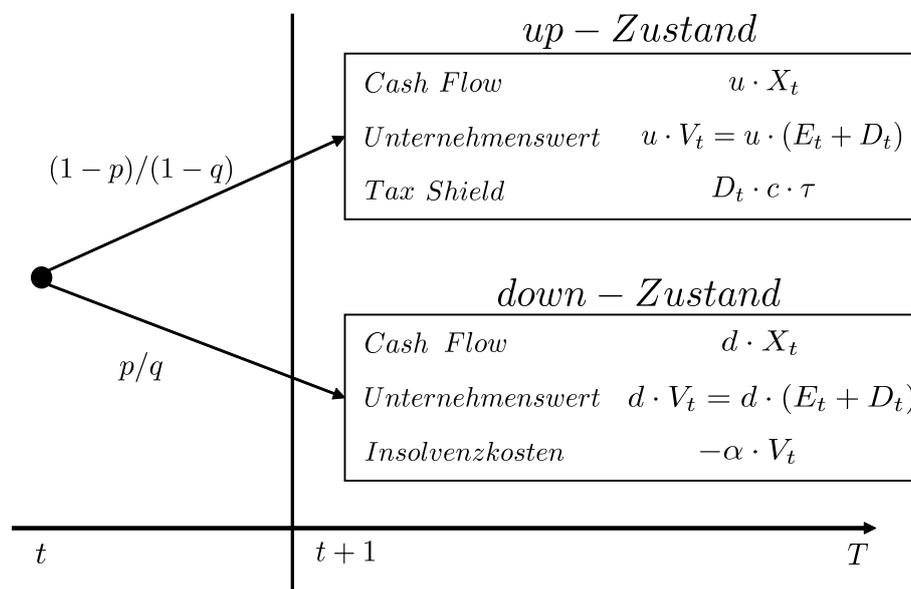
$$f_E = \left(1 - \frac{D}{V}\right) \cdot \frac{(1-q) \cdot u + q \cdot d \cdot (1-\tau)}{1+r_f - (1-q) \cdot u - q \cdot (d - \alpha \cdot (1-\tau) - d \cdot \tau + \tau \cdot \frac{D}{V}) - r_f \cdot \tau \cdot \frac{D}{V}} \quad (6.16)$$

6.4 Verschuldetes Unternehmen und Kapitalkosten

Der Wert des verschuldeten Unternehmens könnte nun unproblematisch als Summe bestehend aus einem Portfolio des Marktwerts von Eigenkapital in Gleichung (6.10) und von Fremdkapital in Gleichung (6.6) bestimmt werden. An dieser Stelle wird jedoch bewusst zunächst dieselbe Vorgehensweise wie zuvor unter Nutzung eines weiteren Binomialbaums in Abbildung 6.4 appliziert, um eine klare Herleitung des verschuldeten Unternehmenswerts V_t zu erbringen. Anschließend folgt der mathematische Nachweis, dass die Kombination aus dem Marktwert von Eigen- und Fremdkapital zusammengenommen dem Marktwert des verschuldeten Unternehmens V_t entspricht.

Abbildung 6.4: Binomialbaum des verschuldeten Unternehmens

Die vorliegende Abbildung stellt einen einstufigen Binomialbaum einer Investition in ein verschuldetes Unternehmen mit dem Wert V zum Zeitpunkt t dar. Mit einer (risikoneutralen) Wahrscheinlichkeit $(1-p)/(1-q)$ $1-p$ erhalten die Kapitalgeber im up-Zustand zum Zeitpunkt $t+1$ eine Rückzahlung bestehend aus Free Cash Flow, Unternehmenswert und Tax Shield. Im down-Zustand erfolgt mit der jeweiligen Gegenwahrscheinlichkeit der mit d multiplizierte Wert von Free Cash Flow und Unternehmenswert abzüglich der auftretenden Insolvenzkosten.



Im Gegensatz zur isolierten Betrachtung der Ansprüche von Eigen- und Fremdkapitalgebern reduziert sich die Komplexität der Rückzahlungen zum Zeitpunkt $t+1$ deutlich. So können insbesondere die Zinszahlungen, welche die Ausschüttung an die Eigenkapitalgeber verringern und den Fremdkapitalgebern zugutekommen, sowie die Fremdkapitaltilgung und -neuemission, als Transferzahlungen zwischen Eigen- und Fremdkapitalgebern eliminiert werden. Im up-Zustand setzt sich die Rückzahlung bei einer einperiodigen Investition in das verschuldete Unternehmen zum Zeitpunkt t aus dem mit dem Wachs-

tumsfaktor u multiplizierten unverschuldeten Free Cash Flow X_t sowie dem ebenfalls mit u multiplizierten verschuldeten Unternehmenswert V_t zusammen. Zusätzlich erhöhen die Steuervorteile $D_t \cdot c \cdot \tau$ den Wert des Unternehmens zum Zeitpunkt $t + 1$. Im down-Zustand erstreckt sich die Rückzahlung bei einer einperiodigen Investition auf die mit dem down-Faktor d multiplizierten Free Cash Flows X_t sowie den ebenfalls mit d multiplizierten Unternehmenswert V_t abzüglich der Insolvenzkosten $-\alpha \cdot V_t$.

Um den Marktwert des verschuldeten Unternehmens V_t zum Zeitpunkt t zu bestimmen, kann entsprechend der risikoneutralen Bewertung nachfolgende Beziehung konstatiert werden:

$$V_t = \frac{(1 - q) \cdot (u \cdot X_t + u \cdot V_t + D_t \cdot c \cdot \tau) + q \cdot (d \cdot X_t + d \cdot V_t - \alpha \cdot V_t)}{1 + r_f} \quad (6.17)$$

Wie bereits eingangs erwähnt, muss Gleichung (6.17) der Summe der Marktwerte von Eigenkapital aus Gleichung (6.10) und Fremdkapital aus Gleichung (6.6) entsprechen. Somit gilt für V_t ebenfalls nachfolgender Zusammenhang:

$$\begin{aligned} V_t &= D_t + E_t \\ &= (1 - q) \cdot \frac{D_t \cdot (1 + c)}{1 + r_f} + q \cdot \frac{d \cdot X_t + (d - \alpha) \cdot V_t}{1 + r_f} \\ &\quad + (1 - q) \cdot \frac{u \cdot (D_t + E_t + X_t) - D_t \cdot (c - c \cdot \tau + 1)}{1 + r_f} \end{aligned} \quad (6.18)$$

Werden die Quotienten in Gleichung (6.18) in Abhängigkeit von q und $1 - q$ neu angeordnet, ergibt sich folgende Gleichung:

$$\begin{aligned} V_t &= (1 - q) \cdot \frac{D_t + D_t \cdot c + u \cdot D_t + u \cdot E_t + u \cdot X_t - D_t \cdot c + D_t \cdot c \cdot \tau - D_t}{1 - r_f} \\ &\quad + q \cdot \frac{d \cdot X_t + d \cdot V_t - \alpha \cdot V_t}{1 + r_f} \end{aligned} \quad (6.19)$$

Die Fremdkapitalgeber erhalten im Fall des Überlebens des Unternehmens Fremdkapitalzinsen $D_t \cdot c$ sowie die Rückzahlung des Fremdkapitals D_t zum Zeitpunkt $t + 1$ von den Eigenkapitalgebern. Diese Zahlungen zwischen den Anspruchsparteien neutralisieren sich im Fall der Betrachtung des Gesamtunternehmens V_t . Dies wird erkennbar im Zähler des zweiten Terms von Gleichung (6.19). Somit ergibt sich nach Kürzung von Gleichung (6.19) erneut Gleichung (6.17).

Noch bietet Gleichung (6.17) kein direkt lösbares Ergebnis für V_t , da sowohl der endogene Marktwert des Fremdkapitals D_t , als auch der verschuldete Unternehmenswert V_t selbst in Gleichung (6.17) enthalten sind. Aufgrund der aus Annahme 9 notwendigerweise resultierenden konstanten, exogenen Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ kann für den

Fremdkapitalbestand $D_t = \frac{D}{V} \cdot V_t$ eingesetzt werden und die Gleichung dann insgesamt nach V_t aufgelöst werden:

$$V_t = \frac{(1 - q) \cdot u \cdot X_t + q \cdot d \cdot X_t}{(1 + r_f) - (1 - q) \cdot \left(u + \frac{D}{V} \cdot c \cdot \tau\right) - q \cdot (d - \alpha)} \quad (6.20)$$

Im Nenner von Gleichung (6.20) ist der Fremdkapitalzinssatz c enthalten, welcher im vorliegenden Modellrahmen mit Ausfallrisiko und Insolvenzkosten eine endogene Variable innerhalb des Modellrahmens darstellt. Gleichung (6.6) gibt den endogenen Marktwert des Fremdkapitals D_t wieder. Wird Gleichung (6.20) in Gleichung (6.6) eingesetzt und nach c aufgelöst, ergibt sich eine geschlossene Lösungsgleichung für den Fremdkapitalzinssatz c unter Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten sowie in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$:

$$c = \frac{\frac{D}{V} \cdot (q + r_f) \cdot (d \cdot q + (1 - q) \cdot u) - q \cdot (d \cdot (1 + r_f) - (1 - q) \cdot u \cdot \alpha)}{\frac{D}{V} \cdot (1 - q) \cdot (d \cdot q \cdot (1 - \tau) + (1 - q) \cdot u)} \quad (6.21)$$

Gleichung (6.21) erlaubt es Gleichung (6.20) ebenfalls um das endogene c zu vereinfachen, indem (6.21) in (6.20) eingesetzt wird und erneut nach V_t aufgelöst wird. Nachfolgende Gleichung ist somit nicht vom endogenen Zinssatz c abhängig und lässt sich basierend auf den exogenen Parametern sowie der risikoneutralen Wahrscheinlichkeit q lösen:

$$V_t = \frac{(1 - q) \cdot u \cdot X_t + q \cdot d \cdot X_t \cdot (1 - \tau)}{1 + r_f - (1 - q) \cdot u - q \cdot (d - \alpha \cdot (1 - \tau) - d \cdot \tau + \tau \cdot \frac{D}{V}) - r_f \cdot \tau \cdot \frac{D}{V}} \quad (6.22)$$

Zusammenfassend bedeutet dies, dass sich aus der erwarteten Rendite einer einperiodigen Investition in das verschuldete Unternehmen V_t die Kapitalkosten k_V ermitteln lassen. Bezieht man also die Investition in das verschuldete Unternehmen mit dem Wert V_t zum Zeitpunkt t auf die erwarteten Rückzahlungen aus dieser Investition zum Zeitpunkt $t + 1$, so kann analog Abbildung 6.4 bzw. Gleichung (6.17) k_V wie folgt beschrieben werden:

$$k_V = \frac{(1 - p) \cdot (u \cdot X_t + u \cdot V_t + D_t \cdot c \cdot \tau) + p \cdot (d \cdot X_t + d \cdot V_t - \alpha \cdot V_t)}{V_t} - 1 \quad (6.23)$$

Sowohl die im Zähler der Gleichung (6.23) enthaltenen Vermögensgegenstände zum Zeitpunkt $t + 1$, als auch der Marktwert des verschuldeten Unternehmens V_t sind direkt abhängig von der Höhe der Free Cash Flows X_t . Im Umkehrschluss zeigt sich somit analog zur Ermittlung der Eigen- und Fremdkapitalkosten in Abschnitt 6.3, dass die Kapitalkosten k_V in Gleichung (6.23) unabhängig von der Höhe der unverschuldeten Free Cash Flows X_t

sind. Solange zudem der Multiplikator f_V bekannt ist, lassen sich die Kapitalkosten k_V unter Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten wie folgt ermitteln:

$$k_V = \frac{(1-p) \cdot (u + u \cdot f_V + f_V \cdot \frac{D}{V} \cdot c \cdot \tau) + p \cdot (d + d \cdot f_V - \alpha \cdot f_V)}{f_V} - 1 \quad (6.24)$$

Der Multiplikator des verschuldeten Unternehmens f_V kann aus Gleichung (6.22) mithilfe von $V_t = f_V \cdot X_t$ errechnet werden:

$$f_V = \frac{(1-q) \cdot u + q \cdot d \cdot (1-\tau)}{1 + r_f - (1-q) \cdot u - q \cdot (d - \alpha \cdot (1-\tau) - d \cdot \tau + \tau \cdot \frac{D}{V}) - r_f \cdot \tau \cdot \frac{D}{V}} \quad (6.25)$$

6.5 Maximale Insolvenzkosten

Wird ein Unternehmen insolvent, stellt sich für die Kapitalgeber die zentrale Frage, in welchem Ausmaß die finanzielle Schieflage des Unternehmens das jeweils eingesetzte Kapital der Gläubiger betrifft und mit welcher Rückzahlung des eingesetzten Kapitals im Laufe des Insolvenzverfahrens oder im Rahmen eines Schuldenschnitts zur Weiterführung des Unternehmens zu rechnen ist. Die Eigenkapitalgeber können in aller Regel, wie in Abbildung 6.3 dargestellt, sobald das Unternehmen Insolvenz angemeldet hat, keine Rückzahlung erwarten, da die Fremdkapitalgeber vorrangig am Insolvenzerlös partizipieren. Die Fremdkapitalgeber erhalten in diesem Fall den Residualwert des Unternehmens.

Der Residualwert V_{t+1}^{Res} , der den Fremdkapitalgebern zukommt, wird im Wesentlichen durch die Kosten eines Insolvenzverfahrens geschmälert. Die Höhe des Residualwerts V_{t+1}^{Res} , der den Fremdkapitalgebern im Fall einer Insolvenz verbleibt, ergibt sich durch nachfolgende Gleichung, die durch den down-Zustand in Abbildung 6.2 illustriert wird:

$$V_{t+1}^{Res} = d \cdot X_t + (d - \alpha) \cdot V_t \quad (6.26)$$

Gleichung (6.26) macht deutlich, dass der Residualwert V_{t+1}^{Res} nur so lange einen positiven Wert aufweist, bis die Insolvenzkosten $\alpha \cdot V_t$ größer sind als der Residualwert des Unternehmens vor Insolvenzkosten $d \cdot X_t + d \cdot V_t$. Um einen Grenzwert für die Insolvenzkosten zu ermitteln, welcher den Fremdkapitalgläubigern gerade noch einen positiven Unternehmenswert im Fall eines Ausfalls übriglässt, wird $\hat{\alpha}$ als Operator für die maximalen Insolvenzkosten des Unternehmens definiert. Mit $\hat{\alpha}$ ist dabei derjenige Wert gemeint, der

den Residualwert des Unternehmens V_{t+1}^{Res} mit 0 gleichsetzt. Formal ergibt sich dementsprechend nachfolgende Gleichung:

$$d \cdot X_t + (d - \hat{\alpha}) \cdot V_t \stackrel{!}{=} 0 \quad (6.27)$$

Für den in Gleichung (6.27) enthaltenen Wert des verschuldeten Unternehmens V_t lässt sich nun Gleichung (6.22) einsetzen. Wird diese Gleichung anschließend nach $\hat{\alpha}$ aufgelöst, resultiert eine geschlossene Lösung für das maximal darstellbare Volumen an Insolvenzkosten α :

$$\hat{\alpha} = \frac{d \cdot (1 + r_f - \tau \cdot \frac{D}{V} \cdot (q + r_f))}{u \cdot (1 - q)} \quad (6.28)$$

Die maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ in Gleichung (6.28) sind somit derjenige Grenzwert, ab dem die Einleitung eines Insolvenzverfahrens für die Fremdkapitalgläubiger mit einem Totalverlust des eingesetzten Kapitals einhergeht. Formal ist dieser Grenzwert von der risikoneutralen Wahrscheinlichkeit q , dem risikolosen Zinssatz r_f , den Wachstumsfaktoren u und d , der Höhe des Steuersatzes τ sowie der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ abhängig. Je höher dabei die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ steigt, desto niedriger werden die maximal möglichen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ des jeweiligen Unternehmens.

6.6 Ergebnisse

Im Rahmen von Kapitel 5.2 konnte die erste der beiden einleitend genannten Forschungsfragen beantwortet werden, nämlich ob die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens k_V in einem Modellrahmen ohne Ausfallrisiko und Insolvenzkosten mit den Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U gleichgesetzt werden können. Zwar konnten resultierend aus den Steuervorteilen mathematische Unterschiede nachgewiesen werden, diese erwiesen sich jedoch in der absoluten Höhe sowie in der Bewertungswirkung als ökonomisch insignifikant.

Ziel des hier vorliegenden Kapitels ist die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage, nämlich ob die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens k_V auch dann mit den Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U (annähernd) gleichgesetzt werden können, wenn Ausfallrisiko und Insolvenzkosten im Modellrahmen Berücksichtigung finden. Basierend auf den theoretischen Betrachtungen der Abschnitte 6.3 und 6.4 sowie bei Betrachtung von Gleichung (6.23) zeigt sich, dass sich k_V und k_U nicht entsprechen. Die Signifikanz der Differenz zwischen den exogenen Kapitalkosten k_U und den endogenen Kapitalkosten k_V und damit die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage lässt sich jedoch am ehesten anhand eines einfachen rechnerischen Beispiels veranschaulichen.

In Tabelle 6.1 werden die Unterschiede zwischen den Kapitalkosten k_V unter Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten und den Kapitalkosten k_U unter Annahme einer reinen Eigenkapitalfinanzierung aufgezeigt. Um die hier abgebildeten Ergebnisse zu ermitteln, wird als exogener Wert für die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U 10 % angenommen. Der risikolose Zinssatz r_f wird auf 5 % festgelegt. Die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ beträgt 60 % und der einperiodigen Ausfallwahrscheinlichkeit wird ein Wert von 1 % zugewiesen, was einem Rating von etwa *BB* im Rahmen der auf ein Jahr bezogenen S & P Ratingmatrix entspricht. Für den up-Zustand wird eine bedingte Brutto-Wachstumsrate von $u = 1,09$ angenommen und für den down-Zustand ein Wert von $d = 0,60$. Die Werte dieser exogenen Faktoren resultieren gemäß Gleichung (6.5) in einer risikoneutralen Wahrscheinlichkeit von $q = 0,11$. Die maximalen Insolvenzkosten können auf Basis der vorliegenden Annahme mithilfe von Gleichung (6.28) ermittelt werden und liegen für dieses beispielhafte Unternehmen bei einem Wert von 63,2 %.

Tabelle 6.1: Exemplarische Berechnung der verschuldeten Kapitalkosten

Die vorliegende Tabelle stellt die Unterschiede zwischen den exogenen Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U und den endogenen Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V unter Einfluss von ansteigendem relativen Insolvenzkosten α dar. Neben den absoluten Unterschieden die Kapitalkosten betreffend, wird zusätzlich der Bewertungsfehler PE aufgezeigt. Ergänzend wird der Fremdkapitalzinssatz c , die Fremdkapitalkosten k_D und die Eigenkapitalkosten k_E als endogene Variable ebenfalls in Abhängigkeit von α veranschaulicht.

α	c	k_D	k_E	k_V	$k_V - k_U$	PE
0%	5,56%	5,51%	16,88%	10,06%	0,06%	3,9%
5%	6,55%	6,41%	16,88%	10,60%	0,60%	40,2%
10%	7,54%	7,31%	16,88%	11,14%	1,14%	76,4%
15%	8,53%	8,21%	16,88%	11,68%	1,68%	112,6%
20%	9,52%	9,11%	16,88%	12,22%	2,22%	148,9%
25%	10,51%	10,01%	16,88%	12,76%	2,76%	185,1%
30%	11,49%	10,91%	16,88%	13,30%	3,30%	221,4%
35%	12,48%	11,81%	16,88%	13,84%	3,84%	257,6%
40%	13,47%	12,71%	16,88%	14,38%	4,38%	293,9%
45%	14,46%	13,61%	16,88%	14,92%	4,92%	330,1%
50%	15,45%	14,51%	16,88%	15,46%	5,46%	366,3%
55%	16,44%	15,41%	16,88%	16,00%	6,00%	402,6%
60%	17,43%	16,31%	16,88%	16,54%	6,54%	438,8%
63,2%	18,06%	16,88%	16,88%	16,88%	6,88%	462,0%

Die Betrachtung von Tabelle 6.1 ermöglicht eine Reihe von Erkenntnissen, die nachfolgend aufgeführt werden:

Ergebnis 1 *Die Kapitalkosten k_V des verschuldeten Unternehmens sind unter Hinzunahme von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten höher als die Kapitalkosten k_U des identischen aber fiktiv unverschuldeten Unternehmens.*

Die wichtigste Erkenntnis, die zugleich eine Antwort auf die zweite Forschungsfrage liefert, soll hier zuerst genannt werden: Werden Ausfallrisiko und Insolvenzkosten im Modellrahmen berücksichtigt, sind die Unterschiede zwischen k_V und k_U ökonomisch signifikant. Ferner steigen sowohl die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V als auch der Unterschied zwischen den verschuldeten Kapitalkosten k_V und den Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U mit steigenden Insolvenzkosten α an. Bezeichnend ist dabei, dass bereits für ein Niveau an Insolvenzkosten von beispielsweise $\alpha = 35\%$, welches in der Spannbreite empirischer Arbeiten aus Kapitel 3.3 liegt, der Unterschied zwischen k_V und k_U bei 3,84 % liegt. Wird der Unterschiedsbetrag bei den maximalen Insolvenzkosten von 63,2% betrachtet, so liegen die Kapitalkosten k_V mit 16,88 % um 6,88 % über den Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U .

Auch im hier vorliegenden Fall ist die alleinige Betrachtung der Differenz der Kapitalkosten aufgrund des absoluten Vergleichs schwierig einzuordnen. So stellt sich insbesondere die Frage, welche Auswirkung die Nichtbeachtung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten und damit die Diskontierung mit k_U anstelle von k_V für die Bewertung zukünftiger Cash Flows hat. Analog Gleichung (5.25) ist aus diesem Grund zusätzlich der Bewertungsfehler PE in Tabelle 6.1 angegeben. Der hierin enthaltene Wachstumsfaktor g wird an dieser Stelle als mit Ausfallwahrscheinlichkeit p gewichtetes Wachstum $g = (1 - p) \cdot u + p \cdot d$ ermittelt. Wird auch hier zunächst der Blick auf Insolvenzkosten mit einem Wert von 35 % geworfen, führt die Verwendung der unverschuldeten Kapitalkosten k_U im Rahmen der Bewertung eines Terminal Values³ zu einem Bewertungsfehler von 257,6 % in Vergleich zur Bewertung mit dem „korrekten“ Diskontsatz k_V . Das bedeutet, dass die Bewertung mit dem falschen Diskontsatz k_U zu einem Unternehmenswert führt, der 2,5 mal zu hoch wäre als bei der Bewertung mit dem korrekten Diskontsatz k_V . Bei Insolvenzkosten in Höhe von $\hat{\alpha}$ steigt der Bewertungsfehler PE sogar auf 462,0 % an, was einer annähernd 5-fach zu hohen Bewertung bei Nichtberücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten entspricht.

³Mit Terminal Value ist im Rahmen der Unternehmensbewertung der Barwert eines Cash Flow Verlaufs mit gegebenenfalls konstanter Wachstumsrate zu einem bestimmten Zeitpunkt t gemeint, der entsprechend einer ewigen Rente auf den Zeitpunkt t bestimmt wird. Vgl. Gordon (1959).

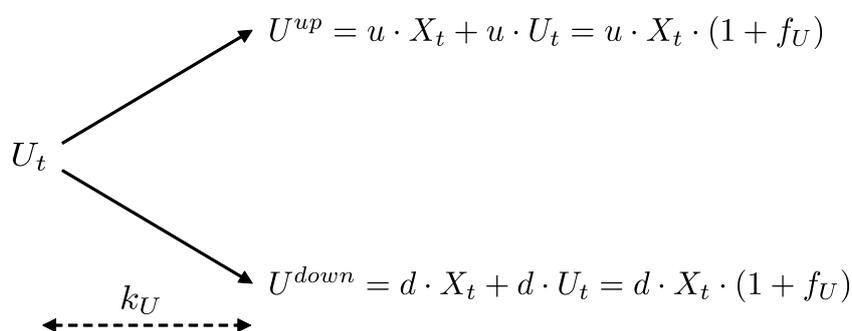
Ergebnis 2 Die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V übersteigen auch dann die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U , wenn die Insolvenzkosten bei 0 % liegen.

In Tabelle 6.1 zeigt sich, dass für Insolvenzkosten in Höhe von $\alpha = 0\%$ die Differenz zwischen k_V und k_U bei 0,06 % liegt und zu einem Bewertungsfehler von 3,9 % führt. Dies ist insofern überraschend, da im Fall ohne Ausfallrisiko in Abschnitt 5.2 die Kapitalkosten k_V durchgehend leicht unterhalb der Kapitalkosten k_U für das unverschuldete Unternehmen lagen.⁴ Wenn die Insolvenzkosten α null betragen, hat die alleinige Hinzunahme von Ausfallrisiko einen Effekt auf die Steuervorteile und damit erhöhenden Einfluss auf die Kapitalkosten k_V .⁵ Während in der Modellwelt ohne Ausfallrisiko die Steuervorteile aus der Verschuldung des Unternehmens bis in die Unendlichkeit den Wert des Unternehmens steigern, unterliegen die Steuervorteile dem Ausfallrisiko des Fremdkapitals.

Um den formalen Nachweis zu führen, dass diese Intuition einer mathematisch begründeten Realität entspricht, wird das verschuldete Unternehmen V_t als Portfolio aus einer fiktiven Investition in das unverschuldete Unternehmen U_t und einer risikolosen Anlage dupliziert. Das bedeutet, dass die erwarteten zukünftigen Zahlungsströme zum Zeitpunkt $t + 1$ des verschuldeten Unternehmens identisch zu den Zahlungsströmen eines Duplikationsportfolios aus unverschuldetem Unternehmen und risikoloser Anlage sein müssen.

Bei Betrachtung des unverschuldeten Unternehmens U_t , kann dieses zum Zeitpunkt $t + 1$ zwei verschiedene Zustände *up* und *down* mit vom jeweiligen Zustand abhängigen Werten U^{up} und U^{down} annehmen:

Abbildung 6.5: Entwicklung unverschuldetes Unternehmen in $t + 1$



Im Fall des *up*-Zustands erhält ein in das unverschuldete Unternehmen investierter Kapitalgeber zum Zeitpunkt $t + 1$ den Cash Flow $X_{t+1} = u \cdot X_t$ sowie den Wert seiner Investition in das unverschuldete Unternehmen $U_{t+1} = U_t \cdot u$. Im Fall des *down*-Zustands

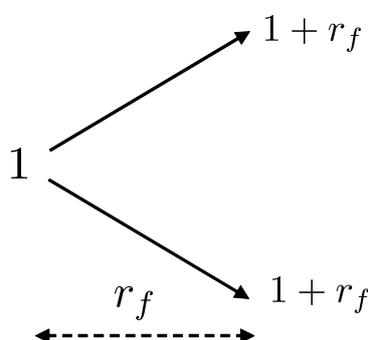
⁴Vgl. hier insbesondere Tabelle 5.4

⁵Der hier nachgewiesene Effekt unter Ausschluss von Insolvenzkosten wird Teilen der Literatur ebenfalls diskutiert. Beispiele hierfür sind Kruschwitz et al. (2005) sowie Rapp (2006).

erhält der Investor zum Zeitpunkt $t + 1$ den Cash Flow $X_{t+1} = d \cdot X_t$ sowie den Wert seiner Investition in das unverschuldete Unternehmen $U_{t+1} = U_t \cdot d$. Dies entspricht dem bereits in Abbildung 6.1 dargestellten Binomialbaum.

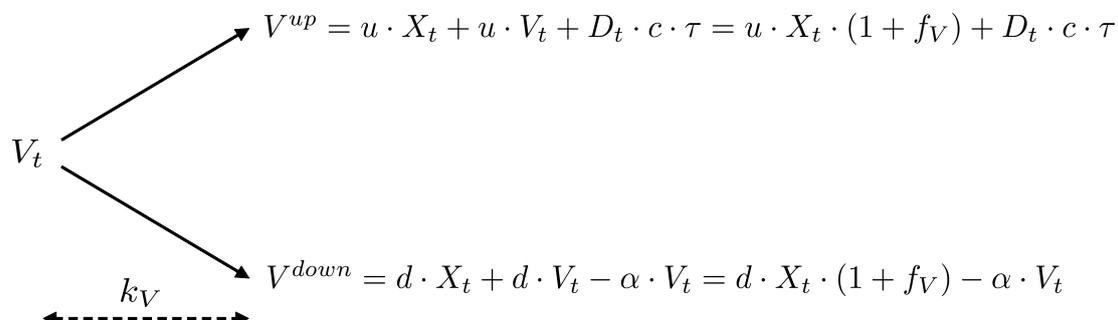
Auch die Investition in die risikolose Anlage kann im Sinne eines trivialen Binomialbaums visualisiert werden. Dabei wird die sichere Rückzahlung zum Zeitpunkt $t + 1$ zwar in zwei Zustände *up* und *down* eingeteilt, die Rückzahlung bleibt jedoch mithin in beiden Zustände dieselbe, nämlich dass die risikolose Anlage zum Zeitpunkt $t + 1$ inklusive des risikolosen Zinssatzes $1 \cdot (1 + r_f) = 1 + r_f$ zurückbezahlt wird.

Abbildung 6.6: Entwicklung risikolose Anlage in $t + 1$



Das verschuldete Unternehmen lässt sich ebenfalls analog Abbildung 6.4 im Rahmen eines einstufigen Binomialbaums beschreiben. Entweder überlebt das Unternehmen oder es fällt aus. Die Zahlungsströme in diesen Zuständen unterscheiden sich dabei von denjenigen des unverschuldeten Unternehmens U_t um den Tax Shield $D_t \cdot c \cdot \tau$ im up-Zustand und um die Insolvenzkosten $\alpha \cdot V_t$ im down-Zustand. Darüber hinaus gilt der Unternehmenswert $u \cdot V_t$ und $d \cdot V_t$ unter Einbeziehung von Fremdkapital im Gegensatz zu $u \cdot U_t$ und $d \cdot U_t$ beim unverschuldeten Unternehmen.

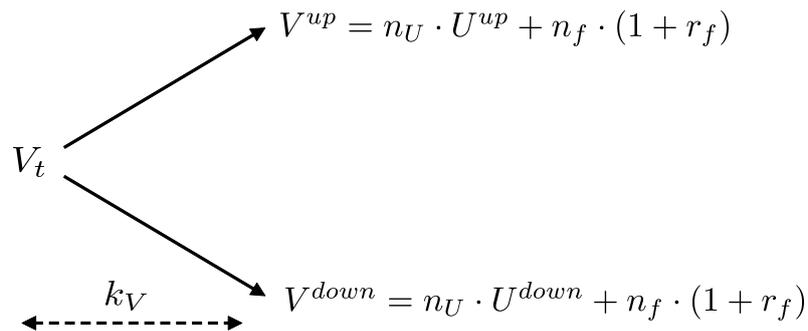
Abbildung 6.7: Entwicklung verschuldetes Unternehmen in $t + 1$



Der Unternehmenswert V_t kann nun aus den Zahlungsströmen des unverschuldeten Unternehmens U_t aus Abbildung 6.5 und der risikolosen Anlage aus Abbildung 6.6 sowohl im up-Zustand als auch im down-Zustand dupliziert werden. Zu diesem Zweck ist zunächst die Anzahl der Investitionseinheiten in das unverschuldete Unternehmen und den

risikolosen Kredit zu bestimmen. Die Anzahl der Investitionseinheiten in das unverschuldete Unternehmen wird dabei mit n_U und die Anzahl der Investitionseinheiten in den risikolosen Kredit mit n_f bezeichnet. Somit kann der erwartete Wert des verschuldeten Unternehmens im up-Zustand V^{up} und im down-Zustand V^{down} für das Unternehmen V_{t+1} analog der folgenden Vorgehensweise bestimmt werden:

Abbildung 6.8: Duplikation des verschuldeten Unternehmens in $t + 1$



Wird nun die im up-Zustand zu erwartende Entwicklung von V_t aus Abbildung 6.7 mit der Entwicklung im up-Zustand des Duplikationsportfolios in Abbildung 6.8 gleichgesetzt und diese Gleichsetzung analog für den down-Zustand vorgenommen, ergeben sich die nachfolgenden Gleichungen:

$$u \cdot X_t \cdot (1 + f_V) + c \cdot \tau \cdot D_t = n_U \cdot (u \cdot X_t \cdot (1 + f_U)) + n_f \cdot (1 + r_f) \quad (6.29a)$$

$$d \cdot X_t \cdot (1 + f_V) - \alpha \cdot V_t = n_U \cdot (d \cdot X_t \cdot (1 + f_U)) + n_f \cdot (1 + r_f) \quad (6.29b)$$

Gleichung (6.29a) und (6.29b) lassen sich nach n_U und n_f auflösen, um die Anzahl der jeweiligen Investitionseinheiten in unverschuldetes Unternehmen und risikolose Anlage zu bestimmen:

$$n_U = \frac{V^{up} - V^{down}}{U^{up} - U^{down}} = \frac{(1 + f_V) \cdot (u - d) \cdot X_t + \tau \cdot c \cdot D_t + \alpha \cdot V_t}{(1 + f_U) \cdot (u - d) \cdot X_t} \quad (6.30a)$$

$$n_f = \frac{V^{down} - U^{down} \cdot n_U}{1 + r_f} = \frac{d \cdot X_t \cdot (1 + f_V) - \alpha \cdot V_t - n_U \cdot d \cdot X_t \cdot (1 + f_U)}{1 + r_f} \quad (6.30b)$$

Um nun den Nachweis zu führen, dass die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V größer als die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U sind und dieses Verhältnis zwischen k_V und k_U unabhängig von der Höhe der Insolvenzkosten α gilt, muss gezeigt werden, dass eine Short-Position in der risikolosen Anlage im Sinne eines „Leverage-Effekts“ notwendig ist, um das erhöhte Risiko einer Investition in das ver-

schuldete Unternehmen V_t abzubilden. Die Anzahl der Einheiten an risikoloser Anlage n_f muss somit zwingend negativ sein, um die Kapitalkosten k_V exakt zu duplizieren. Für die Kapitalkosten k_V bedeutet dies, dass sich diese als gewichtete erwartete Rendite aus den Komponenten unverschuldeter Kapitalkosten k_U und risikolosem Zinssatz r_f darstellen lassen:

$$k_V = \frac{n_U \cdot U_t}{V_t} \cdot k_U + \frac{n_f}{V_t} \cdot r_f \quad (6.31)$$

Die Gewichtungskomponenten für k_U und r_f in Gleichung (6.31) müssen dabei in Summe eins ergeben:

$$\frac{n_U \cdot U_t}{V_t} + \frac{n_f}{V_t} = 1 \quad (6.32)$$

Gemäß Annahme 3 gilt mit Bezug auf positives systematisches Risiko $k_U > r_f$. Die Kapitalkosten k_V können daher genau nur dann größer als k_U sein, wenn n_f negativ ist. Wird erneut Gleichung (6.30b) betrachtet, wird offensichtlich, dass n_f nur dann negativ wird, wenn der Zähler des Bruchs negativ ist. Entsprechend muss folgender Zusammenhang gelten, damit bewiesen wäre, dass n_f negativ ist:

$$d \cdot X_t \cdot (1 + f_V) - \alpha \cdot V_t + n_U \cdot d \cdot X_t \cdot (1 + f_U) < 0 \quad (6.33)$$

Durch die Auflösung von Gleichung (6.33) nach n_f ergibt sich

$$n_U > \frac{1 + f_V}{1 + f_U} - \frac{\alpha \cdot V_t}{d \cdot X_t \cdot (1 + f_U)}. \quad (6.34)$$

Die Einheiten an risikoloser Anlage n_f sind also immer dann negativ, wenn Gleichung (6.34) erfüllt ist. Bei Betrachtung von Gleichung (6.30a) wird offensichtlich, dass die Beziehung $n_U > \frac{1+f_V}{1+f_U}$ erfüllt sein muss. Selbst wenn nun die Insolvenzkosten α in Gleichung (6.34) 0 % betragen sollten, gilt $n_U > \frac{1+f_V}{1+f_U}$. Bei positiven Insolvenzkosten α werden die Anteile n_U jedoch deutlich größer und damit n_f negativer. Um k_V zu duplizieren wird somit das Eingehen eines höheren „Kredits“ und damit höheres Risiko notwendig. Die Differenz zwischen k_V und k_U steigt notwendigerweise weiter an. Somit ist formal bewiesen, dass die Kapitalkosten k_V des verschuldeten Unternehmens die Kapitalkosten k_U des unverschuldeten Unternehmens im Modell mit Ausfallrisiko und Insolvenzkosten übersteigen, auch wenn keine Insolvenzkosten berücksichtigt werden.

Ergebnis 3 Die erwartete Rendite der Eigenkapitalgeber k_E bleibt unabhängig von der Höhe der Insolvenzkosten α konstant.

In Tabelle 6.1 zeigt sich in der vierten Spalte, dass die Eigenkapitalkosten k_E unabhängig von der Höhe der Insolvenzkosten α konstant bei 16,88 % liegen. Diese Erkenntnis erscheint intuitiv korrekt. Denn im Rahmen des vorgestellten Modellrahmens haben die Eigenkapitalgeber im Fall einer Insolvenz keine Rückzahlung zu erwarten. Dabei ist die Höhe der Insolvenzkosten α für die erwartete Rendite der Eigenkapitalgeber irrelevant, da die Insolvenzkosten die Rückzahlung der Fremdkapitalgläubiger schmälern.

Formal bestätigt wird diese numerische Erkenntnis durch die analytische Betrachtung von Gleichung (6.11): Lediglich die Ausfallwahrscheinlichkeit p beeinflusst die erwartete Rendite der Eigenkapitalgeber. Die Insolvenzkosten α sind im Zähler der Gleichung nicht enthalten.

Ergebnis 4 *Die erwartete Rendite der Fremdkapitalgeber k_D steigt mit anwachsenden Insolvenzkosten α an.*

Treten im Fall einer Insolvenz direkte und indirekte Insolvenzkosten α auf, schmälern diese die Rückzahlung an die Fremdkapitalgeber wesentlich. Je höher dabei die erwarteten Insolvenzkosten α , desto niedriger ist die Erwartungshaltung der Fremdkapitalgeber an den Residualwert im Fall einer Insolvenz. Somit steigt in Tabelle 6.1 die erwartete Rendite der Fremdkapitalgeber k_D mit steigenden Insolvenzkosten α an. Sobald mit einem Wert von 63,2 % die maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ erreicht sind, entsprechen die Fremdkapitalkosten k_D den Eigenkapitalkosten k_E . Dieser Zusammenhang lässt sich hierdurch begründen, dass im Fall der maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ auch die Fremdkapitalgeber im Fall einer Insolvenz leer ausgehen würden. Die Fremdkapitalgeber nehmen in diesem Fall dieselbe Position wie die Eigenkapitalgeber ein. Obgleich Fremdkapital im Fall der Insolvenz eine bevorzugte Rangstellung enthält, würde dies bei einem Unternehmen mit maximalen Insolvenzkosten keine Rolle spielen, da der Fortgang der Insolvenz bereits direkte und indirekte Insolvenzkosten in der Höhe des Residualwerts des Unternehmens verursachen würde.

Ergebnis 5 *Der Zinskupon c steigt mit anwachsenden Insolvenzkosten α an. Der Zinskupon c liegt dabei unabhängig vom Niveau der Insolvenzkosten α über den Fremdkapitalkosten k_D .*

Der Zinskupon des Fremdkapitals c steigt wie die Fremdkapitalkosten k_D mit steigenden Insolvenzkosten α an. Dabei unterscheiden sich der Zinskupon c und die Fremdkapitalkosten k_D bei niedrigen Insolvenzkosten nur marginal, steigen jedoch bei den maximalen Insolvenzkosten auf 1,18 %-Punkte an.

Die Erklärung liegt im unterschiedlichen Charakter der beiden Größen: Generell sind die Fremdkapitalkosten k_D als Renditeforderung oder Renditeerwartung der Fremdkapitalgeber zu interpretieren. Der Zinskupon des Fremdkapitals c hingegen ist als derjenige Zinssatz zu verstehen, den Investoren im Hinblick auf die beiden Zustände *up* und *down* nur dann erhalten, wenn das Unternehmen zahlungsfähig bleibt. Respektive kommt der Fremdkapitalzinssatz c lediglich mit der Wahrscheinlichkeit $1 - p$ im *up*-Zustand zur Auszahlung. Im Insolvenzfall hängt die erwartete Rückzahlung an der Höhe der Insolvenzkosten α . Bei steigenden Insolvenzkosten reduziert sich entsprechend die Rückzahlung bis auf null bei $\hat{\alpha}$. Dies führt dazu, dass die erwarteten Zahlungen an die Fremdkapitalgeber und damit die Renditeerwartung k_D unterhalb des vereinbarten Zinskupons c bei Solvenz des Unternehmens liegt. Oder umgekehrt formuliert, die Fremdkapitalgeber verlangen einen über der Renditeerwartung liegenden Zinskupon c , um den Ausfall der Zinszahlung im Insolvenzfall zu kompensieren. Je höher dabei die Insolvenzkosten sind, desto niedriger ist die Rückzahlung im Insolvenzfall und desto höher muss die Kompensation, also der Unterschied zwischen dem Kupon c und den Fremdkapitalkosten k_D , ausfallen.

6.7 Überprüfung der ökonomischen Effekte im zeitstetigen Kontext

In den vorangegangenen Abschnitten wurde anhand eines diskreten mehrperiodigen Modellrahmens dargelegt, dass der Verschuldungsgrad eines Unternehmens bei der Hinzunahme von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten deutlichen Einfluss auf die Höhe der Kapitalkosten k_V eines verschuldeten Unternehmens hat. Insbesondere dann, wenn sich der Verschuldungsgrad des Unternehmens beispielsweise durch ein externes Event (LBO, Unternehmensakquise, Kapitalerhöhung etc.) ändern sollte, stellt sich die Frage, warum eine Gleichsetzung der Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens k_V sowie eines unverschuldeten Unternehmens k_U weiterhin zu den gleichen Ergebnissen führen sollte.

Um die nachgewiesenen ökonomischen Effekte des diskreten Modellrahmens zu untermauern, wird in diesem Abschnitt ergänzend auf die Ermittlung der Kapitalkosten von verschuldeten Unternehmen innerhalb eines zeitstetigen Modellrahmens abgestellt. Dabei werden innerhalb eines Modellrahmens nach Leland (1994) die endogenen Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens mit einer endogenen Ausfallgrenze und unter Hinzunahme von Insolvenzkosten modelliert.

Das Leland-Modell basiert ganz im Sinne bekannter Strukturmodelle wie beispielsweise von Merton (1974) auf optionstheoretischen Arbeiten⁶, welche die Ansprüche von Eigen-

⁶Vgl. Black & Scholes (1973) oder Merton (1973).

und Fremdkapitalgebern an die stochastische Dynamik eines fiktiv unverschuldeten Unternehmens U knüpfen. Der Wert des unverschuldeten Unternehmens U ist dabei exogen gegeben und entspricht dem Barwert aller Cash Flows nach Steuern eines gänzlich durch Eigenkapital finanzierten Unternehmens. Die stochastische Dynamik der Zufallsvariable U folgt dabei einer geometrisch Brownschen Bewegung analog Gleichung (6.35) mit einem exogen gegebenen Drift μ , einer exogenen Standardabweichung σ , die das unternehmerische Risiko widerspiegelt, sowie einem Gauß-Wiener Prozess z .⁷

$$dU = \mu \cdot U \cdot dt + \sigma \cdot U \cdot dz \quad (6.35)$$

Das Ausfallrisiko ergibt sich im Rahmen einer ausstehenden Fremdkapitalverpflichtung. Das Fremdkapital hat eine unendliche Laufzeit und wird in Form einer ewigen Anleihe abgebildet, welche einen stetigen Kupon c bezahlt.

Sobald der Unternehmenswert U die endogene Ausfallgrenze des Unternehmens U_B erreicht, kommt es zur Insolvenz. In diesem Fall wird das Unternehmen liquidiert und die Fremdkapitalgeber erhalten den Residualwert des Unternehmens in Höhe von $(1 - a) \cdot U_B$.⁸ Es werden also vom verbleibenden Unternehmenswert U_B die Insolvenzkosten a in Abzug gebracht, die den Residualwert des Unternehmens reduzieren. Analog des diskreten Zeitmodells in Abbildung 6.3 erhalten die Eigenkapitalgeber im Fall der Insolvenz somit keine Rückzahlung. Sofern der Unternehmenswert nicht die Barriere U_B erreicht, ist es für das Unternehmen und deren Eigenkapitalgeber optimal, die Kuponzahlung c zu bezahlen, um den Tax Shield τ pro Einheit des Coupons c zu erhalten.

Im Rahmen der typischen Bewertungsannahmen einer Black-Scholes-Welt ergibt sich gemäß Gleichung (6.36) der endogene Unternehmenswert $V(U)$ aus dem Wert des unverschuldeten Unternehmens U unter Berücksichtigung von Steuervorteilen und Insolvenzkosten:

$$V(U) = U + \frac{c \cdot \tau}{r} + \left(\frac{U}{U_B} \right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}} \cdot \left(-a \cdot U_B - \frac{c \cdot \tau}{r} \right) \quad (6.36)$$

Dabei steht der Parameter r für den risikolosen Zinssatz und die endogene Ausfallgrenze U_B beläuft sich auf $U_B = \frac{c \cdot (1 - \tau)}{r + \frac{1}{2} \sigma^2}$. Betrachtet man die Grenzwerte für den Zu-

⁷Vgl. Leland (1994), S. 1217.

⁸Vgl. Leland (1994), S. 1219.

standspreis $\left(\frac{U}{U_B}\right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}}$ in Abhängigkeit vom Unternehmenswert U , so lassen sich folgende Fälle unterscheiden:

$$\lim_{U \rightarrow \infty} \left(\frac{U}{U_B}\right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}} = 0 \quad (6.37)$$

$$\lim_{U \rightarrow U_B} \left(\frac{U}{U_B}\right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}} = 1 \quad (6.38)$$

Im solventen Zustand befindet sich die unverschuldete Zustandsvariable U oberhalb der Ausfallgrenze U_B , weshalb der Zustandspreis in Gleichung (6.37) kleiner 1 sein muss. Das Unternehmen profitiert vom Barwert des Steuervorteils $\frac{c\tau}{r}$ reduziert um eine Prämie für eine mögliche Insolvenz. Geht der Wert von U gegen unendlich, so nimmt der Zustandspreis den Wert 0 an — die Prämie für eine mögliche Insolvenz ist ebenfalls 0 — und der endogene Unternehmenswert $V(U)$ setzt sich aus U und dem Barwert des Steuervorteils $\frac{c\tau}{r}$ zusammen. Erreicht die unverschuldete Zustandsvariable U hingegen die Ausfallgrenze U_B , so beträgt der Zustandspreis gemäß Gleichung (6.38) den Wert 1. Es verbleibt der Wert der Zustandsvariablen U abzüglich der Insolvenzkosten a .

Der Wert des verschuldeten Unternehmens $V(U)$ kann zudem als Duplikationsportfolio RP bestehend aus dem unverschuldeten Unternehmenswert U und einem risikolosen Vermögenswert dargestellt werden. Dabei müssen im Rahmen einer Black-Scholes-Welt im Sinne eines Delta-Hedgings zwei Bedingungen erfüllt sein:⁹

1. Der Wert des Duplikationsportfolios RP muss dem Basiswert (in diesem Fall $V(U)$) entsprechen.
2. Die erste Ableitung des Basiswerts $V(U)$ nach U muss mit der ersten Ableitung des Duplikationsportfolios RP übereinstimmen.

Entsprechend Bedingung 1 kann das Duplikationsportfolio mithilfe der Anteile W_U am unverschuldeten Unternehmen U und Anteilen W_f am risikolosen Vermögenswert dupliziert werden:

$$RP = W_U \cdot U + W_f \quad (6.39)$$

In Übereinstimmung mit der 2. Bedingung muss zudem Gleichung (6.40) Gültigkeit für W_U haben:

$$\frac{\partial RP}{\partial U} = \frac{\partial V(U)}{\partial U} \quad (6.40)$$

⁹Vgl. Hull (2015 a), S. 402 - 409.

Wird dementsprechend Gleichung (6.36) nach U abgeleitet, ergibt sich für W_U nachfolgende Formulierung:

$$\begin{aligned} W_U &= 1 + \frac{2 \cdot \left(\frac{U}{U_B}\right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}} \cdot (r \cdot U_B \cdot a + c \cdot \tau)}{U \cdot \sigma^2} \\ &= 1 + \frac{a \cdot U_B + \frac{c \cdot \tau}{r}}{U \cdot \frac{\sigma^2}{2r}} \left(\frac{U}{U_B}\right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}} \end{aligned} \quad (6.41)$$

Unter Einsatz von Gleichung (6.39) kann der Wert des risikolosen Vermögenswerts W_f wie folgt gebildet werden:

$$W_f = V(U) - W_U \cdot U \quad (6.42)$$

Wird nun Gleichung (6.36) für $V(U)$ und Gleichung (6.41) für W_U eingesetzt, resultiert für W_f :

$$W_f = \frac{c \cdot \tau}{r} + \left(\frac{U}{U_B}\right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}} \cdot \left(1 + \frac{2r}{\sigma^2}\right) \cdot \left(-a \cdot U_B \cdot -\frac{c \cdot \tau}{r}\right) \quad (6.43)$$

Um die tatsächlichen Portfoliogewichte in Relation zum Duplikationsportfolio RP zu ermitteln, werden die mit W_U und W_f gewichteten Anteile am unverschuldeten Unternehmenswert w_U und risikolosem Vermögenswert w_f ermittelt:

$$w_U = \frac{W_U \cdot U}{RP} = \frac{U + \frac{a \cdot U_B + \frac{c \cdot \tau}{r}}{\frac{\sigma^2}{2r}} \left(\frac{U}{U_B}\right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}}}{V(U)} \quad (6.44)$$

$$w_f = \frac{W_f}{RP} = 1 - w_U \quad (6.45)$$

Da die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens aus der erwarteten Rendite einer Investition in das verschuldete Unternehmen ermittelt werden können, können die Kapitalkosten als zeitstetige Rendite μ_V errechnet werden. Sofern die augenblickliche Rendite des unverschuldeten Unternehmens μ_U exogen gegeben ist, kann mithilfe der Portfoliogewichte w_U und w_f die zeitstetige Rendite μ_V wie folgt bestimmt werden:

$$\mu_V = \mu_U \cdot w_U + r \cdot w_f. \quad (6.46)$$

Die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ basiert auf den endogenen Marktwerten $D(U)$ des Fremdkapitals sowie $V(U)$ des verschuldeten Unternehmens. Der Marktwert des Fremdkapitals $D(U)$ ergibt sich dabei in Gleichung (6.47) durch den positiven Barwert der kontinuierlichen Zinszahlung $\frac{c}{r}$ zuzüglich des Zustandspreises $\left(\frac{U}{U_B}\right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}}$, der zur Auszahlung kommt, wenn der

Vermögenswert U die Ausfallsschwelle U_B erreicht. Der Marktwert des Eigenkapitals $S(U)$ in Gleichung (6.48) lässt sich aus dem Wert der Zustandsvariablen U abzüglich des um den Steuervorteil $(1 - \tau)$ bereinigten Barwerts der Kuponzahlung $\frac{c}{r}$ bestimmen. Darüber hinaus wird eine weitere Anpassung berücksichtigt, für den Fall, dass die Barriere U_B erreicht wird.¹⁰

$$D(U) = \frac{c}{r} + \left((1 - a) \cdot U_B - \frac{c}{r} \right) \cdot \left(\frac{U}{U_B} \right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}} \quad (6.47)$$

$$S(U) = U - \frac{c}{r} \cdot (1 - \tau) + \left(\frac{U}{U_B} \right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}} \cdot \left(\frac{c}{r} \cdot (1 - \tau) - U_B \right) \quad (6.48)$$

Sowohl der Marktwert des Fremdkapitals $D(U)$ als auch der Marktwert des verschuldeten Unternehmens $V(U)$ hängen vom unverschuldeten Vermögenswert U ab und sind dabei über die endogene Barriere U_B durch den Kupon c determiniert. Entsprechend ergibt sich für die ebenfalls endogene Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ folgender Zusammenhang:

$$\frac{D(U)}{V(U)} = \frac{\frac{c}{r} + \left((1 - a) \cdot U_B - \frac{c}{r} \right) \cdot \left(\frac{U}{U_B} \right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}}}{U + \frac{c\tau}{r} + \left(\frac{U}{U_B} \right)^{-\frac{2r}{\sigma^2}} \cdot \left(-a \cdot U_B - \frac{c\tau}{r} \right)} \quad (6.49)$$

Charakteristisch für das Leland-Modell ist die Entwicklung des Vermögenswertes U in Relation zur Ausfallbarriere U_B . Der Abstand zwischen dem exogen gegebenen Wert U und der endogenen Ausfallbarriere bestimmt dabei wesentlich das Ausfallrisiko und die Fremdkapitalquote des Unternehmens. Werden die Grenzwerte für den Wert der Eigenkapitalposition in Abhängigkeit von der Zustandsvariablen U und der Barriere U_B betrachtet, lassen sich folgende Überlegungen feststellen:

Wie in Gleichung (6.50) dargestellt, steigt der Wert des Eigenkapitals mit einem beliebig weit steigenden Wert des unverschuldeten Unternehmens U an. Lediglich die nahezu ausfallrisikolosen Kuponverpflichtungen nach Steuern sind zu begleichen und reduzieren den Vermögenswert U . Im Fall einer Insolvenz beträgt der Wert des Eigenkapitals gemäß Gleichung (6.51) null, da die restlichen Vermögenswerte zur Begleichung der Fremdkapitalforderungen benötigt werden.

$$\lim_{U \rightarrow \infty} S(U) = U - \frac{c}{r} \cdot (1 - \tau) \quad (6.50)$$

$$\lim_{U \rightarrow U_B} S(U) = 0 \quad (6.51)$$

Für die Grenzwerte der Fremdkapitalposition lässt sich gemäß Gleichung (6.52) feststellen, dass im Fall eines solventen Fortgangs des Unternehmens der Barwert aller zukünftigen

¹⁰Vgl. Leland (1994), S. 1219.

Kuponzahlungen $\frac{c}{r}$ zur Auszahlung kommt. Dieser Barwert ist in seiner Höhe im Gegensatz zum Wert der Eigenkapitalposition endlich. Im Fall einer Insolvenz erhalten die Fremdkapitalgeber, wie in Gleichung (6.53) dargestellt, den Residualwert des Unternehmens, bestehend aus dem Wert des Unternehmens an der Ausfallschwelle U_B abzüglich der Insolvenzkosten a .

$$\lim_{U \rightarrow \infty} D(U) = \frac{c}{r} \quad (6.52)$$

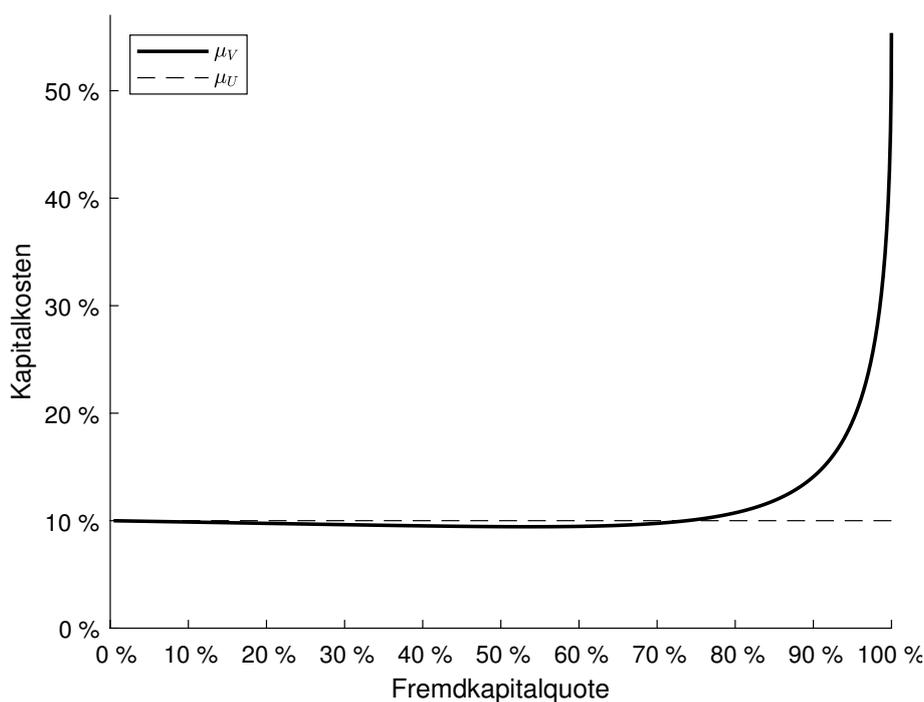
$$\lim_{U \rightarrow U_B} D(U) = (1 - a) \cdot U_B \quad (6.53)$$

Für die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ bedeutet dies: Für $U \rightarrow U_B$ tendiert die Fremdkapitalquote in Richtung 1. Hingegen für $U \rightarrow \infty$ entwickelt sich die Fremdkapitalquote Richtung 0, da die Höhe des Fremdkapitals durch den Barwert der Kuponzahlungen begrenzt ist, der Unternehmenswert jedoch unendlich groß werden kann.

In Abbildung 6.9 werden die zeitstetigen Kapitalkosten μ_V eines verschuldeten Unternehmens für Fremdkapitalquoten $\frac{D(U)}{V(U)}$ von 0 bis 100 % illustriert.

Abbildung 6.9: Kapitalkosten μ_V in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote

In dieser Abbildung werden die endogenen Kapitalkosten μ_V in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ dargestellt. Die notwendigen Input-Parameter sind für die augenblickliche erwartete Rendite μ_U des unverschuldeten Unternehmen 0,10 sowie 0,05 für den risikolosen Zinssatz r , 1 für die Kuponzahlung c der ewigen Anleihe, 0,5 für die proportionalen Insolvenzkosten a , 0,25 für den Steuersatz τ und 0,15 für die Standardabweichung σ der Rendite des unverschuldeten Vermögenswerts U .



Für eine Fremdkapitalquote kleiner 75 % weist das verschuldete Unternehmen Kapitalkosten von kleiner 10 % auf. Der Abstand zwischen dem Unternehmenswert U und der Barriere U_B ist in diesem Fall groß genug, sodass das Ausfallrisiko die Kapitalkosten μ_V nicht in Form der Insolvenzkosten a beeinflusst. Tendiert die Fremdkapitalquote jedoch in Richtung 100 %, übersteigen die verschuldeten Kapitalkosten μ_V die exogenen Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens μ_U deutlich. Erhöht sich die Fremdkapitalquote in Richtung 100 %, sodass Ausfallrisiko und Insolvenzkosten schlagend werden, erhöhen sich die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens bis zu einem Limit von $\bar{\mu}_V = 0.5537$. Das Limit der Kapitalkosten $\bar{\mu}_V$ ist dann erreicht, wenn der Unternehmenswert U und die Barriere U_B übereinstimmen. Formal kann dieses Limit mit Gleichung (6.54) bestimmt werden.

$$\bar{\mu}_V := \lim_{U \rightarrow U_B} \mu_V = \mu_U + (\mu_U - r) \cdot \frac{a \cdot U_B + a \cdot U_B \frac{\sigma^2}{2r} + \frac{c\tau}{r}}{(1-a) \cdot U_B \frac{\sigma^2}{2r}} \quad (6.54)$$

Das vorliegende zeitstetige Modell bestätigt die betrachteten ökonomischen Effekte des diskreten Modells in Bezug auf das verschuldete Unternehmen mit und ohne Ausfallrisiko. Basierend auf dem in Abbildung 6.9 skizzierten Beispiel können die nachfolgenden Schlussfolgerungen festgehalten werden:

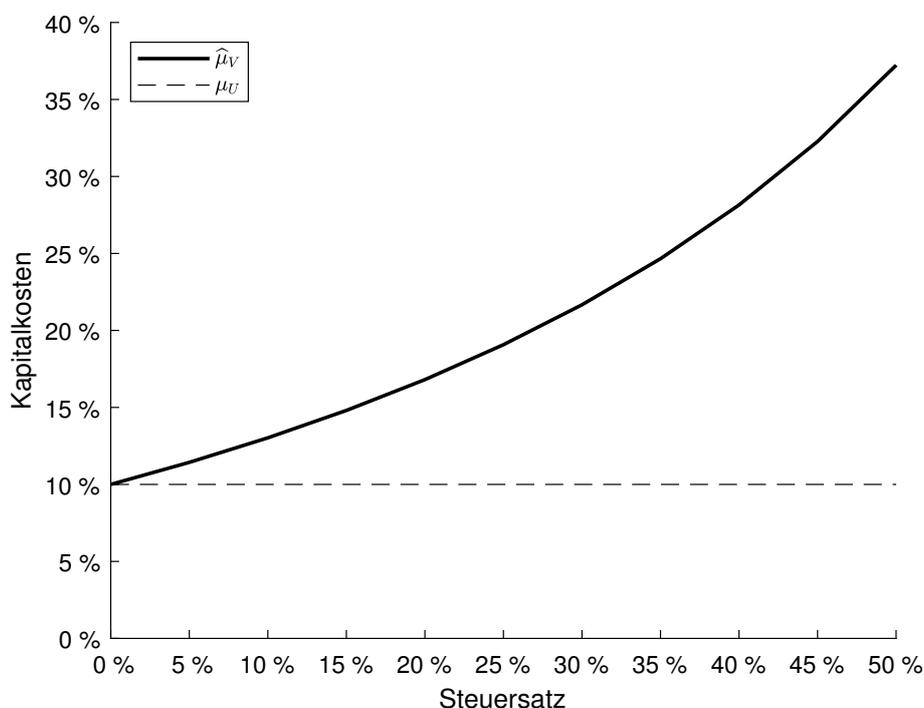
Zunächst können die Ergebnisse aus Abschnitt 5.2 bestätigt werden, dass in einer Welt ohne Ausfallrisiko und Insolvenzkosten die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens unterhalb der Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens liegen. Für den Fall, dass die Fremdkapitalquote kleiner als 75 % ist, befindet sich μ_V marginal unterhalb von μ_U . Dies lässt sich auf den vergleichsweise hohen „distance to default“ zwischen U und U_B zurückführen. Das verschuldete Unternehmen ist in diesem Fall wie ein Portfolio, bestehend aus Anteilen an unverschuldetem Vermögenswert und risikoloser Anlage, zu interpretieren, sodass die erwartete Rendite μ_V dieses Portfolios analog des Verständnisses im diskreten Modellrahmen ohne Ausfallrisiko in Abschnitt 5.2.3 zwischen den Renditen μ_U und r liegen muss. Der Einfluss des risikolosen Steuervorteils ist gering, sodass sich die erwartete Rendite μ_V — insbesondere für sehr kleine Fremdkapitalquoten — nahe der unverschuldeten Kosten μ_U befindet.

Ferner zeigt Abbildung 6.9 ergänzend, dass die Kapitalkosten unter Einfluss einer hohen Fremdkapitalquote und Ausfallrisikos einen signifikanten Anstieg verzeichnen. Die Steuervorteile, die primär in Situationen ohne signifikantes Ausfallrisiko den Unternehmenswert positiv beeinflussen, werden mit steigender Fremdkapitalquote von der Wirkung der Insolvenzkosten übertroffen. Hingegen steigt mit sinkendem Wert des Unternehmens U der Einfluss der Insolvenzkosten, sodass das Risiko des verschuldeten Unternehmens $V(U)$ höher ist als dasjenige des unverschuldeten Werts U . Genauer, wenn U ansteigt, profitiert $V(U)$ zusätzlich durch die Steuervorteile. Fällt U hingegen,

fällt $V(U)$ umso stärker aufgrund der Insolvenzkosten. Wird dieser Zusammenhang mithilfe des Duplikationsportfolios $RP = V(U)$ betrachtet, besteht dieses zwar aus einem positiven Anteil am unverschuldeten Vermögenswert $w_U \cdot RP > 0$, jedoch aus einem negativen Anteil an der risikolosen Anlage $w_f \cdot RP < 0$ (Short-Position). Somit muss die erwartete Rendite μ_V des verschuldeten Unternehmens die Rendite des unverschuldeten Unternehmens μ_U übersteigen, solange $\mu_U > r$ gilt.

Abbildung 6.10: Maximale Kapitalkosten $\bar{\mu}_V$ für steigende Steuersätze

In dieser Abbildung werden die maximalen Kapitalkosten $\bar{\mu}_V$ in Abhängigkeit von einem ansteigenden Steuersatz τ dargestellt. Die notwendigen Input-Parameter sind für die augenblickliche erwartete Rendite des unverschuldeten Unternehmen 0,10 sowie 0,05 für den risikolosen Zinssatz r , 1 für die Kuponzahlung c der ewigen Anleihe, 0,0 für die proportionalen Insolvenzkosten a und 0,15 für die Standardabweichung σ der Rendite des unverschuldeten Vermögenswerts U .



Eine weitere wichtige Erkenntnis, die maximalen Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens $\bar{\mu}_V$ in Gleichung (6.54) betreffend, ist die Tatsache, dass steigende Insolvenzkosten a einen großen Einfluss auf den Wert von $\bar{\mu}_V$ haben. Steigen die relativen Insolvenzkosten a bis hin zum Maximalwert von 1, können die Kapitalkosten μ_V beliebig hoch werden. Doch selbst für Insolvenzkosten von $a = 0$, können die Kapitalkosten μ_V aufgrund der Steuervorteile wesentliche Abweichungen von μ_U aufweisen. Für $a = 0$ vereinfacht sich Gleichung (6.54) zu:

$$\bar{\mu}_V = \mu_U + (\mu_U - r) \cdot \frac{2r + \sigma^2}{\sigma^2} \frac{\tau}{1 - \tau}. \quad (6.55)$$

In Abbildung 6.10 werden die maximalen Kapitalkosten $\bar{\mu}_V$ unter Einfluss des Steuersatzes τ dargestellt. Die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ beträgt in jedem Fall 1, da der Wert des unverschuldeten Vermögenswertes U mit dem Wert der unteren Barriere U_B übereinstimmt. Dabei treten in diesem Beispiel im Fall eines Unterschreitens der Ausfallbarriere U_B keine Insolvenzkosten auf. Beträgt der Steuersatz $\tau = 0\%$, entspricht das Limit $\bar{\mu}_V$ den Kapitalkosten $\mu_U = 10\%$. Dies ist ökonomisch nachvollziehbar, da weder Insolvenzkosten noch Steuervorteile einen Einfluss auf die Kapitalkosten haben. Spielen die Steuervorteile jedoch eine Rolle, weiten sich die Unterschiede zwischen μ_U und $\bar{\mu}_V$ deutlich aus. Für einen in Deutschland realistischen Unternehmenssteuersatz von $\tau = 30\%$ beträgt das Limit $\bar{\mu}_V$ bereits 21,7 %. Bei einem Steuersatz von 50 % steigt das Limit auf 37,2 % an.

Zusammenfassung (Unternehmen mit Ausfallrisiko und Insolvenzkosten)

In diesem Kapitel wurde mithilfe der Erweiterung des Binomialbaums aus dem vorangegangenen Kapitel 5 Ausfallrisiko und Insolvenzkosten in den bestehenden Modellrahmen integriert. Um das Risiko des Unternehmensausfalls und der Insolvenzkosten konsistent zu modellieren, mussten zusätzliche Annahmen getroffen werden. Mithilfe der Idee, die Duplikation eines unverschuldeten Unternehmens im up- und down-Zustand zu nutzen, um eine geschlossene Lösung für die risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten q und $1 - q$ zu ermitteln, konnte eine Sensitivitätsanalyse von Eigen- und Fremdkapital bezüglich Ausfallrisikos und Insolvenzkosten durchgeführt werden.

Da sich die Eigen- und Fremdkapitalkosten als erwartete Rendite der jeweiligen Kapitalgeber darstellen lassen, folgen aus einer einperiodigen Investitionsbetrachtung des jeweiligen Anteilswerts die rechnerischen Kapitalkosten.

Im Gegensatz zum unverschuldeten Unternehmen ohne Ausfallrisiko kann der Fremdkapitalcoupon c nicht mit dem risikolosen Zinssatz r_f gleichgesetzt werden. In Abhängigkeit von der Höhe der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ sowie der getroffenen Annahmen 10 und 11 konnte ein endogener Wert für den Fremdkapitalcoupon c hergeleitet werden. Dieser ist im Rahmen der getroffenen Annahmen konstant im Zeitablauf.

Der Wert des verschuldeten Unternehmens lässt sich zum einen als Portfolio aus dem Marktwert von Eigen- und Fremdkapital darstellen und rechnerisch ermitteln. Im vorliegenden Fall wurden die Zahlungsströme zwischen Eigen- und Fremdkapitalgebern untereinander saldiert und lediglich diejenigen Zahlungsströme, die den Kapitalgebern insgesamt zukommen, in einem weiteren Binomialbaum dargestellt. Rechnerisch konnte anschließend nachgewiesen werden, dass sich die Marktwerte des Portfolios aus Eigen- und Fremdkapital und der Marktwert des verschuldeten Unternehmens entsprechen. Die Kapitalkosten

des verschuldeten Unternehmens k_V ergeben sich dabei unabhängig von den Free Cash Flows X_t mit

$$k_V = \frac{(1-p) \cdot (u + u \cdot f_V + f_V \cdot \frac{D}{V} \cdot c \cdot \tau) + p \cdot (d + d \cdot f_V - \alpha \cdot f_V)}{f_V} - 1$$

sowie dem Multiplikator

$$f_V = \frac{(1-q) \cdot u + q \cdot d \cdot (1-\tau)}{1 + r_f - (1-q) \cdot u - q \cdot (d - \alpha \cdot (1-\tau) - d \cdot \tau + \tau \cdot \frac{D}{V}) - r_f \cdot \tau \cdot \frac{D}{V}}$$

Wesentliches Ergebnis des vorliegenden Kapitels ist, dass die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens k_V die Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U deutlich übersteigen, sobald Ausfallrisiko berücksichtigt wird. Die vereinfachende, in der Bewertungspraxis genutzte Beziehung $k_V = k_U$, ist in diesem Fall nicht mehr gerechtfertigt, da der Effekt bei Unternehmen mit relativ hohen Insolvenzkosten und Ausfallrisiko höchst signifikante Bewertungsfehler hervorruft. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass auch ohne die Berücksichtigung von Insolvenzkosten die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens diejenigen des unverschuldeten Unternehmens (leicht) übersteigen. Dies ist auf die alleinige Berücksichtigung des Ausfallrisikos im Zusammenhang mit den Steuervorteilen zurückzuführen.

Die Ergebnisse dieses diskreten Modellrahmens konnten in Abschnitt 6.7 unter Nutzung einer zeitstetigen Betrachtung überprüft werden. Dabei konnten sowohl die Ergebnisse aus der Modellierung ohne Ausfallrisiko als auch die Erkenntnisse unter Hinzunahme von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten nachvollzogen werden. Da das Ausfallrisiko im zeitstetigen Kontext als endogener Bestandteil modelliert wird, können je nach Lage der Ausfallbarriere U_B sowohl die diskreten Modellergebnisse des unverschuldeten Unternehmens als auch des verschuldeten Unternehmens abgebildet werden.

Hinsichtlich der Anwendbarkeit auf Unternehmen in der Bewertungspraxis sind im Rahmen der hier getroffenen Annahmen zur Ermittlung der Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V lediglich die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U , der risikolose Zinssatz r_f , die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$, die tatsächliche Ausfallwahrscheinlichkeit des jeweiligen Unternehmens p sowie die Wachstumsraten u und d notwendig. Ein Vorschlag zur Parametrisierung des Modells im Fall von real existierenden Unternehmen erfolgt in Kapitel 7.

Kapitel 7

Modellkalibrierung

Die vorangegangene analytische Beschreibung des Modellrahmens bildet die theoretische Grundlage der Untersuchung der Beziehung zwischen den Kapitalkosten von unverschuldeten und verschuldeten Unternehmen im Rahmen dieser Arbeit. Der wesentliche Beitrag von Kapitel 6 liegt in der modelltheoretischen Formulierung des Einflusses von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten auf die Kapitalkosten von verschuldeten Unternehmen. Bisher wurde anhand eines kurzen Beispiels die ökonomische Signifikanz der Bewertung mithilfe der exogenen unverschuldeten und der endogenen verschuldeten Kapitalkosten diskutiert.¹

Gegenstand dieses Kapitels ist die Überprüfung der ökonomischen Signifikanz des Unterschieds zwischen den Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V und denen des unverschuldeten Unternehmens k_U bei Betrachtung von realen Unternehmen des deutschen Aktienmarkts. So soll gezeigt werden, dass eine Bewertung jeglicher Unternehmen im Rahmen des vorliegenden Modellrahmens möglich ist und entsprechende Unterschiede auftreten, sobald Insolvenzkosten berücksichtigt werden.

Im Folgenden wird zunächst dargelegt, welche exogenen Faktoren notwendig sind, um die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens direkt zu ermitteln. Anschließend wird die grundsätzliche Vorgehensweise zur Ermittlung der Kapitalkosten unter Einfluss von Verschuldung, Ausfallrisiko und Insolvenzkosten beschrieben. Die Ermittlung der unternehmensspezifischen exogenen Faktoren wird ebenfalls erläutert und dabei auf Probleme bei der Ermittlung hingewiesen. Die Ergebnisse werden final tabellarisch aufgelistet und kritisch diskutiert.

¹Teile dieses Kapitels basieren auf der Studie "*Company Cost of Capital and Leverage: A Simplified Textbook Relationship Revisited*" von Haag & Koziol (2021).

7.1 Exogene Faktoren und Vorgehensweise

Im Rahmen von Kapitel 6 wurde deutlich, dass für die Ermittlung sämtlicher endogener Parameter sowie final zur Bestimmung der Kapitalkosten k_V acht exogene Faktoren vonnöten sind. So ist zum einen die Bestimmung eines adäquaten, risikolosen Zinssatzes r_f notwendig. Außerdem werden die Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U , welches keinem Ausfallrisiko unterliegt, als exogen angenommen. Das periodische Wachstum lässt sich, dem Gedanken der binomialen Entwicklung folgend, in einen Wachstumsfaktor u im up-Zustand und einen Wachstumsfaktor d im down-Zustand aufteilen, welche ebenfalls als exogene Faktoren angenommen werden. Ergänzend sind das unternehmensspezifische Ausfallrisiko p , der Unternehmenssteuersatz τ sowie die Ziel-Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ exogen gegeben. Die Höhe der Insolvenzkosten α in Relation zum Unternehmenswert muss ebenfalls bekannt sein.

Abbildung 7.1: Zusammenhang der endogenen Parameter

In vorliegender Abbildung wird der Zusammenhang der endogenen Parameter zur direkten Bestimmung der Kapitalkosten k_V schematisch dargestellt. Bei Kenntnis aller exogenen Faktoren ergibt sich die risikoneutrale Wahrscheinlichkeit q als erster Rechenschritt. Mithilfe der risikoneutralen Wahrscheinlichkeit q sowie der exogenen Faktoren lassen sich im zweiten Schritt der Multiplikator des verschuldeten Unternehmens f_V sowie der Fremdkapitalzinssatz c bestimmen. Im dritten Schritt können die exogenen Faktoren sowie die in Schritt 1 und 2 bestimmten endogenen Parameter zur Ermittlung der Kapitalkosten k_V herangezogen werden.

Risikoneutrale Wahrscheinlichkeit :

$$q = 1 - \frac{1}{1+k_U} \cdot \left((1-p) \cdot (1+r_f) - \frac{d \cdot (k_U - r_f)}{u-d} \right)$$

Multiplikator verschuldetes Unternehmen :

$$f_V = \frac{(1-q) \cdot u + q \cdot d \cdot (1-\tau)}{1+r_f - (1-q) \cdot u - q \cdot (d - \alpha \cdot (1-\tau) - d \cdot \tau + \tau \cdot \frac{D}{V}) - r_f \cdot \tau \cdot \frac{D}{V}}$$

Fremdkapitalzinssatz :

$$c = \frac{\frac{D}{V} \cdot (q+r_f) \cdot (d \cdot q + (1-q) \cdot u) - q \cdot (d \cdot (1+r_f) - (1-q) \cdot u \cdot \alpha)}{\frac{D}{V} \cdot (1-q) \cdot (d \cdot q \cdot (1-\tau) + (1-q) \cdot u)}$$

Kapitalkosten :

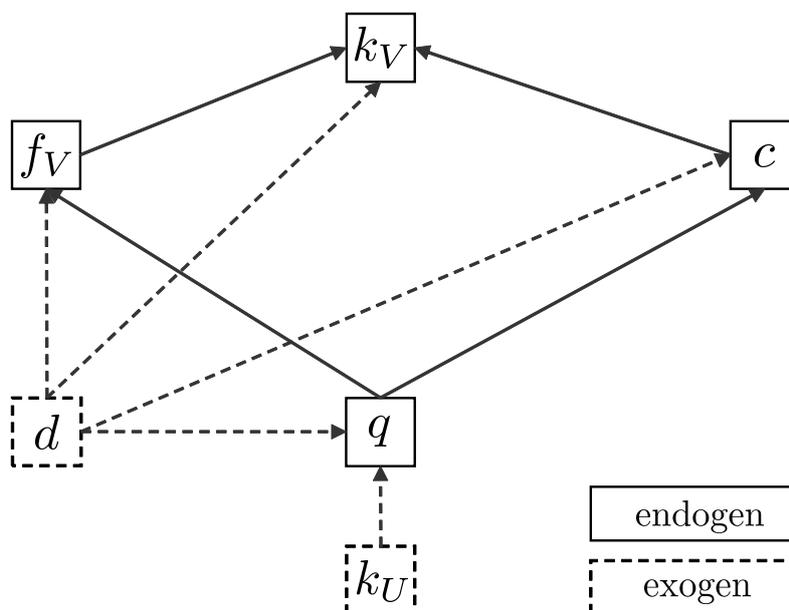
$$k_V = \frac{(1-p) \cdot (u + u \cdot f_V + f_V \cdot \frac{D}{V} \cdot c \cdot \tau) + p \cdot (d + d \cdot f_V - \alpha \cdot f_V)}{f_V} - 1$$

Unter der Prämisse, dass die acht exogenen Faktoren dem Bewertenden bekannt sind, lassen sich die Kapitalkosten k_V für jedes Unternehmen ermitteln. In Abbildung 7.1 wird die

grundsätzliche Vorgehensweise dargestellt. Zunächst wird die risikoneutrale Wahrscheinlichkeit q aus Gleichung (6.5) des jeweiligen Unternehmens ermittelt. Mithilfe von q sowie der genannten Inputfaktoren kann der Multiplikator des verschuldeten Unternehmens f_V aus Gleichung (6.25) sowie der endogene Fremdkapitalzinskupon c aus Gleichung (6.21) bestimmt werden. Mithilfe von f_V und c lassen sich die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V durch Gleichung (6.24) bestimmen.

Abbildung 7.2: Wirkungszusammenhang der Parameter im Optimalfall

Die vorliegende Abbildung stellt den optimalen Wirkungszusammenhang wesentlicher Parameter des vorliegenden Modells dar. Sind die exogenen Faktoren k_U und d empirisch bestimmbar, lässt sich die risikoneutrale Wahrscheinlichkeit q endogen ermitteln. Nach der Berechnung des endogenen Multiplikators des verschuldeten Unternehmens f_V sowie des endogenen Fremdkapitalzinskupons c liegen alle notwendigen Inputfaktoren zur Bestimmung der Kapitalkosten k_V vor.

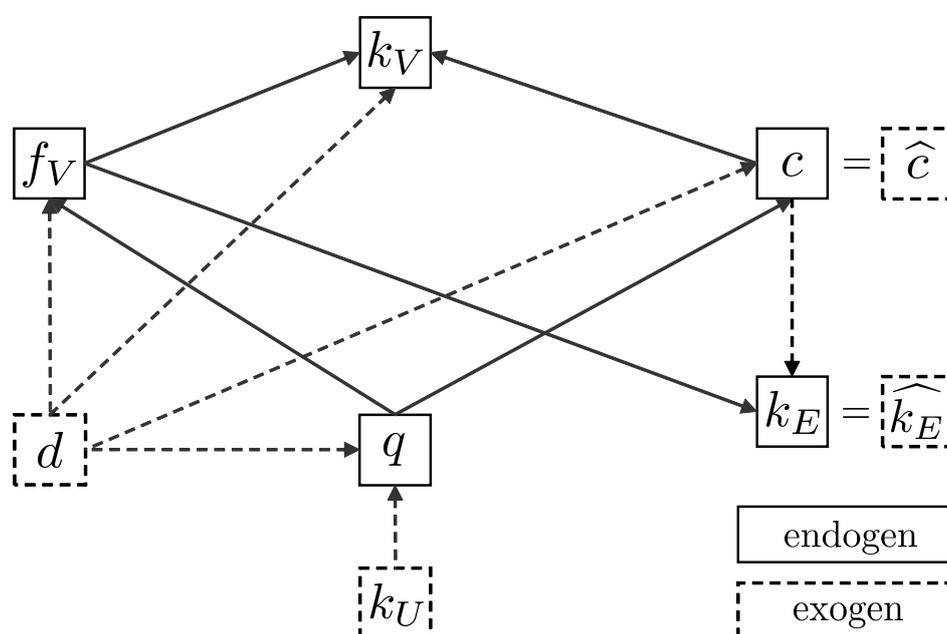


Diffiziler wird es, wenn einzelne Inputfaktoren für ein Unternehmen entweder nicht beobachtbar sind oder nicht ohne Weiteres bestimmt werden können. Insbesondere stellt sich bei Betrachtung der exogenen Faktoren die Frage, wie die unverschuldeten Kapitalkosten k_U eines Unternehmens ermittelt werden können, wenn dieses Fremdkapital aufweist. Eine direkte unternehmensindividuelle Beobachtung von k_U anhand von Kapitalmarktdaten schließt sich dabei aus. Denkbar wäre zwar die Beobachtung der Kapitalkosten von rein durch Eigenkapital finanzierten Unternehmen und Verwendung dieser Ergebnisse als Vergleichsgruppe für das Bewertungsobjekt. Dies stellt sich jedoch als nahezu unmöglich dar, da die Anzahl an rein eigenfinanzierten und noch dazu börsennotierten Unternehmen gering ist und hierbei zudem hinsichtlich operativer Geschäftstätigkeit und Branchenzugehörigkeit eine annähernde Vergleichbarkeit bestehen müsste. Ähnlich stellt sich die Situation beim down-Faktor d dar. Auch hier bereitet eine direkte Bestimmung

dieses unternehmensindividuellen Wachstumsfaktors Probleme. Wie in Abbildung 7.2 dargestellt, wirkt k_U auf die Ermittlung der risikoneutralen Wahrscheinlichkeit q direkt. Der down-Faktor d beeinflusst sämtliche Parameter in allen Bewertungsschritten.

Abbildung 7.3: Wirkungszusammenhang der Parameter zur Kalibrierung

Die vorliegende Abbildung stellt den Wirkungszusammenhang wesentlicher Parameter zur Kalibrierung des vorliegenden Modells dar. Da die exogenen Faktoren k_U und d im vorliegenden Fall empirisch nicht sinnvoll bestimmbar sind, werden die endogenen Größen k_E und c herangezogen und zur Kalibrierung genutzt. Hierbei werden mithilfe von Kapitalmarktdaten die unternehmensindividuellen Eigenkapitalkosten \widehat{k}_E sowie der Zinskupon des Fremdkapitals \widehat{c} als Zielwert für die Kalibrierung verwendet.



Wenn d und k_U nicht anhand von Kapitalmarkt- oder Unternehmensdaten bestimmt werden können, lässt sich mithilfe von beobachtbaren endogenen Größen eine indirekte Schätzung durchführen. Im vorliegenden Fall bieten sich hierfür die Bestimmung der unternehmensspezifischen Eigenkapitalkosten sowie Fremdkapitalzinsen an:

Nebenbedingung 1 Die Kapitalkosten k_U werden indirekt durch die Eigenkapitalkosten \widehat{k}_E bestimmt.

Die unternehmensspezifischen Eigenkapitalkosten \widehat{k}_E werden am Kapitalmarkt beobachtet. Die Kapitalkosten k_U werden mithilfe von \widehat{k}_E indirekt bestimmt, indem k_U iterativ so lange verändert wird, bis die endogenen Eigenkapitalkosten k_E den beobachtbaren Eigenkapitalkosten \widehat{k}_E entsprechen. Die endogenen Eigenkapitalkosten k_E ergeben sich dabei aus Gleichung (6.14) in Verbindung mit Gleichung (6.16).

Nebenbedingung 2 *Der down-Faktor d wird indirekt durch den Zinskupon des Fremdkapitals \hat{c} bestimmt.*

Ein unternehmensspezifischer Zinskupon des Fremdkapitals \hat{c} wird am Kapitalmarkt beobachtet. Der down-Faktor d wird mithilfe von \hat{c} indirekt bestimmt, indem d iterativ so lange verändert wird, bis der endogene Zinskupon c dem beobachtbare Zinskupon \hat{c} entspricht. Der endogene Zinskupon c ergibt sich dabei aus Gleichung (6.21).

Die simultane Lösung von Nebenbedingung 1 und Nebenbedingung 2 erlaubt die Bestimmung von k_V ohne die Kenntnis der Höhe von k_U und d . In Abbildung 7.3 wird die Ergänzung der exogenen Parameter \hat{c} und \widehat{k}_E im Rahmen der Modell-Kalibrierung veranschaulicht. Da die exogenen Größen d und k_U unbekannt sind, werden diese so lange innerhalb festgelegter numerischer Grenzen verändert bis sowohl $c = \hat{c}$ als auch $k_E = \widehat{k}_E$ erfüllt sind.

7.2 Datensatz

Die Analyse basiert auf einem Datensatz von 130 deutschen Unternehmen, die per 1. Januar 2018 in den Indizes DAX, MDAX oder SDAX gelistet sind. Die Unternehmen des originären Datensatzes sind in Anhang A aufgelistet. Eine Kurzübersicht über die jeweilige Datengrundlage ermöglicht Tabelle 7.1.

Hinsichtlich des risikolosen Zinssatzes r_f gibt es in der Literatur unterschiedliche Ansätze, wie ein solcher Zinssatz zu bestimmen ist. Empirisch ist ein risikoloser Zinssatz r_f dabei nicht beobachtbar, da selbst Staatsanleihen der besten Bonität ein geringes Restrisiko eines Zahlungsausfalls beinhalten. In angelsächsischen Lehrbüchern wird dennoch vielfach — als bestmöglicher Schätzer — auf den Zinssatz von Schatzpapieren der öffentlichen Hand oder den Referenzzinssatz LIBOR verwiesen, mit dem Gedanken, dass Staatsanleihen der besten Bonität oder ein Interbanken-Angebotszins dem Ideal der Risikolosigkeit am Nächsten kommen.² Eine hierzu in der Theorie entwickelte und in der Praxis erprobte Vorgehensweise ist die Schätzung einer risikolosen Zinsstrukturkurve aus Effektivrenditen von Staatsanleihen durch die Svensson-Methode.³ Mithilfe der Gleichung

²Vgl. hierzu bspw. Copeland & Weston (1988), S. 27 oder Hillier et al. (2011), S. 230.

³Entwickelt wurde die Methode ursprünglich von Nelson & Siegel (1987) und später von Svensson (1994) erweitert. Der Ansatz wird auch für Unternehmensbewertungspraktiker von Seiten des IDW empfohlen.

von Svensson (1994) wird der risikolose Kassa-Zinssatz $r_t(T)$ zum Zeitpunkt t für eine Anlage bis zum Zeitpunkt T bestimmt durch

$$r_t(T) = \beta_{0,t} + \beta_{1,t} \cdot \left(\frac{1 - e^{-\frac{(T-t)}{\tau_{1,t}}}}{\frac{(T-t)}{\tau_{1,t}}} \right) + \beta_{2,t} \cdot \left(\frac{1 - e^{-\frac{(T-t)}{\tau_{1,t}}}}{\frac{(T-t)}{\tau_{1,t}}} - e^{-\frac{(T-t)}{\tau_{1,t}}} \right) \quad (7.1)$$

$$+ \beta_{3,t} \cdot \left(\frac{1 - e^{-\frac{(T-t)}{\tau_{2,t}}}}{\frac{(T-t)}{\tau_{2,t}}} - e^{-\frac{(T-t)}{\tau_{2,t}}} \right).$$

Aufgrund der hier vorliegenden deutschen Aktiengesellschaften werden die auf einer täglichen Datenbasis geschätzten Parameter $\beta_{0,t}$, $\beta_{1,t}$, $\beta_{2,t}$, $\beta_{3,t}$, $\tau_{1,t}$ und $\tau_{2,t}$ der Deutschen Bundesbank genutzt.⁴ Der risikolose Zinssatz wird für sämtliche Unternehmen mit einer angenommen maximalen Laufzeit von $T = 30$ Jahren gleichsam bestimmt.

Tabelle 7.1: Datengrundlage der exogenen Faktoren

In der vorliegenden Tabelle werden die zur Modellkalibrierung notwendigen exogenen Faktoren aufgelistet. Bei den unverschuldeten Kapitalkosten k_U sowie beim Faktor d ist zur Schätzung jeweils eine Proxy-Variable notwendig. Die Datenquellen sind in der dritten Spalte abgetragen.

Faktor	Proxy	Datenquelle
r_f	-	Deutsche Bundesbank
$\frac{D}{V}$	-	Thomson Reuters Eikon / Bilanzdaten
p	-	Thomson Reuters Eikon / Ratingagenturen
α	-	Spannbreite von $\hat{\alpha}$
k_U	$\widehat{k_E}$	Thomson Reuters Eikon
d	\widehat{c}	Thomson Reuters Eikon
u	-	EZB (Zielinflationsrate)
τ	-	Durchschnittlicher GewSt.- und KSt.Satz

Im Rahmen der Modellformulierung in Annahme 4 wird grundsätzlich eine unendliche Lebensdauer des jeweiligen Unternehmens angenommen. Die Schätzung der Spot Rates basiert jedoch nur für die ersten 30 Jahre auf Marktpreisen, sodass an dieser Stelle der maximal mögliche 30-jährige Kassa-Zinssatz als adäquater Schätzer für eine unendliche Laufzeit angenommen wird. Wird analog zur Empfehlung des IDW (2016) ein Durch-

⁴Die Werte der einzelnen Parameter können auf der Homepage der Deutschen Bundesbank für beliebige Stichtage eingesehen und heruntergeladen werden. Vgl. hierzu auch Bundesbank (1997).

schnitt der täglichen Zinsstrukturkurven der letzten drei Monate gebildet, liegt der risikolose Zinssatz r_f zum Bewertungsstichtag bei 1,29 %.⁵

Die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ der jeweiligen Unternehmen resultiert aus historischen Bilanzdaten der Jahre 2014 bis 2017. Aus den Werten der Fremdkapitalquoten dieser vier Jahre wird das arithmetische Mittel als Ziel-Fremdkapitalquote der jeweiligen Unternehmen für die Modellkalibrierung in der Zukunft herangezogen. Auch wenn diese Herangehensweise nicht gänzlich einer Abbildung der Fremdkapitalquote nach Marktwerten entspricht, ist dies eine für Dritte leicht nachvollziehbare Variante.

Für das Schätzen der Ausfallwahrscheinlichkeit gibt es in der Finanzliteratur verschiedene Ansätze insbesondere unter Verwendung von Scoring- und Ratingmodellen.⁶ Eine auf öffentlich verfügbaren Informationen beruhende und somit für den Anwender einfach umzusetzende Vorgehensweise ist es, die Ausfallwahrscheinlichkeit p der jeweiligen Unternehmen unter Nutzung der externen Ratinginformationen zu bestimmen. Ratingagenturen wie Standard & Poors, Moody's oder Fitch veröffentlichen in regelmäßigen Abständen Ratings, die das Risiko, dass ein Fremdkapitalemittler seinen Zins- und Tilgungsverpflichtungen nicht mehr nachkommt, bewerten.⁷ Nachteil ist, dass in Bezug auf den hier vorliegenden Untersuchungsumfang von 130 Unternehmen lediglich 45 Unternehmen zum Bewertungszeitpunkt ein hier relevantes Langfristrating aufweisen. Weisen diese 45 Unternehmen Ratings für verschiedene Senioritäten auf, wird das Rating mit der sichersten Seniorität gewählt. Das jeweils vergebene Rating lässt sich wiederum mithilfe der von den Ratingagenturen veröffentlichten Ratingmatrizen in eine Ausfallwahrscheinlichkeit in Abhängigkeit des Zeithorizonts t umwandeln, welche hier als Input-Faktor für den Parameter p herangezogen werden kann. Die verwendeten Matrizen zur Ausfallwahrscheinlichkeit der jeweiligen Ratingagenturen finden sich nebst Quellenangabe in Anhang B. Um einen möglichst stabilen Wert für p zu erhalten, wird an dieser Stelle die 10-jährige Ausfallwahrscheinlichkeit pd_{10} herangezogen und in Annahme von kumulativen Ausfallwahrscheinlichkeiten in die 1-jährige Ausfallwahrscheinlichkeit pd_1 entsprechend nachfolgender Gleichung umgewandelt:⁸

$$pd_1 = 1 - (1 - pd_{10})^{\frac{1}{10}} \quad (7.2)$$

Die Ratings der 45 Unternehmen mit externem Rating sind in Tabelle 7.2 aufgeführt. Liegt für ein Unternehmen ein Rating von mehr als einer Ratingagentur vor, wird auch in die-

⁵Der hier verwendete risikolose Zinssatz liegt innerhalb marktüblicher Schätzer. In der Kapitalkosten Studie von KPMG wird in den Jahren 2017/2018 bei 312 befragten Unternehmen ein Mittelwert von 1,3 % hinsichtlich des risikolosen Zinssatzes verwendet. Vgl. KPMG (2019), S. 22.

⁶Vgl. Abschnitt 2.2f.

⁷Vgl. Rosenbaum (2009), S. 18.

⁸Vgl. Hartmann-Wendels et al. (2019), S. 439 oder Drukarczyk & Schüler (2009), S. 185 f.

sem Fall der arithmetische Mittelwert der jeweils zugehörigen Ausfallwahrscheinlichkeiten gebildet.

Praktische Beispiele aus der freien Wirtschaft haben in der Vergangenheit gezeigt, dass im Fall einer Liquidation nach einer Insolvenz bis zu 100 % aller Vermögenswerte, welche vor Liquidation bilanziert wurden, verloren sein können. Prominente Beispiele für hohe Verluste im Rahmen des Insolvenzverfahrens der jüngeren Vergangenheit sind beispielsweise der Konkurs des Energiekonzerns Enron oder auch die Insolvenz mit anschließender Liquidation der amerikanischen Investmentbank Lehman Brothers. Für den deutschen Markt bleiben in diesem Zusammenhang die Insolvenzen der Baumarktkette Praktiker oder auch der Schlecker Drogeriemärkte sowie die einleitend genannte Wirecard-Insolvenz in Erinnerung. Eine Studie des IfM Bonn für den Insolvenzfall mit anschließender Liquidation offenbart Deckungsquoten in Bezug auf das geforderte Kapital der Gläubiger von durchschnittlich lediglich 3,6 % in Bezug auf Unternehmen im Bundesland Nordrhein-Westfalen in den Jahren 2002 bis 2007.⁹ Das statistische Bundesamt meldet bei 22.393 Unternehmensinsolvenzen in Deutschland ab dem Jahr 2011 mit Beendigung bis spätestens 31.12.2018 eine durchschnittliche Deckungsquote nach Liquidation von lediglich 6,1 %.¹⁰ Diese Beispiele stehen exemplarisch dafür, dass im schlechtesten Fall einer Insolvenz mit anschließender Liquidation auch Fremdkapitalgeber einen sehr geringen Prozentsatz als Rückzahlung ihres eingesetzten Kapitals zu erwarten haben.

Nicht in jedem Insolvenzfall ist die Liquidation des Unternehmens automatische Schlussfolgerung. So folgt auf den Eintritt der Insolvenz in vielen Fällen der Beginn von Restrukturierungsmaßnahmen, in deren Verlauf ein möglicherweise funktionierendes Geschäftsmodell neu aufgestellt und saniert wird. Umso schwerer ist es, im Hinblick auf die Quantifizierung von Insolvenzkosten, ein klares Bild zu erlangen bevor eine Insolvenz überhaupt eintritt. Die Berücksichtigung dieser Insolvenzkosten im Vorhinein muss im besten Fall beide Möglichkeiten, also Fortführung und Liquidation, vorsehen, da eine Beurteilung, welche dieser Möglichkeit im Fall des Eintritts schlagend wird, im Vorhinein gar nicht möglich ist.

Beim Blick auf den aktuellen wissenschaftlichen Diskurs zeigt sich, dass im Grundsatz zwischen direkten und indirekten Insolvenzkosten unterschieden wird.¹¹ Die durchschnittlichen direkten Insolvenzkosten werden in Relation zum Unternehmenswert des jeweiligen Vorjahres dabei auf Werte zwischen 1,30 %¹² bis 16,90 %¹³ beziffert. Höher als die Verteilung der Mittelwerte ist die Streuung der Extremwerte: So werden teilweise Maximalwerte

⁹Vgl. IfM Bonn (2009), S. 13 f.

¹⁰Vgl. Statistisches Bundesamt (2020), Unternehmen und Arbeitsstätten, S. 4.

¹¹Vgl. Abschnitt 2.3.

¹²Vgl. White (1983).

¹³Vgl. Bris et al. (2006).

von über 40 % in Relation zum Unternehmenswert genannt.¹⁴ Die Werte indirekter Insolvenzkosten in Relation zum Unternehmenswert des jeweiligen Vorjahres werden auf durchschnittlich 8,5 %¹⁵ bis 18,7 %¹⁶ beziffert. Auch die indirekten Insolvenzkosten weisen hohe Maximalwerte von über 40 % im Maximum auf.¹⁷

Insgesamt zeigen die empirischen Studien je nach Unternehmensgröße und in Abhängigkeit von der jeweiligen Branche weitaus unterschiedliche und in der Dimension abweichende Werte für die Insolvenzkosten auf. Zudem unterscheiden sich die in Abschnitt 2.3 genannten Studien in der Herangehensweise zur Ermittlung der Endwerte signifikant. Für die hier vorliegenden Unternehmen passende Werte abzuleiten, erweist sich somit als nahezu unmöglich. Aufgrund der Tatsache, dass bis zu 100 % der Vermögenswerte im Fall einer Insolvenz verloren sein können, wird zur Kalibrierung des Modells von den in Abschnitt 6.5 hergeleiteten maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ Gebrauch gemacht und von diesen ausgehend für prozentuale Anteile von $\hat{\alpha}$ ebenfalls die notwendigen Berechnungen durchgeführt. Die maximalen Insolvenzkosten werden dabei als derjenige Wert verstanden, ab dem der Gesamtverlust aller Vermögenswerte der Gläubiger eines Unternehmens schlagend wird.

Als Variable zur indirekten Bestimmung von k_U werden die empirisch messbaren verschuldeten Eigenkapitalkosten \widehat{k}_E der jeweiligen Unternehmen herangezogen. Für die Ermittlung von \widehat{k}_E aus Nebenbedingung 1 wird dabei das CAPM genutzt.

$$\widehat{k}_E = r_f + \beta_E \cdot (\mu_{BM} - r_f) \quad (7.3)$$

Die verschuldeten Eigenkapitalkosten \widehat{k}_E ergeben sich dabei gemäß Gleichung (7.3) aus dem risikolosen Zinssatz r_f ergänzt um einen Zuschlag bestehend aus der Prämie für das systematische Marktrisiko $\mu_{BM} - r_f$, welches je nach Unternehmen mithilfe des Beta-Faktors β_E höher oder niedriger ausfällt. Die jeweiligen Beta-Faktoren β_E werden für die Unternehmen unter Nutzung der historischen Aktienkurse der Jahre 2015 bis 2017 gebildet, indem diese Aktienkursbewegung gegen den als Marktindex genutzten CDAX regressiert werden. Bezüglich der Ermittlung der korrekten Renditen sowie der Verwendung von arithmetischem und geometrischem Mittel insbesondere im Rahmen des CAPM wird an dieser Stelle auf Koziol & Kipp (2020) verwiesen. Ein detaillierter Überblick über die jeweiligen Beta-Faktoren findet sich in Tabelle 7.3.

Für die Marktrisikoprämie $\mu_{BM} - r_f$ wird das arithmetische Mittel zwischen den 1-jährigen Überrenditen einer Anlage in den DAX über deutsche Staatsanleihen mit 1-jähriger

¹⁴Vgl. Ang et al. (1982) oder Bris et al. (2006).

¹⁵Vgl. Kwansa & Cho (1995).

¹⁶Vgl. Pham & Chow (1989).

¹⁷Vgl. Pham & Chow (1989) oder Kwansa & Cho (1995).

Restlaufzeit über einen 30-jährigen Zeitraum der Jahre 1988 – 2017 gebildet.¹⁸ Wie im Anhang C in Tabelle C.1 illustriert wird, resultiert hieraus eine Marktrisikoprämie in Höhe von 7,75 %, die für die Zukunft als konstant angenommen wird.

Die aus Marktrisikoprämie, risikolosem Zinssatz und Beta-Faktor resultierenden unternehmensindividuellen Ziel-Eigenkapitalkosten \widehat{k}_E sowie die unternehmensspezifischen Beta-Faktoren β_E können Tabelle 7.3 entnommen werden.

Die Bestimmung des Fremdkapitalzinssatzes \widehat{c} als Proxy-Variable für den nicht direkt beobachtbaren Wachstumsfaktor d erfolgt durch die Extraktion sämtlicher Anleiheemissionen aller im Untersuchungsumfang enthaltenen Unternehmen aus Thomson Reuters Eikon. Von den insgesamt 130 Unternehmen des Datensatzes wurden für 83 Unternehmen Anleiheemissionen in verwertbarem Umfang hinsichtlich Restlaufzeit und Vertragsausgestaltung gefunden. Da sich aufgrund der notwendigen Ratinginformationen ebenfalls eine Reduzierung der Grundgesamtheit ergeben hat, verbleiben 29 Unternehmen mit externem Rating und Anleiheemissionen. Insgesamt werden in die Betrachtung 1.242 Anleihen einbezogen. Für jede dieser Anleihen gibt Thomson Reuters Eikon einen „Spread over Benchmark-Curve“ an. Dieser Spread errechnet sich aus der laufzeitspezifischen Rendite der jeweiligen Anleihe abzüglich der Rendite einer laufzeitäquivalenten deutschen Staatsanleihe. Unter der Prämisse, dass diese Staatsanleihen risikolos sind, lässt sich auf diesem Weg die Prämie für das Ausfallrisiko des jeweiligen Unternehmens näherungsweise bestimmen. Hat ein Unternehmen mehrere Anleihen emittiert, wird ein volumen- und laufzeitgewichteter Durchschnitt dieser Spreads vorgenommen. Der Fremdkapitalzinssatz \widehat{c}_i zum Zeitpunkt i ergibt sich demzufolge aus diesen empirisch beobachteten Anleihespreads SP_i der Anleihen $j = 1, 2, \dots, M$ gewichtet mit dem emittiertem Volumen $OA_{j,i}$ zuzüglich des empirisch bestimmten risikolosen Zinssatzes r_f :

$$\widehat{c}_i = r_f + \sum_{j=1}^M \frac{SP_{j,i} \cdot OA_{j,i}}{\sum_{j=1}^M OA_{j,i}} \quad (7.4)$$

Der jeweilige Fremdkapitalzinskupon der 29 Unternehmen wird in Tabelle 7.3 dargestellt. Die exogene Variable wird somit nun solange angepasst, bis der Fremdkapitalzinssatz \widehat{c} den endogenen Fremdkapitalzinssatz c gemäß Nebenbedingung 2 entspricht.

Die Wachstumsrate u eines Unternehmens stellt generell eine unternehmensindividuelle Größe dar. Die Höhe hängt in der Regel von den Zukunftserwartungen in der Unternehmensplanung ab. Auf die Unternehmenspraxis bezogen bedeutet dies, dass das Wachstum

¹⁸Zur Vorgehensweise, vgl. Stehle (2004). Eine Betrachtung zur Ermittlung der Marktrisikoprämie im internationalen Kontext findet sich in Dimson et al. (2003). Zum Vergleich historischer Risikoprämien für unterschiedliche Beobachtungszeiträume, vgl. Reese (2007).

der zukünftigen Rückflüsse an die Kapitalgeber insbesondere von der Produkt- und Leistungsinnovation oder einer dynamischen Veränderung der Unternehmensorganisation abhängt.¹⁹ Bewertungspraktiker erstellen zur Ermittlung der kurzfristigen Wachstumsrate eine unternehmensindividuelle Planungsrechnung. Für langfristige Wachstumsannahmen wird sich dabei in der Regel mit der Verwendung der langfristigen Geldentwertungsrate beholfen.²⁰ Für die langfristige Wachstumsrate der Cash Flows und des Unternehmenswerts im Fall des Überlebens u wird analog dieser Vorgehensweise die Zielinflationsrate der Europäischen Zentralbank in Höhe von 2 % pro Periode pauschal angenommen.²¹ Entsprechend wird der Faktor u auf einen Wert von 1,02 für alle Unternehmen des Untersuchungsumfangs festgesetzt. Insofern stellt im vorliegenden Fall der Parameter u keine individuelle Größe dar.

Für die Bestimmung des Unternehmenssteuersatzes τ sind zwei Alternativen denkbar. Zum einen könnte ein unternehmensindividueller Steuersatz aus den historischen Daten der jeweiligen Unternehmen hergeleitet werden. So kann der Steueraufwand aus der Gewinn- und Verlustrechnung der Unternehmen in Relation zum Ergebnis vor Steuern gesetzt werden, um eine historische Steuerquote zu ermitteln. Eine andere Möglichkeit ist es, einen bestimmten Prozentsatz als konstanten Unternehmenssteuersatz für die Zukunft anzunehmen.

Im ersten Fall ergibt sich bei der Betrachtung der Bilanzdaten die Problematik, dass die Steueraufwände der jeweiligen Unternehmen in der Vergangenheit in vielen Fällen starken Schwankungen unterliegen. Teilweise müssen Verlustvorträge aus Vorjahren in den betrachteten Jahren berücksichtigt werden, welche jedoch wiederum die Steuerquote der Zukunft nicht beeinflussen dürfen. Eine genaue Beurteilung anhand der aus historischen Daten gewonnenen Informationen, ist ohne eine aufwändige Bilanzanalyse auf Basis von öffentlich zugänglichen Jahresabschlüssen, nicht möglich. Zudem bleibt auch bei einer exakten Ermittlung der historischen Steuerquote die Frage offen, inwieweit diese historische Steuerquote für die Zukunft wirklich anwendbar ist.

Die zweite in diesem Zusammenhang überzeugendere Alternative ist die Annahme eines konstanten Unternehmenssteuersatzes für die Zukunft. Bei sämtlichen Unternehmen wird in diesem Fall eine Besteuerung nach deutschem Steuerrecht aufgeteilt in Körperschaftsteuer und Gewerbesteuer zuzüglich des Solidaritätszuschlags angenommen. Insgesamt beläuft sich der Steuersatz τ im hier vorliegenden Fall auf pauschal gerundete 30 %, was einer Körperschaftsteuer von 15 % sowie einem Gewerbesteuerhebesatz von 400 %

¹⁹Vgl. IDW S1, TZ. 146.

²⁰Vgl. IDW S1, TZ. 96.

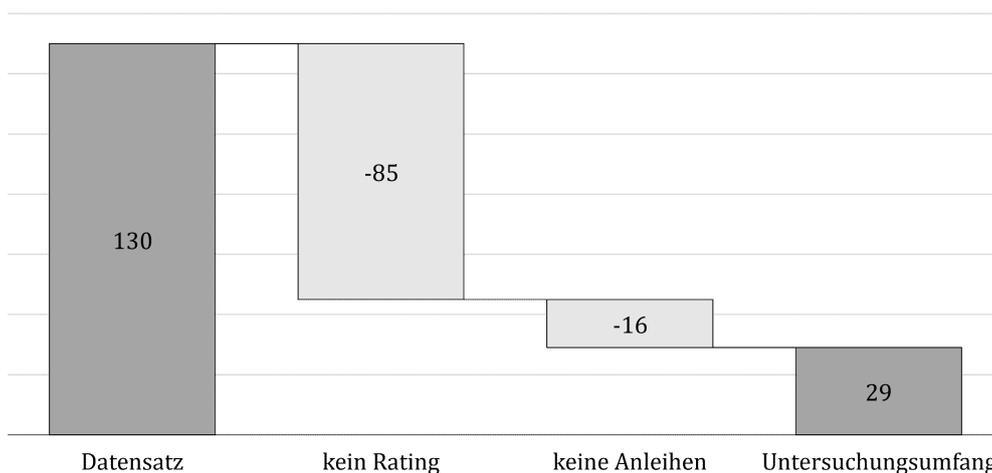
²¹Vorrangiges geldpolitisches Ziel der Europäischen Zentralbank ist es Preisstabilität zu gewährleisten. Der EZB-Rat hat sich hierbei hinsichtlich der Preissteigerung einen numerischen Wert von unter, aber nahe 2 % gesetzt, vgl. Vertrag über die Arbeitsweise der EU, Art. 127.

entspricht.²² Diese Vorgehensweise birgt den Vorteil in sich, dass alle Unternehmen annahmegemäß vom identischen Unternehmenssteuersatz betroffen und in dieser Hinsicht vergleichbar sind.

In Abbildung 7.4 wird die Anzahl der Unternehmen vom originären Datensatz hin zum Untersuchungsumfang abgebildet. Von den 130 Unternehmen des originären Datensatzes aus DAX, MDAX und SDAX weisen lediglich 45 Unternehmen ein Langfrustrating von Standard & Poors, Moody's oder Fitch auf. Zudem konnten von den 130 Unternehmen bei lediglich 83 Unternehmen Anleiheinformationen extrahiert werden. Somit reduzieren sich die 130 Unternehmen insgesamt auf 29 Unternehmen im Untersuchungsumfang.

Abbildung 7.4: Datensatz und Untersuchungsumfang

In vorliegender Abbildung wird mittels einer Wasserfallgrafik die Anzahl der Unternehmen im originären Datensatz sowie im finalen Untersuchungsumfang gegenübergestellt. Die Anzahl der Unternehmen reduziert sich im vorliegenden Fall aufgrund von fehlenden Langfrustratings sowie nicht vorhandenen Anleihen zur Kalibrierung der Fremdkapitalzinssätze.



²²Die Höhe der jeweiligen Gewerbesteuerhebesätze hängt von der Entscheidung der gewerbesteuerhebeberechtigten Gemeinde ab. Für das Jahr 2019 meldet die IHK für hebeberechtigte Gemeinden in Deutschland im arithmetischen Mittel einen Hebesatz von 411 % sowie im Median einen Hebesatz von 405 %.

Tabelle 7.2: Ratings und Ausfallwahrscheinlichkeit

Die Tabelle zeigt das Rating von Standard & Poors, Moody's und Fitch sowie die zugehörige zehnjährige Ausfallwahrscheinlichkeit (PD) zum Bewertungsstichtag. Sollte von mehr als einer Ratingagentur ein Rating verfügbar sein, wird das arithmetische Mittel der zugehörigen Ausfallwahrscheinlichkeiten herangezogen und in die einjährige Ausfallwahrscheinlichkeit konvertiert.

Unternehmen	S & P	Moody's	Fitch	10-Y-PD S & P	10-Y-PD Moody's	10-Y-PD Fitch	Durchs. 1-Y-PD
Aareal Bank	-	Aaa	-	-	0.56%	-	0.06%
Adler Real Estate	BB	-	-	13.33%	-	-	1.42%
Airbus	A+	A2	-	1.20%	1.42%	-	0.13%
Allianz	AA	-	-	0.77%	-	-	0.08%
Alstria Office	BBB	-	-	3.76%	-	-	0.38%
Aroundtown	BBB+	-	-	2.98%	-	-	0.30%
BASF	A	A1	A+	1.41%	1.42%	0.70%	0.12%
Bayer	A-	-	-	2.19%	-	-	0.22%
Bilfinger Berger	BB+	-	-	10.14%	-	-	1.06%
BMW	-	A1	-	-	1.42%	-	0.14%
Commerzbank	A-	-	-	2.19%	-	-	0.22%
Continental	BBB+	-	BBB+	2.98%	-	2.03%	0.25%
Corestate Capital	BB+	-	-	10.14%	-	-	1.06%
Covestro	-	Baa1	-	-	4.89%	-	0.50%
Daimler	A	A2	A-	1.41%	1.42%	2.28%	0.17%
Deutsche Bank	A-	-	-	2.19%	-	-	0.22%
Deutsche Börse	AA	-	-	0.77%	-	-	0.08%
Deutsche Lufthansa	BBB-	Baa3	-	6.95%	4.89%	-	0.61%
Deutsche Post	-	A3	BBB+	-	1.42%	2.03%	0.17%
Deutsche Telekom	BBB+	Baa1	BBB+	2.98%	4.89%	2.03%	0.33%
Deutsche Wohnen	A-	A3	-	2.19%	1.42%	-	0.18%
Deutsche Pfandbr.	A-	-	-	2.19%	-	-	0.22%
E.ON	BBB	Baa2	A-	3.76%	4.89%	2.28%	0.37%
Evonik Industries	BBB+	Baa1	-	2.98%	4.89%	-	0.40%
Fresenius	BBB-	Baa3	BBB-	6.95%	4.89%	7.21%	0.65%
Fresenius Med.Care	-	-	BBB-	-	-	7.21%	0.75%
Hannover Rück	AA-	-	A-	0.98%	-	2.28%	0.16%
Heidelb. Druck.	B+	-	-	21.40%	-	-	2.38%
Heidelbergcement	BBB-	Baa3	BBB-	6.95%	4.89%	7.21%	0.65%
Henkel	A	A2	A	1.41%	1.42%	2.04%	0.16%
Hochtief	BBB	-	-	3.76%	-	-	0.38%
Hornbach	-	B3	-	-	46.12%	-	6.00%
Infineon Technologies	BBB	-	-	3.76%	-	-	0.38%
K+S	BB	-	-	13.33%	-	-	1.42%
Lanxess	BBB-	Baa2	-	6.95%	4.89%	-	0.61%
Merck	A	Baa3	-	1.41%	4.89%	-	0.32%
Metro	BBB-	Ba1	-	6.95%	19.86%	-	1.43%
MTU Aero Engines	-	-	BBB	-	-	4.07%	0.41%
Münchner Rück	AA-	-	A	0.98%	-	2.04%	0.15%
RWE	BBB-	-	A-	6.95%	-	2.28%	0.47%
SAP	A	-	-	1.41%	-	-	0.14%
Schäffler	-	Baa3	BBB-	-	4.89%	7.21%	0.62%
Siemens	-	A1	-	-	1.42%	-	0.14%
Thyssenkrupp	BB	Ba2	BB+	13.33%	19.86%	9.92%	1.54%
Volkswagen	BBB+	A3	-	2.98%	1.42%	-	0.22%

Tabelle 7.3: Ziel-Fremdkapitalquote, Beta-Faktor, Eigenkapitalkosten und Fremdkapitalzinssatz

In der vorliegenden Tabelle werden die Ziel-Fremdkapitalquoten $\frac{D}{V}$, die empirisch beobachteten Kapitalkosten \widehat{k}_E , die Beta-Faktoren des Eigenkapitals β_E und die empirisch beobachteten Fremdkapitalzinskupons \widehat{c} für die Unternehmen des finalen Untersuchungsrahmens dargestellt.

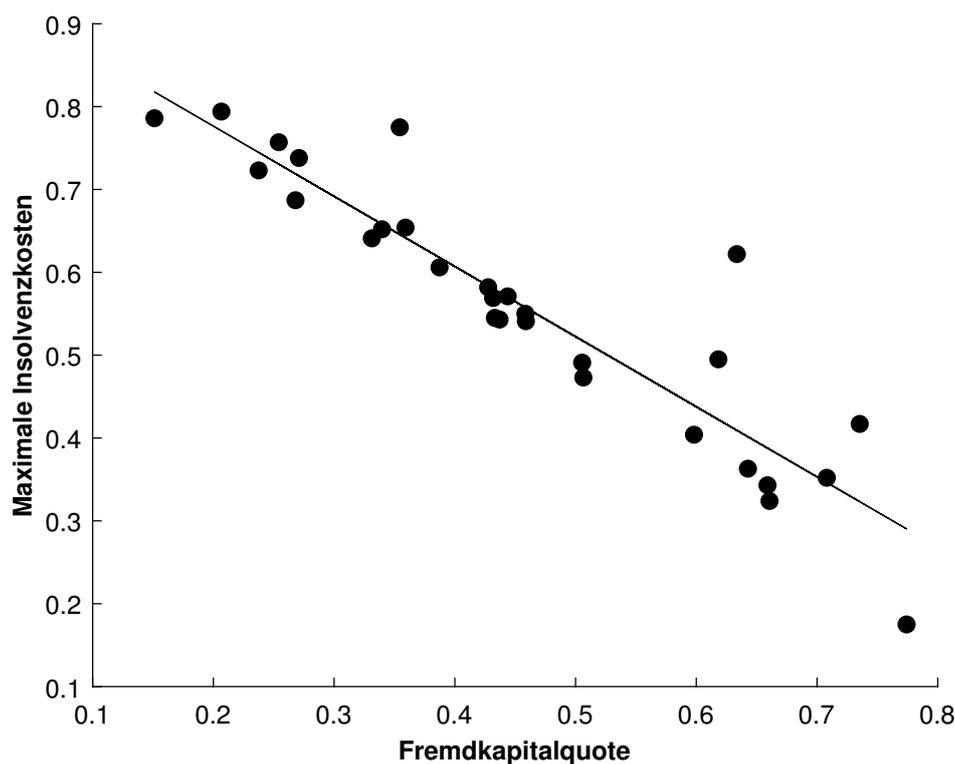
Unternehmen	$\frac{D}{V}$	β_E	\widehat{k}_E	\widehat{c}
BASF	34,0%	0,98	8,88%	2,09%
Bayer	38,7%	1,06	9,49%	1,94%
BMW	66,1%	1,16	10,31%	1,80%
Continental	27,1%	1,06	9,50%	2,33%
Covestro	43,2%	1,06	9,54%	2,01%
Daimler	65,9%	1,13	10,08%	2,04%
Deutsche Börse	77,4%	0,81	7,53%	1,73%
Deutsche Lufthansa	50,6%	0,80	7,50%	2,01%
Deutsche Post	33,1%	0,88	8,11%	1,92%
Deutsche Telekom	59,8%	0,93	8,53%	2,16%
Fresenius	45,9%	0,86	7,97%	2,24%
Fresenius Med.Care	42,8%	0,84	7,77%	2,44%
Heidelbergcement	35,9%	1,02	9,21%	2,31%
Henkel	15,1%	0,75	7,12%	1,57%
Infineon	20,7%	1,06	9,53%	1,97%
Merck	43,3%	0,85	7,89%	2,00%
RWE	61,8%	1,01	9,14%	3,50%
SAP	26,8%	0,83	7,69%	1,76%
Siemens	43,7%	0,92	8,45%	1,95%
Thyssenkrupp	70,8%	1,18	10,41%	2,74%
Volkswagen	64,3%	1,23	10,84%	2,02%
Evonik Industries	23,7%	0,78	7,35%	1,93%
Hochtief	50,5%	0,77	7,24%	2,29%
Lanxess	44,4%	1,06	9,53%	2,26%
MTU Aero Engines	45,8%	0,77	7,27%	2,50%
Schaeffler	73,5%	1,10	9,82%	3,78%
Bilfinger Berger	25,4%	0,89	8,17%	2,60%
Heidelb Druckmaschinen	63,4%	0,88	8,09%	5,51%
Hornbach	35,4%	0,41	4,46%	5,00%

7.3 Ergebnisse

Zunächst wird die iterative Herangehensweise zur Ermittlung der Faktoren k_U und d durch eine simultane Zielwertsuche nach einer optimalen Lösung der Nebenbedingungen 1 und 2 durchgeführt. Hierzu werden zunächst die Inputdaten für die Zielfremdkapitalquote $\frac{D}{V}$, den Unternehmenssteuersatz τ , die Ausfallwahrscheinlichkeit p und die Wachstumsrate u unternehmensindividuell herangezogen. Anschließend wird für ansteigende Niveaus der Insolvenzkosten α eine numerische Lösung für k_U und d gesucht. Hierzu werden die Zielwerte für die endogenen Eigenkapitalkosten k_E und den endogenen Fremdkapitalzinskupon c durch \widehat{k}_E und \widehat{c} vorgegeben. Startpunkt für die Lösungssuche für k_U wird auf den risikolosen Zinssatz ($r_f = k_U = 1,29\%$) gesetzt und endet bei fiktiven 100 %. Die gleichzeitige Zielwertsuche des Faktors d startet bei einem Wert von 0.01 und endet bei $u = 1,02$. Je höher die Insolvenzkosten α im vorliegenden Fall ansteigen, desto niedriger fallen die indirekt bestimmten Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U . Zudem entwickelt sich der Down-Faktor d mit steigenden Insolvenzkosten α in Richtung 1.

Abbildung 7.5: Lineare Regression zwischen $\hat{\alpha}$ und $\frac{D}{V}$

In der vorliegenden Abbildung werden die maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ als abhängige Variable gegen die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ mittels der Kleinste-Quadrate-Methode regressiert. Die lineare Regressionsgerade wird dabei in der Abbildung mittels der schwarzen Linie illustriert. Rein optisch zeigt sich eine lineare Abhängigkeit zwischen der Fremdkapitalquote und den maximalen Insolvenzkosten.



Die maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ ergeben sich grundsätzlich durch Gleichung (6.28). Da der Faktor d jedoch im vorliegenden Fall indirekt durch die numerische Anpassung mithilfe von \hat{c} bestimmt wird, wird $\hat{\alpha}$ ebenfalls iterativ bestimmt, indem die Insolvenzkosten α so lange erhöht werden, bis die Annäherung an die Nebenbedingungen 1 und 2 nicht mehr möglich ist.

In Tabelle 7.4 werden in der zweiten Spalte die auf diese Weise ermittelten maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ der Unternehmen des Untersuchungsumfangs dargestellt. Im arithmetischen Mittel ergibt sich hierbei ein Wert von 55,8 % über die 29 Unternehmen hinweg. Zwar lässt sich auf Basis der vorliegenden Anzahl der untersuchten Unternehmen kein Rückschluss auf einen Zusammenhang zwischen Branche und maximalen Insolvenzkosten ziehen, hingegen scheint bei einem Blick auf die tabellarischen Werte ein Zusammenhang zwischen Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ und maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ nahezuliegen. Eine einfache lineare Regression mit $\frac{D}{V}$ als unabhängiger und $\hat{\alpha}$ als abhängiger Variable ist in Abbildung 7.5 dargestellt. Zwischen beiden Variablen ergibt sich dabei eine hohe Korrelation von 0,92 sowie eine signifikante lineare Abhängigkeit mit einem Bestimmtheitsmaß $R^2 = 0.84$. Die Regression von $\frac{D}{V}$ als erklärende Variable stellt zwar kein alleiniges Argument für die Höhe der Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ dar, liefert jedoch einen Anhaltspunkt als wesentlicher Einflussfaktor.

Die Höhe des Down-Faktors d in Abhängigkeit von der jeweiligen Höhe der Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ wird ebenfalls in Tabelle 7.4 abgebildet. Dabei betragen die Down-Faktoren d der jeweiligen Unternehmen am Extremwert $\hat{\alpha}$ jeweils Werte von nahe 0.90. Das Wachstum im Down-Zustand darf somit umgekehrt nur einen marginal negativen Wert von höchstens -10 % annehmen, um das jeweilige Unternehmen im Rahmen der gegebenen Parameter überhaupt kalibrieren zu können.

Die Höhe der indirekt ermittelten Kapitalkosten k_U der jeweiligen Unternehmen können Tabelle 7.5 entnommen werden. Für die maximalen Insolvenzkosten in Höhe von $\hat{\alpha}$ betragen die Kapitalkosten k_U Werte zwischen 1,52 % und 2,00 %. Je höher das Level der Insolvenzkosten im Verhältnis zu $\hat{\alpha}$ steigt, desto niedriger sind die Kapitalkosten k_U , da sowohl der Fremdkapitalzinssatz c als auch die Eigenkapitalkosten k_E bedingt durch die numerische Näherungslösung der Nebenbedingungen für unterschiedliche Höhen an $\hat{\alpha}$ gleich hoch sind.

Tabelle 7.4: Faktor d in Abhängigkeit von $\hat{\alpha}$

In der vorliegenden Tabelle wird der indirekt bestimmte Down-Faktor d in Abhängigkeit von $\hat{\alpha}$ dargestellt. Dabei werden unterschiedliche Niveaus von $0 \cdot \hat{\alpha}$ bis $\hat{\alpha}$ für die Unternehmen des Untersuchungsumfangs variiert. Der unternehmensspezifische Wert von $\hat{\alpha}$ wird in der zweiten Spalte eingeblendet.

Unternehmen	$\hat{\alpha}$	Faktor d				
		$0 \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{2} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{3}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$\hat{\alpha}$
BASF	65,2%	0,30	0,45	0,61	0,76	0,92
Bayer	60,6%	0,35	0,49	0,64	0,78	0,93
BMW	32,4%	0,62	0,70	0,78	0,86	0,93
Continental	73,8%	0,23	0,40	0,58	0,75	0,93
Covestro	56,9%	0,39	0,52	0,66	0,79	0,93
Daimler	34,3%	0,60	0,68	0,77	0,85	0,93
Deutsche Börse	17,5%	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90
Deutsche Lufthansa	47,3%	0,45	0,56	0,68	0,79	0,91
Deutsche Post	64,1%	0,29	0,45	0,60	0,76	0,91
Deutsche Telekom	40,4%	0,52	0,62	0,72	0,82	0,92
Fresenius	54,1%	0,39	0,52	0,65	0,78	0,92
Fresenius Med.Care	58,2%	0,35	0,49	0,63	0,77	0,91
Heidelbergcement	65,4%	0,31	0,46	0,62	0,77	0,93
Henkel	78,6%	0,14	0,33	0,52	0,71	0,89
Infineon	79,4%	0,18	0,37	0,56	0,74	0,93
Merck	54,5%	0,38	0,51	0,65	0,78	0,91
RWE	49,5%	0,45	0,57	0,69	0,81	0,93
SAP	68,7%	0,24	0,41	0,57	0,74	0,90
Siemens	54,3%	0,39	0,52	0,65	0,78	0,92
Thyssenkrupp	35,2%	0,60	0,69	0,78	0,86	0,95
Volkswagen	36,3%	0,59	0,67	0,76	0,85	0,94
Evonik Industries	72,3%	0,21	0,38	0,56	0,73	0,90
Hochtief	49,1%	0,42	0,54	0,66	0,78	0,90
Lanxess	57,1%	0,38	0,52	0,66	0,80	0,93
MTU Aero Engines	55,0%	0,37	0,50	0,63	0,77	0,90
Schaeffler	41,7%	0,53	0,63	0,73	0,83	0,94
Bilfinger Berger	75,7%	0,20	0,38	0,56	0,74	0,92
Heidelb. Druckmaschinen	62,2%	0,34	0,49	0,64	0,79	0,94
Hornbach	77,5%	0,21	0,39	0,58	0,76	0,94
Mittelwert	55,8%	0,38	0,52	0,65	0,79	0,92

Tabelle 7.5: Kapitalkosten k_U in Abhängigkeit von $\hat{\alpha}$

In der vorliegenden Tabelle werden die indirekt bestimmten Kapitalkosten k_U in Abhängigkeit von $\hat{\alpha}$ dargestellt. Dabei werden unterschiedliche Niveaus von $0 \cdot \hat{\alpha}$ bis $\hat{\alpha}$ für die Unternehmen des Untersuchungsumfangs variiert. Der unternehmensspezifische Wert von $\hat{\alpha}$ wird in der zweiten Spalte eingeblendet.

Unternehmen	$\hat{\alpha}$	Kapitalkosten k_U in %				
		$0 \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{2} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{3}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$\hat{\alpha}$
BASF	65,2%	6,57	5,38	4,23	3,09	1,99
Bayer	60,6%	6,55	5,37	4,22	3,09	1,99
BMW	32,4%	4,67	3,98	3,31	2,65	2,00
Continental	73,8%	7,55	6,10	4,69	3,32	1,98
Covestro	56,9%	6,26	5,15	4,06	3,00	1,96
Daimler	34,3%	4,75	4,05	3,35	2,67	1,99
Deutsche Börse	17,5%	3,02	2,76	2,51	2,25	2,00
Deutsche Lufthansa	47,3%	4,68	3,98	3,29	2,61	1,94
Deutsche Post	64,1%	6,05	5,00	3,98	2,97	1,98
Deutsche Telekom	40,4%	4,68	3,99	3,30	2,63	1,97
Fresenius	54,1%	5,29	4,43	3,58	2,75	1,94
Fresenius Med.Care	58,2%	5,43	4,53	3,64	2,78	1,92
Heidelbergcement	65,4%	6,70	5,46	4,26	3,09	1,94
Henkel	78,6%	6,28	5,17	4,08	3,02	1,98
Infineon	79,4%	7,96	6,39	4,87	3,40	1,97
Merck	54,5%	5,32	4,46	3,61	2,78	1,97
RWE	49,5%	5,55	4,62	3,72	2,83	1,96
SAP	68,7%	6,09	5,04	4,00	2,98	1,99
Siemens	54,3%	5,59	4,67	3,76	2,86	1,99
Thyssenkrupp	35,2%	4,79	4,05	3,32	2,60	1,89
Volkswagen	36,3%	5,14	4,33	3,54	2,76	1,99
Evonik Industries	72,3%	6,05	4,99	3,96	2,95	1,96
Hochtief	49,1%	4,70	4,00	3,31	2,63	1,96
Lanxess	57,1%	6,26	5,15	4,06	3,00	1,95
MTU Aero Engines	55,0%	5,04	4,25	3,47	2,71	1,96
Schaeffler	41,7%	5,21	4,37	3,55	2,74	1,95
Bilfinger Berger	75,7%	6,71	5,46	4,24	3,06	1,90
Heidelb. Druckmaschinen	62,2%	5,69	4,68	3,70	2,74	1,81
Hornbach	77,5%	3,76	3,17	2,61	2,06	1,52
Mittelwert	55,8%	5,60	4,65	3,73	2,83	1,94

7.3.1 Kapitalkosten

Auf Basis der in Abschnitt 7.2 erläuterten Input-Faktoren sowie der durch Näherungslösung der Nebenbedingungen 1 und 2 ermittelten Faktoren k_U und d können nun die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V unter Einfluss von Ausfallrisiko und variierten Höhen an Insolvenzkosten bestimmt werden.

Zunächst zeigt sich, dass für sämtliche Unternehmen, für die im vorliegenden Untersuchungsumfang die notwendigen Daten verfügbar waren, eine Kalibrierung des Modellrahmens sowie eine anschließende Ermittlung der Kapitalkosten k_V möglich war. Das vorliegende Modell ist somit für die unterschiedlichsten Fremdkapitalquoten, verschiedene Ausfallwahrscheinlichkeiten und die maximal denkbare Bandbreite an Insolvenzkosten anwendbar, solange die beschriebene notwendige Datengrundlage vorliegt.

In Tabelle 7.6 werden die Unterschiede zwischen den Kapitalkosten der verschuldeten Unternehmen k_V und den Kapitalkosten der unverschuldeten Unternehmen k_U in Abhängigkeit vom jeweiligen Level der Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ dargestellt. In Spalte 2 werden zudem die jeweiligen maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ aufgezeigt, in Abhängigkeit derer in den Spalten 3 bis 7 von 0 % bis 100 % die unterschiedlichen Level der maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ abgebildet werden.

Analog zum theoretischen Beispiel in Tabelle 6.1 nimmt die Differenz zwischen den Kapitalkosten unter Einfluss von Verschuldung k_V und den unverschuldeten Kapitalkosten k_U mit steigenden Insolvenzkosten α zu. Auch ohne die Berücksichtigung von Insolvenzkosten, wie in Spalte 3 dargestellt, liegen die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V leicht, aber dennoch beobachtbar, oberhalb der Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U . Mithilfe der gewählten Datengrundlage wird somit die in Ergebnis 2 in Abschnitt 6.6 theoretisch bewiesene Beziehung, dass $k_V > k_U$ auch ohne Berücksichtigung von Insolvenzkosten gelten muss, bestätigt. Bereits bei einem Level der Insolvenzkosten in Höhe von 25 % der maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$, beträgt der Unterschied zwischen k_V und k_U 95 Basispunkte im arithmetischen Mittel. Das Maximalbeispiel liegt hier beim Unternehmen Infineon bei einer Differenz von 1,57 Prozentpunkten. Betrachtet man die Unterschiede bei einem Insolvenzkostenlevel von $\hat{\alpha}$, so zeigen sich Unterschiede von durchschnittlich 3,67 Prozentpunkten zwischen k_V und k_U . Der Maximalwert liegt hier ebenfalls bei Infineon mit einem Wert von 6,03 Prozentpunkten.

Tabelle 7.6: Unterschied zwischen k_V und k_U

In der vorliegenden Tabelle wird die Differenz zwischen k_V und k_U für die 29 Unternehmen des Untersuchungsumfangs dargestellt. Dabei werden die Insolvenzkosten von $0 \cdot \hat{\alpha}$ bis $\hat{\alpha}$ variiert. Der unternehmensspezifische Wert von $\hat{\alpha}$ wird in der zweiten Spalte abgetragen.

Unternehmen	$\hat{\alpha}$	Differenz $k_V - k_U$ (in %)				
		$0 \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{2} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{3}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$\hat{\alpha}$
BASF	65,2%	0,00	1,19	2,35	3,47	4,60
Bayer	60,6%	0,01	1,19	2,34	3,47	4,60
BMW	32,4%	0,02	0,70	1,37	2,04	2,71
Continental	73,8%	0,00	1,45	2,86	4,24	5,55
Covestro	56,9%	0,01	1,12	2,20	3,27	4,31
Daimler	34,3%	0,02	0,73	1,42	2,11	2,78
Deutsche Börse	17,5%	0,02	0,27	0,53	0,79	1,05
Deutsche Lufthansa	47,3%	0,01	0,71	1,40	2,08	2,77
Deutsche Post	64,1%	0,00	1,05	2,08	3,09	4,07
Deutsche Telekom	40,4%	0,01	0,71	1,38	2,06	2,74
Fresenius	54,1%	0,01	0,87	1,71	2,54	3,37
Fresenius Med.Care	58,2%	0,01	0,91	1,79	2,67	3,49
Heidelbergcement	65,4%	0,01	1,24	2,44	3,62	4,73
Henkel	78,6%	0,00	1,11	2,19	3,26	4,30
Infineon	79,4%	0,00	1,57	3,09	4,57	6,03
Merck	54,5%	0,01	0,87	1,71	2,54	3,38
RWE	49,5%	0,02	0,94	1,85	2,73	3,61
SAP	68,7%	0,00	1,06	2,10	3,11	4,12
Siemens	54,3%	0,01	0,93	1,85	2,73	3,64
Thyssenkrupp	35,2%	0,03	0,77	1,50	2,22	2,91
Volkswagen	36,3%	0,02	0,83	1,62	2,41	3,18
Evonik Industries	72,3%	0,00	1,06	2,09	3,11	4,12
Hochtief	49,1%	0,01	0,71	1,40	2,08	2,75
Lanxess	57,1%	0,01	1,12	2,21	3,29	4,29
MTU Aero Engines	55,0%	0,01	0,80	1,57	2,34	3,11
Schaeffler	41,7%	0,03	0,87	1,69	2,50	3,31
Bilfinger Berger	75,7%	0,00	1,25	2,47	3,66	4,78
Heidelb. Druckmaschinen	62,2%	0,02	1,03	2,02	2,97	3,93
Hornbach	77,5%	0,00	0,59	1,16	1,72	2,20
Mittelwert	55,8%	0,01	0,95	1,88	2,78	3,67

7.3.2 Bewertungsfehler

Die in Basispunkten gemessenen Unterschiede zwischen k_V und k_U erscheinen ökonomisch signifikant, lassen jedoch zunächst keinen Rückschluss auf die Höhe des Bewertungsfehlers PE bei einer Betrachtung der Bewertung der zukünftigen Cash Flows der Unternehmen zu. In Abschnitt 5.2.3 wurde mithilfe von Gleichung (5.25) die Berechnung des Bewertungsfehlers PE unter Annahme von konstantem Wachstum g eingeführt. Zur Verwendung der Darstellung in Gleichung (5.25) wird die Wachstumsrate durch die Gewichtung des up- und down-Zustands mit $g = (1 - p) \cdot u + p \cdot d$ ermittelt.

In Tabelle 7.7 werden die prozentualen Unterschiede zwischen dem Wert unter Einbeziehung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten und dem Wert bei Diskontierung mit k_U dargestellt. Je höher der Bewertungsfehler PE , desto höher würde das Unternehmen fälschlicherweise bewertet, wenn k_U statt k_V als Diskontsatz genutzt werden würde.

Bei Insolvenzkosten in der Höhe von 0 % sind die Werte für den Bewertungsfehler, wie die prozentualen Differenzen zwischen k_V und k_U bereits erahnen lassen, marginal, aber beobachtbar. Im Durchschnitt führt eine Bewertung mit den Kosten des unverschuldeten Unternehmens k_U zu einem um 0,3 % zu hohen Unternehmenswert. Lediglich bei der Deutschen Börse AG liegt die Bewertungsdifferenz etwas höher mit 1,6 %. Bereits ab einem Viertel der maximalen Insolvenzkosten ist im Durchschnitt ein Bewertungsfehler von 32,1 % erkennbar. Bei einer Bewertung mit der Hälfte von $\hat{\alpha}$ sind die Unternehmen mit durchschnittlich 95,5 % zu hoch gepreist. Bei 75 % der maximalen Insolvenzkosten steigt die Fehlbepreisung auf Werte zwischen 104,9 % und 309,5 % an.

Die Werte für den Bewertungsfehler bei $\hat{\alpha}$ in der letzten Spalte von Tabelle 7.7 veranschaulichen den Einfluss der Insolvenzkosten auf extreme Art und Weise. Zu bedenken ist hierbei, dass für sämtliche Insolvenzkostenniveaus dieselbe Höhe der exogenen Eigenkapitalkosten \widehat{k}_E und \widehat{c} verwendet wird. Somit resultiert die Differenz zwischen k_V und k_U im hier vorliegenden Fall nicht durch ein Ansteigen der verschuldeten Kapitalkosten k_V , sondern, bedingt durch die Kalibrierung auf die exogenen Parameter \widehat{k}_E und \widehat{c} , durch ein Absinken der Kapitalkosten des unverschuldeten Unternehmens k_U .²³ Die Kapitalkosten k_U können dabei nur so weit fallen, bis die Wachstumsrate $g = (1 - p) \cdot u + p \cdot d$ erreicht ist. Entsprechen die Kapitalkosten k_U dem Wachstumsfaktor g , erreicht der Bewertungsfehler PE analog Gleichung (5.25) einen unendlich hohen Wert. Dies kommt in der letzten Spalte von Tabelle 7.7 zum Ausdruck. Die numerische Anpassung wird solange durchgeführt, bis $\widehat{k}_E = k_E$ und $\widehat{c} = c$ bis auf die dritte Dezimalstelle einander entsprechen. Dies ist der Grund, weshalb die Werte für PE bei $\hat{\alpha}$ überhaupt einen quantifizierbaren Wert aufweisen.

²³Siehe hierzu Tabelle 7.5.

Tabelle 7.7: Bewertungsfehler

In der vorliegenden Tabelle wird die Differenz zwischen k_V und k_U für die 29 Unternehmen des Untersuchungsumfangs dargestellt. Dabei werden die Insolvenzkosten von $0 \cdot \hat{\alpha}$ bis $\hat{\alpha}$ variiert. Der unternehmensspezifische Wert von $\hat{\alpha}$ wird in der zweiten Spalte abgetragen.

Unternehmen	$\hat{\alpha}$	Bewertungsfehler PE (in %)				
		$0 \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{2} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{3}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$\hat{\alpha}$
BASF	65,2%	0,1	34,4	103,0	309,5	259.986,8
Bayer	60,6%	0,1	34,0	101,7	303,9	43.865,7
BMW	32,4%	0,7	34,5	101,8	302,2	22.040,2
Continental	73,8%	0,1	34,1	102,2	305,6	167.677,9
Covestro	56,9%	0,2	32,9	98,3	293,7	96.549,3
Daimler	34,3%	0,7	34,4	101,8	302,2	56.145,2
Deutsche Börse	17,5%	1,6	35,3	101,5	299,1	11.245,9
Deutsche Lufthansa	47,3%	0,3	31,4	93,5	278,5	27.492,5
Deutsche Post	64,1%	0,1	33,9	101,5	304,1	413.349,6
Deutsche Telekom	40,4%	0,5	33,3	98,9	295,6	69.506,4
Fresenius	54,1%	0,2	31,5	94,0	280,9	39.857,3
Fresenius Med.Care	58,2%	0,2	31,1	92,8	276,8	432.198,9
Heidelbergcement	65,4%	0,1	32,4	96,7	289,1	480.734,9
Henkel	78,6%	0,0	33,8	101,4	304,1	691.764,8
Infineon	79,4%	0,0	33,8	101,3	303,5	141.193,4
Merck	54,5%	0,2	33,0	98,8	295,9	65.215,0
RWE	49,5%	0,6	33,2	98,4	293,8	94.441,6
SAP	68,7%	0,0	33,9	101,6	304,6	62.562,6
Siemens	54,3%	0,2	34,1	101,8	305,7	73.183,9
Thyssenkrupp	35,2%	0,9	30,2	88,6	263,2	92.847,0
Volkswagen	36,3%	0,6	34,3	101,5	302,0	40.325,8
Evonik Industries	72,3%	0,0	32,6	97,5	291,4	57.393,0
Hochtief	49,1%	0,3	32,4	96,6	288,0	46.056,1
Lanxess	57,1%	0,2	32,5	97,0	289,1	117.277,4
MTU Aero Engines	55,0%	0,2	32,3	96,4	287,3	32.843,2
Schaeffler	41,7%	1,0	33,3	98,0	292,4	125.695,2
Bilfinger Berger	75,7%	0,0	30,3	90,6	270,5	168.501,9
Heidelb. Druckmaschinen	62,2%	0,4	26,2	77,3	229,9	48.245,9
Hornbach	77,5	0,1	12,0	35,4	104,9	80.193,9
Mittelwert	55,8%	0,3	32,1	95,5	285,1	139.944,5

Die Beziehung zwischen den Bewertungsfehlern PE und den maximalen Insolvenzkosten ist auch ökonomisch begründbar: Sobald ein Unternehmen Insolvenzkosten von nahe $\hat{\alpha}$ aufweisen sollte, ist die Weiterführung des Unternehmens nach einem Insolvenzverfahren nicht mehr lohnend. Das Unternehmen müsste liquidiert werden und der Bewertungsfehler würde somit dem kompletten Unternehmenswert im Fall einer Diskontierung mit k_U entsprechen.

Zusammenfassung (Modellkalibrierung)

Gegenstand des vorliegenden Kapitels ist die Überprüfung der ökonomischen Signifikanz des Unterschieds zwischen k_V und k_U anhand von Unternehmen des deutschen Aktienmarkts. Zielsetzung ist dabei der Nachweis, dass eine Bewertung jeglicher Unternehmen im vorliegenden Modellrahmen möglich ist und die Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten zu deutlichen Abweichungen führt.

Die im Modellrahmen definierten exogenen Faktoren führen zu einem dreistufigen Bewertungsprozess: Zunächst wird die risikoneutrale Wahrscheinlichkeit q bestimmt, danach können die Multiplikatoren f_V und der Fremdkapitalzinskupon c errechnet werden, wodurch sich im dritten Schritt die Kapitalkosten des verschuldeten Unternehmens k_V ergeben.

Als problematisch erweist sich in der Praxisanwendung die Quantifizierung der exogenen Faktoren. Insbesondere die Höhe der unverschuldeten Kapitalkosten k_U sowie der Down-Faktor d ergeben sich nicht ohne Weiteres auf Basis einer beobachtbaren empirischen Datengrundlage. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, k_U und d indirekt über zwei Nebenbedingungen zu bestimmen. Dabei werden die eigentlich endogenen Faktoren k_E und c durch Veränderung der exogenen Parameter k_U und d numerisch angepasst, bis sie den unternehmensindividuell beobachteten Eigenkapitalkosten $\widehat{k_E}$ und \widehat{c} entsprechen. Jede Kombination aus k_U und d bedingt dabei endogene Werte für k_E und c . Zu beachten ist dabei, dass die maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ einen endlichen Wert darstellen, der nur für eine bestimmte Kombination aus $\widehat{k_E}$ und \widehat{c} gelöst werden kann.

Im vorliegenden Fall wurde zudem ein Datensatz von 130 Unternehmen des DAX, MDAX und SDAX zum 1.1.2018 gewählt. Marktdaten und unternehmensindividuelle Daten wurden dabei aus Thomson Reuters Eikon extrahiert und zur Bewertung verwendet. Im finalen Untersuchungsumfang verbleiben 29 Unternehmen, da eine Vielzahl der Unternehmen keine beobachtbaren Daten in Bezug auf Rating oder Anleiheemissionen aufweisen.

Die Unterschiede zwischen k_V und k_U sind in hohem Maß ökonomisch signifikant. So sind die Kapitalkosten k_V bei einem Niveau von 75 % der maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ im Durchschnitt doppelt so hoch wie die Kapitalkosten k_U . Zudem befinden sich die Abweichungen zwischen k_V und k_U bei allen Unternehmen in einer ähnlichen Größenordnung abhängig von der Höhe von α . Drückt man die Unterschiede der Kapitalkosten als

Bewertungsunterschied PE aus, werden die Auswirkungen von Ausfallrisiko und damit verbundenen Insolvenzkosten noch deutlicher: Bereits bei einer Bewertung mit 50 % der maximalen Insolvenzkosten liegt die Fehlbewertung bei einer Diskontierung mit k_U bei annähernd 100 % im Mittelwert. Bei Werten von nahe $\hat{\alpha}$ steigt der Bewertungsfehler in extreme Höhen.

Kapitel 8

Zwischenfazit

Teil I der vorliegenden Dissertation beschäftigt sich mit der Analyse der Kapitalkosten von verschuldeten Unternehmen k_V bei Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten. Ausgangspunkt ist dabei die Fragestellung, ob bei der Diskontierung der Total Cash Flows eines Unternehmens vereinfachend die Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U herangezogen werden können, ohne dass im Diskontsatz die Vor- oder Nachteile der Fremdkapitalverschuldung berücksichtigt werden müssen. In der wissenschaftlichen Literatur herrscht dabei bereits bei einer isolierten Betrachtung der Vorteile von Fremdkapitalverschuldung, bestehend aus der steuerlichen Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalzinsen, Uneinigkeit, ob und inwieweit eine Auswirkung dieser Steuervorteile auf den Diskontierungszinssatz besteht. So wird in eher praxisorientierter Literatur eine Gleichsetzung der Kapitalkosten unmissverständlich empfohlen, während bekannte Finance-Lehrbücher zumindest auf kleine Bewertungsunterschiede verweisen, die in der Anwendung jedoch vernachlässigbar erscheinen. Bereits im Jahr 1980 hingegen wiesen Miles & Ezzell (1980) darauf hin, dass eine klare Modellierung der Steuervorteile zu Unterschieden im Diskontsatz führen, wenn die Fremdkapitalquoten der jeweiligen Unternehmen periodig entsprechend einer Ziel-Fremdkapitalquote angepasst werden.

Anknüpfend an diese Vorüberlegungen wurden zwei Forschungsfragen formuliert: Erstens stellte sich die Frage, ob die genannte Miles-Ezzell-Anpassung — bereits ohne die Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten — zu ökonomisch signifikanten Unterschieden im Diskontsatz bei verschuldeten Unternehmen führen. Zudem stellte sich zweitens die Frage, ob die Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten gegebenenfalls dazu führt, dass die vereinfachende Gleichsetzung von k_V und k_U nicht vorgenommen werden darf.

Im Rahmen von Kapitel 5 konnte die erste Forschungsfrage beantwortet werden. Ausgehend von den Free Cash Flows eines unverschuldeten Unternehmens wurde ein Modellrahmen mit periodig angepasster Zielfremdkapitalquote analog Miles & Ezzell (1980)

entwickelt. Infolgedessen konnte aufgezeigt werden, dass auch ohne die Berücksichtigung der Nachteile von Fremdkapitalverschuldung k_V von k_U abweichende Werte aufweist. Der Grund hierfür ist die Tatsache, dass die Steuervorteile durch die periodige Anpassung der Fremdkapitalquote für eine Periode sicher und damit risikolos sind. Somit weisen die Steuervorteile ein niedrigeres Risiko auf und dürfen nicht mit k_U abgezinst werden. Die gute Nachricht für Praxisanwender ist jedoch, dass die Unterschiede zwischen k_V und k_U tatsächlich marginal und somit vernachlässigbar sind.

In Kapitel 6 wurde die zweite Forschungsfrage von einer theoretischen Perspektive ausgehend beleuchtet. Anhand einfach nachvollziehbarer Binomialbäume wurde zwischen Ausfall und Überleben eines Unternehmens unterschieden und mithilfe von risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten Marktwerte für Eigen- und Fremdkapital sowie für das verschuldete Unternehmen abgeleitet. Aus diesen Marktwerten ließen sich dabei erwartete Renditen für eine Investition in Eigenkapital, Fremdkapital und das gesamte Unternehmen ermitteln. Anhand eines theoretischen Beispiels konnte nachgewiesen werden, dass die Unterschiede zwischen k_V und k_U ökonomisch signifikant sind und somit auch von einem Praxisanwender nicht vernachlässigt werden dürfen. Betrachtet man das theoretische Modell rein technisch, so lässt sich festhalten, dass die zusätzlichen Verluste im Fall einer Insolvenz durch die Insolvenzkosten sowie die zusätzlichen Erträge im Fall des Überlebens des Unternehmens durch die Steuervorteile das Gesamtrisiko des Unternehmens in Relation zu einem unverschuldeten Unternehmen vergrößert.

Die Modellanwendung und -kalibrierung findet sich in Kapitel 7 wieder. Hierin wurde ein Datensatz von 130 deutschen Unternehmen untersucht, von dem wiederum 29 Unternehmen verwendbare Daten aufwiesen. Hierbei stellte sich insbesondere heraus, dass die Quantifizierung bestimmter exogener Faktoren den Anwender vor Herausforderungen stellt, die durch indirekte Optimierung von Nebenbedingungen gelöst werden müssen. Obwohl die untersuchten Unternehmen ein mehrheitlich gutes Rating aufweisen, führen insbesondere die Annahme von vergleichsweise hohen Insolvenzkosten zu deutlichen Bewertungsunterschieden. Unter der Annahme, dass im Fall einer Insolvenz kein Residualwert an die Kapitalgeber zurückbezahlt werden könnte, beträgt der absolut betrachtete Unterschied zwischen k_V und k_U im Durchschnitt 3,67 Prozentpunkte. Die Fehlbewertungen PE durch Verwendung des falschen Diskontsatzes k_U erreichen infolgedessen enorme Höhen.

Für die Anwendung in der Praxis weiterhin ungelöst ist die Frage nach der unternehmensspezifischen Bestimmung der direkten und indirekten Insolvenzkosten. Da ein zu bewertendes Unternehmen keine beobachtbaren Insolvenzkosten aufweist, weil es in der Regel nicht insolvent ist, müssen Schätzer genutzt werden, die sich auf Erfahrungen aus historischen Insolvenzen stützen. Auch diese Vorgehensweise ist hinsichtlich der verwen-

deten Studien und deren Methodiken nicht unproblematisch. Im vorliegenden Fall wurde diesem Problem durch die Darstellung einer Spannbreite von unterschiedlichen Insolvenzkostenlevels begegnet. Diese Vorgehensweise ist im hier vorliegenden Fall ideal, um die ökonomische Signifikanz der Untersuchung darzustellen. Ein Praxisanwender wird diesem Problem durch die Festlegung eines konkreten Wertes für α innerhalb seines Bewertungsmodells begegnen müssen, was zu zusätzlichen Freiheitsgraden und Diskussionen im Rahmen einer Unternehmensbewertung führen dürfte.

Die Ergebnisse der hier vorliegenden Arbeit führen zur Notwendigkeit, existierende Bewertungsmodelle zu überdenken. Auch bei am Markt etablierten Unternehmen ist das Risiko einer Insolvenz vorhanden, sodass eine Ausklammerung dieses Risikos und der damit verbundenen Insolvenzkosten für verschuldete Unternehmen nicht in Frage kommt. Aus diesem Grund muss dieser Effekt Teil aller Unternehmensbewertungsmethoden sein, insbesondere wenn Ausfallrisiko eine Rolle spielt.

Teil III

WACC mit Ausfallrisiko

Kapitel 9

Unternehmensbewertung im WACC-Ansatz

In der Unternehmensbewertungspraxis erfreut sich der klassische WACC-Ansatz einer weithin verbreiteten Anwendung. Dabei wird alternativ zu den Gesamtkapitalkosten eines Unternehmens ein um Steuern bereinigter Diskontsatz genutzt, um die unverschuldeten Free Cash Flows abzuzinsen. Die Popularität ist zum einen auf die einfache Handhabbarkeit zurückzuführen, zum anderen auf die Tatsache, dass durch den indirekt im Diskontsatz berücksichtigten Steuervorteil eine genaue Quantifizierung im Rahmen der zukünftigen Cash Flows entfällt. In den Grundpfeilern des Modells steckt jedoch auch der Verzicht auf die Berücksichtigung von Ausfallrisiken der Fremdkapitalkomponente. Die Bedienung von Zins und Tilgung des aufgenommenen Fremdkapitals wird ganz im Gegenteil als sicher und risikolos angenommen.¹ Obwohl in der praktischen Anwendung kaum ein Unternehmen frei von Ausfallrisiken sein dürfte, wird die Lehrbuchformel des WACC-Ansatzes ohne explizite Modellierung eines möglichen Zahlungsausfalls des Unternehmens verwendet.

Weiterhin finden mit der Ausblendung des Ausfallrisikos auch damit möglicherweise verbundene Insolvenzkosten keinen Eingang in die bisherige Bewertungspraxis. Die Berücksichtigung von sowohl direkten als auch indirekten Insolvenzkosten wird außen vor gelassen, obwohl diese im Fall einer Insolvenz eine mögliche Rückzahlung an die Kapitalgeber schmälern.

Im vorliegenden Kapitel wird unter Verwendung der in Teil I gewonnenen Erkenntnisse der Einfluss von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten auf den WACC-Diskontsatz diskutiert. Aufbauend auf den theoretischen Modellüberlegungen von Koziol (2014) wird der Stan-

¹Auch das gängige Unlevern und Relevern von Beta-Faktoren wird in der Praxis in der Regel unter Annahme von risikolosem Fremdkapital durchgeführt. Vgl. Kruschwitz et al. (2011) sowie Koziol & Treuter (2014), S. 114.

Standardansatz zur Ermittlung des WACC sowohl für einen kompletten Ausfall als auch für den partiellen Ausfall von Unternehmen modelliert. Zusätzlich werden mittlerweile in der Literatur aufgeworfene Einwände, das theoretische Grundmodell betreffend, diskutiert.

Der Fokus liegt auf der anschließenden empirischen Untersuchung der Auswirkungen auf einen umfangreichen Datensatz von 234 Unternehmen im europäischen Raum. Hierbei stehen die Fragen der ökonomischen Relevanz bei der praktischen Umsetzung des vorgelegten Bewertungsmodells im Vordergrund. Im letzten Abschnitt werden die Erkenntnisse nochmals zusammengefasst.

9.1 Standardansatz ohne Ausfallrisiko

Der Wert eines Unternehmens V_t als Entität im klassischen WACC-Ansatz ergibt sich gemäß Gleichung (9.1):

$$V_t = \sum_{s=1}^T \frac{\mathbb{E}_t(\tilde{X}_{t+s})}{(1 + WACC)^s} \quad (9.1)$$

mit

$$\begin{aligned} WACC &= \frac{E}{V} \cdot k_E + \frac{D}{V} \cdot k_D \cdot (1 - \tau) \\ &= k_V - \frac{D}{V} \cdot k_D \cdot \tau. \end{aligned} \quad (9.2)$$

Sobald der WACC-Diskontsatz gemäß Gleichung (9.2) bekannt ist, kann der Wert des verschuldeten Unternehmens V_t durch Diskontierung der erwarteten zukünftigen unverschuldeten Free Cash Flows nach Steuern $\mathbb{E}_t(X_{t+s})$ eines Unternehmens für die zukünftigen Zeitpunkte $t + s = 1, 2, 3, \dots, T$ bestimmt werden. Der WACC-Diskontsatz ergibt sich dabei aus der Portfoliogewichtung der erwarteten Rendite der Eigenkapitalgeber k_E und der erwarteten Rendite der Fremdkapitalgeber k_D mit der auf Marktwerten basierenden Eigenkapitalquote $\frac{E}{V}$ und Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ abzüglich des Steuervorteils aus der Fremdkapitalfinanzierung $(1 - \tau)$. Die gewichteten Portfoliorenditen k_E und k_D lassen sich zum verschuldeten Kapitalkostensatz k_V in Gleichung (9.2) zusammenfassen. Das hier vorgestellte WACC-Modell zur Bewertung von verschuldeten Unternehmen unterscheidet sich im Hinblick auf die in Teil I vorgestellte Herangehensweise darin, dass der Steuervorteil im Diskontsatz und nicht in den Cash Flows im Zähler der Diskontgleichung berücksichtigt wird. Im Zähler werden somit die (geringeren) Free Cash Flows eines fiktiv unverschuldeten Unternehmens diskontiert, während bei der Diskontierung mit dem

Pre-Tax-WACC k_V die Total Cash Flows im Zähler der Diskontgleichung herangezogen werden.

Die Verwendung des WACC-Ansatzes in seiner Grundform nach Miles & Ezzell (1980) setzt die Erfüllung einer Reihe von Annahmen hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung des Unternehmens und seiner Finanzierungspolitik voraus. So wird unterstellt, dass das Unternehmen eine exogen vorgegebene konstante Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ verfolgt.² Zudem werden die erwarteten Renditen der Eigenkapitalgeber k_E und der Fremdkapitalgeber k_D sowie der Unternehmenssteuersatz τ ebenfalls als konstant angenommen. Eine weitere Grundlage des Modells ist die Annahme des Fortbestands des bewerteten Unternehmens bis zum Zeitpunkt T . Dies betrifft nicht nur die operativen Cash Flows des Unternehmens, sondern auch die Steuervorteile des Fremdkapitals, die gemäß dieser Annahme — unabhängig von der Zahlungsfähigkeit des Unternehmens — den Wert des Unternehmens erhöhen.³

9.2 Erweiterter WACC-Ansatz mit Ausfallrisiko nach Koziol (2014)

Eine wesentliche Annahme, die durch die theoretische Herleitung implizit bei DCF-Modellen, wie beispielsweise dem WACC-Ansatz, getroffen wird, ist dass die bewerteten Unternehmen keinem Ausfallrisiko unterliegen, obwohl sie Fremdkapital aufgenommen haben und für dieses regelmäßig einen in Abhängigkeit von der Bonität niedrigeren oder höheren Credit Spread auf den risikolosen Zinssatz bezahlen müssen.⁴ Begründet wird dies mit dem ersten Theorem von Modigliani & Miller (1958), gemäß dessen auf einem vollkommenen Kapitalmarkt der Wert des Unternehmens nicht von der Kapitalstruktur des Unternehmens abhängt und somit die Hinzunahme von Fremdkapital nicht zu einer Veränderung des Unternehmenswerts führen kann. Die Insolvenzgefahr allein führt dieser Argumentation nach nicht zu einer Reduktion des Unternehmenswerts, sondern die schwächeren operativen Ergebnisse des Unternehmens zuvor, so die Argumentation.⁵ Ohne das Risiko eines Ausfalls kann im Umkehrschluss die erwartete Rendite der Fremdkapitalgeber k_D in Gleichung (9.2) mit dem risikolosen Zinssatz r_f gleichgesetzt werden.⁶

²Löffler (2004) zeigt in seinem Beitrag, dass der WACC auch für Unternehmen in stetiger Zeit berechnet werden kann, wenn die Fremdkapitalquote zeitlich nicht konstant ist. In der hier vorliegenden Einführung genügt jedoch die Einschränkung auf die Sichtweise von Miles & Ezzell (1980).

³Vgl. Koziol (2014), S. 656.

⁴Vgl. Koziol (2014), S. 656.

⁵Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 540 – 542.

⁶Vgl. Kruschwitz & Löffler (2006), S. 56.

Koziol (2014) schließt die Forschungslücke, die die restriktiven Annahmen des Standard-WACC-Ansatzes hinterlassen und ergänzt den bekannten WACC-Diskontsatz von Gleichung (9.2), indem er Ausfallrisiko und Insolvenzkosten berücksichtigt. Vorteil der Berücksichtigung im Diskontsatz der Gleichung ist die Beibehaltung der einfachen Anwendbarkeit des Modells. So bleiben die Herleitung der exogenen erwarteten Free Cash Flows des unverschuldeten Unternehmens und die Vorteilhaftigkeit der Nichtberücksichtigung der Steuervorteile im Zähler der Diskontgleichung erhalten, während lediglich der Nenner — also der *WACC* — Anpassungen erfährt. Im nachfolgenden Abschnitt 9.2.1 wird die theoretische Modellstruktur kurz skizziert. In Abschnitt 9.2.2 wird die Möglichkeit der Differenzierung eines partiellen Ausfalls eines Unternehmens diskutiert. Im wissenschaftlichen Diskurs geäußerte Kritik wird in Abschnitt 9.2.3 erörtert.

9.2.1 Allgemeine Modelltheorie

Bei Betrachtung der klassischen WACC-Gleichung (9.2) zerlegt in ihre Einzelteile, wird deutlich, dass der herkömmliche *WACC* bei konstantem Steuersatz τ und konstanten Fremdkapitalkosten $k_D = r_f$ mit steigender Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ sinkt, da der abgezogene Steuervorteil $\frac{D}{V} \cdot k_D \cdot \tau$ an Wert gewinnt.⁷ Dementsprechend steigt der Unternehmenswert V_t mit zunehmender Verschuldung, sofern die Höhe der erwarteten unverschuldeten Free Cash Flows unabhängig von der Finanzierungsstruktur des Unternehmens ist. Dies bedeutet, dass ein Unternehmen aktiv durch die zusätzliche Aufnahme von Fremdkapital den Gesamtwert seiner Unternehmung bei gleichbleibenden unverschuldeten Free Cash Flows erhöhen könnte.

Würde diese isolierte Betrachtung von Unternehmenswert und Steuervorteil der unternehmerischen Realität entsprechen, würden sämtliche Unternehmen ihre Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ maximieren, um allein dadurch den Wert des Unternehmens zu steigern.

Eine Beobachtung des Verschuldungsgrads realer Unternehmen zeichnet ein hierzu konträres Bild: Betrug die Fremdkapitalquote börsennotierter Unternehmen mit Sitz in Deutschland im Jahr 1994 noch 72,0 %, sank diese bis ins Jahr 2004 sogar auf 61,2 %.⁸ Bilanzielle Daten zeigen für das Jahr 2017 im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt in Deutschland eine Fremdkapitalquote von 63,0 %.⁹

⁷Der Frage inwieweit ein steigender Verschuldungsgrad den Kapitalkostensatz k_V beeinflusst und ob dieser von den Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens k_U signifikant abweicht, widmet sich Abschnitt 5.2 der vorliegenden Arbeit.

⁸Vgl. Jostarndt & Wagner (2006), S. 99.

⁹Vgl. Creditreform (2020).

Während sich die Literatur zum optimalen Verschuldungsgrad von Unternehmen¹⁰ bereits seit Jahrzehnten mit Ausfallrisiko und Insolvenzkosten beschäftigt, erscheint es verwunderlich, dass nach wie vor lediglich die Vorteile von Fremdkapitalverschuldung in Form der Steuervorteile im *WACC* berücksichtigt werden. Koziol (2014) schlägt zur Berücksichtigung der negativen Effekte von Fremdkapital eine fallbezogene Unterscheidung im Hinblick auf den Zustand eines Unternehmens vor. Im Rahmen eines Binomialmodells wird zwischen dem Zustand der Solvenz und der Insolvenz eines Unternehmens unterschieden. Dieses Binomialmodell wird grafisch in Abbildung 9.1 dargestellt. Bei Betrachtung des Unternehmens von einem beliebigen zustandsunabhängigen Zeitpunkt t ausgehend, in dem das Unternehmen sich im solventen Zustand befindet, kann dieses mit einer Ausfallwahrscheinlichkeit p nun den insolventen Zustand annehmen oder mit der Wahrscheinlichkeit $1 - p$ im solventen Zustand verbleiben.¹¹ Sollte das Unternehmen in der Folgeperiode $t + 1$ solvent bleiben (Fall: *sol*), profitiert es ganz im Sinne des WACC-Standardmodells weiterhin von den Steuervorteilen $\tau \cdot D_t \cdot c$. Sollte jedoch zum Zeitpunkt $t + 1$ die Insolvenz eintreten (Fall: *def*), verschwinden die Steuervorteile gänzlich und die Insolvenzkosten in Höhe von $-\alpha \cdot V_t$, die in proportionaler Beziehung zum Unternehmenswert zum Zeitpunkt t gesetzt werden, treten an deren Stelle. Werden die Ansprüche der Kapitalgeber zusammengefasst, erhalten diese im Fall einer Insolvenz (Fall: *def*) den Residualwert des Unternehmens bestehend aus dem Unternehmenswert $\mathbb{E}_t(V_{t+1}|def)$ und den Free Cash Flows $\mathbb{E}_t(X_{t+1}|def)$ zum Zeitpunkt $t + 1$ abzüglich der Insolvenzkosten $-\alpha \cdot V_t$ bezogen auf den Unternehmenswert der Vorperiode. Im Fall der Solvenz (Fall: *sol*) erhalten die Kapitalgeber den bedingt erwarteten Free Cash Flow $\mathbb{E}_t(X_{t+1}|sol)$, den bedingt erwarteten Unternehmenswert $\mathbb{E}_t(V_{t+1}|sol)$ sowie den Steuervorteil $\tau \cdot \frac{D}{V} \cdot V_t \cdot c$.

Ob ein Unternehmen nun zum Zeitpunkt $t + 1$ ausfällt oder nicht, hängt in erster Linie von der Höhe der Free Cash Flows X zum Zeitpunkt $t + 1$ ab. So ist es offensichtlich, dass der bedingte Erwartungswert der Free Cash Flows im Fall des Überlebens des Unternehmens $\mathbb{E}_t(X_{t+1}|sol)$ höher ausfällt, als die bedingt erwarteten Free Cash Flows im Fall der Insolvenz $\mathbb{E}_t(X_{t+1}|def)$. Da der erwartete Unternehmenswert $\mathbb{E}_t(V_{t+1})$ wiederum direkt von der Höhe der erwarteten Free Cash Flows abhängt, gilt diese Beziehung analog für den Unternehmenswert:

$$\mathbb{E}_t(X_{t+1}|sol) > \mathbb{E}_t(X_{t+1}|def)$$

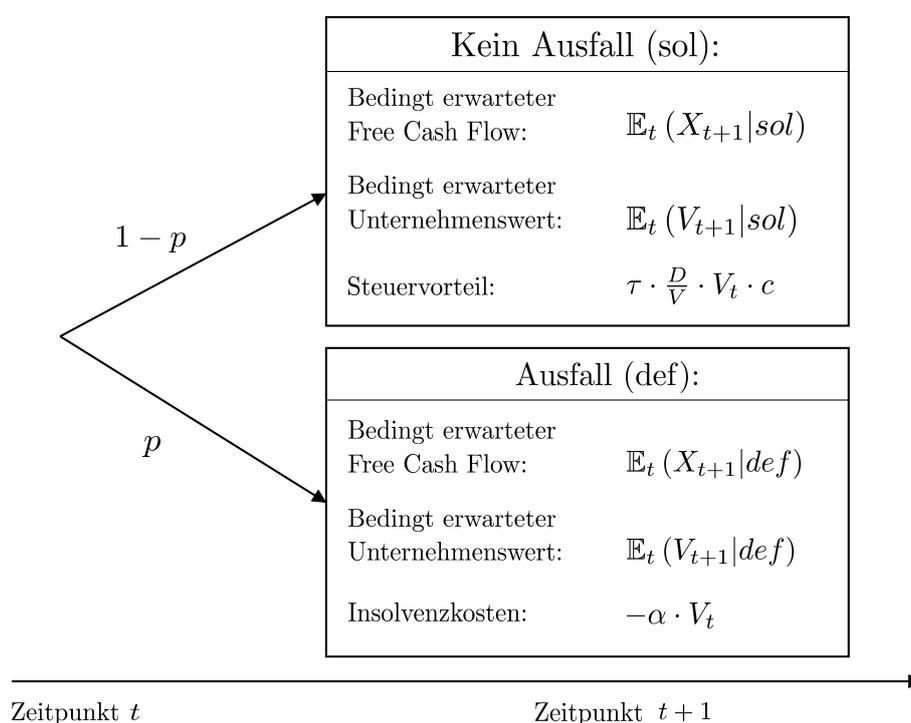
$$\mathbb{E}_t(V_{t+1}|sol) > \mathbb{E}_t(V_{t+1}|def)$$

¹⁰Vgl. Kraus & Litzenberger (1973) oder Leland (1994).

¹¹Im Gegensatz zum Beitrag von Koziol (2014), sind die Wahrscheinlichkeiten p und $1 - p$ vertauscht, um eine analoge Vorgehensweise zum Modell in Teil I zu schaffen.

Abbildung 9.1: Struktur des Modellrahmens

Die vorliegende Abbildung stellt einen einstufigen Binomialbaum eines beliebigen Unternehmens dar. Ausgehend vom Zeitpunkt t befindet sich das Unternehmen zum Zeitpunkt $t + 1$ mit der Wahrscheinlichkeit p im Zustand des Ausfalls (*def*) oder mit der Gegenwahrscheinlichkeit $1 - p$ im Zustand ohne Ausfall (*sol*). Fällt das Unternehmen nicht aus, erhalten die Kapitalgeber den bedingt erwarteten Free Cash Flow und den Unternehmenswert zum Zeitpunkt $t + 1$. Zusätzlich profitieren die Kapitalgeber vom Steuervorteil $\tau \cdot \frac{D}{V} \cdot V_t \cdot c$ bezogen auf den Unternehmenswert V_t der Vorperiode. Fällt das Unternehmen aus, verbleibt ein Residualwert des Unternehmens, der allein den Fremdkapitalgebern zugute kommt. Dieser wird um die Insolvenzkosten $-\alpha \cdot V_t$ reduziert.



Wird nun die Ausfallwahrscheinlichkeit p sowie deren Gegenwahrscheinlichkeit $1 - p$ herangezogen, können die Erwartungswerte für die Free Cash Flows $\mathbb{E}_t(X_{t+1})$ sowie den Unternehmenswert $\mathbb{E}_t(V_{t+1})$ bestimmt werden. Gemäß dem Satz von Bayes¹² gilt somit:¹³

$$\mathbb{E}_t(V_{t+1}) = (1 - p) \cdot \mathbb{E}_t(V_{t+1}|sol) + p \cdot \mathbb{E}_t(V_{t+1}|def) \quad (9.3)$$

$$\mathbb{E}_t(X_{t+1}) = (1 - p) \cdot \mathbb{E}_t(X_{t+1}|sol) + p \cdot \mathbb{E}_t(X_{t+1}|def) \quad (9.4)$$

Basierend auf diesen Vorüberlegungen leitet Koziol (2014) nun einen $WACC_{new}$ unter Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten her.¹⁴

¹²Vgl. Chalmers (2007), S. 142 f.

¹³Vgl. Koziol (2014), S. 659.

¹⁴Im Gegensatz zu Koziol (2014) wird an dieser Stelle bewusst die Notation $WACC_{new}$ gewählt, um eine Verwechslung mit der in der Literatur wohlbekannten Definition des Standard-WACC vorzubeugen.

Erste Darstellungsform:

Der Unternehmenswert zum Zeitpunkt $t+1$ lässt sich analog zum Unternehmenswert zum Zeitpunkt t in Gleichung (9.1) als die Summe der erwarteten Free Cash Flows diskontiert mit dem $WACC_{new}$ auf den Zeitpunkt $t+1$ formulieren:

$$V_{t+1} = \sum_{s=2}^T \frac{\mathbb{E}_{t+1}(X_{t+s})}{(1 + WACC_{new})^{s-1}} \quad (9.5)$$

Dies vorweggenommen, lässt sich eine Beziehung zwischen einerseits dem Unternehmenswert V_t und andererseits dem erwarteten Unternehmenswert sowie dem erwarteten Free Cash Flow der Folgeperiode beschreiben. Wenn somit $V_{t+1} = V_t \cdot (1 + WACC_{new})$ gilt, so lässt sich nachfolgende Beziehung formulieren:

$$\begin{aligned} V_t \cdot (1 + WACC_{new}) &= \mathbb{E}_t(V_t \cdot (1 + WACC_{new})) \\ &= \mathbb{E}_t\left(\sum_{s=1}^T \frac{\mathbb{E}_{t+1}(X_{t+s})}{(1 + WACC_{new})^{s-1}}\right) \\ &= \mathbb{E}_t\left(X_{t+1} + \sum_{s=2}^T \frac{\mathbb{E}_{t+1}(X_{t+s})}{(1 + WACC_{new})^{s-1}}\right) \end{aligned} \quad (9.6)$$

Gemäß dem Gesetz der iterativen Erwartungen lässt sich Gleichung (9.6) zu nachfolgender Darstellung vereinfachen:¹⁵

$$V_t \cdot (1 + WACC_{new}) = \mathbb{E}_t(X_{t+1}) + \mathbb{E}_t(V_{t+1}) \quad (9.7)$$

Zweite Darstellungsform:

Bei einer einperiodigen Investition in ein verschuldetes Unternehmen V_t erwartet ein Investor bei Betrachtung der Total Cash Flows eine Rendite in Höhe des Pre-Tax-WACC k_V . Dieser ergibt sich gemäß Gleichung (9.2) aus der Gewichtung der erwarteten Rendite der Eigen- und Fremdkapitalgeber. Da die Kapitalkosten k_V per Annahme konstant sind, kann die erwartete Rückzahlung, zusammengesetzt aus den mit den Wahrscheinlichkeiten p und $1-p$ gewichteten Total Cash Flows, einer Investition in das verschuldete Unternehmen zum Zeitpunkt $t+1$ unter Berücksichtigung von Steuervorteilen und Ausfallrisiko wie folgt bestimmt werden:

$$\begin{aligned} V_t \cdot (1 + k_V) &= (1 - p) \cdot \left(\mathbb{E}_t(X_{t+1}|sol) + \mathbb{E}_t(V_{t+1}|sol) + \tau \cdot \frac{D}{V} \cdot V_t \cdot c \right) \\ &\quad + p \cdot (\mathbb{E}_t(X_{t+1}|def) + \mathbb{E}_t(V_{t+1}|def) - \alpha \cdot V_t) \end{aligned} \quad (9.8)$$

¹⁵Vgl. Kruschwitz & Löffler (2006), S. 12 f.

Gleichung (9.8) lässt sich mithilfe der Beziehungen aus den Gleichungen (9.3) und (9.4) vereinfachen:

$$V_t \cdot (1 + k_V) = \mathbb{E}_t(X_{t+1}) + \mathbb{E}_t(V_{t+1}) + (1 - p) \cdot \tau \cdot \frac{D}{V} \cdot V_t \cdot c - p \cdot \alpha \cdot V_t \quad (9.9)$$

Die Ergebnisse der beiden Darstellungsformen in Gleichung (9.7) und in Gleichung (9.9) lassen sich nun gleichsetzen, um eine Darstellung für den $WACC_{new}$ nach Steuern mit Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten zu erhalten:

$$WACC_{new} = k_V - (1 - p) \cdot \tau \cdot \frac{D}{V} \cdot c + p \cdot \alpha \quad (9.10)$$

Bei einer Diskontierung mit dem korrigierten $WACC_{new}$ bleibt der Vorteil des WACC-Ansatzes bestehen, sodass weiterhin dieselben unverschuldeten Free Cash Flows X_t verwendet werden können, ohne dass eine Anpassung im Zähler der Diskontgleichung stattfinden muss. Ausgehend von positivem Ausfallrisiko gilt $WACC_{new} > WACC$, wodurch der verschuldete Unternehmenswert sinkt, wenn Ausfallrisiko und Insolvenzkosten Berücksichtigung finden.

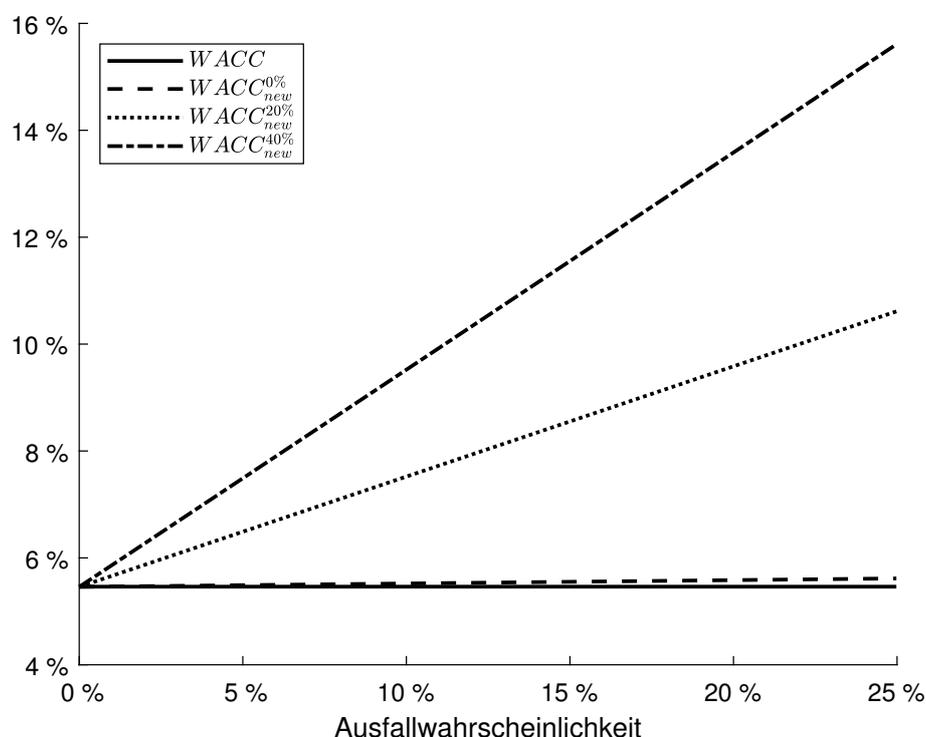
Gleichung (9.10) zeigt zudem, dass durch eine einfache Korrektur der verschuldeten Kapitalkosten k_V der Diskontsatz $WACC_{new}$ unter Berücksichtigung der im Fall einer Insolvenz wegfallenden Steuervorteile und auftretenden Insolvenzkosten dargestellt werden kann. Ausgehend von positivem Ausfallrisiko p sinkt der Einfluss der Steuervorteile auf den $WACC_{new}$ in Relation zum herkömmlichen $WACC$ in Gleichung (9.2). Der Diskontsatz steigt dementsprechend durch p . Abhängig von der Höhe der jeweiligen relativen Insolvenzkosten des bewerteten Unternehmens α steigt der $WACC_{new}$ zusätzlich durch die Addition des Faktors $p \cdot \alpha$.

In Abbildung 9.2 wird der $WACC_{new}$ für unterschiedliche Höhen an Insolvenzkosten α dargestellt und mit dem $WACC$ aus der Standardgleichung (9.2) verglichen. Als Inputdaten werden dabei eine Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ in Höhe von 60 %, ein Fremdkapitalzinssatz c von 3,50 %, Eigenkapitalkosten k_E von 10,00 % sowie ein Steuersatz τ von 30,0 % angenommen. Die Fremdkapitalkosten k_D werden vereinfachend mit den Fremdkapitalzinsen c gleichgesetzt. Mit diesen Daten ergeben sich Kapitalkosten k_V von 6,10 % sowie ein $WACC$ von 5,47 %. Für Insolvenzkosten von $\alpha = 0\%$ entspricht der $WACC_{new}$ annähernd dem $WACC$. Lediglich bei hohen Ausfallwahrscheinlichkeiten p wirkt sich das Ausfallrisiko auf die Steuervorteile aus, sodass der $WACC_{new}$ den klassischen $WACC$ übersteigt. Bei höheren Insolvenzkosten von $\alpha = 20\%$ oder $\alpha = 40\%$ zeigt sich jeweils eine klar lineare Steigerung des $WACC_{new}$ mit steigendem Ausfallrisiko. Zu beachten ist jedoch, dass die hohen Abweichungen erst bei hohen Ausfallwahrscheinlichkeiten gelten. So lässt sich noch für ein Rating von *BBB* eine einjährige Ausfallwahrscheinlichkeit von

0,18 % in der Ratingmatrix von Standard & Poors in Tabelle B.1 ablesen. Das Rating von *BBB* mündet dabei in einem $WACC_{new}$ für $\alpha = 20\%$ von 5,51 % und für $\alpha = 40\%$ von 5,55 %. Dies entspricht einer Differenz im Diskontsatz von lediglich 4 beziehungsweise 7 Basispunkten.

Abbildung 9.2: Sensitivität von α

In der vorliegenden Abbildung wird der $WACC_{new}$ für unterschiedliche Höhen an Insolvenzkosten α in Abhängigkeit von der Ausfallwahrscheinlichkeit p dargestellt. Die Höhe der Insolvenzkosten α wird zwischen 0 %, 20 % und 40 % variiert, um die Sensitivität dieses Parameters abzubilden. Als Vergleichsmaßstab wird zusätzlich der klassische WACC eingeblendet. Weitere Inputdaten sind $k_E = 0,10$, $c = k_D = 0,35$, $\frac{D}{V} = 0,60$ und $\tau = 0,30$.



9.2.2 Betrachtung bei partiellem Ausfall

Im Kontext der Modellstruktur gemäß Abbildung 9.1 wird zwischen zwei möglichen Zuständen, die das Unternehmen zum Zeitpunkt $t + 1$ annehmen kann — Solvenz (*sol*) und Insolvenz (*def*) — differenziert. Fällt das Unternehmen aus, treten direkte und indirekte Insolvenzkosten auf und der Steuervorteil des Unternehmens aus der Fremdkapitalfinanzierung ist in Gänze verloren. Diese Betrachtungsweise ermöglicht die einfach zu handhabende Gleichung (9.10) für den $WACC_{new}$. In der Realität tritt jedoch auch der Fall zutage, dass ein Unternehmen zumindest einen Teil seiner Verbindlichkeiten, zum Beispiel die Fremdkapitalzinsen, weiterhin bedienen kann. Das Unternehmen muss jedoch bei jeder Form der Zahlungsunfähigkeit — und sei sie nur partieller Natur — Insolvenz

anmelden, woraus infolgedessen Insolvenzkosten resultieren. Das vorliegende erweiterte WACC-Modell bietet die notwendige Flexibilität, auch einen partiellen Ausfall in unterschiedlichen Höhen problemlos abzubilden.

Wird eine Variable ϕ_τ mit $\phi_\tau \in [0, 1]$ als Bruchteil des weiterhin verbleibenden Tax Shields $\tau \cdot D_t \cdot c$ herangezogen, können die Tax Shields zum Zeitpunkt $t + 1$ mit

$$\phi_\tau \cdot \tau \cdot D_t \cdot c \quad (9.11)$$

bestimmt werden. Tritt ein partieller Ausfall des Unternehmens ein, kommt zumindest ein Bruchteil der Tax Shields weiterhin dem Unternehmen zugute. Im Fall eines solventen Unternehmens (*sol*) beträgt ϕ_τ genau 1, während die Variable den Wert 0 im Fall einer vollständigen Insolvenz (*def*) annimmt. In allen anderen denkbaren Zuständen kann ϕ_τ variable Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wenn beispielsweise ein Teil der Fremdkapitalzinsen bezahlt werden kann, was zu positiven Tax Shields führt. Technisch ausgedrückt handelt es sich bei ϕ_τ um eine beliebige Variable ausgehend vom Zeitpunkt t . Das Unternehmen kann aus Sicht der Periode t zum Zeitpunkt $t + 1$ nicht mehr lediglich einen von zwei Zuständen, sondern beliebig viele Zustände annehmen, die durch die Zufallsverteilung von ϕ_τ determiniert werden.¹⁶

Ein vergleichbarer Ansatz lässt sich ebenfalls im Hinblick auf partiell auftretende Insolvenzkosten formulieren, indem die Insolvenzkosten zum Zeitpunkt $t + 1$ mit

$$\phi_\alpha \cdot \alpha \cdot V_t \quad (9.12)$$

bezeichnet werden. ϕ_α bezeichnet dabei den Bruchteil der Insolvenzkosten, der zum Zeitpunkt $t + 1$ bei partiellem Ausfall auftritt. Analog zur Darstellung der Tax Shields bei partiellem Ausfall kann ϕ_α dabei Werte zwischen 0 und 1 annehmen, exemplarisch in Abhängigkeit davon, ob dem Unternehmen im Fall eines Ausfalls eher eine Liquidation oder eine Restrukturierung ermöglicht ist. Die statistische Verteilung von ϕ_α ist ebenfalls bereits in der jeweiligen Vorperiode vor Eintreten der Insolvenz bekannt.¹⁷

Wird Gleichung (9.9) mithilfe der ergänzenden Berücksichtigung des partiellen Auftretens von Tax Shields und Insolvenzkosten erweitert, ergibt sich nachfolgende Notation:

$$V_t \cdot (1 + k_V) = \mathbb{E}_t \left(X_{t+1} + V_{t+1} + \phi_\tau \cdot \tau \cdot \frac{D}{V} \cdot V_t \cdot c - \phi_\alpha \cdot \alpha \cdot V_t \right) \quad (9.13)$$

¹⁶Vgl. Koziol (2014), S. 664 f.

¹⁷Vgl. Koziol (2014), S. 665.

Bleibt das Unternehmen weiterhin solvent, nimmt ϕ_τ logischerweise den Wert 1 an und der Wert von ϕ_α beträgt 0. Aufgrund der Linearität des Erwartungswertsoperators $\mathbb{E}(\cdot)$ lässt sich dies auch mit

$$V_t \cdot (1 + k_V) = \mathbb{E}_t(X_{t+1}) + \mathbb{E}_t(V_{t+1}) + \mathbb{E}_t(\phi_\tau) \cdot \tau \cdot \frac{D}{V} \cdot V_t \cdot c - \mathbb{E}_t(\phi_\alpha) \cdot \alpha \cdot V_t \quad (9.14)$$

darstellen. Um nun eine Gleichung für den $WACC_{new}$ zu bestimmen, lässt sich erneut Gleichung (9.14) mit Gleichung (9.7) gleichsetzen und nach $WACC_{new}$ auflösen. Hieraus ergibt sich:

$$WACC_{new} = k_V - \mathbb{E}_t(\phi_\tau) \cdot \tau \cdot \frac{D}{V} \cdot c + \mathbb{E}_t(\phi_\alpha) \cdot \alpha \quad (9.15)$$

Somit lässt sich auch bei partiellem Ausfall mithilfe von Gleichung (9.15) ein WACC-Diskontsatz zur Bestimmung des Unternehmenswerts eines verschuldeten Unternehmens unter Einfluss von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten bestimmen. Zusätzlich bleibt weiterhin die einfach handhabbare Diskontierungsformel des WACC-Ansatzes erhalten. Lediglich die Höhe der möglichen Insolvenzkosten α sowie das erwartete Level von $\mathbb{E}_t(\phi_\tau)$ und $\mathbb{E}_t(\phi_\alpha)$ müssen bestimmt werden.

9.2.3 Kritik

Kritik an der vorliegenden Modellstruktur geht im Wesentlichen auf ein unveröffentlichtes Working Paper von Lahmann & Schwetzler (2014) zurück. Nachfolgend werden die Argumente von Lahmann & Schwetzler (2014) zusammengefasst und bewertet.

These 1 *Im Rahmen der Herleitung der WACC-Gleichung mit Ausfallrisiko und Insolvenzkosten setzt Koziol (2014) die wohlbekanntere WACC-Gleichung ohne Ausfallrisiko und Insolvenzkosten mit der Gleichung für den Pre-Tax-WACC, in der Ausfallrisiko und Insolvenzkosten berücksichtigt werden, gleich. Er differenziert somit nicht den Fall mit und den Fall ohne Ausfallrisiko.*¹⁸

These 2 *Die Herleitung des Modells von Koziol (2014) impliziert einen zum Zeitpunkt t vom Insolvenzrisiko unabhängigen Unternehmensgesamtwert V_t . Ist dies der Fall, so ist Insolvenzrisiko insgesamt irrelevant, was aber mit vorhandenem Ausfallrisiko und Insolvenzkosten nicht vereinbar ist.*¹⁹

¹⁸Vgl. Lahmann & Schwetzler (2014), S. 4.

¹⁹Vgl. Lahmann & Schwetzler (2014), S. 1.

These 1 impliziert, dass sich Lahmann & Schwetzler (2014) an der Gleichsetzung der Terme

$$V_t \cdot (1 + WACC_{new}) = \mathbb{E}_t(X_{t+1}) + \mathbb{E}_t(V_{t+1})$$

und

$$V_t \cdot (1 + k_V) = \mathbb{E}_t(X_{t+1}) + \mathbb{E}_t(V_{t+1}) + (1 - p) \cdot \tau \cdot \frac{D}{V} \cdot V_t \cdot c - p \cdot \alpha \cdot V_t$$

zur Herleitung von Koziols neuer WACC-Gleichung (9.10) stören. Sie argumentieren, dass in der zweiten Gleichung, welche auf die Diskontierung der Total Cash Flows mithilfe des Pre-Tax-WACCs k_V abstellt, Ausfallrisiko und Insolvenzkosten zwar berücksichtigt sind, jedoch in ersterer Gleichung Ausfallrisiko und Insolvenzkosten keinen Eingang finden.²⁰

Wird die grundsätzliche Konzeption des WACC-Ansatzes nach Koziol betrachtet, fällt auf, dass die Vorteile der Verschuldung eines Unternehmens in Form von Steuervorteilen im Nenner und nicht im Zähler des Diskontsatzes Berücksichtigung finden. Treten nun Ausfallrisiko und Insolvenzkosten hinzu, werden auch diese gemäß Koziols Modellstruktur im *WACC* berücksichtigt. Offensichtlich haben Lahmann & Schwetzler (2014) bei der Betrachtung von Gleichung (9.7) die Lehrbuchformel für den *WACC* aus Gleichung (9.2) vor Augen.²¹ Der *WACC* hierin unterscheidet sich von k_V lediglich durch den Abzug der Steuerkorrektur $-\frac{D}{V} \cdot k_D \cdot \tau$.²² Würde Koziol den *WACC* aus Gleichung (9.2) meinen, wäre die Kritik von Lahmann & Schwetzler (2014) durchaus berechtigt. Koziol (2014) versteht jedoch offensichtlich den *WACC* als keine in der Literatur fest definierte Größe, sodass er den *WACC* in Gleichung (9.7) auch als Diskontsatz versteht, der Ausfallrisiko und Insolvenzkosten berücksichtigt. Dies hat zur Folge, dass eine Gleichsetzung der Gleichungen (9.7) und (9.9) in beiden Fällen unter Bedingung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten erfolgt. Die Gleichsetzung erfolgt somit zu gleichen Bedingungen, wodurch die Kritik nicht gerechtfertigt ist.

Aus diesem Missverständnis heraus entsteht nachgelagerte These 2: Würde der Unternehmenswert V_t in Gleichung (9.7) nicht mit dem $WACC_{new}$, sondern mit dem *WACC* aus Gleichung (9.2) aufgezinnt, würde dies nur für einen Unternehmenswert V_t ohne Ausfallrisiko und Insolvenzkosten gelten. Unter dieser Prämisse wäre die Argumentation von Lahmann & Schwetzler (2014) korrekt, da ausgehend von einem Unternehmen *ohne* Aus-

²⁰Vgl. Lahmann & Schwetzler (2014), S. 4: „In contrast to equation (2.3) and (2.4) respectively equation (2.5) does not contain default probabilities and cost of financial distress.“

²¹Problematisch ist hierbei möglicherweise die Notation von Koziol (2014), der den *WACC* nicht als in der Literatur fest definierte Größe versteht und somit nicht zwischen *WACC* und $WACC_{new}$ unterscheidet.

²²Vgl. Lahmann & Schwetzler (2014), S. 4: „Obviously, it represents the textbook WACC without a possible default.“

fallrisiko und Insolvenzkosten eine Binomialstruktur *mit* Ausfallrisiko und Insolvenzkosten entwickelt werden würde. Der Unternehmenswert V_t in Gleichung (9.7) berücksichtigt jedoch genau diese Nachteile, sodass die Argumentation von These 2 nicht stichhaltig ist.

Die Thesen von Lahmann & Schwetzler (2014) lassen sich auf das grundlegende Missverständnis zurückführen, dass Koziol den *WACC* nicht als fest definierte Größe im Rahmen der Lehrbuchtheorie entsprechend Gleichung (4.1) versteht, sondern auch bei Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten von einem *WACC* spricht. In den hier vorliegenden Gleichungen in Abschnitt 9.2.1 wurde die Notation dahingehend verändert, um jegliche erneute Missverständnisse zu vermeiden.

Kapitel 10

Empirische Untersuchung des WACC-Ansatzes mit Ausfallrisiko

Aus dem vorangegangenen Kapitel 9 ergibt sich ein einfach verständlicher und klar formulierter Modellrahmen, der die Möglichkeit eröffnet, den WACC-Ansatz um die Berücksichtigung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten zu erweitern. Offen bleibt im Hinblick auf die Forschungsarbeit von Koziol (2014), ob die theoretischen Modellergebnisse in ökonomisch signifikanten Bewertungsabweichungen bei praktischer Anwendung münden. Zudem ergeben sich hinsichtlich der Praxisanwendung des Modells zahlreiche im Vergleich zum klassischen WACC-Ansatz zusätzliche Fragestellungen. So müssen sowohl Fremdkapitalzinsen als auch die erwartete Rendite der Fremdkapitalgeber unter Einfluss von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten adäquat bestimmt werden. Ferner sorgt die unternehmensindividuelle Bestimmung von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten für Herausforderungen.

Im Rahmen der hier vorgelegten Untersuchung soll der Nachweis eines für die Bewertung von Unternehmen numerisch relevanten Bewertungsfehlers erbracht werden. Zudem soll durch die Wahl eines möglichst umfangreichen Datensatzes Hilfestellung bei der Praxisanwendung des Modells offeriert werden.

10.1 Vorgehensweise

Die empirische Untersuchung des WACC-Ansatzes mit Ausfallrisiko erfordert zunächst die Bestimmung zahlreicher Einflussgrößen innerhalb des theoretischen Modells. Um zu beurteilen, inwieweit eine Wahl des $WACC$ ohne Ausfallrisiko gemäß Lehrbuch vom $WACC_{new}$ nach Koziol (2014) abweicht, müssen sowohl für den $WACC$ als auch für den $WACC_{new}$ entsprechende Parameter ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wird ein möglichst umfangreicher Datensatz genutzt, um über eine Vielzahl von Branchen,

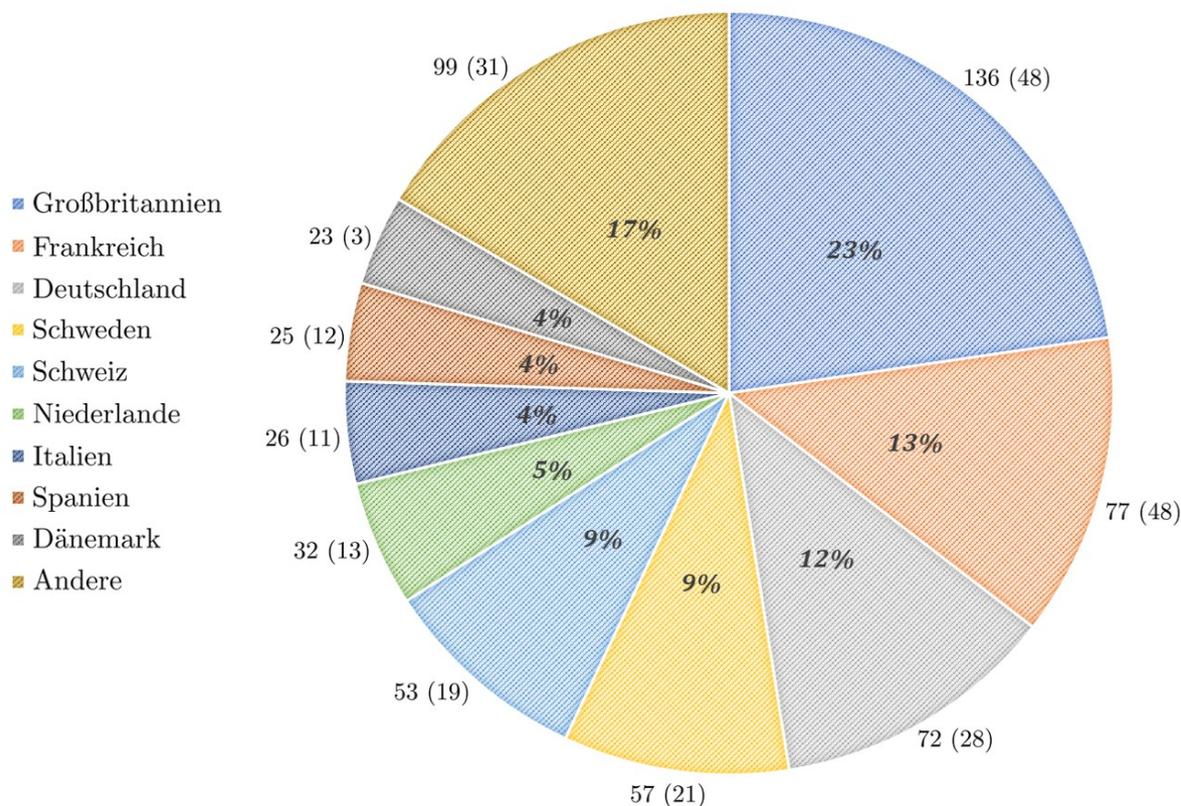
Ausfallwahrscheinlichkeiten und Verschuldungsgrade Ergebnisse aufzeigen zu können. Die Höhe des Bewertungsfehlers determiniert dabei die Relevanz des vorgeschlagenen Modells.

10.2 Datengrundlage

Basis für die Grundgesamtheit stellen 600 europäische Unternehmen des EuroStoxx 600 dar. Sämtliche Informationen beziehen sich auf den Bewertungsstichtag 30. Juni 2020. Sowohl die Marktdaten als auch die Bilanzdaten werden im Wesentlichen der Datenbank Thomson Reuters Eikon entnommen. Stichtag des Abzugs der Daten aus der Datenbank ist der 12. Juli 2020.

Abbildung 10.1: Aufteilung des Datensatzes nach Unternehmenssitz

In vorliegendem Kreisdiagramm wird die Länderaufteilung des Datensatzes nach dem jeweiligen Unternehmenssitz dargestellt. In den Klammern hinter der Anzahl an Unternehmen der Grundgesamtheit wird die Anzahl der Unternehmen im finalen Datensatz ergänzt. Die prozentuale Aufteilung ist innerhalb des Kreisdiagramms als kursiver Wert angegeben.



In Abbildung 10.1 wird die Aufteilung des Datensatzes nach Unternehmenssitz dargestellt. Mehr als 50 % der untersuchten Unternehmen haben ihren Sitz in Großbritannien, Frankreich oder Deutschland. Die in der Kategorie *Andere* enthaltenen Unternehmen haben ihren Sitz im Wesentlichen in Belgien, Norwegen, Irland oder Österreich. Eine Reihe von

Informationen — insbesondere Ratingdaten und Informationen zu emittierten Anleihen — sind nicht für sämtliche Unternehmen der Grundgesamtheit verfügbar. Die Gesamtzahl der bewerteten Unternehmen reduziert sich damit auf 234 Unternehmen. In Abbildung 10.1 wird in Klammern die Anzahl der Unternehmen aus dem finalen Datensatz aufgeführt.

Sowohl für den klassischen $WACC$ als auch für den adjustierten $WACC_{new}$ sind die jeweiligen Parameter zu bestimmen. Die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ sowie der effektive Unternehmenssteuersatz τ sind in beiden Fällen gleich hoch, da die Hinzunahme von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten hierauf keinen Einfluss hat. Ausschließlich für den $WACC_{new}$ zu bestimmende Größen sind die Insolvenzkosten α sowie die einperiodige Ausfallwahrscheinlichkeit p . Zudem ist es notwendig, im Fall des $WACC_{new}$ zwischen den Fremdkapitalkosten k_D und dem Fremdkapitalkupon c zu differenzieren. In Tabelle 10.1 werden die notwendigen exogenen Faktoren zur Bestimmung des unternehmensspezifischen $WACC$ sowie $WACC_{new}$ aufgelistet.

Tabelle 10.1: Parameter und zugehörige Datengrundlage

In der vorliegenden Tabelle werden die zur Modellkalibrierung notwendigen Parameter aufgelistet. Zudem wird neben Parameter und Variable auch die im vorliegenden Fall genutzte Datenquelle angeführt. Die Nummerierung in römischen Zahlen strukturiert die fortlaufenden Erläuterungen im Fließtext.

Nr.	Parameter	Variable	Datenquelle
I.	Eigenkapitalrendite	k_E	Thomson Reuters Eikon
II.	Risikoloser Zinssatz	r_f	ECB (2020)
III.	Fremdkapitalquote	$\frac{D}{V}$	Thomson Reuters Eikon
IV.	Ausfallrisiko	p	Thomson Reuters Eikon
V.	Unternehmenssteuersatz	τ	KPMG (2020)
VI.	Fremdkapitalzinssatz	c	Thomson Reuters Eikon
VII.	Insolvenzkosten	α	Bandbreite von $\hat{\alpha}$
VIII.	Rückgewinnungsquote	RR	Acharya et al. (2003)

I. Die erwartete Eigenkapitalrendite k_E wird mithilfe des CAPM ermittelt:

$$k_E = r_f + \beta_E \cdot (\mu_{BM} - r_f)$$

Um die Höhe des unternehmensspezifischen systematischen Risikos zu ermitteln, werden Beta-Faktoren β_E der jeweiligen Unternehmen geschätzt. Hierbei werden historische Aktienkurse der Jahre 2017 bis 2020 herangezogen und deren diskre-

te Renditen gegen die Renditen des als Marktindex genutzten EuroStoxx 600 regressiert. Durch diese Vorgehensweise wird unterstellt, dass die historischen Renditen des jeweiligen Unternehmens den gegenwärtigen Beta-Faktor widerspiegeln. Im einperiodigen CAPM erfasst der Beta-Faktor das gesamte relevante Risiko des Eigenkapitals, wodurch nach dieser Logik auch das Ausfallrisiko des Eigenkapitals adäquat erfasst ist. Somit gelten sowohl für die Ermittlung des $WACC$ als auch für den $WACC_{new}$ die gleichen Eigenkapitalkosten k_E .¹ Als Marktportfolio für die Marktrendite μ_{BM} wird das arithmetische Mittel der Einjahresrenditen des MSCI World Index der vergangenen 20 Jahre verwendet. Dieses weist einen Wert von 6,92 % auf.² Der risikolose Zinssatz ergibt sich gemäß nachfolgender Ziffer II. Die Eigenkapitalkosten der 234 Unternehmen des finalen Datensatzes können final den Tabellen in Anhang D entnommen werden.

- II. Der risikolose Zinssatz r_f wird mithilfe der Svensson-Methode³ ermittelt. Da es sich im vorliegenden Fall um Unternehmen innerhalb des europäischen Raums handelt, wird basierend auf von der EZB bereitgestellten Svensson-Parametern⁴ der durchschnittliche 30-jährige Zinssatz über den Zeitraum 01.04.2020 - 30.06.2020 gebildet. Basis sind dabei Staatsanleihen der höchsten Bonität (AAA) im europäischen Raum, die in Euro emittiert wurden und eine fix definierte Laufzeit haben. Der risikolose Zinssatz r_f beträgt basierend auf dieser Vorgehensweise zum Bewertungsstichtag 0,06 %. Für die Marktrisikoprämie $\mu_{BM} - r_f$ ergibt sich somit ein Wert von 6,86 %.
- III. Die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ der jeweiligen Unternehmen wird aus dem Marktwert des Eigenkapitals und dem Buchwert des Fremdkapitals gebildet. Dabei wird vereinfachend unterstellt, dass der Buchwert des Fremdkapitals dem Marktwert des Fremdkapitals entspricht. Für den Eigenkapitalmarktwert wird auf die Marktkapitalisierung zum Bilanzstichtag zurückgegriffen.

$$\frac{D}{V} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n D_t^{BW}}{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n E_t^{MW} + \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n D_t^{BW}} \quad (10.1)$$

¹Vgl. Koziol & Treuter (2014), S. 116.

²Der Fachausschuss für Unternehmensbewertung und Betriebswirtschaft (FAUB) des IDW (2019) veröffentlicht für die Marktrisikoprämie regelmäßig Spannbreiten, die als plausible Schätzer erachtet werden. Diese werden auf 6 – 8 % taxiert, wobei die Marktrisikoprämie dank eines risikolosen Zinssatzes von 0 % annähernd der Marktrendite entspricht. Der hier ermittelte Schätzwert liegt somit innerhalb dieser praktischen Überlegungen. Vgl. auch Stehle (2004).

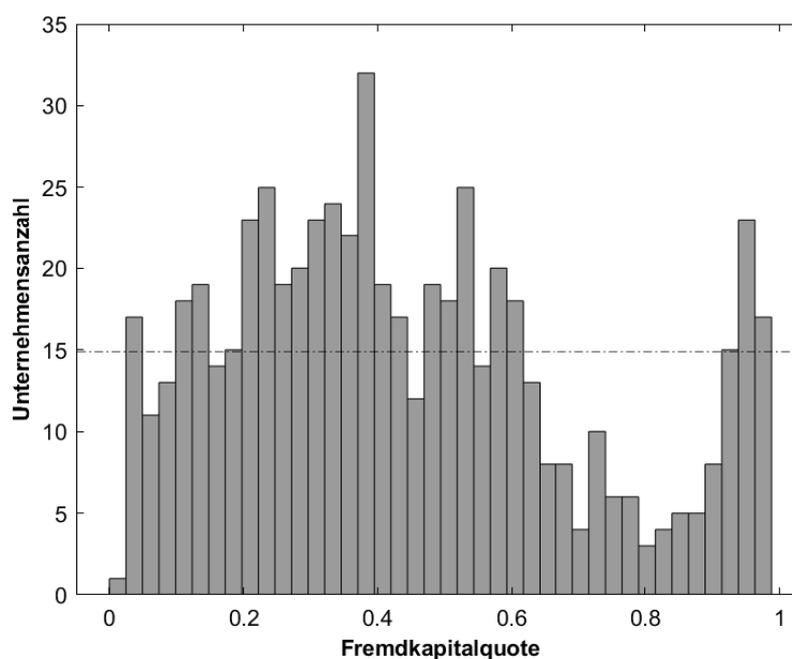
³Vgl. Svensson (1994) sowie Gleichung (7.1).

⁴Vgl. ECB (2020).

Diese Vorgehensweise wird über die Jahre 2014 – 2019 für sämtliche Unternehmen durchgeführt. Anschließend wird der Mittelwert über die so berechneten Fremdkapitalquoten gebildet und sodann als Ziel-Fremdkapitalquote des jeweiligen Unternehmens verwendet.

Abbildung 10.2: Empirische Verteilung der Fremdkapitalquoten

In der vorliegenden Abbildung werden die Fremdkapitalquoten $\frac{D}{V}$ der Unternehmen im Untersuchungsumfang im Rahmen eines Histogramms dargestellt. Die Klassenbreite beträgt dabei 2,5 %. Die Anzahl der im Histogramm aufgeführten Unternehmen beläuft sich auf $N = 594$. Die dargestellte Linie ($Y = 14,9$) deutet eine Gleichverteilung der Unternehmen über die entsprechenden Klassen an, um aufzuzeigen, welche Klassen über- bzw. unterrepräsentiert sind. In nachstehend beigefügter Tabelle werden die Quantile der empirischen Verteilung angegeben. Als 5 %-Quantil werden beispielsweise die nach der Anzahl ersten 5 % der Unternehmen mit der niedrigsten Fremdkapitalquote verstanden.



	5%-Q.	10%-Q.	25%-Q.	Median	75%-Q.	90%-Q.	95%-Q.
n	30	59	149	297	446	535	564
$\frac{D}{V}$	7,6%	11,9%	23,5%	39,5%	60,2%	90,6%	94,7%

In Abbildung 10.2 wird die Verteilung der Fremdkapitalquoten von 594 der ursprünglich 600 Unternehmen dargestellt. Von 6 Unternehmen konnten keine hinreichenden

historischen Bilanzdaten für die hier vorliegende Untersuchung extrahiert werden.⁵ Bei Betrachtung von Abbildung 10.2 zeigt sich, dass die Mehrzahl der Unternehmen Fremdkapitalquoten von weniger als 50 % aufweisen. Der Median beträgt 39,5 %. Zudem gibt es im Datensatz unterdurchschnittlich wenige Unternehmen mit Fremdkapitalquoten zwischen 70 und 90 %. So weist das 75 %-Quantil einen Wert von 60,2 % auf. Sehr hohe Fremdkapitalquoten von über 90 % sind wieder in höherem Maß vorhanden. Die Fremdkapitalquoten der 234 Unternehmen des finalen Datensatzes können den Tabellen in Anhang D entnommen werden.

- IV. Die Bestimmung der jährlichen Ausfallwahrscheinlichkeit p wird analog zur Vorgehensweise in Abschnitt 7.2 unter Nutzung der Informationen der Ratingagenturen Standard & Poors, Moody's und Fitch durchgeführt. Von den 594 Unternehmen der verbleibenden Grundgesamtheit sind in Thomson Reuters Eikon für 266 Unternehmen Langfristratings verfügbar.

In Tabelle 10.2 wird die Verteilung der Ratings dieser Unternehmen in Bezug auf die Anzahl der Unternehmen exemplarisch anhand der Ratingskala von Standard & Poors dargestellt. Die Mehrheit der Unternehmen hat dabei ein Rating von Investment Grade (BBB- oder darüber). Lediglich 41 Unternehmen wurden mit $BB+$ oder niedriger bewertet. Mit 37,6 % weist ein großer Anteil der Unternehmen ein Rating von BBB im Mittelfeld der Ratingskala auf. Die Ratings werden mithilfe der Ratingmatrizen der Ratingagenturen in 10-jährige Ausfallwahrscheinlichkeiten überführt und in 1-Jahres-PDs umgerechnet.⁶ Die Detailübersicht der einjährigen Ausfallwahrscheinlichkeiten des finalen Untersuchungsumfanges kann den Tabellen in Anhang D entnommen werden.

⁵Die genannten 6 Unternehmen hatten erst nach dem Jahr 2014 ihren Börsengang. Aus diesem Grund sind notwendige Kapitalmarkt- und Bilanzdaten nicht in der notwendigen Datengüte über Thomson Reuters Eikon abrufbar. Bei den Unternehmen handelt es sich um Prosus NV, Siemens Healthineers AG, Adyen NV, Adevinta ASA, Alcon AG und Metse Oyj.

⁶Vgl. Gleichung (7.2).

Tabelle 10.2: Ratings der untersuchten Unternehmen

Die vorliegende Tabelle stellt die Ratings der 266 Unternehmen der Grundgesamtheit mit verfügbarer Ratinginformation dar. Zur Illustration wird die Ratingskala von Standard & Poors verwendet. Die einperiodige Ausfallwahrscheinlichkeit wird in der Spalte *PD* dargestellt. Dabei wurde der Durchschnitt der tatsächlich verwendeten einperiodigen Ausfallwahrscheinlichkeiten aller Unternehmen unterschiedlicher Ratingagenturen verwendet. Ratings von AAA bis BBB– werden von institutionellen Investoren als *Investment Grade* bezeichnet. Bei schlechteren Ratings wird die Bezeichnung *Non-Investment Grade* geführt. Sowohl die Anzahl der Unternehmen mit dem jeweiligen Rating als auch die relative Häufigkeit wird in der Tabelle eingeblendet.

Rating	Einstufung	Anzahl	Häufigkeit	<i>PD</i>
AAA	Prime	3	1,1%	0,045
AA	High Grade	5	1,9%	0,078
AA-	High Grade	2	0,8%	0,094
AA+	Upper Medium Grade	4	1,5%	0,109
A	Upper Medium Grade	48	18,0%	0,155
A-	Upper Medium Grade	16	6,0%	0,199
BBB+	Lower Medium Grade	39	14,7%	0,299
BBB	Lower Medium Grade	100	37,6%	0,427
BBB-	Lower Medium Grade	8	3,0%	0,674
BB+	Speculative	11	4,1%	1,096
BB	Speculative	16	6,0%	1,420
BB-	Speculative	6	2,3%	1,786
B+	Highly Speculative	4	1,5%	2,290
B	Highly Speculative	2	0,8%	3,360
B-	Highly Speculative	1	0,4%	5,997
C	Default	1	0,4%	12,848

V. Die Bestimmung des Unternehmenssteuersatzes τ orientiert sich an der in Abschnitt 7.2 aufgezeigten Vorgehensweise. Hiernach wird der zum Bewertungsstichtag gültige nationale Unternehmenssteuersatz als für die Zukunft konstant angenommen.

Es ist offensichtlich, dass der zukünftige Unternehmenssteuersatz auch von den zukünftigen Entscheidungen der jeweiligen Regierung abhängen wird. Dennoch erscheint die zum jeweiligen Zeitpunkt verfügbare Information in diesem Zusammenhang als der bestmögliche Schätzer. Da Unternehmen im europäischen Raum un-

terschiedlichen nationalen Steuergesetzgebungen unterliegen, wird der im Jahr 2020 im jeweiligen Land gültige Unternehmenssteuersatz herangezogen.⁷

Tabelle 10.3: Nationale Unternehmenssteuersätze des Jahres 2020

Die vorliegende Tabelle stellt die im jeweiligen Land gültigen Unternehmenssteuersätze des Jahres 2020 in Prozent dar. In einigen Fällen, wie beispielsweise in Deutschland, handelt es sich hierbei um Durchschnittswerte, da die jeweiligen Steuersätze, bedingt durch den Gewerbesteuersatz, gegebenenfalls regional innerhalb eines Landes unterschiedlich ausfallen können. Im vorliegenden Untersuchungsumfang wurden die Steuersätze von 17 verschiedenen Ländern verwendet.

Land	Steuersatz (%)
Schweiz	14,84
Frankreich	28,00
Deutschland	30,00
Niederlande	25,00
Vereinigtes Königreich	19,00
Italien	24,00
Belgien	29,00
Spanien	25,00
Norwegen	22,00
Dänemark	22,00
Schweden	21,40
Portugal	21,00
Finnland	20,00
Österreich	25,00
Luxemburg	24,94
Irland	12,50
Russland	20,00

VI. Der Fremdkapitalzinssatz c wird auf Basis der Effektivverzinsung der Anleiheemissionen der jeweiligen Unternehmen untersucht. Dabei weisen 234 der 266 Unternehmen mit Rating hierfür notwendige Anleiheemissionen auf, mit deren Hilfe und unter Berücksichtigung der Fristigkeit der Anleihen die effektive Verzinsung des Fremdkapitals des Unternehmens als Spread hergeleitet werden kann. Die Gewichtung der Spreads und der hierdurch ermittelte Zinssatz c erfolgt gemäß Gleichung (7.4). Die auf diese Weise ermittelten Zinssätze erstrecken sich über eine Spannbreite von 0,56 % beim Unternehmen Nestle SA mit dem Rating AAA bis hin zu 18,75 % bei dem Unternehmen TUI AG mit dem Rating C.

⁷Die entsprechenden national gültigen Steuersätze wurden dem Corporate Tax Rate Survey von KPMG (2020) entnommen.

- VII. Die Insolvenzkosten α werden auf den Unternehmenswert der Vorperiode bezogen. Hierzu werden analog der Modellkalibrierung in Teil II die maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ der jeweiligen Unternehmen bestimmt.

Tabelle 10.4: Maximale Insolvenzkosten nach Branche

In dieser Tabelle werden die maximalen Insolvenzkosten für verschiedene Branchen, in die sich die Unternehmen klassifizieren lassen, dargestellt. Die Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ in Spalte 3 bilden dabei das arithmetische Mittel der maximalen Insolvenzkosten aller Unternehmen innerhalb der jeweiligen Branchengattung ab.

Branchenbezeichnung	Anzahl	$\hat{\alpha}$
Versorgungsunternehmen	38	52,44
Versicherungen/ Immobilien	32	63,24
Telekommunikation	20	67,89
Logistik	16	69,84
Finanzinstitute	11	55,21
Gesundheitswesen/ Chemie	25	70,83
Technologie/ Software	8	78,17
Luftfahrt/ Automobil/ Investitionsgüter	20	57,80
Landwirtschaft/ Baugewerbe	22	59,24
Dienstleistungen/ Konsumgüter	27	72,62
Unterhaltung/ Medien	8	70,68
Energie/ Rohstoffe	7	61,03
Summe	234	63,71

Bei $\hat{\alpha}$ handelt es sich um diejenigen Insolvenzkosten, die von einem Fremdkapitalgeber gerade noch bezahlt werden würden, damit die Investition in das jeweilige Unternehmen eben noch einen Residualwert aufweist. Für die Kalibrierung von $\hat{\alpha}$ wird ein Wert des Wachstumsfaktors im Fall von *sol* von $u = 1.02$ angenommen. Der Tabelle 10.4 können neben der Anzahl der Unternehmen in der jeweiligen Branche auch die branchenspezifischen maximalen Insolvenzkosten entnommen $\hat{\alpha}$ werden.

- VIII. Die Schätzung der Fremdkapitalkosten k_D erfolgt indirekt aus den empirisch beobachteten Fremdkapitalzinssätzen c . Während im Fall des Unternehmens ohne Ausfallrisiko die Fremdkapitalkosten k_D dem risikolosen Zinssatz r_f entsprechen, liegt der Fremdkapitalzinssatz in der realen Welt mit Ausfallrisiko über dem risikolosen Zinssatz. Eine Gleichsetzung der Fremdkapitalkosten k_D mit den beobachteten Fremdkapitalzinssätzen c kommt jedoch nicht in Frage, da hierdurch die vereinbarte Zinszahlung mit der tatsächlichen Fremdkapitalrendite gleichgesetzt würde. Bei

einer Gleichsetzung wird jedoch die Tatsache vernachlässigt, dass der Fremdkapitalgeber den Zinssatz c nur dann erhält, wenn das Unternehmen auch zahlungsfähig bleibt. Wenn die Fremdkapitalgeber eine mögliche Zinszahlung in der Zukunft jedoch nur im Fall der Solvenzwahrscheinlichkeit $1 - p$ erhalten und im Insolvenzfall nur eine bestimmte Höhe des Fremdkapitals entsprechend der Rückgewinnungsquote RR zu erwarten haben, führt dies dazu, dass die Fremdkapitalkosten k_D unterhalb der Fremdkapitalzinssätze c liegen.⁸ Werden die Fremdkapitalkosten als erwartete einperiodige Rendite aus einer Investition in einen einperiodigen Fremdkapitalvertrag mit dem Nennwert N betrachtet, lässt sich die Rendite aus der erwarteten Rückzahlung des Fremdkapitals mit dem Nennwert N zuzüglich des Fremdkapitalzinses im Solvenzfall sowie der Rückgewinnungsquote RR in Relation zum Nennwert N im Insolvenzfall darstellen:⁹

$$k_D = \frac{(1 - p) \cdot (1 + c) \cdot N + p \cdot RR \cdot N}{N} - 1 \quad (10.2)$$

Die erwartete Rückgewinnungsquote RR errechnet sich als Quotient aus den Nettoerlösen im Fall eines Ausfalls und dem Ausfallvolumen, also dem Nennwert des Fremdkapitals. Die genaue Bestimmung der Rückgewinnungsquote eines Unternehmens im Vorfeld eines möglichen Ausfalls ist nicht möglich. Eine empirische Studie, die sich mit dem Ausfall und der anschließenden Rückgewinnungsquote von Wertpapieren beschäftigt und dabei branchenspezifische Rückgewinnungsquoten anbietet, ist von Acharya et al. (2003). Die dort gezeigten Ergebnisse basieren auf den Preisen ausgefallener Wertpapiere der Jahre 1982 – 1999. Zwar beschränkt sich die Studie auf den US-amerikanischen Markt und bezieht sich lediglich auf die Anleiheemissionen. Dennoch erscheint die Anzahl von 646 untersuchten Unternehmen hinreichend robust, um den Unternehmen des hier vorliegenden Datensatzes einen Wert für RR zuordnen zu können.¹⁰ In Anlehnung an Acharya et al. (2003) werden die verwendeten Rückgewinnungsquoten in Tabelle 10.5 dargestellt.

⁸Vgl. Gleißner (2017), S. 45.

⁹Vgl. Berk & DeMarzo (2014), S. 412 sowie Koziol & Treuter (2014), S. 117.

¹⁰Altman et al. (2005) ermitteln ebenfalls Rückgewinnungsquoten für den US-amerikanischen Markt basierend auf Unternehmensinsolvenzen der Jahre 1982 – 2001. Sie weisen hierbei einen gewichteten Mittelwert von $RR = 37,2$ aus, welcher sich in einer ähnlichen durchschnittlichen Höhe wie bei Acharya et al. (2003) befindet. Eine branchenspezifische Aufteilung erfolgt bei Altman et al. (2005) nicht.

Tabelle 10.5: Rückgewinnungsquoten im Insolvenzfall nach Branche

In vorliegender Tabelle werden die Rückgewinnungsquoten in Anlehnung an Acharya et al. (2003) aufgeteilt nach verschiedenen Branchen dargestellt. Im arithmetischen Mittel ergibt sich dabei eine Rückgewinnungsquote von 41,96 %. Der Median weist einen leicht niedrigeren Wert von 38,00 % auf.

Branchenbezeichnung	Mittelwert (%)	Median (%)
Versorgungsunternehmen	68,37	77,00
Versicherungen/ Immobilien	39,79	33,50
Telekommunikation	27,33	22,31
Logistik	36,98	36,00
Finanzinstitute	29,70	28,75
Gesundheitswesen/ Chemie	36,51	36,25
Technologie/ Software	46,78	49,38
Luftfahrt/ Automobil/ Investitionsgüter	41,99	40,00
Landwirtschaft/ Baugewerbe	39,69	29,25
Dienstleistungen/ Konsumgüter	37,33	38,00
Unterhaltung/ Medien	42,88	35,00
Energie/ Rohstoffe	45,07	37,38
Durchschnitt	41,96	38,00

10.3 Ergebnisse

Nun werden sowohl der klassische $WACC$ als auch der $WACC_{new}$ ermittelt. Der Bewertungsfehler PE wird analog der Vorgehensweise in Teil II dieser Arbeit mithilfe nachfolgender Gleichung ermittelt:

$$PE = \frac{\frac{X_t}{k' - g}}{\frac{X_t}{k - g}} - 1 = \frac{k - g}{k' - g} - 1 = \frac{k - k'}{k' - g}$$

PE wird dabei als Quotient aus den „richtigen“ Kapitalkosten k abzüglich der „falschen“ Kapitalkosten k' und der um die Wachstumsrate g verminderten „falschen“ Kapitalkosten k' errechnet. Für k wird der adjustierte Diskontsatz $WACC_{new}$ und für k' der klassische Diskontsatz $WACC$ verwendet.

Insgesamt weisen alle 234 Unternehmen im Rahmen der gewählten Parameter sowie in Abhängigkeit von den Insolvenzkosten α einen höheren Wert für den $WACC_{new}$ als für den $WACC$ auf. Somit ist der Bewertungsfehler PE für alle Unternehmen positiv. In Tabelle 10.6 wird das durchschnittliche PE in Abhängigkeit von der Ratingeinstufung gemäß

Tabelle 10.2 für unterschiedliche Höhen an Insolvenzkosten ausgehend vom Maximum $\hat{\alpha}$ bis hin zu keinen Insolvenzkosten $0 \cdot \hat{\alpha}$ dargestellt.

Tabelle 10.6: Bewertungsfehler in Abhängigkeit vom Rating

In folgender Tabelle wird der Bewertungsfehler PE für unterschiedliche Ratingstufen dargestellt. Die Ratingstufen ergeben sich aus den Ratings der Gesellschaften veröffentlicht durch die jeweiligen Ratingagenturen. Neben der Anzahl N der in der jeweiligen Ratingstufe enthaltenen Unternehmen und der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit PD der jeweiligen Unternehmen ist der Bewertungsfehler für unterschiedliche Levels von $\hat{\alpha}$ angegeben.

Ratingeinstufung	N	PD	Durchschnittlicher Bewertungsfehler PE				
			$\hat{\alpha}$	$\frac{3}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{2} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$0 \cdot \hat{\alpha}$
High Grade	9	0,1%	15,1%	14,8%	14,4%	14,1%	13,7%
Upper Medium Grade	59	0,2%	23,3%	22,6%	21,9%	21,1%	20,4%
Lower Medium Grade	135	0,4%	35,1%	32,9%	30,7%	28,5%	26,3%
Speculative	29	1,6%	88,4%	79,7%	71,0%	62,3%	53,6%
Highly Speculative	1	2,2%	69,3%	56,4%	43,4%	30,5%	17,6%
Default	1	12,8%	437,1%	371,5%	305,8%	240,2%	174,6%
Gesamt	234	0,6%	39,8%	37,0%	34,1%	31,2%	28,3%

In jeder Ratingeinstufung von *High Grade* bis *Default* ist der Bewertungsfehler bei den maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ am höchsten und sinkt gleichsam mit abnehmenden Insolvenzkosten. Dies entspricht den Erwartungen aus dem Theoriemodell, da in Gleichung (9.10) die relativen Insolvenzkosten als Summand zu den Kapitalkosten addiert werden. Ferner werden die Erwartungen des Theoriemodells ebenfalls durch den mit steigendem Ausfallrisiko anwachsenden Bewertungsfehler bestätigt. Unternehmen im Bereich *High Grade* und Ratings von *AA/AA-* weisen einen vergleichsweise niedrigen PE von maximal 15,1 % auf. Bereits in der mit 135 Unternehmen am häufigsten vertretenen Ratingeinstufung *Lower Medium Grade*, steigt der Bewertungsfehler auf 35,1 % bei $\hat{\alpha}$, obwohl die durchschnittliche einperiodige Ausfallwahrscheinlichkeit PD lediglich von 0,1 % auf 0,4 % ansteigt. In der Ratingstufe *Highly Speculative* ist der Bewertungsfehler niedriger als in der höheren Ratingstufe *Speculative*. Dies ist darauf zurückzuführen, dass lediglich das Unternehmen B&M Retail SA mit einem Rating von *B+* und einer vergleichsweise niedrigen Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ in Höhe von 23,6 % enthalten ist. Eine niedrige Fremdkapitalquote führt dabei zu einem niedrigeren Einfluss der Insolvenzkosten und somit zu einem niedrigeren PE . Wichtig ist zudem die Erkenntnis, dass unabhängig vom Rating ökonomisch signifikante Unterschiede bei der Bewertung von Unternehmen mit $WACC$ oder $WACC_{new}$ existieren. In Tabelle 10.6 zeigt sich, dass ein positiver Bewertungsfehler auch beim Ausschluss von

Insolvenzskosten $0 \cdot \hat{\alpha}$ erkennbar ist. So führt eine Bewertung mit dem *WACC* bei Unternehmen der Ratingstufe *Speculative* zu Unternehmenswerten, die um 53,6 % zu hoch sind. Allein das Ausfallrisiko p wirkt sich hierbei auf die unterschiedliche Ermittlung von k_V aus, da k_D bei Unternehmen mit schlechteren Bonitäten deutlich vom risikolosen Zinssatz r_f abweicht und somit im Gegensatz zum klassischen *WACC* zu einer Erhöhung von k_V beiträgt. Zudem wirkt sich das Ausfallrisiko auf die Steuervorteile in Gleichung (9.10) aus, sodass bei relativ hohen Werten von p der Steuervorteil $(1 - p) \cdot \tau \cdot \frac{D}{V}$ in geringerem Maß die Kapitalkosten k_V reduziert.

Tabelle 10.7: Bewertungsfehler in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote

In folgender Tabelle wird der Bewertungsfehler PE für Cluster unterschiedlich hoch verschuldeter Unternehmen dargestellt. Die Fremdkapitalquote ist dabei als Spannbreite in Prozent zu verstehen. Neben der Anzahl N der im jeweiligen Cluster enthaltenen Unternehmen ist der durchschnittliche Bewertungsfehler PE in Abhängigkeit vom Level der maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ angegeben.

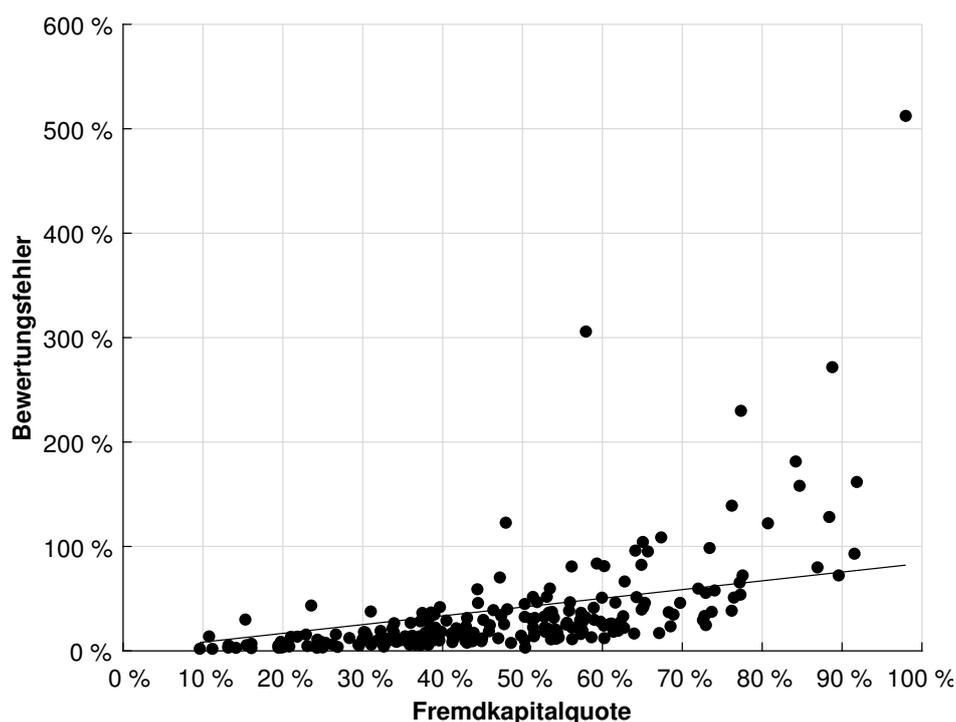
		Durchschnittlicher Bewertungsfehler PE				
$\frac{D}{V}$	N	$\hat{\alpha}$	$\frac{3}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{2} \cdot \hat{\alpha}$	$\frac{1}{4} \cdot \hat{\alpha}$	$0 \cdot \hat{\alpha}$
0-10%	1	3,0%	2,5%	2,0%	1,6%	1,1%
10-20%	13	10,9%	9,0%	7,1%	5,2%	3,3%
20-30%	22	13,0%	11,2%	9,4%	7,6%	5,8%
30-40%	59	19,0%	17,1%	15,3%	13,5%	11,7%
40-50%	32	32,0%	28,7%	25,5%	22,3%	19,0%
50-60%	53	42,0%	38,2%	34,5%	30,7%	27,0%
60-70%	29	50,4%	47,5%	44,6%	41,7%	38,8%
70-80%	15	79,7%	74,7%	69,8%	64,8%	59,9%
80-90%	7	155,8%	150,3%	144,8%	139,4%	133,9%
90-100%	3	259,3%	257,5%	255,7%	254,0%	252,2%

In Tabelle 10.7 wird der Bewertungsfehler der Unternehmen in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote dargestellt. Je höher dabei die Fremdkapitalquote, desto höher der Bewertungsfehler. Dies gilt hierbei für sämtliche Niveaus von $\hat{\alpha}$. Lediglich bei Unternehmen mit einer Fremdkapitalquote von 0 – 10 % oder Unternehmen mit einer Fremdkapitalquote von 10 – 20 % und gleichzeitig niedrigen Insolvenzkosten von $\frac{1}{4} \cdot \hat{\alpha}$ beträgt der Bewertungsfehler *PE* 5 % oder weniger — eine Verwendung der klassischen *WACC*-Gleichung (3.1) könnte in diesen Fällen aufgrund des geringen Bewertungsfehler vertreten werden. Bei einer Fremdkapitalquote von 60 – 70 % steigt der Bewertungsfehler jedoch für moderate Insolvenzkosten von $\frac{1}{2} \cdot \hat{\alpha}$ deutlich an. Die Verwendung der klassischen *WACC*-Gleichung

würde in diesem Fall zu einer Überbewertung von 45 % führen. Bei hoch verschuldeten Unternehmen können die Bewertungsfehler Werte von deutlich mehr als 100 % annehmen. Die Erkenntnis, dass die Höhe von PE von der Höhe der Insolvenzkosten α abhängt, entspricht der Erwartung aus dem Theoriemodell. Zum einen steigt der Einfluss auf die Kapitalkosten k_V , da k_D mit Ausfallrisiko einen höheren Wert als der risikolose Zinssatz r_f aufweist. Je höher die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$, desto stärker der Einfluss von k_D statt r_f im Fall ohne Ausfallrisiko. Zum anderen steigt ebenfalls der Einfluss des Ausfallrisikos p auf die Steuervorteile mit steigender Fremdkapitalquote in Gleichung (9.10).

Abbildung 10.3: Darstellung lineare Abhängigkeit zwischen Fremdkapitalquote und Bewertungsfehler

In der vorliegenden Abbildung werden die Bewertungsfehler bei $\frac{1}{2} \cdot \hat{\alpha}$ der Unternehmen im Untersuchungsumfang in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ als Streudiagramm dargestellt. Ergänzend wurde eine lineare Regressionsgerade mit der Funktion $y = \frac{D}{V} \cdot 0,8384$ ermittelt. Diese weist ein Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,48$ auf.



Der Zusammenhang zwischen Fremdkapitalquote und Pricing Error wird bei einem Blick auf das Streudiagramm in Abbildung 10.3 ebenfalls deutlich. Die Bewertungsfehler PE bei $\frac{1}{2} \cdot \hat{\alpha}$ steigen augenscheinlich in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$ an. Die Streuung der Bewertungsfehler wird jedoch ebenfalls mit steigender Fremdkapitalquote höher. Die Anpassungsgüte einer linearen Einfachregression von Fremdkapitalquote und Bewertungsfehler ergibt ein Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,48$.

Tabelle 10.8: Bewertungsfehler in Abhängigkeit von der Branche

In vorliegender Tabelle wird der Bewertungsfehler PE , aufgeteilt nach den Hauptbranchen der 234 Unternehmen des finalen Datensatzes, dargestellt. Dabei wird im vorliegenden Fall die Hälfte der maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$ der Unternehmen herangezogen, um den Bewertungsfehler zu ermitteln. Die Anzahl N der Unternehmen mit der jeweiligen Branchenzugehörigkeit geht aus der zweiten Spalte hervor. Spalte 3 zeigt den durchschnittlichen Verschuldungsgrad $\frac{D}{V}$ der Unternehmen. In Spalte 4 wird der Bewertungsfehler für im arithmetischen Mittel über alle Ratingklassen abgebildet. Die Spalten 5 – 7 schlüsseln dies nach den drei häufigsten Ratingeinstufungen Upper Medium Grade (Up), Lower Medium Grade (Low) und Speculative auf. Für die Ratingstufen High Grade, Highly Speculative und Default sind im Datensatz keine hinreichende Anzahl an Unternehmen vorhanden.

Branche	N	$\frac{D}{V}$	Bewertungsfehler PE [$\frac{1}{2} \cdot \hat{\alpha}$]			
			Alle Ratings	Up	Low	Speculative
Dienstl./Konsumgüter	27	36,3%	22,7%	6,5%	27,2%	37,5%
Gesundheitswesen/Chemie	25	36,7%	18,3%	6,5%	19,3%	66,9%
Telekommunikation	20	40,7%	23,9%	6,6%	22,4%	49,7%
Technologie/Software	8	29,4%	15,0%	4,2%	23,8%	27,9%
Versorgungsunternehmen	38	56,9%	31,8%	16,4%	31,0%	59,9%
Luftf./Auto./Investitions-g.	20	55,8%	48,1%	12,0%	28,6%	126,6%
Energie/Rohstoffe	7	51,7%	29,2%	8,4%	26,0%	66,5%
Landwirtschaft/Baugewerbe	22	49,3%	22,8%	11,3%	21,7%	70,1%
Unterhaltung/Medien	8	39,6%	19,4%	n/a	19,4%	n/a
Logistik	16	49,3%	58,4%	9,9%	37,2%	97,3%
Finanzdienstleister	11	56,6%	102,7%	172,8%	88,8%	n/a
Versicherungen/Immobilien	32	51,8%	37,7%	30,5%	39,6%	63,8%

In Tabelle 10.8 wird der Bewertungsfehler PE der Unternehmen in Abhängigkeit von der Branchenzugehörigkeit abgebildet. Dabei zeigen sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Branche Unterschiede bei den durchschnittlichen Bewertungsfehlern. Während beispielsweise Unternehmen des Sektors *Technologie/Software* über alle Ratings hinweg einen Bewertungsfehler PE von lediglich 15,0 % aufweisen, sind Finanzdienstleister mit einem Wert von durchschnittlich 102,7 % deutlich stärker betroffen. Dies ist insbesondere auf den deutlich höheren Verschuldungsgrad der Finanzdienstleister im Mittel (56,6 %) sowie den hohen Verschuldungsgrad einzelner Unternehmen im Detail (London Stock Exchange:

97 %, Exor NV: 92 %, Deutsche Börse AG: 90 %) zurückzuführen. Eine alleinige Auswirkung des aus der Branche hervorgehenden Geschäftsmodells auf den Bewertungsfehler kann anhand der vorliegenden Ergebnisse nicht abgeleitet werden. Eine Korrelation zwischen Verschuldungsgrad und $WACC_{new}$ erscheint hier deutlich naheliegender.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass der um Ausfallrisiko und Insolvenzkosten erweiterte WACC-Ansatz von Koziol (2014) zu ökonomisch signifikanten Bewertungsabweichungen bei Unternehmen des europäischen Aktienmarktes führt. Sowohl Rating als auch Fremdkapitalquote haben einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe des Bewertungsfehlers. In der hier vorliegenden empirischen Untersuchung wurde von einem vollständigen Ausfall des jeweiligen Unternehmens im Fall einer Insolvenz ausgegangen. Selbst die Annahme eines partiellen Ausfalls und einer Reduzierung der Effekte um beispielhafte 50 % führt zu ökonomisch nicht zu vernachlässigenden Bewertungsfehlern.

Teil IV

Schlussbetrachtung

Kapitel 11

Zusammenfassung und Ausblick

In der vorliegenden Dissertationsschrift wurde der Einfluss von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten auf die Kapitalkosten von verschuldeten Unternehmen untersucht. Dabei wurden folgende Forschungsfragen beantwortet:

Welchen Einfluss haben das Ausfallrisiko sowie direkte und indirekte Insolvenzkosten auf die Kapitalkosten von verschuldeten Unternehmen?

Wie können sowohl das Ausfallrisiko eines Unternehmens als auch direkte und indirekte Insolvenzkosten in etablierte Bewertungsmodelle eingebunden werden?

Ausgehend von einer Literaturanalyse in Teil I wurde in Teil II der Arbeit ein Theorie-Modell entwickelt, um die Unterschiede zwischen den Kapitalkosten von verschuldeten Unternehmen und unverschuldeten Unternehmen zu untersuchen. Basierend auf der Betrachtung aller dem Unternehmen zufließenden Zahlungsströme wurden Ausfallrisiko und Insolvenzkosten zunächst ausgeklammert, um die Wechselwirkungen der steuerlichen Abzugsfähigkeit von Fremdkapitalzinsen und der Kapitalkosten von Unternehmen isoliert zu betrachten. Vorteil dieser Vorgehensweise ist die Vergleichbarkeit mit bestehenden Modellen in der wissenschaftlichen Literatur. Mit der Hinzunahme von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten konnten wesentliche Annahmen beibehalten werden, sodass geschlossene Bewertungsgleichungen in bekannten Modellumgebungen geschaffen werden konnten. Anschließend wurden Unterschiede bei den Kapitalkosten sowie Bewertungsfehlern im Hinblick auf einen Unternehmenswert im Sinne einer ewigen Rente ermittelt. Zudem konnten die ökonomischen Effekte sowohl vom Modellteil ohne Ausfallrisiko als auch unter Einfluss von Ausfallrisiko in einem zeitstetigen Modellrahmen überprüft werden. Anhand von 29 Unternehmen wurden die Kalibrierung des Modells, die Herausforderungen in diesem Zusammenhang sowie Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Um das Bild zu vervollständigen wurde in Teil III der Arbeit ein von Koziol (2014) veröffentlichter Beitrag, der zur Bewertung von Unternehmen einen modifizierten WACC-Ansatz heranzieht, untersucht und in der Literatur hierzu bestehende Kritikpunkte aufgearbeitet. Unter Nutzung von Erkenntnissen aus Teil II der vorliegenden Arbeit konnte anschließend ein umfangreicher Datensatz herangezogen werden, um zu untersuchen, ob auch im Fall der Unternehmensbewertung im WACC-Ansatz signifikante Bewertungsunterschiede auftreten.

Insgesamt konnte die Arbeit zum aktuellen Stand der Forschung nachfolgende Erkenntnisse beitragen:

I) Die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens sind unter Hinzunahme von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten höher als die eines unverschuldeten Unternehmens.

Sowohl Ausfallrisiko als auch Insolvenzkosten erhöhen den Wert der Kapitalkosten eines Unternehmens merklich. Insbesondere die Höhe der Insolvenzkosten führt in Abhängigkeit von Verschuldungsgrad und Ausfallrisiko zu signifikanten Auswirkungen auf Kapitalkosten und Unternehmenswert. Auch im Fall ohne Insolvenzkosten konnte ein Einfluss von Ausfallrisiko auf die Höhe der Kapitalkosten nachgewiesen werden. Diese Erkenntnis steht dabei im klaren Gegensatz zu Teilen der Literatur, die unter Ausklammerung von Insolvenzkosten einen Einfluss von Ausfallrisiko auf die Kapitalkosten und den Unternehmenswert vernachlässigen.

II) Die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens unterscheiden sich von den Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens auch ohne Ausfallrisiko und Insolvenzkosten.

Während in der Praktikerliteratur sowie in Teilen der wissenschaftlichen Literatur häufig eine Gleichsetzung der Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens mit den Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens vorgenommen wird, konnte aufgezeigt werden, dass ein verschuldetes Unternehmen niedrigere Kapitalkosten aufweist, sofern ein Unternehmen im Rahmen einer marktwertorientierten Finanzierungspolitik die Fremdkapitalquote periodig anpasst.

III) Die ökonomischen Effekte des diskreten Modellrahmens werden im zeits-tetigen Kontext bestätigt.

Der Einfluss von Ausfallrisiko und Insolvenzkosten lässt sich in einem zeitstetigen Strukturmodell analog zu Leland (1994) bestätigen. Dabei wird Ausfallrisiko als endogener Bestandteil im Modell integriert. Dies ermöglicht je nach Lage der Ausfallbarriere einen Bezug zu den diskreten Ergebnissen sowohl des unverschuldeten als auch des verschuldeten Unternehmens.

IV) **Das theoretische Modell lässt sich anhand von real existierenden Unternehmen kalibrieren.**

Anhand von 29 Unternehmen des deutschen Aktienmarkts konnte nachgewiesen werden, dass das in Teil II entwickelte Theoriemodell auf reale Unternehmen angewendet werden kann. Zwar dürfte in der Praxis eine direkte Ermittlung der Kapitalkosten in einem einfachen dreistufigen Rechenprozess an der Kenntnis der notwendigen exogenen Faktoren scheitern, jedoch weist das Modell endogene Faktoren auf, mithilfe derer eine indirekte Bestimmung ermöglicht wird. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass selbst für Unternehmen mit vergleichsweise gutem Rating deutliche Bewertungsfehler nachgewiesen werden konnten, sobald Insolvenzkosten berücksichtigt wurden. Die Kapitalkosten der verschuldeten Unternehmen übersteigen die Kapitalkosten der rein eigenfinanzierten Unternehmen zudem teilweise in hohem Maß.

V) **Die Bewertungsunterschiede im adjustierten WACC-Modell von Koziol (2014) lassen sich bei praktischer Anwendung nachweisen.**

Für einen umfangreichen Datensatz von 234 Unternehmen des EuroStoxx 600 wurde die Anwendung des adjustierten WACC-Modells aufgezeigt. Dabei wurde auf die Ermittlung der maximalen Insolvenzkosten als unternehmensspezifischer Parameter aus Teil I Bezug genommen, um die Bewertungsunterschiede zwischen den Unternehmen in Abhängigkeit von Rating, Fremdkapitalquote und Branche abzubilden.

Insbesondere das vorgestellte Bewertungsmodell in Teil II der vorliegenden Arbeit zeigt nicht nur die Wichtigkeit von Ausfallrisiko als Werttreiber des Unternehmenswerts auf, sondern bietet dem Bewerter auch, abweichend von den hier getroffenen Annahmen, Anpassungsmöglichkeiten. So erscheinen sowohl die Berücksichtigung persönlicher Steuern oder auch restriktivere Annahmen hinsichtlich der Ausfallwahrscheinlichkeit von unverschuldeten Unternehmen denkbar.

Die Höhe der Insolvenzkosten ist ein Haupttreiber des Wertunterschieds zwischen verschuldetem und unverschuldetem Unternehmen. Obgleich eine Reihe von Studien zur Quantifizierung der direkten und indirekten Insolvenzkosten in der wissenschaftlichen Literatur besteht, fehlt es an umfangreichen Beiträgen, die mit einer hohen Anzahl an Unternehmen Ergebnisse in Abhängigkeit von Branche und Verschuldungsgrad liefern. Dies könnte ein Grund sein, weshalb eine Berücksichtigung in der Bewertungspraxis bisher wenig Anklang findet. Im vorliegenden Fall wurde ausgehend vom Maximum der unternehmensspezifischen Insolvenzkosten mit unterschiedlichen Höhen dieser maximalen Insolvenzkosten gearbeitet. Dennoch stellt dieser Wert in der Praxis eine zusätzliche Unbekannte in der komplexen Unternehmensbewertungssystematik dar, der für erweiterten Spielraum bei der Diskussion um einen fairen Unternehmenspreis sorgen dürfte.

Abschließend kann konstatiert werden, dass die vorliegende Dissertation Anlass zum Überdenken bestehender Bewertungsansätze gibt. Sobald ein Unternehmen von Ausfallrisiko betroffen ist und Branchen mit hohen Insolvenzkosten betrachtet werden, beeinflussen diese Faktoren in Abhängigkeit von der Fremdkapitalquote die Kapitalkosten signifikant. Eine Berücksichtigung auch in anderen DCF-Verfahren ist somit unerlässlich.

Teil V

Anhang

Anhang A

Deskriptive Statistik Teil II

Tabelle A.1: Im Datensatz enthaltene Aktiengesellschaften

Nr.	Index	Name der Aktie	ISIN
1	DAX	adidas AG	DE000A1EWWW0
2	DAX	Allianz SE	DE0008404005
3	DAX	BASF SE	DE000BASF111
4	DAX	Bayer AG	DE000BAY0017
5	DAX	BMW AG	DE0005190003
6	DAX	Beiersdorf AG	DE0005200000
7	DAX	Continental AG	DE0005439004
8	DAX	Covestro AG	DE0006062144
9	DAX	Daimler AG	DE0007100000
10	DAX	Deutsche Bank AG	DE0005140008
11	DAX	Deutsche Börse AG	DE0005810055
12	DAX	Deutsche Lufthansa AG	DE0005552004
13	DAX	Deutsche Post AG	DE0005557508
14	DAX	Deutsche Telekom AG	DE000ENAG999
15	DAX	E.ON SE	DE0005785604
16	DAX	Fresenius Medical Care AG & Co. KGaA	DE0005785802
17	DAX	Fresenius SE & Co. KGaA	DE0006047004
18	DAX	HeidelbergCement AG	DE0006048432
19	DAX	Henkel AG & Co. KGaA	DE0006231004
20	DAX	Infineon Technologies AG	IE00BZ12WP82
21	DAX	Linde PLC	DE0008232125
22	DAX	MERCK KGaA	DE0006599905
23	DAX	Münchener Rück. AG	DE0008430026
24	DAX	RWE AG	DE0007037129

Nr.	Index	Name der Aktie	ISIN
25	DAX	SAP SE	DE0007164600
26	DAX	Siemens AG	DE0007236101
27	DAX	thyssenkrupp AG	DE0007500001
28	DAX	Volkswagen AG	DE0007664039
29	DAX	Vonovia SE	DE000A1ML7J1
30	DAX	Wirecard AG	DE0007472060
31	MDAX	1&1 Drillisch AG	DE0005545503
32	MDAX	Aareal Bank AG	DE0005408116
33	MDAX	Airbus SE	NL0000235190
34	MDAX	alstria office REIT-AG	DE000A0LD2U1
35	MDAX	Aroundtown SA	LU1673108939
36	MDAX	Aurubis AG	DE0006766504
37	MDAX	Axel Springer SE	DE0005501357
38	MDAX	Bechtle AG	DE0005158703
39	MDAX	Brenntag AG	DE000A1DAHH0
40	MDAX	Carl Zeiss Meditec AG	DE0005313704
41	MDAX	Commerzbank AG	DE000CBK1001
42	MDAX	Delivery Hero SE	DE000A2E4K43
43	MDAX	Deutsche Euroshop AG	DE0007480204
44	MDAX	Deutsche Wohnen SE	DE000A0HN5C6
45	MDAX	Dürr AG	DE0005565204
46	MDAX	Evonik Industries AG	DE000EVNK013
47	MDAX	EVOTEC SE	DE0005664809
48	MDAX	Fielmann AG	DE0005772206
49	MDAX	Fraport AG	DE0005773303
50	MDAX	freenet AG	DE000A0Z2ZZ5
51	MDAX	FUCHS PETROLUB SE	DE0005790430
52	MDAX	GEA Group AG	DE0006602006
53	MDAX	Gerresheimer AG	DE000A0LD6E6
54	MDAX	Grand City Properties SA	LU0775917882
55	MDAX	Hannover Rück SE	DE0008402215
56	MDAX	HELLA GmbH & Co.KGaA	DE000A13SX22
57	MDAX	HOCHTIEF AG	DE0006070006
58	MDAX	HUGO BOSS AG	DE000A1PHFF7
59	MDAX	innogy SE	DE000A2AADD2

Nr.	Index	Name der Aktie	ISIN
60	MDAX	K+S AG	DE000KSAG888
61	MDAX	KION GROUP AG	DE000KGX8881
62	MDAX	LANXESS AG	DE0005470405
63	MDAX	LEG Immobilien AG	DE000LEG1110
64	MDAX	METRO AG	DE000BFB0019
65	MDAX	MorphoSys AG	DE0006632003
66	MDAX	MTU Aero Engines AG	DE000A0D9PT0
67	MDAX	Nemetschek SE	DE0006452907
68	MDAX	NORMA Group SE	DE000A1H8BV3
69	MDAX	OSRAM AG	DE000LED4000
70	MDAX	pbb AG	DE0008019001
71	MDAX	ProSiebenSat1 Media SE	DE000PSM7770
72	MDAX	PUMA SE	DE0006969603
73	MDAX	QIAGEN NV	NL0012169213
74	MDAX	Rheinmetall AG	DE0007030009
75	MDAX	Rocket Internet SE	DE000A12UKK6
76	MDAX	RTL SA	LU0061462528
77	MDAX	Salzgitter AG	DE0006202005
78	MDAX	Sartorius AG	DE0007165631
79	MDAX	Schaeffler AG	DE000SHA0159
80	MDAX	Scout24 AG	DE000A12DM80
81	SDAX	Adler Real Estate AG	DE0005008007
82	SDAX	ADO Properties SA	LU1250154413
83	SDAX	AIXTRON SE	DE000A0WMPJ6
84	SDAX	Aumann AG	DE000A2DAM03
85	SDAX	Befesa S.A.	LU1704650164
86	SDAX	Bertrandt AG	DE0005232805
87	SDAX	Bilfinger SE	DE0005909006
88	SDAX	BVB GmbH & Co.KGaA	DE0005493092
89	SDAX	CANCOM SE	DE0005419105
90	SDAX	Ceconomy AG	DE0007257503
91	SDAX	CEWE Stiftung & Co.KGaA	DE0005403901
92	SDAX	CompuGroup Medical SE & Co.KGaA	DE0005437305
93	SDAX	Corestate Capital SA	LU1296758029
94	SDAX	CTS Eventim AG & Co. KGaA	DE0005470306

Nr.	Index	Unternehmen	ISIN
95	SDAX	Deutsche Beteiligungs AG	DE000A1TNUT7
96	SDAX	DEUTZ AG	DE0006305006
97	SDAX	Dialog Semiconductor PLC	GB0059822006
98	SDAX	DIC Asset AG	DE000A1X3XX4
99	SDAX	DMG MORI AG	DE0005878003
100	SDAX	Dr. Hönle AG	DE0005157101
101	SDAX	Drägerwerk AG & Co.KGaA	DE0005550636
102	SDAX	DWS Group GmbH & Co. KGaA	DE000DWS1007
103	SDAX	ENCAVIS AG	DE0006095003
104	SDAX	GRENKE AG	DE000A161N30
105	SDAX	HAMBORNER REIT AG	DE0006013006
106	SDAX	Hapag-Lloyd AG	DE000HLA475
107	SDAX	Heidelberger Druck. AG	DE0007314007
108	SDAX	HelloFresh SE	DE000A161408
109	SDAX	HHLA AG	DE000A0S8488
110	SDAX	HORNBACH AG & Co.KGaA	DE0006083405
111	SDAX	Hypoport SE	DE0005493365
112	SDAX	INDUS AG	DE0006200108
113	SDAX	ISRA Vision AG	DE0005488100
114	SDAX	JENOPTIK AG	DE000A2NB601
115	SDAX	JOST Werke AG	DE000JST4000
116	SDAX	Jungheinrich AG	DE0006219934
117	SDAX	Klöckner & Co. SE	DE000KC01000
118	SDAX	Knorr-Bremse AG	DE000KBX1006
119	SDAX	Koenig & Bauer AG	DE0007193500
120	SDAX	KRONES AG	DE0006335003
121	SDAX	KWS SAAT SE & Co. KGaA	DE0007074007
122	SDAX	LEONI AG	DE0005408884
123	SDAX	Medigene AG	DE000A1X3W00
124	SDAX	Nordex SE	DE000A0D6554
125	SDAX	PATRIZIA AG	DE000PAT1AG3
126	SDAX	Pfeiffer Vacuum AG	DE0006916604
127	SDAX	RATIONAL AG	DE0007010803
128	SDAX	RHÖN-KLINIKUM AG	DE0007042301
129	SDAX	RIB Software SE	DE000A0Z2XN6
130	SDAX	S&T AG	AT0000A0E9W5

Anhang B

Ausfallmatrizen Ratingagenturen

Tabelle B.1: Ratingmatrix Standard & Poors

Die vorliegende Tabelle stellt die kumulierten prozentualen Ausfallwahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit vom Rating dar. Standard & Poors (2019) bezieht sich dabei auf die Jahre 1981 - 2018 und stellt die Wahrscheinlichkeiten für 1 - 10 Jahre dar.

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AAA	0,00	0,03	0,13	0,24	0,35	0,46	0,52	0,60	0,66	0,72
AA+	0,01	0,05	0,13	0,24	0,34	0,45	0,53	0,61	0,68	0,75
AA	0,02	0,06	0,13	0,23	0,33	0,44	0,54	0,62	0,69	0,77
AA-	0,03	0,09	0,17	0,28	0,40	0,52	0,65	0,76	0,87	0,98
A+	0,05	0,12	0,21	0,33	0,46	0,61	0,77	0,91	1,05	1,20
A	0,06	0,15	0,25	0,38	0,53	0,69	0,88	1,05	1,23	1,41
A-	0,10	0,27	0,46	0,70	0,95	1,21	1,46	1,70	1,95	2,19
BBB+	0,14	0,39	0,67	1,01	1,36	1,72	2,05	2,36	2,67	2,98
BBB	0,18	0,51	0,88	1,33	1,78	2,24	2,63	3,01	3,39	3,76
BBB-	0,36	1,09	1,93	2,82	3,67	4,48	5,17	5,81	6,40	6,95
BB+	0,54	1,66	2,97	4,31	5,56	6,73	7,72	8,61	9,41	10,14
BB	0,72	2,24	4,02	5,80	7,45	8,97	10,26	11,41	12,42	13,33
BB-	1,73	4,35	6,90	9,16	11,07	12,75	14,16	15,35	16,40	17,36
B+	2,75	6,45	9,78	12,51	14,70	16,54	18,06	19,29	20,39	21,40
B	3,76	8,56	12,66	15,87	18,32	20,32	21,96	23,23	24,37	25,43
B-	15,27	22,22	26,81	29,97	32,37	33,85	35,26	36,38	37,38	38,23
CCC-C	26,78	35,88	40,96	44,06	46,42	47,38	48,56	49,52	50,38	51,03

Tabelle B.2: Ratingmatrix Moody's

Die vorliegende Tabelle stellt die kumulierten prozentualen Ausfallwahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit vom Rating dar. Moody's (2006) bezieht sich dabei auf die Jahre 1970 – 2005 und stellt die Wahrscheinlichkeiten für 1 – 10 Jahre dar.

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aaa	0,00	0,00	0,00	0,03	0,11	0,18	0,27	0,36	0,45	0,56
Aa	0,01	0,02	0,05	0,12	0,19	0,29	0,38	0,46	0,51	0,58
A	0,02	0,10	0,24	0,37	0,51	0,67	0,83	1,01	1,22	1,42
Baa	0,18	0,53	0,98	1,52	2,06	2,60	3,13	3,65	4,23	4,89
Ba	1,23	3,31	5,75	8,26	8,57	12,65	14,48	16,28	18,50	19,86
B	5,65	12,35	18,65	24,90	29,60	33,50	37,47	40,71	43,59	46,12
Caa-C	21,12	33,53	43,47	51,01	56,52	61,05	64,58	68,50	71,98	74,72

Tabelle B.3: Ratingmatrix Fitch

Die vorliegende Tabelle stellt die kumulierten prozentualen Ausfallwahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit vom Rating dar. Fitch (2019) bezieht sich dabei auf die Jahre 1990 – 2018 und stellt die Wahrscheinlichkeiten für 1 – 10 Jahre dar.

Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AAA	0,12	0,24	0,37	0,51	0,65	0,79	0,94	1,10	1,27	1,45
AA+	0,09	0,15	0,21	0,28	0,35	0,43	0,50	0,58	0,67	0,77
AA	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09
AA-	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,15
A+	0,08	0,06	0,11	0,16	0,22	0,28	0,34	0,39	0,44	0,47
A	0,07	0,22	0,39	0,56	0,75	0,95	1,21	1,44	1,76	1,99
A-	0,06	0,16	0,22	0,27	0,33	0,41	0,66	0,91	1,20	1,51
BBB+	0,09	0,16	0,30	0,50	0,66	1,03	1,21	1,37	1,50	1,71
BBB	0,06	0,31	0,61	0,93	1,34	1,67	1,98	2,38	2,79	3,15
BBB-	0,26	0,65	1,13	1,58	2,14	2,58	3,03	3,58	4,11	4,63
BB+	0,30	1,44	2,61	3,63	4,52	5,27	6,11	6,74	7,65	8,72
BB	0,57	1,65	2,57	3,91	5,00	5,61	6,35	7,16	7,89	8,66
BB-	1,07	2,16	3,65	4,81	5,45	6,13	6,38	6,77	6,98	7,49
B+	1,19	3,46	5,77	7,62	8,74	9,08	9,45	9,84	10,99	11,72
B	2,07	4,68	7,17	9,42	11,25	12,67	13,85	14,31	15,00	15,65
B-	2,95	6,55	8,19	9,62	10,73	10,71	10,01	10,46	9,84	10,44
CCC-C	22,12	28,43	32,28	34,62	36,19	38,15	39,42	39,76	39,07	39,31

Anhang C

Ermittlung der Marktrisikoprämie

Tabelle C.1: Datensatz zur Marktrisikoprämie

In der vorliegenden Tabelle wird die Ermittlung der Marktrisikoprämie aus historischen einjährigen Renditen des DAX und einjährigen Renditen deutscher Staatsanleihen mit einjähriger Restlaufzeit abgebildet. Als Beobachtungszeitraum wird 30 Jahre ausgehend vom Bewertungsstichtag angesetzt.

	DAX			Deutsche Staatsanleihe	Überrendite [%]
	Kurs Jahresanfang	Kurs Jahresende	Rendite [%]	Rendite [%]	
1988	956,49	1.330,23	39,07	4,64	34,43
1989	1.325,96	1.778,12	34,10	7,09	27,01
1990	1.788,89	1.389,35	-22,33	8,68	-31,01
1991	1.359,43	1.577,26	16,02	8,90	7,13
1992	1.598,19	1.538,43	-3,74	8,63	-12,37
1993	1.538,04	2.255,29	46,63	6,27	40,37
1994	2.274,62	2.097,51	-7,79	5,48	-13,27
1995	2.079,19	2.260,69	8,73	4,60	4,13
1996	2.307,70	2.880,07	24,80	3,36	21,45
1997	2.820,81	4.224,30	49,75	3,51	46,25
1998	4.364,32	5.006,57	14,72	3,58	11,14
1999	5.290,36	6.958,14	31,52	3,10	28,42
2000	6.750,76	6.433,61	-4,70	4,69	-9,39
2001	6.289,82	5.160,10	-17,96	3,98	-21,94
2002	5.167,88	2.892,63	-44,03	3,39	-47,42
2003	3.105,04	3.965,16	27,70	2,26	25,44

	DAX			Deutsche Staatsanleihe	Überrendite
	Kurs Jahresanfang	Kurs Jahresende	Rendite [%]	Rendite [%]	
2004	4.018,50	4.256,08	5,91	2,22	3,70
2005	4.291,53	5.408,26	26,02	2,27	17,70
2007	6.681,13	8.067,32	20,75	4,12	16,63
2008	7.949,11	4.810,20	-39,49	3,47	-42,96
2009	4.973,07	5.957,43	19,79	0,88	18,92
2010	6.048,30	6.914,19	14,32	0,53	13,78
2011	6.989,74	5.898,35	-15,61	0,86	-16,48
2012	6.075,52	7.612,39	25,30	0,01	25,29
2013	7.778,78	9.552,16	22,80	0,05	22,75
2014	9.400,04	9.805,55	4,31	0,02	4,30
2015	9.764,73	10.743,01	10,02	-0,28	10,30
2016	10.283,44	11.481,06	11,65	-0,62	12,27
2017	11.598,33	12.917,64	11,37	-0,76	12,14
	Mittelwert:		11,02	3,28	7,75

Anhang D

Deskriptive Statistik Teil III

Tabelle D.1: Im Untersuchungsumfang enthaltene Aktiengesellschaften

In der vorliegenden Tabelle werden die Unternehmen des Untersuchungsumfangs aus Teil III der vorliegenden Arbeit aufgelistet. In den Spalten werden von links nach rechts folgende Parameter (in %) abgebildet: Die Fremdkapitalquote $\frac{D}{V}$, die einjährige Ausfallwahrscheinlichkeit p , die maximalen Insolvenzkosten $\hat{\alpha}$, der Fremdkapitalzinssatz c , die Rückgewinnungsquote im Fall eines Ausfalls RR , die erwartete Fremdkapitalrendite k_D sowie die erwartete Rendite der Eigenkapitalgeber k_E .

Nr.	Unternehmen	Land	$\frac{D}{V}$	p	$\hat{\alpha}$	c	RR	k_D	k_E
1	Nestle SA	CH	20,8	0,07	80,4	0,56	37,3	0,52	3,44
2	Roche Holding AG	CH	20,2	0,03	80,5	0,86	36,5	0,84	3,79
3	Novartis AG	CH	19,8	0,08	81,3	0,62	36,5	0,57	4,89
4	LVMH SE	FR	25,0	0,13	78,1	0,90	37,3	0,82	8,08
5	SAP SE	DE	16,1	0,13	86,1	0,84	27,3	0,75	6,50
6	ASML Holding NV	NL	11,2	0,15	91,9	0,99	46,8	0,91	8,33
7	Unilever NV	NL	36,7	0,15	66,9	0,79	37,3	0,69	4,11
8	Unilever PLC	GB	43,9	0,15	59,9	0,69	37,3	0,59	4,55
9	AstraZeneca PLC	GB	31,9	0,19	73,0	1,04	36,5	0,92	4,71
10	Royal Dutch Shell PLC	NL	60,2	0,04	45,0	1,11	68,4	1,10	9,89
11	Sanofi SA	FR	29,5	0,09	72,7	0,76	36,5	0,70	4,32
12	Total SA	FR	50,3	0,15	55,5	1,19	68,4	1,14	8,80
13	GlaxoSmithKline PLC	GB	38,9	0,15	65,6	0,88	36,5	0,78	4,89
14	Siemens AG	DE	48,6	0,17	55,3	0,84	42,0	0,74	7,91
15	Rio Tinto PLC	GB	41,2	0,17	64,0	1,15	45,1	1,05	8,44
16	British Am. Tob. PLC	GB	37,8	0,41	71,5	1,79	37,3	1,52	6,20
17	Enel SpA	IT	68,9	0,31	39,9	1,27	68,4	1,17	6,34
18	Anheuser Busch NV	BE	44,9	0,36	62,5	1,58	37,3	1,35	9,05

Nr.	Unternehmen	Land	$\frac{D}{V}$	p	$\hat{\alpha}$	c	RR	k_D	k_E
19	Diageo PLC	GB	23,1	0,15	79,6	0,94	37,3	0,85	6,27
20	BP PLC	GB	58,6	0,17	46,8	1,15	68,4	1,09	10,25
21	Deutsche Telekom AG	DE	59,0	0,34	52,8	1,45	27,3	1,20	5,38
22	Bayer AG	DE	39,5	0,34	67,8	1,56	36,5	1,35	7,60
23	Iberdrola SA	ES	62,2	0,41	46,1	1,08	68,4	0,94	5,58
24	Kering SA	FR	26,9	0,20	76,8	0,95	37,3	0,83	8,85
25	L'Air Liquide	FR	35,9	0,17	67,3	0,78	36,5	0,68	6,44
26	Reckitt Benck. PLC	US	25,4	0,17	77,4	0,95	37,3	0,84	4,00
27	Schneider Electric SE	FR	32,6	0,17	70,7	0,83	46,8	0,73	8,61
28	Airbus SE	NL	62,7	0,13	47,3	1,98	42,0	1,90	11,33
29	EssilorLuxottica SA	FR	20,1	0,13	82,8	0,99	36,5	0,91	6,33
30	Vinci SA	FR	56,2	0,16	49,2	1,13	39,7	1,03	9,60
31	Heineken NV	NL	35,3	0,38	71,6	1,28	37,3	1,03	5,08
32	BASF SE	DE	38,2	0,16	66,0	0,98	36,5	0,87	8,22
33	Atlas Copco AB	SE	24,3	0,10	79,0	0,90	42,0	0,84	8,69
34	Danone SA	FR	37,1	0,38	66,9	0,85	37,3	0,61	4,46
35	Equinor ASA	NO	53,6	0,07	50,0	1,15	68,4	1,12	9,16
36	Orsted A/S	DK	36,2	0,31	70,3	1,06	68,4	0,96	4,21
37	Abb Ltd	CH	36,6	0,14	67,3	0,90	46,8	0,83	8,05
38	Relx PLC	GB	33,9	0,33	71,9	1,25	42,9	1,06	6,35
39	Dassault Systemes SE	FR	13,2	0,20	89,0	0,96	27,3	0,82	6,28
40	Daimler AG	DE	72,6	0,19	35,7	1,67	42,0	1,55	10,47
41	Deutsche Post AG	DE	43,0	0,16	61,6	0,98	37,0	0,88	7,37
42	Vodafone Group PLC	GB	43,9	0,39	63,3	1,67	27,3	1,38	7,10
43	Koninklijke Philips NV	NL	34,3	0,31	72,7	1,47	36,5	1,27	6,34
44	Pernod Ricard SA	FR	30,6	0,31	74,4	1,11	37,3	0,91	4,47
45	BMW AG	DE	73,0	0,14	32,5	1,05	42,0	0,97	7,82
46	Investor AB	SE	31,1	0,07	74,3	1,34	29,7	1,29	8,18
47	Henkel AG & Co KGaA	DE	36,8	0,13	66,9	0,76	39,7	0,67	5,13
48	LSE Group PLC	GB	98,0	0,13	15,0	1,24	29,7	1,15	6,84
49	Eni SpA	IT	57,5	0,28	50,5	1,58	68,4	1,49	9,00
50	Deutsche Boerse AG	DE	89,6	0,07	17,9	0,76	29,7	0,71	5,60
51	Givaudan SA	CH	16,1	0,20	86,7	1,06	36,5	0,94	3,85
52	Anglo American PLC	GB	52,9	0,41	57,3	2,15	45,1	1,92	11,72
53	Orange SA	FR	62,6	0,38	48,5	1,23	27,3	0,94	4,91
54	Vivendi SA	FR	34,8	0,39	70,4	1,14	42,9	0,91	6,03
55	Telefonaktiebolaget LM	SE	38,9	1,18	68,6	1,64	27,3	0,77	7,46

Nr.	Unternehmen	Land	$\frac{D}{V}$	p	$\hat{\alpha}$	c	RR	k_D	k_E
56	Engie SA	FR	76,2	0,31	32,4	1,16	68,4	1,06	7,01
57	Infineon Technologies AG	DE	15,4	0,63	89,9	1,76	46,8	1,42	10,21
58	E.ON SE	DE	77,3	0,33	33,9	1,08	68,4	0,97	4,85
59	Koninklijke NV	NL	43,1	0,34	71,5	1,33	37,3	1,12	2,92
60	Fresenius SE & Co.	DE	53,4	0,44	80,6	4,95	36,5	4,65	7,17
61	Glencore PLC	CH	64,3	0,38	56,2	3,74	45,1	3,51	11,44
62	DSV Panalpina A/S	DK	24,9	0,27	81,2	1,64	37,0	1,47	6,59
63	Electricite de France SA	FR	88,4	0,36	28,4	1,78	68,4	1,66	7,41
64	Tesco PLC	GB	67,4	0,53	63,7	2,62	37,3	2,27	4,32
65	CRH PLC	IE	43,0	0,33	64,3	1,61	39,7	1,40	9,65
66	Sika AG	CH	68,5	0,20	35,3	0,89	39,7	0,77	6,93
67	Swisscom AG	CH	36,6	0,13	66,3	0,71	27,3	0,61	3,79
68	LafargeHolcim Ltd	CH	49,8	0,42	56,3	1,22	39,7	0,96	8,31
69	Fresenius Med. Care AG.	DE	38,7	0,44	69,8	1,44	36,5	1,15	4,98
70	Compass Group PLC	GB	26,2	0,14	78,7	1,34	37,3	1,25	7,25
71	Koninklijke DSM NV	NL	32,6	0,16	71,0	0,90	36,5	0,80	6,03
72	Amadeus IT Group SA	ES	19,7	0,57	87,0	2,31	27,3	1,88	8,34
73	Nokia Oyj	FI	38,2	1,18	73,7	2,79	27,3	1,90	7,33
74	Cellnex Telecom SA	ES	40,5	0,70	72,6	2,04	27,3	1,52	4,93
75	AP Moeller-Maersk A/S	DK	65,3	0,42	51,6	2,41	37,0	2,13	8,10
76	Essity AB	SE	37,9	0,38	68,0	1,06	37,3	0,82	5,00
77	Assa Abloy AB	SE	25,1	0,20	78,7	1,13	39,7	1,01	7,24
78	RWE AG	DE	84,7	1,21	38,4	2,57	68,4	2,15	6,91
79	Telenor ASA	NO	38,9	0,17	67,0	1,02	27,3	0,89	4,95
80	Kerry Group PLC	IE	22,9	0,50	80,8	1,26	37,3	0,94	3,66
81	Sandvik AB	SE	29,5	0,20	75,9	1,35	42,0	1,23	10,03
82	Wolters Kluwer NV	NL	33,7	0,38	77,8	2,05	42,9	1,82	4,56
83	BAE Systems PLC	GB	51,3	0,39	57,6	1,59	42,0	1,36	6,79
84	Continental AG	DE	37,5	0,39	69,8	1,67	42,0	1,44	8,63
85	Legrand SA	FR	24,2	0,20	79,4	1,08	46,8	0,98	7,39
86	Compagn. Saint Gob. SA	FR	54,2	0,39	52,1	1,30	39,7	1,06	9,46
87	Capgemini SE	FR	34,2	0,34	71,9	1,46	27,3	1,21	8,20
88	Sampo plc	FI	57,3	0,13	47,9	1,14	39,8	1,05	7,55
89	Grifols SA	ES	47,9	3,36	76,4	3,98	36,5	1,71	4,20
90	Michelin SCA	FR	44,9	0,16	60,8	1,17	42,0	1,07	7,89
91	Naturgy Energy SA	ES	57,6	1,30	46,5	1,11	68,4	0,68	5,58
92	Ocado Group PLC	GB	15,3	1,53	94,2	3,66	37,3	2,64	4,58

Nr.	Unternehmen	Land	$\frac{D}{V}$	p	$\hat{\alpha}$	c	RR	k_D	k_E
93	Geberit AG	CH	9,6	0,11	91,2	0,73	39,7	0,67	5,66
94	Imperial Brands PLC	GB	47,3	0,41	68,3	1,97	37,3	1,70	4,90
95	SSE PLC	GB	57,3	0,55	48,5	1,31	68,4	1,13	7,73
96	Thales SA	FR	51,4	0,20	53,2	1,14	42,0	1,02	6,63
97	Akzo Nobel NV	NL	31,8	0,31	72,9	1,09	36,5	0,89	5,44
98	EDP SA	PO	72,0	0,53	41,8	1,45	68,4	1,27	5,30
99	Fortum Oyj	FI	38,0	0,39	68,6	1,36	68,4	1,24	6,79
100	Snam SpA	IT	54,3	0,31	50,3	1,09	68,4	0,99	6,24
101	Deutsche Wohnen SE	DE	47,7	0,17	65,3	1,26	39,8	1,15	3,37
102	UPM-Kymmene Oyj	FI	30,2	0,42	82,0	2,84	39,7	2,57	6,65
103	Fiat Chrysler NV	GB	84,2	1,54	42,9	4,09	42,0	3,13	10,52
104	Telia Company AB	SE	45,8	0,38	60,9	1,44	27,3	1,16	5,99
105	Repsol SA	ES	61,1	1,53	45,2	1,30	68,4	0,80	8,96
106	Peugeot SA	FR	74,1	0,53	43,2	2,78	42,0	2,45	10,32
107	Worldline SA	FR	19,4	0,34	84,7	1,42	68,4	1,31	8,13
108	Teleperformance SE	FR	28,3	0,63	78,9	1,85	68,4	1,64	6,95
109	Exor NV	NL	91,8	0,27	22,6	2,15	29,7	1,95	10,64
110	Terna Rete Elett. SpA	IT	57,2	0,31	51,1	1,10	68,4	1,00	5,47
111	Atlantia SpA	IT	64,9	1,58	60,3	3,87	37,0	2,81	8,10
112	Carrefour SA	FR	69,7	0,34	42,6	1,25	37,3	1,04	4,74
113	SEGRO PLC	GB	32,6	0,15	75,4	1,63	39,8	1,54	5,81
114	Veolia Env. SA	FR	72,8	0,39	34,6	1,14	68,4	1,01	6,83
115	Carnival PLC	GB	64,1	0,50	79,8	9,56	37,0	9,20	14,84
116	Bouygues SA	FR	67,1	0,17	38,5	1,14	39,7	1,03	9,76
117	Evonik Industries AG	DE	43,7	0,38	61,2	1,08	36,5	0,84	8,25
118	ArcelorMittal SA	LU	57,9	1,22	57,2	3,52	45,1	2,81	13,64
119	Rentokil Initial PLC	GB	32,3	0,34	75,3	1,70	68,4	1,58	6,67
120	Swedish Match AB	SE	21,8	0,42	84,9	1,85	37,3	1,58	4,54
121	OMV AG	AU	64,0	0,41	41,3	1,11	68,4	0,98	9,79
122	Koninklijke KPN NV	NL	48,1	1,12	64,2	1,67	27,3	0,84	4,51
123	Alstom SA	FR	65,1	0,50	48,9	1,71	46,8	1,43	6,03
124	HeidelbergCement AG	DE	54,1	0,53	54,6	1,73	39,7	1,40	8,21
125	Edenred SA	FR	54,2	0,27	54,2	1,53	29,7	1,34	7,31
126	Aeroports de Paris SA	FR	37,6	0,16	69,6	1,56	37,0	1,46	7,90
127	Red Electrica Corp. SA	ES	53,2	0,18	54,5	0,83	68,4	0,77	3,61
128	Barry Callebaut AG	CH	31,0	0,57	86,3	2,37	37,3	2,01	3,27
129	Vifor Pharma AG	CH	41,1	0,55	66,4	1,48	36,5	1,12	6,96

Nr.	Unternehmen	Land	$\frac{D}{V}$	p	$\hat{\alpha}$	c	RR	k_D	k_E
130	Sodexo SA	FR	43,1	0,20	63,9	1,47	37,0	1,35	6,98
131	Yara International ASA	NO	33,6	0,42	74,9	1,98	36,5	1,71	7,58
132	Stora Enso Oyj	FI	51,1	0,49	64,4	2,84	39,7	2,53	8,63
133	3i Group PLC	GB	13,2	0,42	92,8	2,57	29,7	2,27	9,92
134	Elisa Oyj	FI	21,0	0,38	82,9	1,15	27,3	0,87	3,20
135	Industrivarden AB	SE	19,4	0,11	84,1	1,15	29,7	1,08	8,55
136	WPP PLC	GB	57,2	0,33	56,3	2,36	42,9	2,16	9,17
137	Gecina SA	FR	41,4	0,17	66,6	1,49	39,8	1,39	6,59
138	CNH Industrial NV	GB	76,5	0,44	35,9	2,00	37,0	1,71	10,49
139	Coca Cola HBC AG	CH	32,3	0,50	73,0	1,31	37,3	0,99	8,09
140	MTU Aero Engines AG	DE	39,2	0,32	74,4	3,26	42,0	3,06	9,88
141	Mondi PLC	GB	33,8	0,50	72,8	1,59	39,7	1,28	8,68
142	LEG Immobilien AG	DE	50,3	0,50	64,2	1,62	39,8	1,31	4,35
143	Atos SE	FR	54,4	0,27	53,2	1,15	27,3	0,95	6,45
144	Aroundtown SA	LU	55,6	0,27	58,3	2,35	39,8	2,19	8,60
145	Telecom Italia SpA	IT	80,7	1,33	42,0	3,30	27,3	2,29	9,47
146	Tele2 AB	SE	32,9	0,34	72,1	1,21	27,3	0,97	8,15
147	Informa PLC	GB	33,9	0,57	81,5	3,02	42,9	2,68	5,95
148	Bunzl plc	GB	32,2	0,27	78,3	1,64	42,0	1,49	3,98
149	InterContinental PLC	GB	26,6	0,63	84,5	3,19	37,0	2,77	8,15
150	Solvay SA	BE	56,2	1,22	51,7	1,53	36,5	0,73	9,23
151	Svenska Cell. SCA AB	SE	53,6	0,34	51,8	0,77	39,7	0,57	4,83
152	Admiral Group PLC	GB	39,0	0,32	80,5	2,35	39,8	2,15	3,99
153	AB Skf	SE	42,9	0,33	63,0	1,31	45,1	1,12	9,75
154	Unibail-Rod.-Westf. SE	FR	52,8	0,35	59,3	2,10	39,8	1,89	8,20
155	ACS SA	ES	77,2	0,34	39,2	2,07	39,7	1,85	8,08
156	Getlink SE	FR	47,2	1,30	82,3	4,04	37,0	3,17	5,06
157	Publicis Groupe SA	FR	59,7	0,42	50,8	1,37	42,9	1,13	5,90
158	Accor SA	FR	39,1	0,77	74,8	3,13	37,0	2,62	8,48
159	Adecco Group AG	CH	38,9	0,38	65,8	0,93	68,4	0,81	5,78
160	Verbund AG	AU	61,4	0,13	45,8	1,03	68,4	0,99	6,71
161	Renault SA	FR	77,3	1,54	65,7	3,58	42,0	2,63	4,62
162	Suez SA	FR	73,7	0,50	35,1	1,14	68,4	0,98	6,63
163	Baloise Holding AG	CH	91,5	0,20	14,3	0,92	39,8	0,80	8,19
164	Arkema SA	FR	47,0	0,38	59,8	1,42	36,5	1,17	8,91
165	Proximus NV	BE	37,2	0,13	69,0	1,44	27,3	1,34	11,78
166	Covestro AG	DE	36,0	0,50	76,8	1,52	36,5	1,20	3,25

Nr.	Unternehmen	Land	$\frac{D}{V}$	p	$\hat{\alpha}$	c	RR	k_D	k_E
167	Covivio SA	FR	65,1	0,27	69,9	2,15	39,8	1,98	2,86
168	Aker BP ASA	NO	59,3	1,38	69,7	4,06	68,4	3,57	6,80
169	L E Lundberg. AB	SE	60,2	0,11	49,0	1,10	39,8	1,03	5,29
170	Euronext NV	NL	14,1	0,20	89,8	1,27	29,7	1,13	8,60
171	Fastighets AB Balder	SE	62,2	0,42	50,3	2,29	39,8	2,02	11,48
172	Clariant AG	CH	46,4	1,38	63,4	1,53	36,5	0,63	4,82
173	Enagas SA	ES	50,3	0,31	50,1	0,26	68,4	0,16	9,73
174	Amplifon SpA	IT	30,0	0,93	78,4	2,28	36,5	1,66	11,27
175	Valeo SA	FR	58,9	0,57	60,2	2,98	42,0	2,64	8,26
176	Hochtief AG	DE	62,0	0,34	47,1	1,53	39,7	1,32	9,72
177	Klepierre SA	FR	51,5	0,17	66,0	1,81	39,8	1,71	4,58
178	Norsk Hydro ASA	NO	39,8	0,42	72,5	2,75	45,1	2,51	8,89
179	DS Smith PLC	GB	44,4	0,63	74,4	2,06	42,0	1,68	3,71
180	WM Morrison PLC	GB	53,9	0,50	58,2	1,59	37,3	1,27	5,52
181	Hera SpA	IT	60,8	0,42	48,0	1,30	68,4	1,17	6,70
182	Holmen AB	SE	51,5	0,27	55,7	1,14	39,7	0,98	6,25
183	Mapfre SA	ES	86,9	0,18	23,5	1,20	39,8	1,09	7,05
184	EVRAZ plc	GB	62,8	1,33	56,9	2,58	45,1	1,81	6,58
185	RSA Insurance PLC	GB	72,9	0,94	39,0	1,65	39,8	1,07	7,38
186	VAT Group AG	CH	10,8	1,25	92,5	1,81	46,8	1,12	5,95
187	Pearson PLC	GB	38,8	0,50	72,9	2,56	42,9	2,26	8,69
188	Icade SA	FR	55,5	0,27	57,5	2,05	39,8	1,88	7,72
189	Faurecia SE	FR	59,9	1,43	61,0	4,23	42,0	3,33	10,94
190	PSP Swiss Property AG	CH	42,1	0,15	65,5	0,91	39,8	0,82	3,61
191	Electrolux AB	SE	54,5	0,20	51,2	1,13	39,7	1,01	8,59
192	Castellum AB	SE	55,8	0,50	61,0	2,33	39,8	2,01	6,69
193	Deutsche Lufthansa AG	DE	76,2	1,71	56,0	4,18	37,0	3,03	8,00
194	B&M European Val. SA	LU	23,5	2,18	89,5	3,79	37,3	2,34	4,93
195	Italgas SpA	IT	57,5	0,33	53,0	1,21	68,4	1,10	5,00
196	LANXESS AG	DE	54,2	0,42	51,1	1,14	36,5	0,87	9,68
197	Husqvarna AB	SE	37,2	0,34	68,5	1,26	39,7	1,06	7,43
198	Direct Line Ins. PLC	GB	56,1	2,19	66,0	3,28	39,8	1,89	6,13
199	Intermediate Cap. PLC	GB	53,7	0,63	67,1	4,80	29,7	4,32	13,10
200	thyssenkrupp AG	DE	73,4	2,60	50,8	4,55	42,0	2,92	11,31
201	British Land PLC	GB	37,1	0,20	72,3	1,98	39,8	1,86	7,43
202	Inmobiliaria Colonial SA	ES	42,9	0,27	71,4	2,28	39,8	2,11	6,04
203	A2A SpA	IT	61,4	0,42	46,8	1,16	68,4	1,02	6,33

Nr.	Unternehmen	Land	$\frac{D}{V}$	p	$\hat{\alpha}$	c	RR	k_D	k_E
204	ams AG	AU	39,7	1,94	84,8	7,01	46,8	5,84	11,46
205	Securitas AB	SE	41,3	0,34	65,6	1,44	68,4	1,32	7,80
206	Wendel SE	FR	68,3	0,42	44,4	1,95	29,7	1,65	8,61
207	Unite Group PLC	GB	30,3	0,42	82,0	3,00	39,8	2,73	7,23
208	Grand City Prop. SA	LU	57,3	0,38	56,9	1,43	39,8	1,19	4,43
209	Leonardo SpA	IT	77,6	1,18	38,1	2,59	42,0	1,88	10,46
210	Flughafen Zuerich AG	CH	39,6	0,09	66,2	1,12	37,0	1,06	6,37
211	MERLIN Prop. SA	ES	53,0	0,42	72,5	2,78	39,8	2,51	5,03
212	Easyjet PLC	GB	37,2	0,57	85,0	6,20	37,0	5,81	11,74
213	ITV PLC	GB	24,3	0,57	83,9	2,48	42,9	2,14	8,75
214	Cofinimmo SA	BE	44,3	0,34	89,2	3,37	39,8	3,15	3,60
215	Travis Perkins PLC	GB	38,6	0,93	84,6	5,55	68,4	5,21	9,33
216	Hiscox Ltd	BM	53,3	0,22	61,3	1,98	39,8	1,84	6,31
217	TechnipFMC PLC	GB	57,7	0,38	57,1	3,04	68,4	2,91	11,92
218	Rexel SA	FR	61,6	1,71	55,5	3,59	37,3	2,46	11,50
219	Beazley PLC	GB	60,2	0,17	78,6	4,51	39,8	4,40	6,87
220	Signify NV	NL	52,7	0,57	63,0	2,51	39,7	2,15	7,35
221	SES SA	LU	51,3	1,38	67,0	2,65	27,3	1,61	5,78
222	Samhallsbyggnads. AB	SE	41,7	0,77	69,8	2,44	39,8	1,96	8,26
223	Tritax Big Box Reit PLC	GB	30,5	0,50	77,7	1,93	39,8	1,61	6,59
224	TUI AG	DE	57,9	12,85	93,6	18,75	37,0	8,24	10,84
225	Centrica PLC	GB	64,9	0,42	49,3	2,26	68,4	2,12	9,01
226	alstria office REIT AG	DE	45,9	0,34	68,5	2,17	39,8	1,96	5,91
227	Elis SA	FR	55,9	1,71	63,1	3,73	68,4	3,13	9,82
228	Assura PLC	GB	33,9	0,15	77,1	1,73	39,8	1,64	4,41
229	Dometic Group AB	SE	37,5	1,94	79,8	4,41	37,3	3,11	9,05
230	Wienerberger AG	AU	50,3	2,19	64,7	2,98	39,7	1,60	8,10
231	TP ICAP PLC	GB	88,8	0,47	45,1	3,30	29,7	2,96	7,63
232	Spie SA	FR	65,7	3,36	55,6	3,87	39,7	1,71	8,36
233	Grainger PLC	GB	51,8	0,93	67,1	2,83	39,8	2,24	6,52
234	Royal Mail PLC	GB	45,1	0,34	70,9	2,37	37,0	2,15	5,87

Literaturverzeichnis

- Acharya, V. V., Bharath, S. T. & Srinivasan, A. (2003), *Understanding the Recovery Rates on Defaulted Securities*, Centre for Economic Policy Research.
- Albrecht, P. (2005), 'Kreditrisiken - Modellierung und Management: Ein Überblick', *German Risk and Insurance Review (GRIR)* **1**(2), 22–152.
- Altman, E. I. (1984), 'A Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question', *The Journal of Finance* **39**(4), 1067–1089.
- Altman, E. I., Brady, B., Resti, A. & Sironi, A. (2005), 'The Link Between Default and Recovery Rates: Theory, Empirical Evidence, and Implications', *The Journal of Business* **78**(6), 2203–2228.
- Andrade, G. & Kaplan, S. N. (1998), 'How Costly is Financial (Not Economic) Distress? Evidence from Highly Leveraged Transactions that Became Distressed', *The Journal of Finance* **53**(5), 1443–1493.
- Ang, J. S., Chua, J. H. & McConnell, J. J. (1982), 'The Administrative Costs of Corporate Bankruptcy: A Note', *The Journal of Finance* **37**(1), 219–226.
- Arnold, S., Lahmann, A. & Schwetzler, B. (2018), 'Discontinuous Financing Based on Market Values and the Value of Tax Shields', *Business Research* **11**(1), 149–171.
- Arzac, E. R. & Glostien, L. R. (2005), 'A Reconsideration of Tax Shield Valuation', *European Financial Management* **11**(4), 453–461.
- Ballwieser, W. & Hachmeister, D. (2016), *Unternehmensbewertung - Prozess, Methoden und Probleme: 5. überarbeitete Auflage*, Schäffer-Poeschel.
- Baule, R. (2019), 'The Cost of Debt Capital Revisited', *Business Research* **12**(2), 721–753.
- Baxter, N. D. (1967), 'Leverage, Risk of Ruin and the Cost of Capital', *The Journal of Finance* **22**(3), 395–403.
- Berk, J. & DeMarzo, P. (2014), *Corporate Finance: Third Edition*, Pearson Higher Education.

- Betker, B. L. (1997), 'The Administrative Costs of Debt Restructurings: Some Recent Evidence', *Financial Management* **26**(4), 56–68.
- Bhabra, G. S. & Yao, Y. (2011), 'Is Bankruptcy Costly? Recent Evidence on the Magnitude and Determinants of Indirect Bankruptcy Costs', *Journal of Applied Finance and Banking* **1**(2), 39–68.
- Bierman, H. & Thomas, L. J. (1972), 'Ruin Considerations and Debt Issuance', *Journal of Financial and Quantitative Analysis* **7**(1), 1361–1378.
- Black, F. & Scholes, M. (1973), 'The Pricing of Options and Corporate Liabilities', *Journal of political economy* **81**(3), 637–654.
- Booth, L. (2002), 'Finding Value where None Exists: Pitfalls in using Adjusted Present Value', *Journal of Applied Corporate Finance* **15**(1), 95–104.
- Brealey, R. A., Myers, S. C. & Allen, F. (2014), *Principles of Corporate Finance: Eleventh Edition*, McGraw - Hill International Edition.
- Brennan, M. J. & Schwartz, E. S. (1978), 'Corporate Income Taxes, Valuation, and the Problem of Optimal Capital Structure', *Journal of Business* **51**(1), 103–114.
- Bris, A., Welch, I. & Zhu, N. (2006), 'The Costs of Bankruptcy: Chapter 7 Liquidation versus Chapter 11 Reorganization', *The Journal of Finance* **61**(3), 1253–1303.
- Bundesbank (1997), 'Schätzung von Zinsstrukturkurven', *Deutsche Bundesbank Monatsbericht Oktober 1997* **49**(10), 61–66.
- Carhart, M. M. (1997), 'On Persistence in Mutual Fund Performance', *The Journal of Finance* **52**(1), 57–82.
- Castanias, R. (1983), 'Bankruptcy Risk and Optimal Capital Structure', *The Journal of Finance* **38**(5), 1617–1635.
- Chalmers, A. F. (2007), *Wege der Wissenschaft: Einführung in die Wissenschaftstheorie: 6. Auflage*, Springer-Verlag.
- Cooper, I. A. & Nyborg, K. G. (2006a), 'Consistent Methods of Valuing Companies by DCF: Methods and Assumptions', *Working Paper* pp. 1–20.
- Cooper, I. A. & Nyborg, K. G. (2006b), 'The Value of Tax Shields IS equal to the Present Value of Tax Shields', *Journal of Financial Economics* **81**(1), 215–225.
- Cooper, I. A. & Nyborg, K. G. (2008), 'Tax-adjusted Discount Rates with Investor Taxes and Risky Debt', *Financial Management* **37**(2), 365–379.

- Copeland, T. E. & Weston, F. J. (1988), *Financial Theory and Corporate Policy*, Addison-Wesley.
- Couch, R., Dothan, M. & Wu, W. (2012), ‘Interest Tax Shields: A Barrier Options Approach’, *Review of Quantitative Finance and Accounting* **39**(1), 123–146.
- Cox, J. C. & Ross, S. A. (1976), ‘The Valuation of Options for Alternative Stochastic Processes’, *Journal of Financial Economics* **3**(1-2), 145–166.
- Cox, J. C., Ross, S. A. & Rubinstein, M. (1979), ‘Option Pricing: A Simplified Approach’, *Journal of Financial Economics* **7**(3), 229–263.
- Creditreform (2020), ‘Creditreform-Studie zur Verschuldung deutscher Unternehmen’.
URL: <https://www.creditreform.at/nc/news/news/news-list/details/news-detail/creditreform-studie-zur-verschuldung-deutscher-unternehmen.html>
- Dempsey, M. (2013), ‘Consistent Cash Flow Valuation with Tax-deductible Debt: A Clarification’, *European Financial Management* **19**(4), 830–836.
- Dierkes, S. & de Maeyer, I. (2020), ‘Valuation with Mixed Financing Strategies’, *Business Research* **13**(1), 1317–1341.
- Dierkes, S. & Schäfer, U. (2017), ‘Corporate Taxes, Capital Structure, and Valuation: Combining Modigliani/Miller and Miles/Ezzell’, *Review of Quantitative Finance and Accounting* **48**(2), 363–383.
- Dimson, E., Marsh, P. & Staunton, M. (2003), ‘Global Evidence on the Equity Risk Premium’, *Journal of Applied Corporate Finance* **15**(4), 27–38.
- Drukarczyk, J. & Schüler, A. (2009), *Unternehmensbewertung: 6. Auflage*, Vahlen Verlag.
- ECB (2020), ‘Euro Area Yield Curves’.
URL: https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_markets_and_interest_rates/euro_area_yield_curves/html/index.en.html
- Fama, E. F. & French, K. R. (1992), ‘The Cross-Section of Expected Stock Returns’, *The Journal of Finance* **47**(2), 427–465.
- Farber, A., Gillet, R. L. & Szafarz, A. (2006), ‘A General Formula for the WACC’, *International Journal of Business* **11**(2), 211–218.
- Farber, A., Gillet, R. & Szafarz, A. (2007), ‘A General Formula for the WACC: A Reply’, *International Journal of Business* **12**(3), 405.

- Fernández, P. (2004), ‘The Value of Tax Shields is NOT equal to the Present Value of Tax Shields’, *Journal of Financial Economics* **73**(1), 145–165.
- Fernández, P. (2007), ‘A General Formula for the WACC: A Comment’, *International Journal of Business* **12**(3), 399–403.
- Fernández, P. (2012), ‘Ten Badly Explained Topics in most Corporate Finance Books’, *Working Paper* pp. 1–15.
- Fieten, P., Kruschwitz, L., Laitenberger, J., Löffler, A., Tham, J., Vélez-Pareja, I. & Wonder, N. (2005), ‘Comment on “The Value of Tax Shields is NOT equal to the Present Value of Tax Shields”’, *The Quarterly Review of Economics and Finance* **45**(1), 184–187.
- Fitch (2019), ‘Fitch Global Corporate Finance Average Cumulative Default Rates: 1990–2018’.
- URL:** <https://www.fitchratings.com/site/dam/criteria/Transition-Default-Data.xlsx>
- Gleißner, W. (2017), ‘Das Insolvenzrisiko beeinflusst den Unternehmenswert: Eine Klärstellung in 10 Punkten’, *Bewertungspraktiker* **2**, 42–51.
- Gordon, M. J. (1959), ‘Dividends, Earnings, and Stock Prices’, *The Review of Economics and Statistics* **41**(2), 99–105.
- Graham, J. R. & Harvey, C. R. (2001), ‘The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field’, *Journal of Financial Economics* **60**(2-3), 187–243.
- Haag, V. & Koziol, C. (2021), ‘Company Cost of Capital and Leverage: A Simplified Textbook Relationship Revisited’, *Working Paper* pp. 1–26.
- Hadeler, T. & Winter, E. (2013), *Gabler Wirtschaftslexikon: Die ganze Welt der Wirtschaft: Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft, Recht und Steuern: 16. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage*, Springer-Verlag.
- Harris, M. & Raviv, A. (1991), ‘The Theory of Capital Structure’, *The Journal of Finance* **46**(1), 297–355.
- Harris, R. S. & Pringle, J. J. (1985), ‘Risk-Adjusted Discount Rates – Extensions from the Average-Risk Case’, *Journal of Financial Research* **8**(3), 237–244.
- Hartmann-Wendels, J., Pfingsten, A. & Weber, M. (2019), *Bankbetriebslehre*, Springer Verlag.

- Haugen, R. A. & Senbet, L. W. (1988), 'Bankruptcy and Agency Costs: Their Significance to the Theory of Optimal Capital Structure', *Journal of Financial and Quantitative Analysis* **23**(1), 27–38.
- Hillier, D., Grinblatt, M. & Titman, S. (2011), *Financial Markets and Corporate Strategy: Second European Edition*, McGraw Hill.
- Homburg, C., Stephan, J. & Weiß, M. (2004), 'Unternehmensbewertung bei atmender Finanzierung und Insolvenzrisiko', *Die Betriebswirtschaft* **64**(3), 276–295.
- Hull, J. C. (2015a), *Options, Futures and Other Derivatives: Ninth Edition*, Pearson.
- Hull, J. C. (2015b), *Risk Management and Financial Institutions: Fourth Edition*, Wiley.
- IDW (2014), *WP Handbuch 2014 Wirtschaftsprüfung, Rechnungslegung, Beratung, Band II*, Institut der Wirtschaftsprüfer, IDW-Verlag.
- IDW (2016), 'IDW Standard: Grundsätze zur Durchführung von Unternehmensbewertungen (IDW S1 i.d.F. 2008)', *IDW Verlag* pp. 1–37.
- IDW (2019), 'Neue Kapitalkostenempfehlungen des FAUB'.
URL: <https://www.idw.de/idw/idw-aktuell/neue-kapitalkosten/empfehlungen-des-faub/120158>
- Inselbag, I. & Kaufold, H. (1997), 'Two DCF approaches for Valuing Companies under Alternative Financing Strategies (and how to choose between them)', *Journal of Applied Corporate Finance* **10**(1), 114–122.
- Jalilvand, A. & Harris, R. S. (1984), 'Corporate Behavior in Adjusting to Capital Structure and Dividend Targets: An Econometric Study', *The Journal of Finance* **39**(1), 127–145.
- Jostarndt, P. & Wagner, S. (2006), 'Kapitalstrukturen börsennotierter Aktiengesellschaften: Deutschland und USA im Vergleich', *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung* **75**(4), 93–108.
- Koziol, C. (2014), 'A Simple Correction of the WACC Discount Rate for Default Risk and Bankruptcy Costs', *Review of Quantitative Finance and Accounting* **42**(4), 653–666.
- Koziol, C. & Kipp, M. (2020), 'Which is the correct Discount Rate? Arithmetic vs. Geometric Mean', *Credit and Capital Markets* **53**(3), 355–381.
- Koziol, C. & Treuter, T. (2014), 'Praktische Umsetzung des WACC-Ansatzes bei Ausfallrisiko', *BewertungsPraktiker* **1**(1/2014), 114–120.

- KPMG (2019), ‘Cost of Capital Study 2019: The Calm Before the Storm - Rising Profits and Deflated Values?’, *KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft* pp. 1–48.
- KPMG (2020), ‘Corporate Tax Rate Survey’.
- URL: <https://home.kpmg/xx/en/home/services/tax/tax-tools-and-resources/tax-rates-online/corporate-tax-rates-table.html>
- Kraus, A. & Litzenberger, R. H. (1973), ‘A State-Preference Model of Optimal Financial Leverage’, *The Journal of Finance* **28**(4), 911–922.
- Krause, M. V. & Lahmann, A. (2016), ‘Reconsidering the Appropriate Discount Rate for Tax Shield Valuation’, *Journal of Business Economics* **86**(5), 477–512.
- Kruschwitz, L., Lodowicks, A. & Löffler, A. (2005), ‘Zur Bewertung insolvenzbedrohter Unternehmen’, *Die Betriebswirtschaft* **65**(3), 221–236.
- Kruschwitz, L. & Löffler, A. (2005), ‘Ein neuer Zugang zum Konzept des Discounted Cashflow’, *Journal für Betriebswirtschaft* **55**(1), 21–36.
- Kruschwitz, L. & Löffler, A. (2006), *Discounted Cash Flow - A Theory of the Valuation of Firms*, Wiley Finance.
- Kruschwitz, L. & Löffler, A. (2020), *Stochastic Discounted Cash Flow - A Theory of the Valuation of Firms*, Springer Texts in Business and Economics.
- Kruschwitz, L., Löffler, A. & Lorenz, D. (2011), ‘Unlevering und Relevering: Modigliani/Miller versus Miles/Ezzell’, *Die Wirtschaftsprüfung* **64**(14), 672–678.
- Kwansa, F. A. & Cho, M.-H. (1995), ‘Bankruptcy Cost and Capital Structure: The Significance of Indirect Cost’, *International Journal of Hospitality Management* **14**(3-4), 339–350.
- Lahmann, A. & Schwetzler, B. (2014), ‘Default Risk and Cost of Capital in Corporate Valuation: A Clarification’, *Working Paper* pp. 1–9.
- Laughton, D., Guerrero, R. & Lessard, D. (2008), ‘Real Asset Valuation: A back-to-basics Approach’, *Journal of Applied Corporate Finance* **20**(2), 46–65.
- Lawless, R. M. & Ferris, S. P. (1997), ‘Professional Fees and Other Direct Costs in Chapter 7 Business Liquidations’, *Washington University Law Review* **75**(3), 1207–1236.
- Lee, W. Y. & Barker, H. H. (1977), ‘Bankruptcy Costs and the Firm’s Optimal Debt Capacity: A Positive Theory of Capital Structure’, *Southern Economic Journal* **43**(4), 1453–1465.

- Leland, H. E. (1994), 'Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure', *The Journal of Finance* **49**(4), 1213–1252.
- Löffler, A. (2004), 'Zwei Anmerkungen zu WACC', *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* **74**(9), 1–10.
- LoPucki, L. M. & Doherty, J. W. (2004), 'The Determinants of Professional Fees in Large Bankruptcy Reorganization Cases', *Journal of Empirical Legal Studies* **1**(1), 111–141.
- Lubben, S. J. (2000), 'The Direct Costs of Corporate Reorganization: An Empirical Examination of Professional Fees in Large Chapter 11 Cases', *American Bankruptcy Law Journal* **74**(4), 509–552.
- Luehrman, T. A. (1997), 'Using APV (Adjusted Present Value): A Better Tool for Valuing Operations', *Harvard Business Review* **75**(3), 145–154.
- Mandl, G. & Rabel, K. (1997), *Unternehmensbewertung: Eine praxisorientierte Einführung*, Ueberreuter.
- Massari, M., Roncaglio, F. & Zanetti, L. (2007), 'On the Equivalence between the APV and the WACC Approach in a Growing Leveraged Firm', *European Financial Management* **14**(1), 152–162.
- Meiter, M. & Streitferdt, F. (2011), *Unternehmensbewertung - verändertes Bewertungsumfeld, Krisenunternehmen, unsichere zukünftige Inflationsentwicklung, Wertbeitragsrechnung, innovative Lösungsansätze*, Schäffer-Pöschel.
- Merton, R. C. (1973), 'Theory of Rational Option Pricing', *The Bell Journal of Economics and Management Science* **4**(1), 141–183.
- Merton, R. C. (1974), 'On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates', *The Journal of Finance* **29**(2), 449–470.
- Miles, J. A. & Ezzell, J. R. (1980), 'The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets, and Project Life: A Clarification', *Journal of Financial and Quantitative Analysis* **15**(3), 719–730.
- Miles, J. A. & Ezzell, J. R. (1985), 'Reformulating Tax Shield Valuation: A Note', *The Journal of Finance* **40**(5), 1485–1492.
- Miller, M. H. (1977), 'Debt and Taxes', *The Journal of Finance* **32**(2), 261–275.
- Modigliani, F. & Miller, M. H. (1958), 'The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment', *The American Economic Review* **48**(3), 261–297.

- Modigliani, F. & Miller, M. H. (1963), 'Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction', *The American Economic Review* **53**(3), 433–443.
- Molnár, P. & Nyborg, K. G. (2013), 'Tax-Adjusted Discount Rates: A General Formula under Constant Leverage Ratios', *European Financial Management* **19**(3), 419–428.
- Moody's (2006), 'Measuring corporate default rates'.
URL: <https://www.moodys.com/sites/products/DefaultResearch/2006200000425249.pdf>
- Myers, S. C. (1974), 'Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions - Implications for Capital Budgeting', *The Journal of Finance* **29**(1), 1–25.
- Negash, M. (2001), 'Debt, Tax Shield and Bankruptcy Costs: Some Evidence from JSE', *Investment Analysts Journal* **30**(54), 33–44.
- Nelson, C. R. & Siegel, A. F. (1987), 'Parsimonious Modeling of Yield Curves', *Journal of Business* **60**(4), 473–489.
- Oded, J. & Michel, A. (2007), 'Reconciling DCF Valuation Methodologies', *Journal of Applied Finance* **17**(2), 21–31.
- Opler, T. C. & Titman, S. (1994), 'Financial Distress and Corporate Performance', *The Journal of Finance* **49**(3), 1015–1040.
- Ozkan, A. (2000), 'An Empirical Analysis of Corporate Debt Maturity Structure', *European Financial Management* **6**(2), 197–212.
- Pham, T. & Chow, D. (1989), 'Some Estimates of Direct and Indirect Bankruptcy Costs in Australia: September 1978–May 1983', *Australian Journal of Management* **14**(1), 75–95.
- Rapp, M. S. (2006), 'Die arbitragefreie Adjustierung von Diskontierungssätzen bei einfacher Gewinnsteuer', *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* **58**(6), 771–806.
- Reese, R. (2007), *Schätzung von Eigenkapitalkosten für die Unternehmensbewertung*, Lang.
- Richter, F. (1998), 'Unternehmensbewertung bei variablem Verschuldungsgrad', *Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft* **10**(6), 379–389.
- Robichek, A. A. & Myers, S. C. (1966), 'Problems in the Theory of Optimal Capital Structure', *Journal of Financial and Quantitative Analysis* **1**(2), 1–35.

- Roncaglio, F. & Zanetti, L. (2004), 'On the Equivalence between the APV and the WACC Approach in a Growing Levered Firm', *Working Paper* pp. 1–16.
- Rosenbaum, J. (2009), *Der politische Einfluss von Rating-Agenturen*, Springer.
- Ross, S. A. (1976), 'The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing', *Journal of Economic Theory* **13**(3), 341–360.
- Ruback, R. S. (2002), 'Capital Cash Flows: A Simple Approach to Valuing Risky Cash Flows', *Financial Management* **31**(2), 85–103.
- Shyam-Sunder, L. & Myers, S. C. (1999), 'Testing Static Tradeoff against Pecking Order Models of Capital Structure', *Journal of Financial Economics* **51**(2), 219–244.
- Sick, G. A. (1990), 'Tax-Adjusted Discount Rates', *Management Science* **36**(12), 1432–1450.
- Spremann, K. (2002), *Finanzanalyse und Unternehmensbewertung*, Oldenbourg Verlag, München.
- Standard & Poors (2019), 'Default, transition, and recovery: 2018 annual global corporate default and rating transition study'.
URL: <https://www.spratings.com/documents/20184/774196/2018AnnualGlobalCorporateDefaultAndRatingTransitionStudy.pdf>
- Stanley, D. T. & Girth, M. L. (1971), *Bankruptcy: Problem, Process, Reform*, Brookings Institution.
- Stehle, R. (2004), 'Die Festlegung der Risikoprämie von Aktien im Rahmen der Schätzung des Wertes von börsennotierten Kapitalgesellschaften', *Die Wirtschaftsprüfung* **57**(17), 906–927.
- Stiglitz, J. E. (1969), 'A Re-Examination of the Modigliani-Miller Theorem', *The American Economic Review* **59**(5), 784–793.
- Stiglitz, J. E. (1974), 'On the Irrelevance of Corporate Financial Policy', *The American Economic Review* **64**(6), 851–866.
- Svensson, L. E. O. (1994), Estimating and Interpreting Forward Interest Rates: Sweden 1992-1994, Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Tham, J. & Wonder, N. X. (2001), 'The Non-conventional WACC with Risky Debt and Risky Tax Shield', *Working Paper* pp. 1–17.

- Thorburn, K. S. (2000), 'Bankruptcy Auctions: Costs, Debt Recovery, and Firm Survival', *Journal of Financial Economics* **58**(3), 337–368.
- Van Horne, J. C. (1976), 'Optimal Initiation of Bankruptcy Proceedings by Debt Holders', *The Journal of Finance* **31**(3), 897–910.
- Warner, J. B. (1977), 'Bankruptcy Costs: Some Evidence', *The Journal of Finance* **32**(2), 337–347.
- Weiss, L. A. (1990), 'Bankruptcy Resolution: Direct Costs and Violation of Priority of Claims', *Journal of Financial Economics* **27**(2), 285–314.
- White, M. J. (1983), 'Bankruptcy Costs and the New Bankruptcy Code', *The Journal of Finance* **38**(2), 477–488.
- Wirecard (2020), 'Wirecard AG: Stellungnahme des Vorstands zur aktuellen Lage des Unternehmens'.
URL: <https://ir.wirecard.de/websites/wirecard/German/5110/nachrichtendetail.html?newsID=1985595&fromID=5000>
- Wonder, N. X., Fieten, P., Kruschwitz, L., Laitenberger, J., Löffler, A., Tham, J. & Vélez-Pareja, I. (2005), 'Comment on 'The Value of Tax Shields is NOT Equal to the Present Value of Tax Shields', Including an Arbitrage Opportunity', *The Quarterly Review of Economics and Finance* **45**(1), 188–192.
- Wruck, K. H. (1990), 'Financial Distress, Reorganization, and Organizational Efficiency', *Journal of Financial Economics* **27**(2), 419–444.