

**Unternehmensbewertung, Faktor-Typisierung und
die Zerlegung von Kapitalkosten -
Eine theoretische und empirische Analyse**

DISSERTATION
der Universität St. Gallen,
Hochschule für Wirtschafts-,
Rechts- und Sozialwissenschaften
sowie Internationale Beziehungen (HSG)
zur Erlangung der Würde eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften

vorgelegt von

Roman Gurlitt

aus

Deutschland

Genehmigt auf Antrag der Herren

Prof. Dr. Thomas Berndt

und

Prof. Dr. Andreas Blumer

Dissertation Nr. 4990

Difo-Druck GmbH, Untersiemaun 2020

Die Universität St. Gallen, Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften sowie Internationale Beziehungen (HSG), gestattet hiermit die Drucklegung der vorliegenden Dissertation, ohne damit zu den darin ausgesprochenen Anschauungen Stellung zu nehmen.

St. Gallen, den 18. Mai 2020

Der Rektor:

Prof. Dr. Bernhard Ehrenzeller

Vorwort und Danksagung

Im Laufe meiner Dissertation wurde in zahlreichen Gesprächen deutlich, wie tief etablierte Unternehmensbewertungsmethoden bei vielen Menschen gedanklich verankert sind. In diesem Zusammenhang kam es zu lebhaften und kontroversen Diskussionen, über die ich sehr dankbar bin. Das wertvolle Feedback aus diesen Gesprächen ermöglichte es mir, mein Dissertationsthema laufend weiterzuentwickeln. Es zeigte sich, dass insb. die Bewertungspraxis potenzielle Herausforderungen und Probleme in Bezug auf veränderte Rahmenbedingungen generell erkannt hat. In der Wissenschaft jedoch spielen Herausforderungen für Diskontierungsmodelle, wie z.B. ungewöhnliche Zinsniveaus, bis zum Verfassen dieser Arbeit noch keine bedeutende Rolle.

Daraus entwickelte sich die Intention, im Rahmen einer anwendungsorientierten Vorgehensweise auf Herausforderungen und Probleme von Unternehmensbewertungsmodellen aufmerksam zu machen. Primäres Ziel dieser Arbeit ist es, Lesern/-innen, die an Bewertungsliteratur interessiert sind, Aspekte aufzuzeigen, die zur Diskussion anregen. Ich wünsche mir, dass mir dies mit dieser Arbeit gelingt und dass der stetige Drang, unkonventionelle Wege zu gehen, etablierte Gegebenheiten zu überdenken sowie das Offensichtliche zu diskutieren, niemals schwindet, jedoch gleichzeitig das Erreichte stets anerkannt, gewürdigt und in die Erarbeitung von Lösungsansätzen miteinbezogen wird.

Einige Personen haben maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen: Zunächst möchte ich mich herzlich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Thomas Berndt bedanken. Er hat mir zum einen die für die Forschung unerlässliche akademische und gestalterische Freiheit gewährt und zum anderen zu den richtigen Zeitpunkten Impulse gesetzt und mich mit wertvollen Ratschlägen unterstützt. Herzlich bedanken möchte ich mich auch bei Prof. Dr. Andreas Blumer, nicht nur für seine Rolle als Co-Doktorvater meiner Dissertation, sondern auch für die angenehme und lehrreiche Zusammenarbeit in seinem Kompetenzbereich am

Institut für Accounting, Controlling und Auditing der Universität St. Gallen, in dem ich zwischen September 2016 und November 2019 als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig war.

Darüber hinaus möchte ich mich bei Hannes Schobinger aus dem *Valuation & Business Modeling*-Team von Ernst & Young bedanken. Er hat mich insb. in der Anfangsphase meiner Dissertation im Rahmen eines persönlichen Gesprächs sowie im darauffolgenden Kontakt auf hilfreiche Aspekte hingewiesen. Ausserdem danke ich den *Investor Relations*-Abteilungen der Bilfinger SE, Deutz AG, Drägerwerk AG & Co. KGaA, Jenoptik AG und Koenig & Bauer AG für die Bereitstellung von Geschäftsberichten bzw. für die Übermittlung öffentlicher Daten oder Informationen, die in den mir zugänglichen Datenquellen nicht verfügbar waren.

Grosser Dank gebührt zudem den Menschen, die mich während meines Promotionsvorhabens unterstützt haben, sei es durch die Diskussion über Möglichkeiten der empirischen Analyse, bei Überlegungen zur Struktur und Theorie der Arbeit, bei der Korrektur oder als emotionale Begleiter/-innen. Dazu zählen u.a.: Felix Thielemann, Alexander Cochardt, Stephan Heller, Pascal Schwendener, Anne-Cläre Gurlitt-Gebhard und Sophie Ehrhardt.

Zudem bin ich meinem inzwischen verstorbenen Grossvater Dr. Dietrich Gurlitt sehr dankbar. Er hat mich stets intellektuell inspiriert und durch sein umfassendes Wissen in vielen Bereichen des Lebens Neugier und Forschergeist in mir geweckt. Mein abschliessender Dank richtet sich an meine Eltern Beate Gurlitt und Tilman Gurlitt, die die Basis für meinen gewählten Lebensweg geschaffen haben.

Frankfurt am Main, Juli 2020

Roman Gurlitt

Inhaltsübersicht

1	Einführung	2
1.1	Problemstellung und Motivation	2
1.2	Forschungsfragen	5
1.3	Forschungslücke und Forschungsbeitrag.....	7
1.4	Struktur der Arbeit.....	9
2	Theoretische Grundlagen.....	12
2.1	Grundlagen der Unternehmensbewertung	12
2.2	Methoden der Unternehmensbewertung.....	18
2.3	Systematisierung von DCF-Faktoren	90
2.4	Zwischenfazit	97
3	Datenerhebung und Methodik.....	100
3.1	Datenerhebung	100
3.2	Forschungshypothesen	133
3.3	Forschungsmethodik	143
3.4	Zwischenfazit	184
4	Empirische Ergebnisse	187
4.1	Überblick	187
4.2	Deskriptive Statistiken	187
4.3	Unternehmenswerte in Abhängigkeit von Faktortypen.....	193
4.4	Zerlegung von Kapitalkosten	213
4.5	Zwischenfazit	219
5	Implikationen und Handlungsempfehlungen	222
5.1	Überblick	222
5.2	Implikationen	222
5.3	Handlungsempfehlungen.....	234
6	Zusammenfassung	256

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Danksagung	III
Inhaltsübersicht	V
Inhaltsverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	XIII
Zusammenfassung	XVII
Abstract	XVIII
1 Einführung	2
1.1 Problemstellung und Motivation	2
1.2 Forschungsfragen	5
1.3 Forschungslücken und Forschungsbeitrag	7
1.4 Struktur der Arbeit	9
2 Theoretische Grundlagen	12
2.1 Grundlagen der Unternehmensbewertung	12
2.1.1 Unternehmensbegriff	12
2.1.2 Unternehmensbewertungen als zweckadäquate Methoden	13
2.1.3 Äquivalenzprinzipien	14
2.2 Methoden der Unternehmensbewertung	18
2.2.1 Überblick	18
2.2.2 Free Cash Flow-Verfahren	21
2.2.2.1 Überblick	21
2.2.2.2 Free Cash Flows	30
2.2.2.3 Kapitalstrukturen	37
2.2.2.4 Eigenkapitalkosten	47
2.2.2.5 Fremdkapitalkosten	79

2.2.2.6	Steuervorteile	85
2.2.2.7	Fortführungswerte	88
2.3	Systematisierung von DCF-Faktoren	90
2.3.1	Überblick	90
2.3.2	Kontrollierbare DCF-Faktoren	91
2.3.2.1	Free Cash Flows	91
2.3.2.2	Kapitalstrukturen	92
2.3.3	Unkontrollierbare DCF-Faktoren	92
2.3.3.1	Risikolose Zinssätze	92
2.3.3.2	Eigenkapitalrisikoprämien	93
2.3.3.3	Fremdkapitalkosten	94
2.3.3.4	Langfristige Wachstumsraten	96
2.4	Zwischenfazit	97
3	Datenerhebung und Methodik	100
3.1	Datenerhebung	100
3.1.1	Datensatz	100
3.1.2	Daten	106
3.1.3	Variablen	124
3.2	Forschungshypothesen	133
3.2.1	Überblick	133
3.2.2	Unternehmenswerte in Abhängigkeit von Faktortypen	133
3.2.3	Zerlegung von Kapitalkosten	140
3.3	Forschungsmethodik	143
3.3.1	Überblick	143
3.3.2	Unternehmenswerte in Abhängigkeit von Faktortypen	144
3.3.2.1	Ökonometrische Modelle	144
3.3.2.2	Multiple Regressionsanalysen	146
3.3.2.2.a	Voraussetzungen von Regressionsanalysen	147
3.3.2.2.b	Schätzmethoden und zugehörige	

Annahmen	170
3.3.3 Zerlegung von Kapitalkosten	177
3.3.3.1 Modelle zur Zerlegung von Kapitalkosten	177
3.3.3.2 Schätzungen der Modelle zur Zerlegung von Kapitalkosten.....	181
3.4 Zwischenfazit	184
4 Empirische Ergebnisse	187
4.1 Überblick.....	187
4.2 Deskriptive Statistiken	187
4.3 Unternehmenswerte in Abhängigkeit von Faktortypen.....	193
4.3.1 Überblick.....	193
4.3.2 Test der Forschungshypothesen	194
4.3.3 Sensitivitätstests	203
4.4 Zerlegung von Kapitalkosten	213
4.4.1 Überblick.....	213
4.4.2 Schätzungen der Modelle zur Separation von Kapitalkosten	213
4.5 Zwischenfazit	219
5 Implikationen und Handlungsempfehlungen	222
5.1 Überblick.....	222
5.2 Implikationen	222
5.3 Handlungsempfehlungen.....	234
6 Zusammenfassung	256
Appendix	259
Literaturverzeichnis.....	279
Curriculum Vitae	304

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Struktur der Dissertation	10
Abbildung 2.1:	Systematisierung von Bewertungsmethoden.....	20
Abbildung 2.2:	DCF-Varianten	20
Abbildung 2.3:	FCF-Veränderungsraten	36
Abbildung 2.4:	FCF-Multiplikatoren	37
Abbildung 2.5:	Verschuldungskennzahlen und Kapitalkosten der Siemens AG	47
Abbildung 2.6:	Vergleich von Zinsstrukturkurven.....	54
Abbildung 2.7:	Risikoloser Zinssatz (Deutschland).....	54
Abbildung 2.8:	Marktrisikoprämie (Deutschland)	74
Abbildung 2.9:	Beta-Entwicklung ausgewählter Unternehmen	74
Abbildung 2.10:	Eigenkapitalrisikoprämien ausgewählter Unternehmen	77
Abbildung 2.11:	Eigenkapitalkosten ausgewählter Unternehmen.....	77
Abbildung 2.12:	Fremdkapitalkosten ausgewählter Unternehmen.....	84
Abbildung 2.13:	Fremdkapitalkosten der Lufthansa AG und EZB-Markteingriffe	84
Abbildung 2.14:	<i>Kontrollierbare</i> und <i>unkontrollierbare</i> DCF-Faktoren	97
Abbildung 3.1:	Unternehmen des Datensatzes nach Industrie	103
Abbildung 3.2:	Unternehmen des Datensatzes nach Grösse	104
Abbildung 3.3:	Unternehmen des Datensatzes nach Alter	105
Abbildung 3.4:	Unternehmen der Vergleichsgruppe nach Herkunft und Grösse.....	118
Abbildung 3.5:	Unternehmen der Vergleichsgruppe nach Industrie	118
Abbildung 3.6:	Medianvergleiche der Messreihen <i>Datensatz</i> und <i>Vergleichsgruppe</i>	122
Abbildung 3.7:	Variablen dieser Arbeit	132
Abbildung 3.8:	Forschungshypothesen und deren Einordnung.....	143

Abbildung 3.9:	CPR-Diagramme zu Gesamtkapitalwerten I	149
Abbildung 3.10:	CPR-Diagramme zu Gesamtkapitalwerten II	150
Abbildung 3.11:	CPR-Diagramme zu Eigenkapitalmarktwerten I.....	151
Abbildung 3.12:	CPR-Diagramme zu Eigenkapitalmarktwerten II.....	152
Abbildung 3.13:	Matrix der Korrelationskoeffizienten nach Karl Pearson	156
Abbildung 3.14:	Matrix der Rangkorrelationskoeffizienten nach Charles Spearman.....	158
Abbildung 3.15:	RVF-Diagramme	159
Abbildung 3.16:	Tests auf Heteroskedastizität	162
Abbildung 3.17:	<i>Shapiro-Wilk</i> -Tests auf Normalverteilung.....	164
Abbildung 3.18:	<i>Wooldridge</i> -Tests auf Autokorrelation.....	165
Abbildung 3.19:	LVSr-Diagramme I	167
Abbildung 3.20:	LVSr-Diagramme II	167
Abbildung 3.21:	Annahmen linearer Regressionsanalysen	169
Abbildung 3.22:	<i>Cluster-robuste Hausman</i> -Tests	173
Abbildung 3.23:	Aggregierte Gesamtkapitalkosten	179
Abbildung 4.1:	Deskriptive Statistiken - gesamte Stichprobe (2000-2017).....	188
Abbildung 4.2:	Deskriptive Statistiken - zeitlich geteilte Stichprobe (2000-2011).....	189
Abbildung 4.3:	Deskriptive Statistiken - zeitlich geteilte Stichprobe (2012-2017).....	190
Abbildung 4.4:	GLS-Schätzungen zur Verifizierung der zentralen Hypothesen.....	195
Abbildung 4.5:	GLS-Schätzungen zur Verifizierung der Hypothese H1c.....	200
Abbildung 4.6:	GLS-Schätzungen zur Verifizierung der Hypothese H1f.....	202
Abbildung 4.7:	Alternative Schätzmethoden zur Überprüfung der Ergebnisstabilität I.....	207
Abbildung 4.8:	Alternative Schätzmethoden zur Überprüfung der	

	Ergebnisstabilität II	209
Abbildung 4.9:	GLS-Schätzungen bei modifizierten Modellgleichungen	212
Abbildung 4.10:	Schätzungen der <i>State Space</i> -Modelle (SSM).....	214
Abbildung 4.11a:	Zerlegung mithilfe des <i>Hodrick-Prescott</i> -Filters (HPF).....	217
Abbildung 4.11b:	Zerlegung mithilfe des <i>Hodrick-Prescott</i> -Filters (HPF).....	218
Abbildung 5.1:	Verlauf der strukturellen Komponente aus dem HPF.....	237
Abbildung 5.2:	Normalisierter Verlauf der strukturellen Komponente.....	237
Abbildung 5.3:	Langfristige Dynamik der strukturellen Komponente	241
Abbildung 5.4a:	Vergleich von Kapitalisierungszinssätzen der Siemens AG	245
Abbildung 5.4b:	Vergleich von Kapitalisierungszinssätzen der Siemens AG	245
Abbildung 5.5:	Rahmenkonzept für die Bewertung von Unternehmen	254
Abbildung A.1:	Unternehmen des Datensatzes.....	259
Abbildung A.2:	<i>Stata</i> -Output des <i>Shapiro-Wilk</i> -Tests auf Normalverteilung	261
Abbildung A.3:	<i>Stata</i> -Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1a und H1b	262
Abbildung A.4:	<i>Stata</i> -Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1d und H1e	263
Abbildung A.5:	<i>Stata</i> -Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1c (2000-2011)	264
Abbildung A.6:	<i>Stata</i> -Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1c (2012-2017)	265
Abbildung A.7:	<i>Stata</i> -Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1f (2000-2011).....	266
Abbildung A.8:	<i>Stata</i> -Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1f (2012-2017).....	267
Abbildung A.9:	ROBREG M-Schätzung von Modellgleichung [3.5].....	268
Abbildung A.10:	ROBREG M-Schätzung von Modellgleichung [3.6].....	269

Abbildung A.11:	CRE-Schätzung von Modellgleichung [3.5]	270
Abbildung A.12:	CRE-Schätzung von Modellgleichung [3.6]	271
Abbildung A.13:	OLS-Schätzung von Modellgleichung [3.5].....	272
Abbildung A.14:	OLS-Schätzung von Modellgleichung [3.6].....	273
Abbildung A.15:	GLS-Schätzung der modifizierten Modellgleichung [4.1].....	274
Abbildung A.16:	GLS-Schätzung der modifizierten Modellgleichung [4.2].....	275
Abbildung A.17:	Schätzung des <i>Random Walk</i> mit <i>Drift</i> und AR(1)	276
Abbildung A.18:	Schätzung des <i>Random Walk</i> mit <i>Drift</i> und AR(0)	277
Abbildung A.19:	Schätzung des <i>Hodrick-Prescott-Filters</i> (HPF).....	278

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absolut(e)
Adj.	Adjusted
AG	Aktiengesellschaft
Allg.	Allgemein
APM	Arbitrage Pricing Model
APV	Adjusted Present Value
AR	Autoregressiv
ARITHM	Arithmetisches Mittel
BASF	Badische Anilin- und Soda-Fabrik (Chemie-Unternehmen)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
Bp	Basispunkt(e)
Bsp.	Beispiel
Bspw.	Beispielsweise
Ca.	Circa
CAGR	Compound Annual Growth Rate
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CEDA	Corporate Economic Decision Assessment
CEO	Chief Executive Officer
CFO	Chief Financial Officer
Co.	Compagnie
Co-	Lateinisches Präfix für «zusammen»
CoCT	Cost of Capital Threshold
CPRD	Component-plus-residual-Diagramm(e)
CRE	Correlated Random Effects
CSPP	Corporate Sector Purchase Programme
DCF	Discounted Cash Flow
DM	Deutsche Mark
EBIT	Earnings before Interest and Taxes

EBITDA	Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization
EMA	Expectation Maximization-Algorithmus
ERP	Eigenkapitalrisikoprämie
ESM	Europäischer Stabilitätsmechanismus
E.V.	Eingetragener Verein
EVA	Economic Value Added
EY	Ernst & Young (Gesellschaft)
EZB	Europäische Zentralbank
F	Forschungsfrage
FCF	Free Cash Flow
FE	Fixed Effects
Ff	Fortfolgende
FIMLM	Full-Information-Maximum-Likelihood-Methode
FRP	Fremdkapitalrisikoprämie
FTE	Flow to Equity
GICS	Global Industry Classification Standard
GLS	Generalized Least Squares
H	Hypothese
HDAX	Hundert Deutscher Aktienindex
HML	High Minus Low
HPF	Hodrick-Prescott-Filter
Hrsg.	Herausgeber
ICF	Investiver Cash Flow
IDW	Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V.
IID	Independent and identically distributed
Insb.	Insbesondere
IPO	Initial Public Offering
IRR	Internal Rate of Return
IRWLS	Iteratively Reweighted Least Squares
IWF	Internationaler Währungsfonds

Jg.	Jahrgang
KF	Kalman-Filter
KGaA	Kommanditgesellschaft auf Aktien
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KPMG	Klynveld Peat Marwick Goerdeler (Gesellschaft)
Log	Logarithmus
LVSRD	Leverage-versus-squared-residual-Diagramm(e)
MAX	Maximum
MAR	Missing at Random
MCAR	Missing Completely at Random
MCS	Monte Carlo Simulation(en)
MIN	Minimum
Mio.	Millionen
MLM	Maximum Likelihood-Methode
MM	Modigliani Miller
MNAR	Missing not at Random
Mrd.	Milliarden
Nr.	Nummer
N.V.	Naamloze Vennootschap (niederländische AG)
OIM	Observed Information Matrix
OLS	Ordinary Least Squares
OCF	Operativer Cash Flow
Ov.	Overall
P/B	Price-Book-Ratio (Kennzahl)
P/E	Price-Earnings-Ratio (Kennzahl)
RE	Random Effects
Rel.	Relativ(e)
RIM	Residual Income Methode
ROA	Return on Assets
ROBREG	Robuste Regression

ROC	Return on Capital
ROE	Return on Equity
ROI	Return on Investment
RVFD	Residual-versus-fitted-Diagramm(e)
RWE	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk (Energiekonzern)
Rz.	Randziffer
S.	Seite
SAP	Systeme, Anwendungen, Produkte (Software-Unternehmen)
SE	Societas Europaea
SF	Standardfehler
SMB	Small Minus Big
SSM	State Space Model
STABW	Standardabweichung
STRIPS	Separate Trading of Registered Interest and Principal Securities
TA	Total Assets
TCF	Total Cash Flow
U.a.	Unter anderem
UCM	Unobserved Components Model
USA	United States of America
USD	United States Dollar
U.U.	Unter Umständen
Vgl.	Vergleiche
Vs.	Versus
WACC	Weighted Average Cost of Capital
WZ	Wirtschaftszweig
Z.B.	Zum Beispiel
Z.T.	Zum Teil

Zusammenfassung

Erste Erkenntnisse zeigen, dass die für die Bewertung von Unternehmen relevanten Diskontierungsmodelle in bestimmten Situationen an Grenzen stossen. Unternehmenswerte wären nicht mehr Ausdruck von unternehmensspezifischen Charakteristika, sondern das Ergebnis verzerrter Rahmenbedingungen. Aufgrund dessen teilt diese Arbeit die Faktoren eines gewöhnlichen DCF-Modells in aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* DCF-Faktoren. Die Einflüsse dieser Faktortypen auf Unternehmenswerte werden in dieser Arbeit mithilfe von Regressionsanalysen untersucht. Gemäss der getroffenen Typisierung befinden sich sämtliche *unkontrollierbare* Faktoren in den Gesamtkapitalkosten. In einem aufbauenden Schritt werden daher für DCF-Verfahren relevante Gesamtkapitalkosten ökonomisch zerlegt. Für das methodische Vorgehen dieser Arbeit wurden von 62 gelisteten deutschen Unternehmen firmenspezifische Daten erhoben und analysiert.

Es zeigt sich, dass aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* Faktoren wesentlich stärkere Einflüsse auf Unternehmenswerte ausüben als *kontrollierbare* Faktoren, was die Bedeutung firmenspezifischer Faktoren im DCF-Modell in Frage stellt. Die Effekte sind beim Vergleich kürzerer Zeiträume jedoch nicht eindeutig, was bedeuten könnte, dass der für die Bewertung von Unternehmen wichtige Zusammenhang zwischen Renten- und Aktienmärkten in speziellen Phasen nicht stabil ist. Zudem wird festgestellt, dass Gesamtkapitalkosten einem langfristig leicht sinkenden Trend mit Ausschlägen folgen. Wird die aus der Zerlegung gewonnene strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten als normalisierter Diskontierungszinssatz des Marktes gesehen, wären beobachtete Gesamtkapitalkosten im Zeitraum 2008 bis 2017 auffällig oft unterbewertet und Unternehmen damit überbewertet. Neben der Verwendung von Rahmenkonzepten für die Bewertung von Unternehmen schlägt diese Arbeit zudem eine neue Technik für die Bestimmung von Kapitalisierungszinssätzen vor: Dabei wird die strukturelle Komponente des Marktes, die das Mindestrisiko eines Marktes beschreibt, mit einem unternehmensspezifischen Faktor multipliziert.

Abstract

Initial findings have shown that company valuation models, especially models that discount cash flows or other income figures, are incapable of handling severe changes in certain valuation factors like risk-free interest rates. According to those models, firm values are not the result of firm-specific changes but of distorted circumstances. Based on this observation, this thesis distinguishes between DCF-factors that could be controlled by a firm itself and DCF-factors that could not. The impact of different types of factors on company values will be analyzed through multiple regression models. Since all defined non-controlled factors could be located within the *Weighted Average Cost of Capital* (WACC), it is beneficial to analyze value contributions of WACC-components. This is done by *State Space-Models* (SSM) and *Hodrick-Prescott-Filters* (HPF). Firm-specific information from 62 listed German companies have been collected and analyzed.

Results indicate that non-controlled factors have a significantly higher impact on firm values than controlled factors raising questions about the importance of firm-specific characteristics within DCF-models. However, the impact of those influences over time is not distinct and needs further evaluation. One potential reason for unclear results over time could be evidence, that the important relation between bond and stock markets is not stable in certain phases. Moreover, costs of capital follow a marginally decreasing path in the long-term and are influenced by shocks in the permanent and transitory component. If the permanent component is defined as normalized capitalization rate, costs of capital would be too low and firm values therefore too high, especially between 2008 and 2017. Besides potential normalizations of existing valuation models by the help of valuation frameworks, this thesis establishes a new method for discount rate valuation that could eliminate distorted circumstances and increase the focus on firm-specific characteristics.

KAPITEL 1

Einführung

Zusammenfassende Inhaltsübersicht

Die Motivation für das Verfassen dieser Arbeit fusst auf ersten Erkenntnissen, dass beliebte Diskontierungsmodelle für die Bewertung von Unternehmen in speziellen Phasen an Grenzen stossen. Diese Ausgangslage führt zu zwei zentralen Forschungsfragen, die die Rolle von Faktortypen für Unternehmenswerte und die Rolle von Komponenten für Gesamtkapitalkosten untersuchen. Diese Arbeit könnte an mehreren Stellen Mehrwerte für die Wissenschaft und Praxis schaffen: Die getroffene Faktortypisierung erhöht die Sensibilisierung für Wertbeiträge dieser Faktoren zum Unternehmenswert. Zudem ermöglicht die Zerlegung von aggregierten Gesamtkapitalkosten ein besseres Verständnis über deren langfristige Dynamik. Dies ist entscheidend, da vom Kapitalisierungszinssatz im Modell die höchste Unsicherheit ausgeht. Letztlich könnte diese Arbeit durch die Ableitung und Diskussion einer neuartigen Bewertungstechnik dazu beitragen, die diskutierten Herausforderungen und Probleme zu minimieren und bestenfalls zu eliminieren.

1 Einführung

1.1 Problemstellung und Motivation

Die Bewertung von Unternehmen ist im heutigen Geschäftsleben ein wichtiger, jedoch zugleich höchst herausfordernder und komplexer Prozess. Unternehmen werden zu zahlreichen Anlässen analysiert und bewertet. Anlässe könnten u.a. Fusionen und Übernahmen, Finanzierungsrunden, Insolvenzen, Kreditwürdigkeitsprüfungen und rechtliche Auseinandersetzungen sein. Darüber hinaus kommen gängige Bewertungsmethoden auch im Rahmen der Bewertung von einzelnen Vermögenswerten zur Anwendung, wie z.B. bei Werthaltigkeitstests. Die Tragweite und Bedeutsamkeit von Unternehmensbewertungen ist daher enorm, da auf Basis einer Bewertung u.U. Entscheidungen getroffen werden, die das Leben einer Vielzahl von Menschen beeinflussen.

«Marktpreise sind meistens falsch. Wir kennen nur meist nicht das Ausmaß der Fehlbewertung, in manchen Fällen nicht einmal das Vorzeichen.»¹

Unbekannter Investor

Wie dieses Zitat eines unbekanntes Investors impliziert, werden trotz der Existenz zahlreicher Bewertungsverfahren und der Etablierung einiger Methoden, Unternehmensbewertungen jedoch bis heute sowohl in der Literatur als auch in der Praxis kontrovers diskutiert. Es existiert kein einheitlicher Konsens in Bezug auf zu treffende Annahmen oder standardisierte Vorgehensweisen.

Erkenntnisse offenbaren zudem, dass etablierte Diskontierungsmodelle für die Bewertung von Unternehmen in bestimmten zeitlichen Phasen an Grenzen

¹ Zitat eines unbekanntes Investors, entnommen aus KPMG (2017), S. 29.

stossen:² Der deutliche Rückgang des risikolosen Basiszinssatzes zwischen 2010 und 2018 sollte in einer Risikoanpassung hinsichtlich zukünftiger Zahlungsströme resultieren, da eine langanhaltende Niedrigzinsphase in der Regel Ausdruck eines schwierigen Wachstumsumfelds ist. Ersten Einschätzungen zufolge ist diese Risikoanpassung nicht erfolgt. Aktienkurse und damit Unternehmenswerte werden zu hoch ausgewiesen.³ Die Differenz zwischen Aktienrendite und risikolosem Basiszinssatz ist signifikant gestiegen, was allerdings nicht zwingend bedeutet, dass auch die von Investoren/-innen geforderte Eigenkapitalrisikoprämie gestiegen ist. Der Grund könnte vielmehr ein nach unten verzerrtes Zinsniveau sein.⁴ Makroökonomische Faktoren üben über lange Zeiträume signifikante Einflüsse auf Aktienrenditen und damit Unternehmenswerte aus.⁵ In diesem Zusammenhang zeigte sich, dass die für die Unternehmensbewertung wichtige Interaktion zwischen Renten- und Aktienmärkten, insb. in Zeiten niedriger Zinsen, nicht eindeutig und der Zusammenhang nicht stabil ist.⁶ Innerhalb von zentralen Bewertungsmodellen, wie z.B. dem DCF-Modell, könnte es im Rahmen der Bestimmung und Überleitung von risikolosen Zinssätzen und Risikoprämien daher zu herausfordernden Situationen kommen, die, sofern sie nicht normalisiert werden, zu verzerrten Risiko-Rendite-Kausalitäten führen könnten.

«Traditionelle Diskontierungsmodelle stoßen im aktuellen Zinsumfeld an ihre Grenzen.»⁷

Zitat aus der Kapitalkostenstudie von KPMG (2017)

² Vgl.: KPMG (2017), S. 29.

³ Vgl.: KPMG (2017), S. 29.

⁴ Vgl.: KPMG (2017), S. 29.

⁵ Vgl.: Peiró (2016), S. 289 ff. und Ferrer/Bolós/Benítez (2016), S. 6 ff.

⁶ Vgl.: KPMG (2017), S. 29.

⁷ KPMG (2017), S. 29.

In diesem Zusammenhang besteht die Vermutung, dass künstlich niedrige, u.U. sogar negative Zinssätze u.a. die Kapitalallokationsfunktion innerhalb der Wirtschaft nicht mehr erfüllen: Kapital wird möglicherweise fehlgeleitet, Investitionen werden gehemmt.⁸ Die Beurteilung von für die Bewertung von Unternehmen zentralen Kapitalwertkalkülen wird komplexer.⁹

Frühere wissenschaftliche Arbeiten gingen davon aus, dass Aktienrenditen in erster Linie durch veränderte Cash Flows bzw. Cash Flow-Erwartungen getrieben werden.¹⁰ Neuere Erkenntnisse lassen allerdings vermuten, dass die Variation von Aktienrenditen und damit Unternehmenswerten wesentlich aufgrund von Veränderungen von Kapitalisierungszinssätzen erfolgt.¹¹ Gründe hierfür könnten in den Veränderungen von risikolosen Zinssätzen aber auch Risikoprämien gefunden werden, wodurch sich die Frage stellt, ob die mit der Erzielung von Ertragsgrößen verbundenen Risiken angemessen reflektiert werden. Erste Analysen deuten darauf hin, dass dies in bestimmten Phasen nicht der Fall ist.¹² Unterschiede zwischen Firmen sind kaum noch sichtbar, die Variation von Bewertungsparametern erfolgt in einem immer enger werdenden Korridor. Derartige Entwicklungen bergen möglicherweise zwei Gefahren: Zum einen werden unternehmensspezifische Aspekte nicht oder nicht ausreichend berücksichtigt. Zum anderen ist voraussichtlich der Gesamtmarkt von diesen Verwerfungen betroffen. Abrupte Änderungen des Bewertungsumfelds könnten daher zu dramatischen Vermögensverlusten bei einer Vielzahl von Investoren/-innen führen.

Die Tatsache, dass es im Zeitverlauf immer wieder zu ungewöhnlichen Situationen im Bewertungsumfeld kommt, verdeutlicht, dass es sich bei den aufgezeigten Herausforderungen nicht um vorübergehende Phänomene bei einzelnen Unternehmen handelt, sondern möglicherweise ganze Märkte betroffen sind.

⁸ Vgl.: IDW (2016), S. 11.

⁹ Vgl.: IDW (2016), S. 13.

¹⁰ Vgl. z.B.: Vuolteenaho (2002), S. 233 ff.

¹¹ Vgl.: Cochrane (2011), S. 1047 ff.

¹² Vgl. z.B.: KPGM (2017), S. 29, 30, 44-46.

«This is still an area for academic debate, but it is clear to us that, from a valuers' perspective, it is difficult to defend doing nothing.»¹³

Zitat aus der Studie «*Estimating risk-free rates for valuations*» von EY (2015)

1.2 Forschungsfragen

Die Problemstellung zeigte auf, dass die Funktionsfähigkeit von Diskontierungsmodellen zur Bewertung von Unternehmen in speziellen Phasen möglicherweise beeinträchtigt ist. Verzerrte Rahmenbedingungen beeinflussen die für die Bewertung eines Unternehmens notwendigen Einflussgrößen derart, dass daraus bedeutende Wertveränderungen resultieren. Unternehmenswerte wären nicht mehr Ausdruck firmenspezifischer Attribute, sondern das Ergebnis verzerrter Rahmenbedingungen.

Auf Basis dieser Aspekte entsteht der Ansatz, die Faktoren eines DCF-Modells zu typisieren. Die in der Problemstellung diskutierten risikolosen Basiszinssätze können durch die Unternehmen nicht direkt kontrolliert bzw. gesteuert werden, da sie gewöhnlich aus Staatsanleihen abgeleitet werden.¹⁴ Ähnlich verhält es sich mit Risikoprämien, die durch Investoren/-innen geschätzt werden und das zusätzlich zu vergütende Risiko widerspiegeln sollen. Für diese Arbeit ist es daher von Interesse, wie sich aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* DCF-Faktoren verhalten und welche Wertbeiträge für Unternehmenswerte aus diesen Faktoren resultieren. Daraus folgt die zentrale erste Forschungsfrage dieser Arbeit:

¹³ EY (2015), S. 12.

¹⁴ Vgl.: Kapitel 2.2.2.4.

F1: Wie beeinflussen aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* DCF-Faktoren den Wert von Unternehmen?

Der getroffenen Typisierung folgend befinden sich sämtliche aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* Faktoren in den Gesamtkapitalkosten der DCF-Formel. Von Bedeutung für diese Arbeit ist deshalb auch, Wertbeiträge innerhalb von Gesamtkapitalkosten zu identifizieren und deren Dynamik erklären zu können. Die daraus gewonnenen Ergebnisse könnten für die Ableitung eines normalisierten Kapitalisierungszinssatzes und damit einer neuen bzw. weiterentwickelten Bewertungstechnik verwendet werden. Daraus folgt die zweite zentrale Forschungsfrage:

F2: Wie werden DCF-Gesamtkapitalkosten durch deren Komponenten beeinflusst?

Die hier formulierten Forschungsfragen führen zur Ableitung von überprüfbaren Forschungshypothesen, die in Kapitel 3.2 formuliert und in Kapitel 4 verifiziert werden.

Eng mit diesen Fragestellungen verknüpft soll analysiert werden, wie die beschriebenen Herausforderungen minimiert bzw. bestenfalls eliminiert werden können. Im Zentrum dieser Untersuchung stehen nicht nur potenzielle Anpassungen bestehender Bewertungsverfahren sondern auch die Diskussion neuer Methoden. Die Analyse in Bezug auf potenzielle Anpassungen versteht sich als Untersuchung, die auf den Forschungsfragen F1 und F2 aufbaut. Diese Analyse erfolgt im Rahmen der Aufführung der Implikationen und wird deshalb nicht als eigenständige Forschungsfrage formuliert.

1.3 Forschungslücke und Forschungsbeitrag

Die Einordnung der Thematik in bestehende akademische und praktische Strukturen zeigt, dass insb. die Bewertungspraxis die bestehenden Probleme und Herausforderungen bei der Bestimmung der für die Unternehmensbewertung notwendigen Faktoren grundsätzlich erkannt hat.¹⁵ Vorschläge zur Lösung ungewöhnlicher Bewertungssituationen aus der Praxis zielen primär auf die Normalisierung von risikolosen Zinssätzen und Risikoprämien über Durchschnittsbildungen, die Verwendung von Vergleichswerten oder Zu- bzw. Abschlägen sowie die Berücksichtigung neuer Verfahren zur Sicherstellung der Risikoäquivalenz von Cash Flows und Kapitalkosten.¹⁶

Etablierte akademische Arbeiten konzentrieren sich in erster Linie auf grundsätzliche Kritik an Bewertungsmodellen sowie auf Einflüsse von spezifischen Faktoren auf Unternehmenswerte bzw. Renditen.¹⁷ Im Rahmen einer generellen kritischen Auseinandersetzung wird insb. das *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) zur Bestimmung der Eigenkapitalkosten kontrovers diskutiert.¹⁸ Eine übergreifende Analyse, wie sich bspw. verzerrte Zinsniveaus auf die Bewertung von Unternehmen auswirken, wurde allerdings nicht gefunden. Die Tatsache, dass es im Zeitablauf in gewissen Abständen zu für die Unternehmensbewertung ungewöhnlichen Rahmenbedingungen kommt,¹⁹ verdeutlicht, dass es sich in der beschriebenen Thematik nicht um ein vorübergehendes Phänomen bei einzelnen Unternehmen handelt, sondern dass diese höchst zukunftsrelevant ist. Im Folgenden soll aufgezeigt werden, welche neuen Impulse diese Arbeit geben und an welchen Stellen ein Mehrwert für die Literatur und Praxis entstehen könnte:

¹⁵ Vgl. z.B.: EY (2015) und KPMG (2017).

¹⁶ Vgl.: EY (2015), S. 10 und KPMG (2017), S. 45, 46.

¹⁷ Vgl.: Fama/French (1992), S. 427 und Fama (1981), S. 559.

¹⁸ Vgl.: Kapitel 2.2.2.4.

¹⁹ Vgl. z.B. Zeiten mit hoher Inflation (z.B. 1973, 1991), hohen (z.B. 2001) oder niedrigen Referenzzinssätzen (z.B. 2010-2017).

1. Systematisierung in kontrollierbare und unkontrollierbare DCF-Faktoren

Diese Arbeit versucht, für das DCF-Verfahren notwendige Faktoren in aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* Faktoren zu systematisieren. Die getroffene Unterscheidung ist die Basis für den ersten Teil der empirischen Analyse, in der die Einflüsse dieser Faktoren auf diverse Unternehmenswertvariablen untersucht werden. Diese Systematisierung könnte das Verständnis über Wertbeiträge einzelner Komponenten des DCF-Modells erhöhen, insb. bei ungewöhnlichen Rahmenbedingungen. Fachkräfte der Bewertungspraxis könnten auf Basis dieser Erkenntnisse situationsangepasste Entscheidungen treffen. Auch eröffnet diese Unterscheidung weitere Forschungspotenziale, in der die Einflüsse dieser Faktortypen untersucht werden.

2. Zerlegung von aggregierten Gesamtkapitalkosten

Im Rahmen des zweiten Teils der empirischen Analyse werden aggregierte Kapitalkosten in eine strukturelle (permanente) und eine transitorische (irreguläre) Komponente zerlegt. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, Aussagen über den Verlauf und die Dynamik von aggregierten Gesamtkapitalkosten eines Marktes treffen zu können. Eine Analyse von Kapitalkosten eröffnet möglicherweise akademische und praktische Diskussionen über Charakteristika von Gesamtkapitalkosten: Die Arbeit könnte bspw. zur Diskussion über Grenzwerte von Kapitalkosten anregen, da beobachtete Gesamtkapitalkosten im analysierten Zeitraum z.T. als zu niedrig erscheinen. Durch eine höhere Sensibilisierung ist zudem eine Diskussion über die langfristige Dynamik von Gesamtkapitalkosten erwünscht. Möglicherweise können Kapitalkosten, ähnlich wie Konjunkturzyklen, in Wellen dargestellt und in die Zukunft simuliert werden. Zuletzt ermöglicht diese Arbeit die Berücksichtigung und Analyse angrenzender Aspekte, wie z.B. den Einbezug der geschätzten Existenzdauer eines Unternehmens.

3. Normalisierungen und neue Bewertungstechniken

Zuletzt werden auf Basis der Ergebnisse dieser Arbeit sowohl Ansätze zur Bereinigung bestehender Methoden als auch neue Verfahren diskutiert. Rahmenkonzepte könnten ein hilfreiches *Tool* sein, um herausfordernde Bewertungssituationen zu lösen. Der Fokus sollte allerdings auf weiterentwickelten Bewertungsmethoden liegen: Diese Arbeit schlägt eine neue Technik zur Bestimmung von Kapitalisierungszinssätzen vor. Dabei wird die aus den empirischen Ergebnissen gewonnene strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten mit einem unternehmensspezifischen Faktor multipliziert.

1.4 Struktur der Arbeit

Kapitel 2 führt zunächst in die Thematik ein, indem für eine Unternehmensbewertung vorbereitende Aspekte diskutiert werden. Zentral sind im Anschluss die Ausführungen zum FCF-Verfahren, das die Basis für die empirische Analyse dieser Arbeit darstellt. Nach einer Auseinandersetzung mit allen beteiligten Bestandteilen des FCF-Verfahrens erfolgt eine Systematisierung von DCF-Faktoren: Faktoren werden entweder als aus Unternehmenssicht *kontrollierbar* oder aus Unternehmenssicht *unkontrollierbar* klassifiziert. Zentral in diesem Zusammenhang sind die Begründungen, warum bestimmte DCF-Faktoren als *kontrollierbar* oder *unkontrollierbar* eingeschätzt werden.

Kapitel 3 stellt die Methodik dieser Arbeit in den Fokus: Neben der Vorstellung der Methoden, mit denen die Forschungsfragen beantwortet bzw. die Forschungshypothesen verifiziert werden sollen, gibt dieses Kapitel auch einen Überblick über die verwendeten Daten, die in die empirische Analyse einflussenden Variablen sowie die Struktur des Datensatzes.

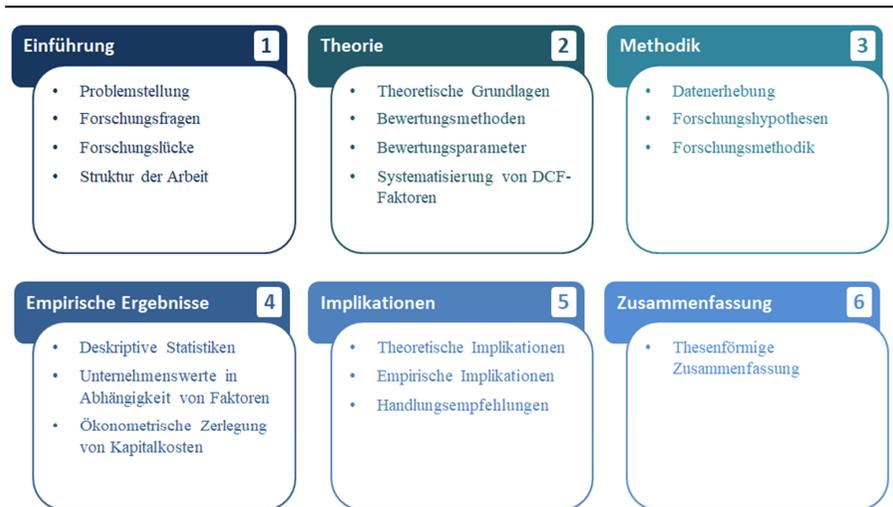
Kapitel 4 präsentiert die Ergebnisse der empirischen Analyse. Zunächst ermöglichen deskriptive Statistiken einen umfassenden Überblick über Lage- und Streuungsmasse. Daran anschliessend werden die Ergebnisse der durchgeführten

Regressionsanalysen und Tests zur Überprüfung der Stabilität der Ergebnisse präsentiert. Letztlich erfolgt eine Übersicht über die Ergebnisse der Zerlegung von aggregierten Kapitalkosten mithilfe von ökonometrischen Zerlegungsmethoden.

Kapitel 5 widmet sich primär den Implikationen der theoretischen und empirischen Ergebnisse dieser Arbeit sowie der Frage, welche Handlungsempfehlungen daraus abgeleitet werden können. Die Diskussion mündet in der Vorstellung einer potenziell neuen Bewertungstechnik für Kapitalisierungszinssätze sowie der Präsentation eines Rahmenkonzepts für die Normalisierung von existierenden Methoden.

Kapitel 6 fasst die Arbeit thesenförmig zusammen und zeigt weitere Implikationen für die Wissenschaft und Praxis auf.

Abbildung 1: Struktur der Dissertation



Notiz: Die Abbildung zeigt die inhaltliche Struktur dieser Arbeit. Für eine detailliertere Übersicht sei an das Inhaltsverzeichnis verwiesen. Eigene Darstellung der Abbildung.

KAPITEL 2

Theoretische Grundlagen

Zusammenfassende Inhaltsübersicht

Vor der Durchführung einer Unternehmensbewertung sind zunächst fundamentale Aspekte zu beachten. So ist die Abgrenzung des Bewertungsobjektes sowie die Einordnung des Anlasses der Bewertung («zweckadäquate Bewertung») unerlässlich. Die Ableitung und Bewertung aller Komponenten soll, anhand bestimmter Kriterien, die in der Literatur geforderte Zähler-Nenner-Äquivalenz erfüllen. Bewertungsmethoden können in verschiedene übergeordnete Ansätze unterteilt werden. Das für diese Arbeit relevante Bewertungsverfahren ist die FCF-Methode, deren Bestandteile präsentiert und zusammen mit historischen und aktuellen Entwicklungen diskutiert werden.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Grundlagen der Unternehmensbewertung

2.1.1 Unternehmensbegriff

Wird in der Theorie oder Praxis von der Bewertung eines Unternehmens gesprochen, ist zunächst entscheidend, wie der Begriff «Unternehmen» definiert wird und wie das Konstrukt «Unternehmen» umgrenzt werden kann. Die Bewertung eines Unternehmens setzt die ökonomische Abgrenzung dessen voraus.²⁰ Ein Unternehmen kann eine rechtliche Einheit darstellen. Eine rechtliche oder möglicherweise auch steuerliche Abgrenzung des Unternehmens ist jedoch für die Bewertung nicht von Bedeutung.

Ronald Coase definierte die Grenzen eines Unternehmens als Bandbreite, die das Marktsystem «verdrängt» und Ressourcenallokation ermöglicht.²¹ Er fokussiert sich in seiner Argumentation auf Transaktionskosten, die durch Preismechanismen entstehen und kommt zu dem Schluss, dass ein Unternehmen immer dann bevorteilt ist, wenn die Kosten von Aktivitäten, die durch Märkte organisiert werden, grösser sind als die Kosten, die durch die Organisation der Aktivitäten mittels direkten Weisungen (im Unternehmen) entstehen.²²

Armen Alchian und Harold Demsetz erklären Unternehmen als Organisationen, in denen Individuen ihre Ressourcen bündeln und durch gemeinsame Aktivitäten die Produktivität von Prozessen erhöhen und das daraus resultierende Ergebnis steigern können.²³

²⁰ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 6.

²¹ Vgl.: Coase (1937), S. 390 ff.

²² Vgl.: Coase (1937), S. 390 ff.

²³ Vgl.: Alchian/Demsetz (1972), S. 794.

Die für die Unternehmensbewertung wohl relevanteste Beschreibung von Unternehmen stammt von Michael Jensen und William Meckling, die Unternehmen als Konstrukt vertraglicher Beziehungen definieren.²⁴ Aus diesem «Netz» von Verträgen werden schliesslich Wertschöpfungsprozesse und damit für die Unternehmensbewertung notwendige Einflussgrössen generiert. Die Unternehmensbewertung kann daher auch als eine aggregierte Bewertung von Verträgen verstanden werden.

2.1.2 Unternehmensbewertungen als zweckadäquate Methoden

Entgegen dem Glauben von manchen Marktteilnehmenden, die von durch Marktmechanismen entstandenen Werten sprechen und u.U. mit der Begrifflichkeit «Preis» gleichsetzen, existiert nicht ein einziger, «korrekter» Unternehmenswert. Unternehmenswerte sind stets zweckadäquate Werte. Mögliche Zwecke einer Unternehmensbewertung könnten sein:²⁵ (1) Evaluationen zur Entscheidungsfindung von Individuen, (2) Unterstützung von Argumentationen, (3) Vermittlung zwischen Parteien mit gegenläufigen Meinungen bzw. Interessen, (4) Bestimmung von Besteuerungsgrundlagen oder (5) Bestimmung von Werten in der Bilanz.

Unternehmensbewertungen werden gedanklich häufig mit einem Eigentümerwechsel (z.B. M&A-Transaktion) verknüpft. Dies stellt jedoch nur ein potenzielles Anwendungsgebiet einer Bewertung dar: Möglich sind auch Bewertungen im Rahmen eines Rechtsstreits, einer Kreditwürdigkeitsprüfung oder einer Restrukturierung. Eng mit dem Bewertungszweck verbunden ist daher die Perspektive einer Bewertung. So spielt die Nachprüfbarkeit der verwendeten Annahmen und Faktoren im Rahmen eines Gutachtens vor Gericht eine zentrale Rolle im Gegensatz zur Vorbereitung einer eigenen individuellen Entscheidung.²⁶

²⁴ Vgl.: Jensen/Meckling (1976), S. 310.

²⁵ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 1.

²⁶ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 1, 2.

Adolf Moxter unterschied bereits 1983 zwischen Grenz- und Schiedspreisen.²⁷ Als Grenzpreise definierte er den maximalen Preis, den ein Käufer bereit ist zu bezahlen und den minimalen Preis, den ein Verkäufer bereit ist zu akzeptieren.²⁸ Dies entspricht im Wesentlichen dem Zweck, potenzielle Entscheidungen von Individuen vorzubereiten. Seiner Argumentation folgend entsprechen Schiedspreise der Vermittlung zwischen streitenden Parteien. Das Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V. (IDW) unterscheidet zwischen einem objektivierten und einem subjektiven Wert eines Unternehmens bzw. Unternehmensanteils.²⁹ Die dabei getroffene Unterscheidung ist insb. bei der Bestimmung des Kapitalisierungszinssatzes von Bedeutung, als Ausdruck einer Vergleichsinvestition.³⁰

2.1.3 Äquivalenzprinzipien

Sämtliche Methoden der Unternehmensbewertung vereinbaren den Grundsatz, Erträge, Cash Flows, buchhalterische Gewinne, Übergewinne oder sonstige Ertragsgrößen, die im Zähler der Berechnungsformel stehen, mit einem Kapitalisierungszinssatz, der im Nenner zu finden ist, zu diskontieren.³¹ Um die Vergleichbarkeit und Konsistenz einer Bewertung sicherzustellen, ist auf die Äquivalenz von Zähler und Nenner zu achten.³² Kenntnisse über die Äquivalenz von Zähler und Nenner könnten daher auch im Rahmen der Unterscheidung von aus Unternehmenssicht *kontrollierbaren* und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbaren* Faktoren relevant sein, da sich gemäss dieser Unterscheidung der wichtigste *kontrollierbare* Faktor im Zähler und sämtliche *unkontrollierbaren* Faktoren im Nenner der Berechnungsformel befinden.³³

²⁷ Vgl.: Moxter (1983), S. 9 ff.

²⁸ Vgl.: Moxter (1983), S. 5.

²⁹ Vgl.: IDW (2008), S. 5, 6.

³⁰ Vgl.: IDW (2008), S. 24, 25.

³¹ Vgl. z.B.: Gleichung [2.1].

³² Vgl. u.a.: Kuhner/Maltry (2017), S. 102 ff.

³³ Vgl.: Kapitel 2.3.

1. Äquivalenzprinzipien

In der Literatur existieren mehrere Prinzipien, die die Äquivalenz von Zähler und Nenner sicherstellen sollen:³⁴

- (1) **Währungsäquivalenz:** Der Kapitalisierungszinssatz ist Ausdruck einer Alternativinvestition und basiert damit u.a. auf den Erträgen der Alternativinvestition. Folglich müssen die betrachteten Unternehmenserträge und die Erträge der Alternativinvestition in der identischen Währung ausgedrückt sein, damit die Vergleichbarkeit gegeben und die Berechnung nicht durch Währungseffekte verzerrt ist.³⁵ Es ist daher auch darauf zu achten, dass sämtliche Bestandteile der Kapitalkosten auf der identischen Währung basieren.
- (2) **Kapitaleinsatzäquivalenz:** Werden für die Bestimmung des Kapitalisierungszinssatzes Kapitalmarktdaten bzw. Preise von Vergleichsunternehmen (sog. *Peer Group*-Unternehmen) verwendet, was im Allgemeinen der Fall ist, müssten die zu bewertenden Cash Flows des Bewertungsobjektes durch Kapitaleinsatz und nicht durch Arbeitskraft erzeugt worden sein.³⁶ Der Unternehmenswert dürfte daher nur die Cash Flows berücksichtigen, die sich aus einer Beteiligung ergeben. Ist der Anteilseigner auch Geschäftsführer, könnte ein kalkulatorischer Unternehmerlohn berücksichtigt werden.³⁷
- (3) **Geldwertäquivalenz:** Für die Zähler-Nenner-Äquivalenz ist es erforderlich, dass die zu bewertenden Cash Flows die identische Kaufkraft besitzen wie Cash Flows der Alternativinvestition.³⁸ Unternehmensbewertungen können generell mithilfe von Nominal- als auch Realwerten durchgeführt werden. Nominalrechnungen erfolgen unabhängig von Kaufkraftverlusten;

³⁴ Vgl. u.a.: Ballwieser (2011), S. 84 ff.

³⁵ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 84.

³⁶ Vgl.: Steinbach (2015), S. 23, 24.

³⁷ Vgl.: Kuhner/Maltry (2017), S. 116.

³⁸ Vgl.: Hachmeister/Ruthardt (2016), S. 510.

Realrechnungen berücksichtigen Kaufkraftunterschiede durch Festlegung eines Bewertungszeitpunktes. Nominal- sowie Realrechnungen können bei konsistenter Überführung zu identischen Unternehmenswerten gelangen. In der Praxis werden Inflationsüberlegungen jedoch regelmässig vernachlässigt. Kaufkraftunterschiede bleiben damit weitestgehend unberücksichtigt.³⁹

- (4) **Verfügbarkeitsäquivalenz:** Die Begrifflichkeit der Verfügbarkeitsäquivalenz bezieht sich auf persönliche Steuern sowie die Unterscheidung von Faktoren vor oder Faktoren nach Steuern.⁴⁰ Der Wert eines Unternehmens wird durch Steuern auf Unternehmensebene aber auch auf persönlicher Ebene bestimmt. Wolfgang Ballwieser argumentiert, dass die oft zitierte Begründung nicht zutrifft, Steuern würden sich mathematisch im Zähler und Nenner herauskürzen. Lediglich in unendlichen Rentenmodellen, unter der Annahme von Sicherheit, kommt es zu Steuerkürzungen.⁴¹
- (5) **Zuflussäquivalenz:** Die Zuflussäquivalenz verlangt, dass Zahlungsströme des zu bewertenden Unternehmens sowie der Alternativinvestition an identischen Zeitpunkten realisiert werden.⁴² Die Notwendigkeit von identischen Zeitpunkten unterstellt identische Ausschüttungspraktiken, was bei der Verwendung von *Peer Group*-Daten voraussichtlich nie exakt der Fall sein wird.
- (6) **Laufzeitäquivalenz:** Im Rahmen der Schätzung zukünftiger Cash Flows wird meistens von einem unendlichen Zeitraum ausgegangen. Zudem ist das bspw. im Rahmen einer Akquisition investierte Kapital oft über einen langen Zeitraum gebunden. Der Kapitalisierungszinssatz, als Ausdruck

³⁹ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 92.

⁴⁰ Vgl.: Hachmeister/Ruthardt (2016), S. 510, 511.

⁴¹ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 119.

⁴² Vgl.: Wiese (2007), S. 373.

einer Alternativinvestition, sollte sich deshalb auch auf einen unendlichen Planungshorizont beziehen.⁴³

- (7) **Risikoäquivalenz:** Dieses Prinzip soll sicherstellen, dass Ertragsgrößen und Zinsfüsse, die zur Berücksichtigung des Zeitfaktors (Diskontierung) herangezogen werden, risikoäquivalent sind. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um das wichtigste Äquivalenzprinzip. Da geschätzte Ertragsgrößen in ihrer Höhe und Existenz niemals «sicher» sind, kann das Risiko entweder durch Anpassung der Ertragsgrößen oder des Zinsfusses berücksichtigt werden.⁴⁴
- (8) **Äquivalenz der einzelnen Komponenten:** Neben der Beurteilung, ob FCFs und Kapitalkosten äquivalent zueinander sind, ist die Frage von Bedeutung, ob auch die einzelnen Bestandteile der Kapitalkosten den vorgestellten Äquivalenzprinzipien entsprechen: Beispielsweise handelt es sich beim CAPM um ein Modell, das sich auf eine Periode bezieht, wohingegen weitere Bewertungskomponenten mehrere bzw. unendliche Zeitperioden beinhalten.⁴⁵ Auch persönliche Steuersätze werden im klassischen CAPM nicht berücksichtigt, beeinflussen aber die geschätzten Zahlungsströme, die Eigentümern/-innen zufließen.⁴⁶

2. Zusammenfassende Implikationen zu Äquivalenzprinzipien

Im Hinblick auf die hier definierten Äquivalenzprinzipien ist festzuhalten, dass es in der Unternehmensbewertungspraxis nie zu vollständiger Äquivalenz von Zähler

⁴³ Vgl.: Kuhner/Maltry (2017), S. 104 ff. Weiterführende Erläuterungen zur Laufzeitäquivalenz werden im Zusammenhang mit der Bestimmung des risikolosen Zinssatzes diskutiert (vgl. Kapitel 2.2.2.4).

⁴⁴ Vgl. u.a.: Kruschwitz (2001), S. 2409. Für weiterführende Aspekte in Bezug auf die Risikoäquivalenz sei insb. an die Ausführungen in Kapitel 2.2.2 verwiesen.

⁴⁵ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 119-123.

⁴⁶ Persönliche Steuern werden in dieser Arbeit sowohl theoretisch als auch empirisch nicht weiter berücksichtigt. Es sei an dieser Stelle an Ausführungen zum sog. *Tax-CAPM* verwiesen, das versucht, Effekte von persönlichen Steuern im *Corporate Finance*-Kontext zu erklären. Vgl. z.B.: Brennan (1970), S. 420 ff. und Litzenberger/Ramaswamy (1979), S. 164 ff.

und Nenner kommen wird, da zahlreiche Aspekte und Einflussgrößen der geforderten Äquivalenz weder beobachtbar noch adäquat messbar sind. Ohnehin wäre die zwanghafte Einhaltung bzw. der Versuch der Einhaltung aller Äquivalenzprinzipien aus Praktikabilitätsgründen vermutlich nicht zu bewerkstelligen. Der Versuch der Wahrung und Anwendung wichtiger Äquivalenzprinzipien, wie z.B. der Risiko-, Laufzeit- und Währungsäquivalenz, erscheint aber als sinnvoll und notwendig. Im Zusammenhang mit der Thematik dieser Arbeit könnte insb. die Risikoäquivalenz von Interesse sein. Cash Flows im Zähler der Berechnungsformel unterliegen stets Unsicherheiten. Ein verzerrtes Zinsniveau könnte die Berücksichtigung von Risiken im Nenner der Berechnungsformel beeinträchtigen, was zu einer Diskrepanz von Zähler und Nenner führen würde.⁴⁷

2.2 Methoden der Unternehmensbewertung

2.2.1 Überblick

Für die Bewertung von Unternehmen existieren verschiedene übergeordnete Ansätze, die sich in ihren generellen Vorgehensweisen unterscheiden und sich dann z.T. in weitere Bewertungsmethoden untergliedern. Grundsätzlich kann zwischen den folgenden «übergeordneten» Bewertungsansätzen unterschieden werden:⁴⁸

Bei Anwendung von Ausschüttungsmodellen werden im Rahmen von Kapitalwertkalkülen zukünftig erwartete Erträge, Cash Flows oder andere Ertragsgrößen mit einem Kapitalisierungszinssatz auf den Tag der Bewertung diskontiert.⁴⁹ Vorhandene Aktiva und Passiva werden nicht einzeln bewertet.

⁴⁷ Vgl.: Kapitel 5.

⁴⁸ Für eine mögliche Unterscheidung, siehe z.B.: Coenenberg/Schultze (2002), S. 601.

⁴⁹ Vgl. u.a.: Berk/DeMarzo (2011), S. 594 ff.

Relevant sind lediglich zukünftig erwartete finanzielle Ergebnisse, die aus der Nutzung der vorhandenen Vermögenswerte und Schulden resultieren.⁵⁰

Eine in der Praxis geschätzte Methode ist die Verwendung von Multiplikatoren.⁵¹ Multiplikatoren können auf Daten von vergleichbaren gelisteten Unternehmen oder vergleichbaren Transaktionen basieren.⁵² Gängige Multiplikatoren sind der Umsatz-, EBITDA-, EBIT- und P/E-Multiplikator für Unternehmen mit «gewöhnlichen» *Financial Statement*-Strukturen sowie der P/E- oder P/B-Multiplikator für Finanzinstitute.

Darüber hinaus existieren für die Bewertung von Unternehmen Buchwertverfahren, die jedoch in der Unternehmensbewertungspraxis eine untergeordnete Rolle spielen (möglicherweise in Insolvenzen/Liquidationen relevant): Vermögenswerte und Schulden werden in buchwertorientierten Methoden einzeln bewertet. In diesem Zusammenhang zu nennen ist insb. das Liquidationsverfahren, das eine sofortige Zerschlagung des Unternehmens unterstellt, sowie das Substanzwertverfahren, das von einer Fortführung des Unternehmens ausgeht.⁵³

Abschliessend zu nennen sind Mischverfahren, die z.B. eine Kombination aus Ausschüttungsmodellen und Buchwertverfahren darstellen. Das wohl prominenteste Mischverfahren ist die sog. *Residual Income*-Methode (RIM).⁵⁴ Die RIM verbindet den Eigenkapitalbuchwert eines Unternehmens mit den zukünftig erwarteten Übergewinnen. Die Ausgestaltung dieser Methode hat den Vorteil, dass dem *Terminal Value* nicht eine derart signifikante Bedeutung zukommt, wie bspw. im DCF-Verfahren.⁵⁵

⁵⁰ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 9.

⁵¹ Vgl.: Coenenberg/Schultze (2002), S. 601.

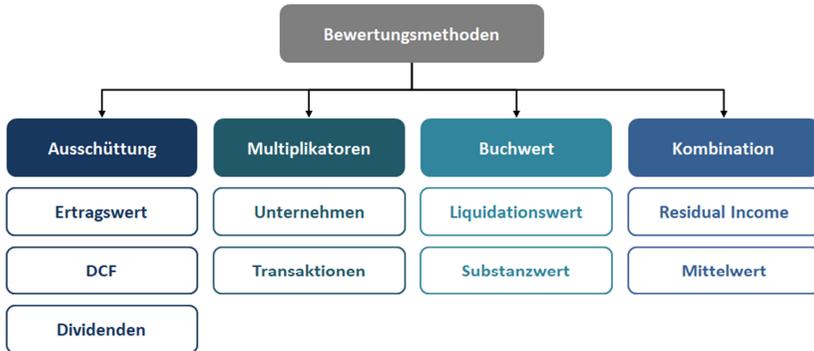
⁵² Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 269 ff.

⁵³ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 10, 199-201.

⁵⁴ Vgl.: Coenenberg/Schultze (2002), S. 605 ff.

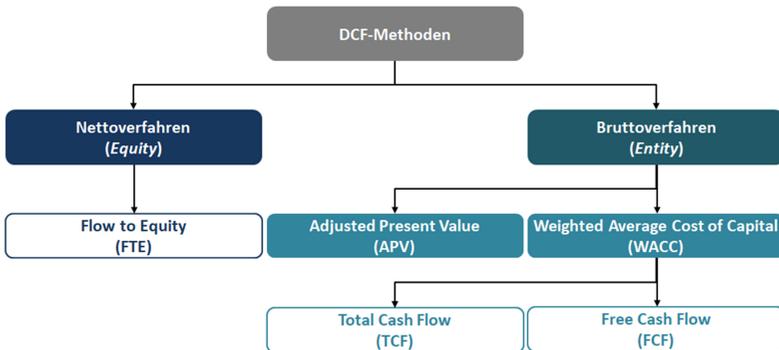
⁵⁵ Vgl.: Coenenberg/Schultze (2002), S. 606, 607.

Abbildung 2.1: Systematisierung von Bewertungsmethoden



Notiz: Die Abbildung zeigt eine übergeordnete Systematisierung von Bewertungsmethoden, die durch die Leserschaft gedanklich ergänzt werden kann. Das für diese Arbeit relevante Verfahren ist das FCF-Verfahren, das zur Klasse der *Discounted Cash Flow*-Modelle zählt. Für einen Überblick, siehe z.B. auch Ballwieser (2011), S. 8, 132. Eigene Darstellung der Abbildung.

Abbildung 2.2: DCF-Varianten



Notiz: Die Abbildung zeigt die Systematisierung der DCF-Varianten in Anlehnung an Ballwieser (2011), S. 132. Die Grafik präsentiert lediglich die Oberbegriffe der verschiedenen Methoden. Innerhalb der jeweiligen Varianten existieren weitere Ausprägungen, z.B. im Zusammenhang mit dem Einbezug von persönlichen Steuern oder der Unterscheidung zwischen Phasen- und unendlichen Rentenmodellen. Eigene Darstellung der Abbildung.

Die für die empirische Analyse dieser Arbeit relevanten Variablen sind Bestandteile des DCF-Verfahrens, das ein klassisches Ausschüttungsmodell darstellt. DCF-Verfahren lassen sich generell in Brutto- und Nettoverfahren gliedern: Im Rahmen des Nettoverfahrens (sog. *Flow to Equity* (FTE)), das bei identischen Annahmen einem Ertragswertverfahren entspricht, wird das Eigenkapital eines Unternehmens direkt und ohne Berücksichtigung des Gesamtkapitals bestimmt. Im Gegensatz dazu wird bei Bruttoverfahren zunächst der Wert des Gesamtkapitals bestimmt, der dann um den Wert des Fremdkapitals gemindert wird. Die Bewertung von Unternehmen mithilfe der DCF-Methode basiert auf einer Diskontierung von erwarteten Cash Flows. Im Unterschied zum Ertragswertverfahren werden Cash Flows dabei aber mit den gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten diskontiert. Abbildung 2.2 präsentiert eine Übersicht über etablierte DCF-Verfahren.

2.2.2 Free Cash Flow-Verfahren

2.2.2.1 Überblick

Der Kapitalgesamtwert wird im FCF-Verfahren nicht additiv, wie beim APV-Verfahren, sondern ausschliesslich durch Diskontierung der FCFs mit den gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten gewonnen.⁵⁶ Ähnlich wie bei weiteren Methoden kann der Unternehmenswert bei Verwendung des FCF-Verfahrens mithilfe eines unendlichen Rentenmodells oder eines Phasenmodells berechnet werden.⁵⁷

⁵⁶ Vgl.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 95, 497.

⁵⁷ Vgl. dazu die Gleichungen [2.2] und [2.5] sowie die beteiligten Ausführungen.

i.) *Mathematischer Überblick*

Gleichung [2.1] zeigt die Vorgehensweise eines Phasenmodells, wohingegen in Gleichung [2.4] der Unternehmenswert mithilfe eines unendlichen Rentenmodells gewonnen wird. Phasenmodelle sind Modelle mit mehreren Komponenten, die verschiedene Ausschüttungspraktiken bzw. Planungshorizonte reflektieren.⁵⁸ Ein Phasenmodell mit einer variablen Ausschüttungskomponente für die ersten Perioden und einem unendlichen Rentenmodell mit konstantem Wachstum ab der Periode T + 1 kann dargestellt werden als:⁵⁹

$$[2.1] \quad EV_{i,t} = \frac{FCF_{i,t+1}}{(1+r_{i,t+1}^{WACC})^{t+1}} + \frac{FCF_{i,t+2}}{(1+r_{i,t+2}^{WACC})^{t+2}} + \dots + \frac{FCF_{i,T} + TV_{i,T+1}}{(1+r_{i,T}^{WACC})^T}$$

$$[2.2] \quad E_{i,t} = EV_{i,t} - D_{i,t} = \frac{FCF_{i,t+1}}{(1+r_{i,t+1}^{WACC})^{t+1}} + \dots + \frac{FCF_{i,T} + TV_{i,T+1}}{(1+r_{i,T}^{WACC})^T} - D_{i,t}$$

mit:

$EV_{i,t}$ als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert) von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$E_{i,t}$ als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert) von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$FCF_{i,t}$ als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*) von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$r_{i,t}^{WACC}$ als gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$TV_{i,T+1}$ als *Terminal Value* (Fortführungswert) von Unternehmen i ab dem Zeitpunkt T + 1

$D_{i,t}$ als (Netto-)Fremdkapital von Unternehmen i im Zeitpunkt t

⁵⁸ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 153.

⁵⁹ Vgl. u.a.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 95, 497.

Gleichung [2.1] berechnet den Wert des Gesamtkapitals (*Enterprise Value*), wohingegen in Gleichung [2.2], durch Subtraktion des Wertes des (Netto-) Fremdkapitals, der Wert des Eigenkapitals gewonnen wird. Die geforderte Verwendung von sog. «Marktwerten» im FCF-Verfahren ist an dieser Stelle kurz zu erläutern: Eigen- und Fremdkapitalwerte sind in DCF-Verfahren nicht die Resultate von auf Angebot und Nachfrage basierenden Preisen, sondern Barwerte.⁶⁰ Diese beiden Werte können daher als potenzielle bzw. fiktive Marktwerte charakterisiert werden. Insbesondere der empirische Teil dieser Arbeit nutzt den mathematischen Zusammenhang aus Gleichung [2.2].

Der Fortführungswert (*Terminal Value*) soll Ausdruck der Extrapolation der FCFs in die «Unendlichkeit» sein:⁶¹

$$[2.3] \quad TV_{i,T+1} = \frac{FCF_{i,T+1}}{r_{i,T+1}^{WACC} - g}$$

mit:

- $TV_{i,T+1}$ als *Terminal Value* (Fortführungswert) von Unternehmen *i*
ab dem Zeitpunkt *T+1*
- $FCF_{i,T+1}$ als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*) von Unternehmen *i*
ab dem Zeitpunkt *T+1*
- $r_{i,T+1}^{WACC}$ als gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten von Unternehmen *i*
ab dem Zeitpunkt *T+1*
- g* als langfristige Wachstumsrate

Unternehmenswerte können auch mithilfe von unendlichen Rentenmodellen gewonnen werden.⁶² Sie unterstellen, dass der Ausgangszustand einer Bewertung

⁶⁰ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 163.

⁶¹ Vgl. z.B.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 498. An dieser Stelle sei auf Kapitel 2.2.2.7 verwiesen, in dem präziser auf den *Terminal Value* eingegangen wird.

⁶² Vgl.: Richter (1997), S. 228.

unendlich oft wiederholt wird. Der geschätzte (oder erzielte) FCF wird mit den geschätzten (oder erzielten) Kapitalkosten diskontiert.⁶³ Analog zu den Vorgehensweisen aus den Gleichungen [2.1] und [2.2] ergeben sich folgende Rentenmodelle mit den identischen Bezeichnungen:

$$[2.4] \quad EV_{i,t} = \frac{FCF_{i,t}}{r_{i,t}^{WACC}}$$

$$[2.5] \quad E_{i,t} = EV_{i,t} - D_{i,t} = \frac{FCF_{i,t}}{r_{i,t}^{WACC}} - D_{i,t}$$

Die Gesamtkapitalkosten (WACC) werden sowohl im Phasen- als auch unendlichen Rentenmodell über eine Gewichtung der jeweiligen Kapitalanteile mit ihren korrespondierenden Kapitalkosten gewonnen.⁶⁴

$$[2.6] \quad r_{i,t}^{WACC} = r_{i,t}^E * \frac{E_{i,t}}{E_{i,t}+D_{i,t}} + r_{i,t}^D * (1 - s) * \frac{D_{i,t}}{E_{i,t}+D_{i,t}}$$

mit:

$r_{i,t}^{WACC}$ als gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$r_{i,t}^E$ als geforderte Eigenkapitalrendite von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$r_{i,t}^D$ als geforderte Fremdkapitalrendite von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$E_{i,t}$ als «Marktwert» des Eigenkapitals von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$D_{i,t}$ als «Marktwert» des Fremdkapitals von Unternehmen i

⁶³ Vgl.: Gleichung [2.4] bzw. Gleichung [2.5].

⁶⁴ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 398.

im Zeitpunkt t
s als Unternehmenssteuersatz

Zentraler Bestandteil der gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten sind die Eigenkapitalkosten, die mithilfe des CAPM ermittelt werden:⁶⁵

$$[2.7] \quad r_{i,t}^E = r_{f,t} + (r_{M,t} - r_{f,t}) * \beta_{i,t}$$

mit:

$r_{i,t}^E$ als geforderte Eigenkapitalrendite von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$r_{f,t}$ als risikoloser Zinssatz im Zeitpunkt t

$r_{M,t}$ als Rendite des Marktportfolios im Zeitpunkt t

$\beta_{i,t}$ als systematisches Risiko (Beta) von Unternehmen i im Zeitpunkt t

Der Ausdruck $[(r_{M,t} - r_{f,t}) * \beta_{i,t}]$ beschreibt die unternehmensspezifische Eigenkapitalrisikoprämie für Unternehmen i oberhalb des risikolosen Zinssatzes (vgl. Gleichung [2.9]). Diese darf nicht mit der Marktrisikoprämie verwechselt werden, die die Renditedifferenz zwischen der Marktrendite und dem risikolosen Zinssatz beschreibt (vgl. Gleichung [2.8]):

$$[2.8] \quad r_t^{\text{MRP}} = r_{M,t} - r_{f,t}$$

⁶⁵ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 378. Das Modell wurde in seiner ursprünglichen Form in den 1960er Jahren von William Sharpe, John Lintner und Jan Mossin definiert: Sharpe, William F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19. Jg., Nr. 3, S. 425-442; Lintner, John (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *Journal of Finance*, 20. Jg., Nr. 4, S. 587-615; Mossin, Jan (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, S. 768-783.

$$[2.9] \quad r_{i,t}^{\text{ERP}} = (r_{M,t} - r_{f,t}) * \beta_{i,t}$$

mit:

- r_t^{MRP} als Marktrisikoprämie im Zeitpunkt t
 $r_{i,t}^{\text{ERP}}$ als Eigenkapitalrisikoprämie von Unternehmen i im Zeitpunkt t
 $r_{M,t}$ als Rendite des Marktportfolios im Zeitpunkt t
 $r_{f,t}$ als risikoloser Zinssatz im Zeitpunkt t
 $\beta_{i,t}$ als systematisches Risiko (Beta) von Unternehmen i im Zeitpunkt t

Das einzige systematische Risiko innerhalb des CAPM, das, per Definition, nicht diversifiziert werden kann, ist das sog. *Beta*. Es misst die Sensitivität der Eigenkapitalrendite zur Marktrendite:⁶⁶

$$[2.10] \quad \beta_{i,t} = \frac{\sigma_t^{iM}}{\sigma_t^M + \sigma_t^M}$$

mit:

- $\beta_{i,t}$ als systematisches Risiko (Beta) von Unternehmen i im Zeitpunkt t
 σ_t^{iM} als Kovarianz zwischen der Eigenkapitalrendite von Unternehmen i und der Rendite des Marktportfolios im Zeitpunkt t
 σ_t^M als Standardabweichung der Rendite des Marktportfolios im Zeitpunkt t

Es kann notwendig bzw. sinnvoll sein, das verschuldete Beta zeitweise zu entschulden, um das operative Risiko von Unternehmen vergleichen oder neue Verschuldungsgrade abbilden zu können.⁶⁷ In Gleichung [2.11] wird das Beta

⁶⁶ Vgl. z.B.: Shalit/Yitzhaki (2002), S. 95.

⁶⁷ Vgl. z.B.: Berk/DeMarzo (2011), S. 465.

entschuldet (sog. *Unlevering*), wohingegen in Gleichung [2.12] dem Beta Schulden auferlegt werden (sog. *Relevering*).

$$[2.11] \quad \beta_i^u = \frac{\beta_i^v}{[1+(1-s)*\frac{D_i}{E_i}]}$$

$$[2.12] \quad \beta_i^v = \beta_i^u * [1 + (1 - s) * \frac{D_i}{E_i}]$$

mit:

β_i^u als unverschuldetes Beta von Unternehmen i

β_i^v als verschuldetes Beta von Unternehmen i

D_i als Fremdkapital von Unternehmen i

E_i als Eigenkapital von Unternehmen i

s als Unternehmenssteuersatz

Der oben präsentierte Überblick über grundlegende mathematische Formeln und Prozesse der FCF-Methode wird in Kapitel 2.2.2.2 durch Erläuterungen hinsichtlich der gezeigten Faktoren, Gleichungen und Vorgehensweisen intensiviert. Theoretische Aspekte werden mit aktuellen sowie historischen Entwicklungen verglichen und diskutiert.

ii.) Literaturüberblick

Das FCF-Verfahren zur Bewertung von Unternehmen steht immer wieder im Fokus von wissenschaftlichen Beiträgen der Wirtschaftswissenschaften, die sich mehrheitlich auf den Kapitalisierungszinssatz beziehen. Erste Überlegungen zur Schätzung der Eigenkapitalrendite, einem zentralen Bestandteil des Kapitalisierungszinssatzes im FCF-Verfahren, erfolgten parallel in den 1960er

Jahren durch William Sharpe (1964), John Lintner (1965) und Jan Mossin (1966).⁶⁸ In den folgenden Jahrzehnten stand insb. das CAPM im Zentrum eines wissenschaftlichen Diskurses. So wurde bspw. in zahlreichen Beiträgen die fehlende Erklärung von Renditen durch das CAPM kritisiert.⁶⁹ Allerdings vertreten auch einige Autoren/-innen die Meinung, dass die Schätzung der Kapitalkosten nach bestehenden Methoden weiterhin «funktioniert» und so beobachtete Renditen erklärt werden können.⁷⁰

Trotz einer grundsätzlichen Akzeptanz existierender Modelle bis heute wurden im Laufe der Zeit einige Weiterentwicklungen präsentiert und getestet. Ravi Jagannathan and Zhenyu Wang präsentierten ein dynamisches CAPM, das sich von der Annahme eines konstanten Betas und einer konstanten erwarteten Rendite löst.⁷¹ Weitere Arbeiten fokussierten sich auf Anpassungen oder Erweiterungen des CAPM-Betas, wodurch z.B. das sog. *Consumption Capital Asset Pricing Model* (CCAPM) entstand.⁷² Dieses Modell unternimmt den Versuch, variierende Effekte im Zeitverlauf zu berücksichtigen, indem das Beta die Veränderungen im aggregierten Konsumverhalten zwischen zwei Zeitpunkten misst.⁷³ Alle weiteren Bestandteile sind identisch zum statischen CAPM. In Bezug auf Erweiterungen des CAPM oder Änderungen seiner Struktur ist festzuhalten, dass sich diese sowohl in

⁶⁸ Vgl.: Sharpe, William F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19. Jg., Nr. 3, S. 425-442; Lintner, John (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *Journal of Finance*, 20. Jg., Nr. 4, S. 587-615; Mossin, Jan (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, S. 768-783.

⁶⁹ Vgl. u.a.: Banz, Rolf W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9. Jg., Nr. 1, S. 3-18 und Bhandari, Laxmi C. (1988). Debt/equity ratio and expected common stock returns: Empirical evidence. *Journal of Finance*, 43. Jg., Nr. 2, S. 507-528. Für eine umfassende Diskussion zum CAPM, siehe Kapitel 2.2.2.4.

⁷⁰ Vgl. u.a.: Fama, Eugene F./MacBeth, James D. (1973). Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *Journal of Political Economy*, 81. Jg., Nr. 3, S. 607-636; Kothari, Sagar P./Shanken, Jay/Sloan, Richard G. (1995). Another Look at the Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance*, 50. Jg., Nr. 1, S. 185-224; Levy, Haim (2010). The CAPM is Alive and Well: A Review and Synthesis. *European Financial Management*, 16. Jg., Nr. 1, S. 43-71.

⁷¹ Vgl.: Jagannathan/Wang (1996), S. 7 ff.

⁷² Vgl.: Breeden, Douglas T. (1979). An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities. *Journal of Financial Economics*, 7. Jg., S. 265-296.

⁷³ Vgl.: Lettau/Ludvigson (2001), S. 1239 ff. und Breeden/Gibbons/Litzenberger (1989), S. 234.

der Wissenschaft als auch Praxis nicht durchsetzen konnten und dass das CAPM in seiner ursprünglich entwickelten Form bis heute zur Anwendung kommt.

Aktuell kann beobachtet werden, dass sich wissenschaftliche Arbeiten zu Kapitalkosten und beteiligten Komponenten insb. auf folgende Themenbereiche fokussieren:

- Modell- bzw. Parameteranpassungen als Reaktion auf Marktverwerfungen und Krisen,
- Modell- bzw. Parameteranpassungen bei kleinen und mittelgroßen Unternehmen sowie
- Einflüsse von makroökonomischen Variablen auf Renditen, Risikoprämien, Kapitalkosten und Unternehmenswerte.

Im Zusammenhang mit Marktverwerfungen oder Krisen (z.B. der Finanzkrise in 2008 oder der COVID-19-Pandemie in 2020) werden in Bezug auf potenzielle Veränderungen in der Unternehmensbewertung insb. Anpassungen bestehender Modelle diskutiert. Das IDW empfiehlt eine tiefgreifende Analyse der Zählergröße, die bspw. im Rahmen der COVID-19-Pandemie u.a. durch Nachfragerückgänge oder Lieferengpässe beeinflusst sein könnte.⁷⁴ Im Gegensatz zu wissenschaftlichen Arbeiten, die veränderte strukturelle Zusammenhänge zwischen Kapitalkosten und signifikanten Marktverwerfungen erkennen,⁷⁵ sieht das IDW allerdings keine Gründe, das Vorgehen zur Ableitung von Kapitalisierungszinssätzen grundsätzlich zu verändern.⁷⁶

Auch im Zuge der immer wieder diskutierten Frage, welche methodischen Anpassungen bei Bewertungen von kleinen und mittelgroßen Unternehmen vorgenommen werden sollten, kommt es zu einem wissenschaftlichen und praktischen Diskurs.⁷⁷ Zahlreiche Autoren/-innen finden im Rahmen der Analyse

⁷⁴ Vgl.: IDW (2020), S. 2.

⁷⁵ Vgl. u.a.: Barro (2006), S. 845 ff. und Rietz (1988), S. 125, 128, 131.

⁷⁶ Vgl.: IDW (2020), S. 3.

⁷⁷ Siehe dazu auch insb. Kapitel 2.2.2.4.

von Renditen bis heute Größeneffekte.⁷⁸ Ergänzend zu diesen Erkenntnissen wurden einige Vorschläge unterbreitet, spezielle Attribute kleiner Unternehmen zu berücksichtigen. Hierzu zählt z.B. der sog. *Total-Beta-Ansatz* der versucht, auch unsystematische Risiken innerhalb des CAPM zu berücksichtigen.⁷⁹ Bis heute sind die vorgeschlagenen Erweiterungen des CAPM jedoch umstritten und führten nicht zu einer breiten Anwendung in der Praxis: Insbesondere im deutschsprachigen Raum werden Anpassungen in Bezug auf Grössenunterschiede zwischen Unternehmen verneint, da die empirischen Grundlagen (noch) fehlen bzw. unklar erscheinen.⁸⁰

Letztlich war in den vergangenen Jahren auch ein erhöhtes Interesse an makroökonomischen Einflüssen auf Renditen, Kapitalkosten und Unternehmenswerte zu beobachten. So zeigt sich u.a. in mehreren Arbeiten die Bedeutung makroökonomischer Rahmenbedingungen, wie z.B. Zinssätze oder Inflationsraten, auf Finanzierungsentscheidungen und Kapitalkosten von Unternehmen.⁸¹

2.2.2.2 Free Cash Flows

Eine Möglichkeit den FCF eines Unternehmens zu bestimmen ist die Bildung der Summe des Cash Flows aus operativen Tätigkeiten (OCF) und des Cash Flows aus Investitionstätigkeiten (ICF). Dieses Vorgehen berücksichtigt durch Rückgriff auf die Kapitalflussrechnung alle Geschäftsvorfälle, die der gewöhnlichen Geschäfts- und Investitionstätigkeit zugeordnet werden können.⁸²

⁷⁸ Vgl. z.B.: Asness, Clifford, et al. (2018). Size matters, if you control your junk. *Journal of Financial Economics*, 129. Jg., Nr. 3, S. 479-509 und Zakamulin, Valeriy (2013). Forecasting the size premium over different time horizons. *Journal of Banking & Finance*, 37. Jg., Nr. 3, S. 1061-1072.

⁷⁹ Vgl.: Sonius/Kehrel (2013), S. 318 ff. und Kruschwitz/Löffler (2014), S. 263 ff.

⁸⁰ Vgl. u.a.: Nestler (2012), S. 1273 ff.

⁸¹ Vgl. z.B.: Chang/Chen/Dasgupta (2019), S. 251 ff.; D'Mello/Gruskin/Kulchania (2018), S. 357 ff. und Bhamra/Kuehn/Strebulaev (2010), S. 4204 ff.

⁸² Vgl.: Ruback (2002), S. 87 ff.

$$[2.13] \quad FCF_{i,t} = OCF_{i,t} + ICF_{i,t}$$

mit:

$FCF_{i,t}$ als *Free Cash Flow (Freier Cash Flow)* von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$OCF_{i,t}$ als operativer Cash Flow von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$ICF_{i,t}$ als investiver Cash Flow von Unternehmen i im Zeitpunkt t

Der Ausgangswert der meisten Kapitalflussrechnungen ist das (Konzern-)Ergebnis (*Net Income*), das bereits Zinszahlungen berücksichtigt.⁸³ Der FCF innerhalb des FCF-Verfahrens unterstellt jedoch ein Unternehmen, das ausschliesslich durch Eigenkapital finanziert ist, da die Korrektur des Finanzierungseffektes im Nenner (innerhalb der Gesamtkapitalkosten) erfolgt.⁸⁴ In oben aufgeführter Gleichung müssten daher, wenn nicht bereits auf andere Weise vollzogen, Zinszahlungen wieder herausgerechnet werden. Die anwendungsorientierte Literatur nutzt bereits als Ausgangswert das Einkommen eines fiktiv eigenkapitalfinanzierten Unternehmens (sog. *Unlevered Net Income*):⁸⁵

$$[2.14] \quad FCF_{i,t} = EBIT_{i,t} * (1 - s) + D/A_{i,t} - CapEx_{i,t} - \Delta NWC_{i,t,t-1}$$

[falls $\Delta NWC_{i,t,t-1} > 0$]

mit:

$FCF_{i,t}$ als *Free Cash Flow (Freier Cash Flow)* von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$EBIT_{i,t}$ als *Earnings before Interest and Taxes* (Ergebnis vor Zinsen und

⁸³ Vgl. z.B. den Geschäftsbericht der BASF SE von 2018 und die Kapitalflussrechnung auf S. 181.

⁸⁴ Vgl.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 497.

⁸⁵ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 265.

	Steuern) von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$D/A_{i,t}$	als <i>Depreciation/Amortization</i> (Abschreibungen) von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$CapEx_{i,t}$	als <i>Capital Expenditure</i> (Investitionen) von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$\Delta NWC_{i,t,t-1}$	als Delta des <i>Net Working Capital</i> (Netto-Umlaufvermögen) von Unternehmen i zwischen den Zeitpunkten t-1 und t
s	als Unternehmenssteuersatz

Dieses Vorgehen entspricht im Wesentlichen Gleichung [2.13], da die zentralen Positionen berücksichtigt werden. Um den Einbezug möglichst aller Positionen sicherzustellen, sollten die in Gleichung [2.14] verwendeten Bestandteile als aufgerechnete Werte verstanden werden.

Voraussetzung für die Schätzung zukünftiger Cash Flows sind integrierte Planungsrechnungen bestehend aus Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung und Kapitalflussrechnung.⁸⁶ Zu kurze Planungshorizonte bilden möglicherweise Produktlebenszyklen oder langfristige Branchenentwicklungen nicht ausreichend ab, wohingegen lange Planungshorizonte durch hohe Prognoseunsicherheiten gekennzeichnet sind. Bewertungsspezialisten/-innen verwenden daher grundsätzlich einen Planungshorizont von drei oder fünf Jahren.⁸⁷ Die Cash Flows bzw. Ertragsgrößen, die den Eigentümern eines Unternehmens zufließen, resultieren bei gewöhnlichen Industrieunternehmen aus dem Verkauf von Produkten und Dienstleistungen. Für die Schätzung zukünftiger Cash Flows sind daher insb. folgende Aspekte zu betrachten:⁸⁸

- (1) **Vergangenheitsanalyse:** Für die Bewältigung des Prognoseproblems zukünftiger Cash Flows ist eine Analyse der Unternehmenshistorie

⁸⁶ Vgl.: KPMG (2016), S. 13.

⁸⁷ Vgl.: KPMG (2016), S. 14.

⁸⁸ Vgl.: Kruschwitz/Löffler/Essler (2009), S. 12 ff.

unumgänglich, die finanzielle Ergebnisse und ihre Einflussgrößen erfasst, Unternehmensbesonderheiten sowie Stärken und Schwächen des Geschäftsmodells herausarbeitet.⁸⁹

- (2) **Produkte und Märkte:** Zentral ist die Identifikation von Produkten bzw. Märkten, die den Umsatz des Unternehmens massgeblich bestimmen. Dies gestaltet sich u.U. als schwierig, da diversifizierte Unternehmen in einer Vielzahl von Branchen bzw. Märkten aktiv sind und die Grenzen zwischen Produkten bzw. Produktgruppen, Dienstleistungen und den dazu gehörigen Märkten vermengt wird. Entscheidend könnte daher die Einteilung in strategische Geschäftseinheiten sein, die durch charakteristische Produkt-Markt-Kombinationen gekennzeichnet sind.⁹⁰
- (3) **Produkte und Märkte im Zeitverlauf:** Für die Einschätzung des Entwicklungsstadiums von Produkten bzw. Märkten könnten sich Produktlebens- oder Marktlebenszyklen eignen. Die Erklärung des Verkaufsverhaltens mithilfe von Produkt-/Marktlebenszyklen in Abhängigkeit der Zeit eignet sich besonders für eine erste grobe Einschätzung des Produktstadiums.⁹¹
- (4) **Branchenanalyse und Wettbewerbsumfeld:** Die Marktstellung eines Unternehmens sowie die Wettbewerbsintensität eines Marktes, in dem ein Unternehmen agiert, kann erheblichen Einfluss auf Wachstum, Profitabilität und damit auf zukünftige Cash Flows besitzen.⁹² Eine Einschätzung über die Marktform, in der sich das Unternehmen bewegt, kann somit im Rahmen einer Unternehmensbewertung von wichtiger Bedeutung sein.
- (5) **Regulierung des Marktes:** Spezielle Märkte (z.B. der Finanz- oder Energiesektor) unterliegen u.U. Regulierungen, die Unternehmen schützen

⁸⁹ Vgl.: Kruschwitz/Löffler/Essler (2009), S. 12, 13.

⁹⁰ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 19.

⁹¹ Vgl.: Kühn (1987), S. 136 ff.

⁹² Vgl.: Kruschwitz/Löffler/Essler (2009), S. 12, 13.

oder behindern können.⁹³ Diese Märkte könnten z.B. durch Preisregulierungen oder Regulierungen in Bezug auf Verkaufs- und Vertriebsaktivitäten charakterisiert sein. Insbesondere hinsichtlich Wachstums- und Profitabilitätsüberlegungen sind Regulierungsaspekte aus den genannten Gründen miteinzubeziehen.

- (6) **Profitabilität:** Für die Beurteilung zukünftiger Cash Flows ist, eng verbunden mit einer Einschätzung der Marktmacht des Unternehmens, eine Profitabilitätsanalyse notwendig. Eine Möglichkeit ist die Analyse von Deckungsbeiträgen, was voraussetzt, dass interessierte Personen Zugang zu unternehmensinternen Daten besitzen.⁹⁴ Auch die Berechnung des internen Zinsfußes (sog. *Internal Rate of Return* (IRR)) kann als Profitabilitätsmassstab für sämtliche Investitionsüberlegungen herangezogen werden.⁹⁵ Ebenfalls in Profitabilitätsschätzungen einfließen könnten Kennzahlen wie der *Return on Investment* (ROI), *Economic Value Added* (EVA), *Return on Capital* (ROC), *Return on Equity* (ROE), *Return on Assets* (ROA) sowie EBITDA- und EBIT-Margen.⁹⁶
- (7) **Makroökonomisches Umfeld:** Mit der Schätzung zukünftiger Cash Flows werden oft das Bruttoinlandsprodukt (BIP) und die Inflationsrate in Verbindung gebracht.⁹⁷ Neben der Abschätzung einer möglichen Entwicklung des Marktes und der Marktanteile eines Unternehmens wird das Wachstum eines Unternehmens entscheidend durch gesamtwirtschaftliche Aktivitäten beeinflusst. Zentraler Massstab für die Messung der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung ist das BIP.⁹⁸ Nicht nur bei der Bestimmung der Wachstumsrate der Cash Flows wird das BIP berücksichtigt: Für die langfristige Wachstumsrate im Terminal Value wird

⁹³ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 21, 22.

⁹⁴ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 18, 22, 23.

⁹⁵ Vgl.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 111-113.

⁹⁶ Vgl.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 312, 313, 738-740, 750, 751. Für ein Beispiel aus der Praxis siehe z.B. den Geschäftsbericht der Daimler AG von 2018, S. 78.

⁹⁷ Vgl. z.B.: KPMG (2016), S. 15.

⁹⁸ Vgl.: Blanchard/Illing (2009), S. 50 ff.

z.T. die Wachstumsrate des BIP verwendet.⁹⁹ Es zeigte sich, dass die Inflationsrate, als Ausdruck der Rate, mit der das Preisniveau steigt,¹⁰⁰ für die Schätzung zukünftiger Cash Flows sowie allgemein im Rahmen der Unternehmensbewertung keine wesentliche Rolle spielt, was möglicherweise auf den hohen zusätzlichen Berechnungsaufwand zurückzuführen ist.¹⁰¹ Analysen zeigten aber, dass die Inflationsrate bzw. Änderungen der Inflationsrate Bestimmungsgrößen der Bewertung beeinflussen könnten.¹⁰² Überlegungen zum allgemeinen Zinsniveau könnten sich ebenfalls auf FCF-Prognosen auswirken. Der zentrale Einfluss dieser Gegebenheiten wird jedoch in den Kapitalkosten gesehen, wodurch an dieser Stelle auf eine theoretische Betrachtung verzichtet wird.

Ergänzend zu den genannten Aspekten könnten auch Szenario-, Sensitivitäts- oder Simulationsanalysen zu einer differenzierten Einschätzung der Entwicklung von Cash Flows beitragen.¹⁰³ Szenarioanalysen, bspw. mit den Ausprägungen «beste Entwicklung», «normale Entwicklung» und «schlechteste Entwicklung», könnten Basis für eine kritische Auseinandersetzung im Rahmen der Wertermittlung sein.¹⁰⁴ Sensitivitätsanalysen erlauben die Darstellung von Unternehmenswerten bei Variierung einzelner Faktoren, wie z.B. des FCFs, der Kapitalkosten oder der EBITDA-Marge.¹⁰⁵ In diesem Zusammenhang denkbar erscheinen sog. *Monte Carlo*-Simulationen (MCS) mit denen zahlreiche FCF-Kombinationen simuliert werden können.¹⁰⁶

Bei Begutachtung der Entwicklung von FCFs und weiteren Kennzahlen zeigt sich, dass die durchschnittliche Rate mit der sich FCFs entwickeln oft signifikant negativ ist. Darüber hinaus verläuft der jährliche Median der Veränderungsrate im

⁹⁹ Vgl.: KPMG (2016), S. 42.

¹⁰⁰ Vgl.: Blanchard/Illing (2009), S. 60.

¹⁰¹ Vgl. u.a. die Diskussion zu Äquivalenzprinzipien in Kapitel 2.1.3.

¹⁰² Vgl. den Abschnitt zu Risikoprämien in Kapitel 2.2.2.4.

¹⁰³ Vgl. z.B.: Wrede (2009), S. 95 ff.

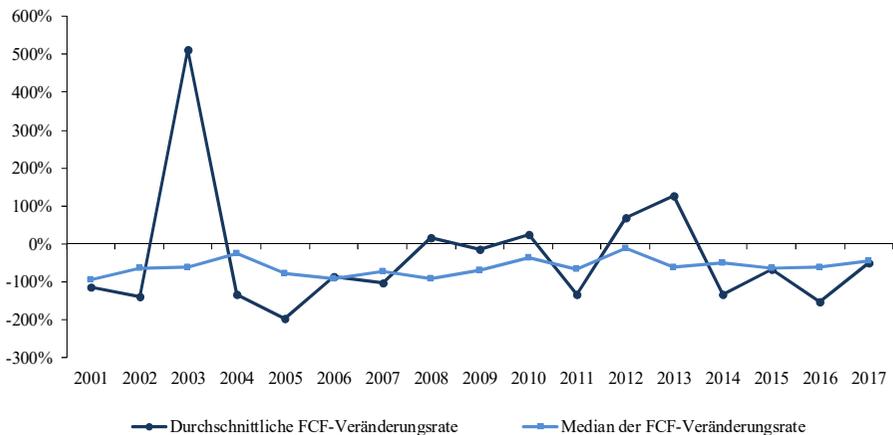
¹⁰⁴ Vgl.: KPMG (2016), S. 16 und Brealey/Myers/Allen (2017), S. 255.

¹⁰⁵ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 665.

¹⁰⁶ Vgl.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 259 ff.

beobachteten Zeitraum dieser Arbeit im negativen Bereich.¹⁰⁷ Obwohl es sich bei den Unternehmen des Datensatzes um etablierte Konzerne mit steigenden Unternehmenswerten handelt, existiert offensichtlich eine Diskrepanz zwischen diesen Werten und den potenziell «ausschüttbaren» Cash Flows. Mit Ausnahme einzelner Ereignisse sind FCF-Multiplikatoren im Zeitraum 2000-2017 deutlich gestiegen. Da FCFs gemäss ersten Erkenntnissen stagnieren, sind Gesamtkapitalwerte bzw. Eigenkapitalmarktwerte Treiber der Entwicklung dieser Multiplikatoren. Dies impliziert zudem, dass Veränderungen von Unternehmenswerten möglicherweise in erster Linie auf Veränderungen von Kapitalisierungszinssätzen zurückzuführen sind. Basierend auf den Abbildungen 2.3 und 2.4 wird vermutet, dass die Entwicklung von Unternehmenswerten nicht das Resultat von firmenspezifischen Attributen sein kann, die im FCF reflektiert werden, sondern in erster Linie das Ergebnis variierender Gesamtkapitalkosten.

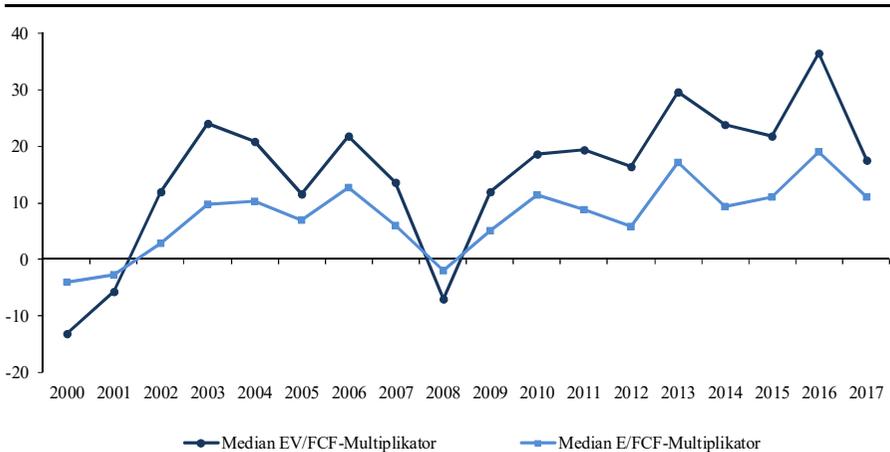
Abbildung 2.3: FCF-Veränderungsraten



Notiz: Die Abbildung zeigt die jährliche durchschnittliche FCF-Veränderungsrate sowie den Median der jährlichen FCF-Veränderungsrate basierend auf den Unternehmen des Datensatzes. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Berechnung und eigene Darstellung der Abbildung. *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*).

¹⁰⁷ Siehe Abbildung 2.3.

Abbildung 2.4: FCF-Multiplikatoren



Notiz: Die Abbildung zeigt den jährlichen Median von FCF-Multiplikatoren der Unternehmen des Datensatzes auf Basis von *EV* und *E*. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Berechnung und eigene Darstellung der Abbildung. *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (Freier Cash Flow).

2.2.2.3 Kapitalstrukturen

Für Unternehmen zentral ist die Kapitalbeschaffung, die nachfolgend entscheidend die Kapitalzusammensetzung (Finanzierung) der Unternehmen bestimmt.¹⁰⁸ Unternehmen stehen vor der Wahl, entweder Fremdkapital, z.B. über die Emission von Anleihen, oder Eigenkapital, z.B. durch die Ausgabe neuer Aktien, aufzunehmen.¹⁰⁹ Daneben existieren Mischformen der Finanzierung, wie z.B. Mezzanine-Kapital, die durch eine Kombination aus Eigen- und Fremdkapital charakterisiert sind. Zwar existieren Firmen, die ausschliesslich durch Eigenkapital finanziert sind (Bsp. grosse Start-Ups oder bestimmte Dienstleistungskonzerne). Gewöhnlich sind Grosskonzerne jedoch stets mittels einer Kombination aus Fremd- und Eigenkapital finanziert.¹¹⁰ Die Kapitalstruktur bzw. die Anteile von

¹⁰⁸ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 449, 451.

¹⁰⁹ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 451 ff.

¹¹⁰ Siehe bspw. Unternehmen des DAX 30.

Eigen- und Fremdkapital am Gesamtkapital spielen in Bewertungsverfahren, insb. im FCF-Modell, eine wesentliche Rolle.

Die Berechnung des Unternehmenswertes nach dem FCF-Verfahren unterliegt einem Zirkularitätsproblem: Für die Bestimmung des Eigenkapitalmarktwertes wird der Eigenkapitalmarktwert benötigt.¹¹¹ Aus mathematischer Sicht kann dieses Problem im unendlichen Rentenmodell über folgenden Zusammenhang gelöst werden.¹¹²

$$[2.15] \quad FCF_{i,t} = EV_{i,t} * r_{i,t}^{WACC}$$

$$[2.16] \quad FCF_{i,t} = EV_{i,t} [r_{i,t}^E * \frac{E_{i,t}}{EV_{i,t}} + r_{i,t}^D * (1 - s) * \frac{D_{i,t}}{EV_{i,t}}]$$

mit:

$EV_{i,t}$ als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert) von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$FCF_{i,t}$ als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*) von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$r_{i,t}^{WACC}$ als gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$r_{i,t}^E$ als geforderte Eigenkapitalrendite von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$r_{i,t}^D$ als geforderte Fremdkapitalrendite von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$E_{i,t}$ als «Marktwert» des Eigenkapitals von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$D_{i,t}$ als «Marktwert» des Fremdkapitals von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

s als Unternehmenssteuersatz

¹¹¹ Siehe Gleichung [2.1] und Gleichung [2.6].

¹¹² Vgl.: Ballwieser (2011), S. 162.

Das Gesamtkapital kürzt sich aus diesem Zusammenhang heraus und die Gleichung kann nach dem Eigenkapitalmarktwert aufgelöst werden, der dann mit dem eigentlich zu berechnenden Unternehmenswert übereinstimmen muss. In der Praxis sowie der anwendungsorientierten Literatur wird für den unbekanntem Eigenkapitalmarktwert z.B. die Marktkapitalisierung des betreffenden Unternehmens verwendet.¹¹³ Dieses Vorgehen hat zwei Nachteile: Zum einen stimmen die beiden Eigenkapitalmarktwerte, die identisch sein sollten, nicht überein und zum anderen scheitert diese Methode häufig an der Verfügbarkeit von Daten, da nur ein Bruchteil aller Unternehmen Eigenkapitaltitel an Börsen emittiert hat und damit eine Vielzahl existierender Unternehmen keine «Marktkapitalisierung» besitzen.

Fremdkapital setzt sich bei den meisten grossen Firmen aus einer Kombination von gehandeltem Fremdkapital (z.B. Anleihen) und Fremdkapitalbuchwerten (z.B. Bankkredite) zusammen. Da Unternehmen häufig verschiedene Arten von Fremdkapital aufnehmen, stellt sich mit Blick auf Bewertungsmodelle die Frage, welche Art der Verschuldung in die Berechnung der gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten einfließen soll. Bewertungsspezialisten/-innen könnten z.B. lediglich langfristiges Fremdkapital verwenden.¹¹⁴ Auch die Verwendung des gesamten Fremdkapitals in der Bilanz des Unternehmens erscheint denkbar. Zudem bestehen weitere Möglichkeiten, wie z.B. die Berücksichtigung von kurzfristigen Verbindlichkeiten in den Cash Flows und die Berücksichtigung von langfristigen Verbindlichkeiten in den gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten.¹¹⁵ Es erscheint von geringerer Bedeutung, welche Art des Fremdkapitals innerhalb des Bewertungsmodells angewendet wird. Zentral ist lediglich die Berücksichtigung der Art des Fremdkapitals, die die Verschuldungsstruktur dominiert. Wichtig ist zudem eine konsistente Anwendung der Vorgehensweise in sämtlichen Berechnungsschritten. Im Rahmen dieser Arbeit

¹¹³ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 398.

¹¹⁴ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 607.

¹¹⁵ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 607.

wird stets das gesamte Fremdkapital der Bilanz, als Differenz aus den Buchwerten des Gesamt- und Eigenkapitals als Approximation der Verschuldung berücksichtigt.

Die Kapitalstruktur eines Unternehmens ist nicht nur mathematisch von Bedeutung: Sie wird aus theoretischer Sicht bspw. auch in die Einschätzung hinsichtlich der Höhe von Risikoprämien und damit geforderten Renditen miteinbezogen.¹¹⁶ Kapitalstrukturen entfalten zudem zahlreiche Interaktionen innerhalb von Bewertungsmodellen: Aus theoretischer Sicht üben variable Kapitalstrukturen Einflüsse auf die Bilanz (z.B. Höhe des Eigen- und Fremdkapitals), die Gewinn- und Verlustrechnung (z.B. Fremdkapitalzinsen), die Kapitalflussrechnung (z.B. im Finanzierungs-Cash Flow) und damit generell auf das Ertrags- und Risikoprofil eines Unternehmens aus. In der Wissenschaft existieren z.T. gegenläufige Ansichten und Annahmen, welche Rolle die Kapitalstruktur hinsichtlich des Risikos, der Rendite und des Unternehmenswertes spielt. Dies soll im Folgenden erläutert werden:

1. Kapitalstrukturtheorien

i.) These der Kapitalstrukturirrelevanz nach Franco Modigliani/Merton Miller

Basis für sämtliche Analysen hinsichtlich der Kapitalstruktur und ihrer Interaktionen mit Renditen und Unternehmenswerten sind die Ausführungen von Franco Modigliani und Merton Miller (MM) aus dem Jahr 1958. Sie zeigten mithilfe mathematischer Umformungen, dass unter bestimmten Bedingungen der Wert eines unverschuldeten Unternehmens dem Wert eines verschuldeten Unternehmens entspricht, unabhängig der jeweiligen Kapitalstruktur.¹¹⁷ Grundlegende Annahme war, dass Unternehmen bzw. Unternehmensanteile mit

¹¹⁶ Vgl.: Kapitel 2.2.2.4 und Kapitel 2.2.2.5 zu Eigen- und Fremdkapitalkosten.

¹¹⁷ Vgl.: Modigliani/Miller (1958), S. 268-271.

identischem Risiko (identischer Ertrag, identisches Geschäftsrisiko, identisches Finanzierungs- und Kapitalstrukturrisiko) zu einer «Risikoklasse» gehören. Sollte es auf einem vollkommenen Kapitalmarkt nun zu unterschiedlichen Unternehmenswerten basierend auf unterschiedlichen Kapitalstrukturen innerhalb der Risikoklasse kommen, gäbe es Arbitragepotenziale, durch deren Ausnutzung sich wieder der Gleichgewichtszustand herstellen liesse.¹¹⁸

1. MM-Theorem: *Die Gesamtkapitalwerte zweier Unternehmen einer Risikoklasse mit identischen Bruttogewinnen unterscheiden sich trotz abweichender Kapitalstrukturen nicht.*

Obwohl es sich bei diesem Theorem um ein in sich schlüssiges System (unter der Annahme eines vollkommenen und vollständigen Kapitalmarkts) mit einer nachvollziehbaren mathematischen Überführung handelt,¹¹⁹ so wurden Zweifel in Bezug auf die getroffenen Annahmen und deren Diskrepanz zur Realität artikuliert.¹²⁰

2. MM-Theorem: *Die erwartete Rendite eines Unternehmensanteils ist eine lineare Funktion des Verschuldungsgrads.*

Das 2. MM-Theorem besagt, dass die erwartete Rendite eines Unternehmensanteils als lineare Funktion des Verschuldungsgrads gesehen werden kann und sich aus der Eigen- bzw. Gesamtkapitalrendite eines unverschuldeten Unternehmens, dem Zuschlag der Gesamtkapitalrendite auf die Fremdkapitalkosten sowie dem

¹¹⁸ Vgl.: Modigliani/Miller (1958), S. 269.

¹¹⁹ Vgl.: Ross (1988), S. 127.

¹²⁰ Vgl. z.B.: Durand (1959), S. 640; Stiglitz (1969), S. 784; DeAngelo/Masulis (1980), S. 4.

Verschuldungsgrad zusammensetzt.¹²¹ Ähnlich wie bei Theorem 1 ist eine problemlose Übertragbarkeit auf die Realität nicht möglich, was damals jedoch auch nicht primäres Ziel der Autoren war.

3. MM-Theorem: *Die Kapitalkosten eines verschuldeten Unternehmens sind im Gleichgewicht konstant und identisch zu den Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens der identischen Risikoklasse.*

Das 3. MM-Theorem unterstellt konstante und identische Kapitalkosten, unabhängig davon, wie die Unternehmen einer Risikoklasse finanziert sind.¹²² Dieses Theorem kann als Aggregation aller Theoreme gesehen werden: Marktwerte und Kapitalkosten von Unternehmen in der gleichen Risikoklasse sind trotz abweichender Kapitalstrukturen identisch und die erwartete Eigenkapitalrendite wächst linear mit dem Verschuldungsgrad.

ii.) Traditionelle These einer optimalen Kapitalstruktur

Verfechter/-innen dieser These sind von der Existenz einer optimalen Kapitalstruktur überzeugt, wobei grundsätzlich die Vor- und Nachteile einer niedrigeren bzw. höheren Verschuldung abgewogen werden. Die Kapitalstruktur eines Unternehmens ist dann optimal, wenn die Kapitalkosten minimiert bzw. der Unternehmenswert maximiert wird.¹²³ Drei Interaktionen entfalten dabei ihre Effekte.¹²⁴

¹²¹ Vgl.: Modigliani/Miller (1958), S. 271.

¹²² Vgl.: Modigliani/Miller (1958), S. 288.

¹²³ Vgl.: Schmidt/Terberger (1997), S. 245.

¹²⁴ Vgl.: Schmidt/Terberger (1997), S. 245.

- (1) **Substitution:** Im Rahmen einer steigenden Verschuldung substituiert ein Unternehmen relativ teures Eigenkapital durch relativ günstiges Fremdkapital.
- (2) **Eigenkapitalkosten:** Als Resultat dieser Substitution wird das existierende Eigenkapital risikobehafteter und Eigenkapitalinvestoren/-innen fordern in der Folge höhere Risikoprämien und damit höhere Eigenkapitalrenditen. Aus Unternehmenssicht steigen somit die Eigenkapitalkosten an.
- (3) **Fremdkapitalkosten:** Ist die Verschuldung bedeutend hoch, steigen auch die Fremdkapitalkosten an, da Investoren/-innen bspw. Kredite oder Anleihen als risikobehafteter einschätzen und ebenfalls höhere Risikoprämien fordern.

Basis dieser These ist die berechnete Annahme eines Kapitalstrukturrisikos sowie Annahmen in Bezug auf Verhaltensweisen von Investoren/-innen. Effekt (1) führt zunächst zu sinkenden Kapitalkosten bis zu dem Punkt, an dem der positive Effekt einer zusätzlich aufgenommenen Einheit an günstigem Fremdkapital vollständig durch die höheren Kapitalkosten (Effekte (2) und (3)) ausgeglichen wird.¹²⁵ Dies wird als der Punkt der optimalen Kapitalstruktur gesehen. Im Zusammenhang mit dieser Theorie problematisch erscheinen zwei Aspekte:

- (1) Die These einer optimalen Kapitalstruktur stellt die Interaktionen der Kapitalstruktur mit Eigen- und Fremdkapitalrenditen in den Mittelpunkt. Dies vernachlässigt, dass z.B. auch weitere Aspekte für die Höhe von Risikoprämien verantwortlich sein können und zudem die Kapitalstruktur nicht alleiniger Treiber von Unternehmenswerten ist.
- (2) Die traditionelle These unterstellt bestimmte Verhaltensannahmen von Investoren/-innen.¹²⁶ Diese erscheinen willkürlich, da diese zum einen keine homogenen Erwartungen hinsichtlich des Risikoprofils eines Unternehmens

¹²⁵ Vgl.: Schmidt/Terberger (1997), S. 246.

¹²⁶ Vgl.: Schmidt/Terberger (1997), S. 250 ff.

besitzen und die definierten Schwellen, wann aufgrund einer höheren Verschuldung die geforderten Renditen angepasst werden, weder theoretisch noch empirisch zu bestimmen sind.

Ein wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit der Diskussion einer optimalen Kapitalstruktur ist der Steuervorteil einer Finanzierung mit Fremdkapital.¹²⁷ Es wird dabei davon ausgegangen, dass die optimale Kapitalstruktur das Ergebnis des ausbalancierten Verhältnisses des Steuervorteils der Fremdkapitalfinanzierung und der diskontierten Kosten einer möglichen Insolvenz ist.¹²⁸ Wissenschaftliche Beiträge fokussieren sich nicht nur auf die Interaktion der Kapitalstruktur mit Eigen- und Fremdkapitalkosten, sondern es wurden Hinweise auf weitere Faktoren gefunden, die Einflüsse auf die Wahl der Kapitalstruktur ausüben.¹²⁹

iii.) These einer konstanten Zielkapitalstruktur

Eine Vielzahl der anwendungs- und praxisorientierten Literatur definiert durchschnittliche Kapitalkosten (WACC) als konstante Werte.¹³⁰ Dies mag im Sinne der Erreichung einer speziellen Zielkapitalstruktur für Investitionsprojekte aber auch Unternehmen sinnvoll sein. Solange die Kapitalkosten allerdings als konstante Werte definiert werden, wird stets eine gewisse Finanzierungs- und Ausschüttungspolitik unterstellt: Zu tätige Investitionen müssten proportional zum Unternehmenswert finanziert werden, was damit insb. im Phasenmodell mit variablen Ausschüttungen an Grenzen stößt.¹³¹

¹²⁷ Vgl.: Kapitel 2.2.2.6.

¹²⁸ Vgl. z.B.: Bradley/Jarrell/Kim (1984), S. 857 und Myers (1984), S. 577.

¹²⁹ Vgl. z.B.: Bradley/Jarrell/Kim (1984), S. 873 ff. und Titman/Wessels (1988), S. 17.

¹³⁰ Vgl. z.B.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 497, 498 und EY (2015), S. 6.

¹³¹ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 167.

iv.) These einer Rangordnung zur Kapitalaufnahme (Pecking Order)

Ein weiterer Versuch, die Wahl der Kapitalstruktur zu erklären, ist die Anwendung einer Präferenzordnung: Wissenschaftliche Artikel zeigten, dass Firmen zunächst die interne Finanzierung der externen Finanzierung vorziehen.¹³² Sofern externe Finanzierungsquellen notwendig sind, präferieren Unternehmen Fremdkapital vor Eigenkapital.¹³³ Hinweise deuten allerdings darauf hin, dass die Bedeutung der sog. *Pecking Order*-Theorie im Zeitablauf abnahm (bspw. 1970-1980 vs. 1980-1990) und die Finanzierung mit Eigenkapital für Unternehmen zunehmend wichtiger wurde, was grundsätzlich dieser Theorie widerspricht.¹³⁴

v.) Weitere Thesen zur Dynamik von Kapitalstrukturen

In der *Corporate Finance*-Literatur wird zudem die Ansicht vertreten, dass Unternehmen die Finanzierung mittels Eigenkapital vom Marktwert dessen abhängig zu machen scheinen.¹³⁵ Dies scheint ein intuitives Vorgehen zu sein: Unternehmen nehmen Kapital am Markt auf, wenn der Marktwert ihrer Anteile hoch ist und kaufen Anteile am Markt zurück, wenn der Marktwert der Anteile niedrig ist. Basierend darauf konzentrierten sich Forschungsarbeiten auf die Wirkung dieses Zeiteffektes (sog. *Equity Market Timing*) und kamen zu dem Schluss, dass aktuelle Kapitalstrukturen die Resultate kumulativer Versuche sind, aus Unternehmenssicht im «richtigen» Moment Eigenkapitalanteile auszugeben oder aufzukaufen.¹³⁶ Derzeitige Kapitalstrukturen würden daher, auf Basis dieser Erkenntnisse, mit historischen Marktwerten korrelieren.¹³⁷

¹³² Vgl. z.B.: Myers (1984), S. 581.

¹³³ Vgl.: Myers (1984), S. 581.

¹³⁴ Vgl.: Frank/Goyal (2003), S. 241.

¹³⁵ Vgl. u.a.: Baker/Wurgler (2002), S. 1.

¹³⁶ Vgl.: Baker/Wurgler (2002), S. 27.

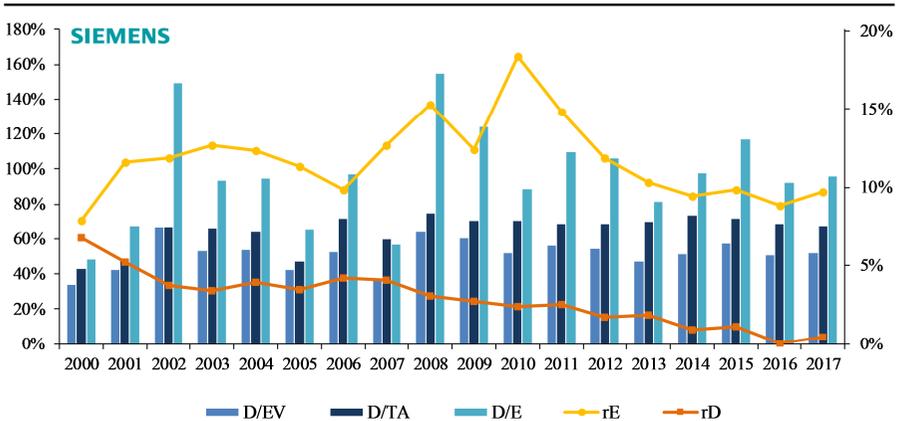
¹³⁷ Vgl.: Baker/Wurgler (2002), S. 23.

2. Zusammenfassende Implikationen zu Kapitalstrukturen

Zusammenfassend lässt sich nicht abschliessend beurteilen, welche Rolle die Kapitalstruktur in der Investitions-, Finanzierungs- und Bewertungspraxis spielt und welche Interaktionen sich tatsächlich entfalten. Zwar erscheint es intuitiv, aufgrund grundlegender Kapitalstrukturänderungen Renditeanpassungen vorzunehmen. Ungewöhnliche Rahmenbedingungen könnten jedoch die Interaktionen mit der Kapitalstruktur verzerren, z.B. dann, wenn Kapital durch Zentralbanken nahezu unbegrenzt zur Verfügung gestellt wird.

Die Schwierigkeit existierende Interaktionen in Bezug auf Kapitalstrukturen zu erfassen, soll beispielhaft in Abbildung 2.5 aufgezeigt werden: Der Anteil der Gesamtverschuldung der Siemens AG am Gesamtkapitalwert stieg im dargestellten Zeitraum um ca. 16 Prozentpunkte. Der Anteil der Gesamtverschuldung am bilanziellen Gesamtkapital erhöhte sich von ca. 43 % auf über 67 %. Der Verschuldungsgrad stieg im betrachteten Zeitraum von 0,49 auf 0,96, mit kurzfristigen Ausschlägen von bis zu 1,55. Die absolute Gesamtverschuldung (nicht in Abbildung 2.5) stieg im betrachteten Zeitraum um 133 %. Gleichzeitig reduzierten sich die zu tragenden Fremdkapitalkosten jedoch deutlich. Auch die Eigenkapitalkosten verzeichneten keine Erhöhungen, mit Ausnahme der Ausschläge von 2001, 2008 und 2010: Die Eigenkapitalkosten des Jahres 2016 befinden sich nahezu auf dem Niveau des Jahres 2000. Trotz signifikant gestiegener Verschuldung lassen sich keine Effekte der bedeutend höheren Verschuldung auf die Kapitalkosten beobachten. Zwar ist das Unternehmen im Zeitablauf gewachsen und agiert profitabler, die Entwicklung von FCFs (nicht in Abbildung 2.5) rechtfertigt diesen Verlauf jedoch nicht. Insbesondere Kennzahlen zwischen 2012 und 2017 lassen vermuten, dass Risiken vernachlässigt werden, da in diesem Zeitraum weder Wachstums- noch Profitabilitätsentwicklungen eine derartige Absenkung der Kapitalkosten rechtfertigen.

Abbildung 2.5: Verschuldungskennzahlen und Kapitalkosten der Siemens AG



Notiz: Die Abbildung zeigt diverse Verschuldungskennzahlen und Kapitalkosten der Siemens AG im Zeitraum 2000-2017. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Berechnung der Kennzahlen. Das Logo wurde von der Internetseite der Siemens AG entnommen (Stand Mai 2019). Eigene Darstellung der Abbildung.

D als bilanzielles Fremdkapital; *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *rD* als geforderte Fremdkapitalrendite; *rE* als geforderte Eigenkapitalrendite; *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital).

2.2.2.4 Eigenkapitalkosten

Eigenkapitalkosten aus Sicht des Unternehmens bzw. Eigenkapitalrenditen aus Sicht von Investoren/-innen, die für die Übernahme des Risikos einer Unternehmung bzw. einer Investition in einen Unternehmensanteil gefordert werden, sind nicht direkt am Markt beobachtbar, sondern müssen mithilfe von modelltheoretischen Ansätzen geschätzt werden.¹³⁸ Das für die Unternehmensbewertung relevanteste Preisbildungsmodell für die Bestimmung der geforderten Eigenkapitalrendite ist das CAPM.¹³⁹

¹³⁸ Vgl.: Litzenberger (1991), S. 37 ff.

¹³⁹ Vgl. z.B.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 200.

Eigenkapitalkosten nach dem CAPM setzen sich zusammen aus einem risikolosen Zinssatz und der Eigenkapitalrisikoprämie, die für die Übernahme des zusätzlichen Risikos im Vergleich zur risikofreien Investition gefordert wird. Bei der Markttrisikoprämie handelt es sich um die Renditedifferenz zwischen Marktrendite und risikolosem Zinssatz, die für alle Firmen eines bestimmten Marktes identisch sein sollte.¹⁴⁰ Die Markttrisikoprämie beschreibt damit generell die Bereitschaft von Investoren/-innen, das Risiko des Marktes zu tragen.¹⁴¹

Im Folgenden werden die in den Gleichungen [2.7], [2.8], [2.9] gezeigten Bestandteile des CAPM thematisch aufgearbeitet und erläutert. Neben Erläuterungen zur Bestimmung und Anwendung der jeweiligen Faktoren ist auch die Entwicklung dieser Faktoren im Zeitverlauf von Interesse.

1. Risikolose Zinssätze

Gemäss bestehender Finanzliteratur ist die Risiko-/Renditestruktur einer Investition durch eine erwartete und eine tatsächliche Rendite gekennzeichnet.¹⁴² Die Abweichung der tatsächlichen von der erwarteten Rendite ist Ausdruck des Risikos einer Investition. Risikolose Zinssätze sind die Renditen einer Investition in einen Vermögenswert, durch den risikolose Renditen zu erwirtschaften sind. Damit durch einen Vermögenswert risikolose Renditen zu erwirtschaften sind, müssen aus theoretischer Sicht spezielle Voraussetzungen erfüllt sein:¹⁴³ Das Ausfallrisiko des Vermögenswertes ist 0 % bzw. derart gering, dass es vernachlässigbar erscheint. Zudem existiert kein Reinvestitions- und Währungsrisiko.

Das Kriterium der Risikolosigkeit aufgrund eines Ausfallrisikos von 0 % schliesst alle emittierten Wertpapiere und Titel von privaten Organisationen aus. Selbst

¹⁴⁰ Vgl. z.B.: Berk/DeMarzo (2011), S. 381-383.

¹⁴¹ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 381.

¹⁴² Vgl.: Damodaran (1999), S. 2-4.

¹⁴³ Vgl.: Hachmeister/Ruthardt (2016), S. 511.

grosse Unternehmen mit stabilem Geschäftsmodell sind mit einem gewissen Ausfallrisiko konfrontiert, wenn auch u.U. auf geringem Niveau. Staaten erscheinen als die einzigen Parteien, die risikolose Wertpapiere emittieren können, da sie über ihre Zentralbanken die Kontrolle über das Drucken von Geld besitzen.¹⁴⁴ Auch bei der Verwendung von Staatsanleihen für die Berechnung risikoloser Zinssätze könnten jedoch zusätzliche Risikoprämien notwendig sein, bspw. aufgrund von Liquiditätsunterschieden.¹⁴⁵

Die zweite wichtige Voraussetzung ist das Fehlen eines Reinvestitionsrisikos. Die Investition in ein als risikolos geltendes Wertpapier mit jeweils sechs Monaten Fälligkeit über einen Zeitraum von zehn Jahren unterliegt einem Reinvestitionsrisiko. Obwohl das Wertpapier als «sichere» Investition klassifiziert ist, besteht Unsicherheit über die Wiederanlage des fällig gewordenen Betrags in sechs Monaten hinsichtlich der Zinsstruktur des Wertpapiers oder hinsichtlich der Höhe eventuell anfallender Kupon-Zahlungen.¹⁴⁶

Die vorliegenden Voraussetzungen zur Bestimmung risikoloser Zinssätze beziehen sich auf die Existenz von Entitäten, die risikolose bzw. annähernd risikolose Wertpapiere emittieren können. In der Praxis, z.B. in Schwellenländern, ist es allerdings z.T. der Fall, dass grundsätzlich keine risikolosen Investitionen möglich sind, da es ein reelles Ausfallrisiko des Staates in seiner eigenen Währung gibt. Die Wissenschaft kennt in diesen Fällen u.a. zwei Ansätze, um dem Fehlen risikoloser Investitionen gerecht zu werden:¹⁴⁷ Zum einen liessen sich die Finanzierungskosten der grössten und solidesten Unternehmen eines Währungsraumes heranziehen, u.U. mit angemessenen Zu- bzw. Abschlägen, zum anderen könnten Experten Terminkurse im Rahmen der Zinsparitäten-Bedingung verwenden. Herausfordernd ist, dass selbst solide Unternehmen einem gewissen Ausfallrisiko unterliegen und Finanzierungskosten auf Märkten möglicherweise ungewöhnlichen Situationen

¹⁴⁴ Vgl.: Damodaran (1999), S. 4.

¹⁴⁵ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 381.

¹⁴⁶ Vgl.: Damodaran (1999), S. 5.

¹⁴⁷ Vgl.: Damodaran (1999), S. 9-10.

ausgesetzt sind. Die Verwendung von Terminkursen offenbart den Nachteil, dass langfristige Terminkurse in bestimmten Ländern nur schwer zu prognostizieren sind.

FCFs werden in der Praxis oft nur über einen kurz- bis mittelfristigen Zeitraum geschätzt (z.B. fünf Jahre),¹⁴⁸ jedoch wird dieser Zeitraum durch die Erfassung des Terminal Value auf die Unendlichkeit ausgedehnt.¹⁴⁹ Um im Rahmen der Bewertung eines Unternehmens Zähler-/Nenner-Äquivalenz zu gewährleisten, muss daher aus theoretischer Sicht auch der Kapitalisierungszinssatz im Nenner eine unendliche Laufzeit aufweisen. Der meist modular aufgebaute Kapitalisierungszinssatz hat als Basiszins den risikolosen Nominalzinssatz.¹⁵⁰ Vorab zu bestimmen ist, ob historische Durchschnittsverzinsungen, Effektivverzinsungen von Staatsanleihen oder laufzeitabhängige Zinsen, sog. *Spot Rates*, verwendet werden.¹⁵¹ Laufzeitabhängige Zinssätze, für die keine unendliche Zinsstrukturkurve existiert, müssen in die Unendlichkeit extrapoliert werden. Wird die Verwendung eines einheitlichen Zinssatzes präferiert, ist zu klären, ob dieser ebenfalls aus *Spot Rates* oder aus kupontragenden Staatsanleihen bestimmt wird. Der Trend bei der Bestimmung risikoloser Zinssätze in Theorie und Praxis bewegt sich in Richtung der Verwendung von *Spot Rates*: Diese erscheinen als die korrekten Zinssätze, da sie Ausdruck der Effektivverzinsung einer Nullkuponanleihe (sog. *Zero Bond*) sind.¹⁵² Bei dieser Form von Anleihen erfolgen keine Zahlungen während der Laufzeit.

Eine Möglichkeit die Zinsstrukturkurve für *Spot Rates* zu ermitteln, ist die Verwendung von sog. *Separate Trading of Registered Interest and Principal Securities* (STRIPS). STRIPS sind synthetische Nullkuponanleihen, bei denen Kupons vom Nennwert der Anleihe separiert werden.¹⁵³ Die Anleihe selbst wird

¹⁴⁸ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 650-653.

¹⁴⁹ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 198.

¹⁵⁰ Vgl.: Hachmeister/Ruthardt (2012), S. 181.

¹⁵¹ Vgl.: Hachmeister/Ruthardt (2012), S. 181.

¹⁵² Vgl.: Ballwieser (2011), S. 86.

¹⁵³ Vgl.: Hull (2015), S. 84.

deutlich unter Nennwert gehandelt, daher ergibt sich die Rendite für Investoren/-innen aus der Differenz zwischen Handelswert und dem Wert bei Rückzahlung (Dies ist der Nennwert, vorausgesetzt die Anleihe wird bis zur Fälligkeit gehalten).¹⁵⁴ In Anlehnung an STRIPS ist es auch möglich, die Zinsstrukturkurve aus kupontragenden Staatsanleihen sowie Schatzanweisungen zu gewinnen. Populär ist die sog. *Bootstrap*-Methode,¹⁵⁵ bei der die Zinsstrukturkurve sukzessiv mithilfe von mehreren Anleihen und deren Charakteristika ermittelt wird. Bei STRIPS handelt es sich zwar um Nullkuponanleihen mit den «korrekten» Zinssätzen, jedoch ist die Liquidität vergleichsweise gering.¹⁵⁶ Es müsste im Rahmen dieser Methode über nachträgliche liquiditätsbedingte Anpassungen nachgedacht werden.

Im Rahmen der für die Unternehmensbewertung relevanten *Svensson*-Methode kann die Zinsstrukturkurve für *Spot Rates* mithilfe eines funktionalen Zusammenhangs geschätzt werden:¹⁵⁷

$$[2.17] \quad i_s(t, t + m, b) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{1 - e^{-\left(\frac{m}{\tau_1}\right)}}{\frac{m}{\tau_1}} \right) + \beta_2 \left(\frac{1 - e^{-\left(\frac{m}{\tau_1}\right)}}{\frac{m}{\tau_1}} - e^{-\left(\frac{m}{\tau_1}\right)} \right) + \beta_3 \left(\frac{1 - e^{-\left(\frac{m}{\tau_2}\right)}}{\frac{m}{\tau_2}} - e^{-\left(\frac{m}{\tau_2}\right)} \right)$$

mit:

- i_s als stetige laufzeitabhängige *Spot Rate*
- m als Laufzeit bis zur Fälligkeit
- t als Handelstag
- b als Ausdruck der zu schätzenden Parameter $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \tau_1, \tau_2$

¹⁵⁴ Vgl.: Hull (2015), S. 84.

¹⁵⁵ Vgl.: Hull (2015), S. 84.

¹⁵⁶ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 86.

¹⁵⁷ Vgl.: Svensson (1994), S. 6.

Es handelt sich um ein Modell, in dem die Parameter $b = \beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \tau_1, \tau_2$ zu schätzen sind. Die Deutsche Bundesbank veröffentlicht täglich die aus börsennotierten Bundeswertpapieren geschätzten Parameter.¹⁵⁸ Zu Zwecken der Plausibilisierung könnte es sinnvoll sein, bspw. auch EZB-Daten heranzuziehen und Zinsstrukturkurven zu vergleichen.¹⁵⁹ Die in Abbildung 2.6 präsentierten Zinsstrukturkurven zeigen die diskrete Verzinsung. Stetige *Spot Rates* können durch folgenden Zusammenhang in diskrete Zinsen umgerechnet werden:¹⁶⁰

$$[2.18] \quad i_d(t, t + m, b) = 100(e^{\frac{i_s(t, t+m, b)}{100}} - 1)$$

mit:

- i_d als diskrete laufzeitabhängige *Spot Rate*
- i_s als stetige laufzeitabhängige *Spot Rate*
- m als Laufzeit bis zur Fälligkeit
- t als Handelstag
- b als Ausdruck der zu schätzenden Parameter $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \tau_1, \tau_2$

Abbildung 2.6 zeigt u.a. die ermittelte Zinsstrukturkurve für den 29.06.2007. Basis für die Berechnung sind die von der Deutschen Bundesbank für diesen Tag ermittelten Parameter ($\beta_0 = 4,90861$; $\beta_1 = -0,96883$; $\beta_2 = -0,00001$; $\beta_3 = -1,01717$; $\tau_1 = 0,43664$; $\tau_2 = 3,00852$), die dann in den laufzeitabhängigen Zusammenhang in Gleichung [2.17] eingesetzt und mithilfe von Gleichung [2.18] umgerechnet werden. Die geschätzten *Spot Rates* bewegen sich im Rahmen des veranschlagten Zeitraums (30 Jahre) zwischen 4,5 % und ca. 4,9 %. Bei Extrapolation in die Unendlichkeit liesse sich ein Wert für die einheitliche *Spot Rate* von ungefähr

¹⁵⁸ Siehe dazu die relevanten Daten und Statistiken zu Geld- und Kapitalmärkten auf den Internetseiten der Deutschen Bundesbank.

¹⁵⁹ Für eine Diskussion, vgl. Hachmeister/Ruthardt (2012), S. 182 ff.

¹⁶⁰ Vgl.: Hachmeister/Ruthardt (2012), S. 182.

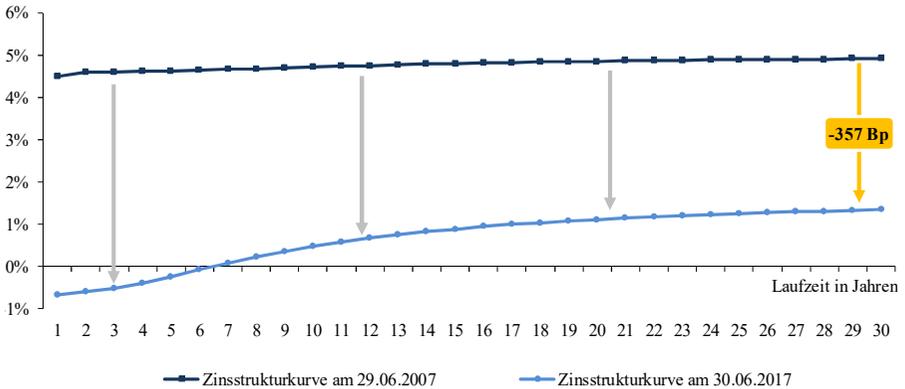
4,95 % annehmen (Konvergenz). Die Zinsstrukturkurve für den 29.06.2007 weist eine «normale» Struktur auf, was bedeutet, dass die *Spot Rates* im Zeitverlauf steigen.

Als Vergleich zu diesem Datum wird die Zinsstrukturkurve für den 30.06.2017 ermittelt. Der für diesen Tag geschätzte Parametervektor lautet: $\beta_0 = 1,78529$; $\beta_1 = -2,59107$; $\beta_2 = -27,24948$; $\beta_3 = 23,68634$; $\tau_1 = 1,71336$; $\tau_2 = 1,58797$. Auch hier handelt es sich um eine steigende Zinsstrukturkurve, die allerdings anderen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen unterworfen ist. Die *Spot Rates* bewegen sich dabei zwischen -0,66 % und 1,34 %. Im Vergleich der beiden Zinsstrukturkurven werden insb. drei Aspekte deutlich:

- (1) **Bedeutende Senkung:** Die Zinsstrukturkurven unterscheiden sich für eine Laufzeit von einem Jahr um 515 Basispunkte und um 357 Basispunkte für lange Laufzeiten.
- (2) **Negative *Spot Rates*:** Die laufzeitabhängigen *Spot Rates* sind für die Zinsstrukturkurve am 30.06.2017 bis zum 6. Jahr negativ.
- (3) **Langfristige Entwicklung:** Der Anstieg der *Spot Rates* innerhalb der Zinsstrukturkurve am 30.06.2017 fällt im Zeitverlauf deutlich stärker aus: Der Unterschied zwischen den Laufzeiten ein Jahr und 30 Jahre beträgt ca. 200 Basispunkte, wohingegen innerhalb der Zinsstrukturkurve vom 29.06.2007 dieser Unterschied lediglich 42 Basispunkte beträgt.

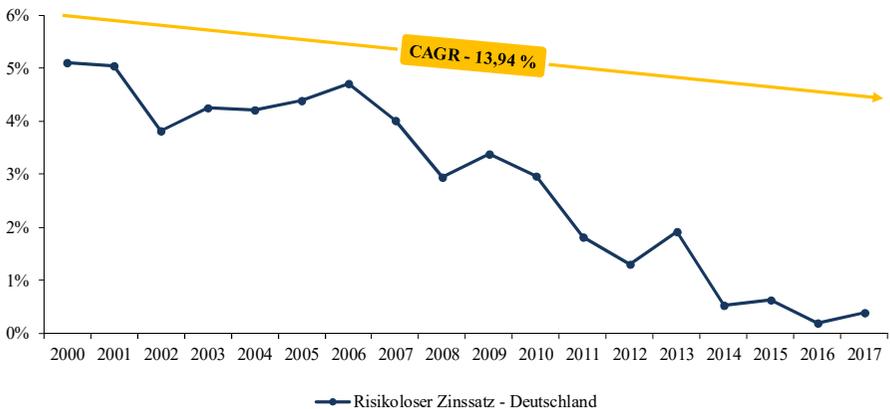
Theorie und Praxis waren offensichtlich gezwungen, innerhalb eines Zeitraumes von zehn Jahren mit einer Reduktion des Basiszinssatzes von 73 % (4,91 % vs. 1,34 %) für die langfristige *Spot Rate* umzugehen. Abbildung 2.7 zeigt den für Bewertungen angesetzten risikolosen Zinssatz in einer retrospektiven Betrachtung zwischen 2000 und 2017 für Deutschland. Der risikolose Zinssatz reduzierte sich im abgebildeten Zeitraum von ca. 5,11 % im Jahr 2000 auf ca. 0,40 % im Jahr 2017, ein Rückgang von ca. 92 %. Zudem sank dieser mit einer jährlichen durchschnittlichen Rate von 13,94 %.

Abbildung 2.6: Vergleich von Zinsstrukturkurven



Notiz: Die Abbildung zeigt die Zinsstrukturkurven (nach *Svensson*) für den 29.06.2007 und den 30.06.2017. Basis sind die von der Deutschen Bundesbank aus börsennotierten Bundeswertpapieren ermittelten Parameter. Eigene Berechnung der *Spot Rates* auf Basis der Gleichungen [2.17] und [2.18]. Bp als Basispunkt(e). Eigene Darstellung der Abbildung.

Abbildung 2.7: Risikoloser Zinssatz (Deutschland)



Notiz: Die Abbildung zeigt den risikolosen Zinssatz für Deutschland im Zeitraum 2000-2017. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. CAGR bezeichnet die *Compound Annual Growth Rate* (jährliche durchschnittliche Wachstumsrate über einen bestimmten Zeitraum). Eigene Darstellung der Abbildung.

2. Eigenkapitalrisikoprämien

Die Existenz von Risikoprämien ist darin begründet, dass Investoren/-innen, insb. aufgrund ihrer Risikoaversion, für die Übernahme des mit einer Investition verbundenen Risikos eine Verzinsung oberhalb der risikolosen Rendite bzw. einer Vergleichsinvestition erwarten, die das zu übernehmende Risiko vergütet.¹⁶¹ Risikoprämien sind daher zunächst Ausdruck einer Beurteilung, welche Risiken mit einer Investition verknüpft sind und welcher Preis diese Risiken «angemessen» kompensiert: Unterschiede in Risikoprämien sollen in der Idee begründet sein, dass (relativ) risikobehaftete Investitionen höhere Prämien aufrufen als (relativ) sichere Investitionen.¹⁶²

In der Finanzliteratur existieren mehrere konkurrierende Risiko-Rendite-Modelle, die jedoch zwei Aspekte gemeinsam vertreten:¹⁶³ Zum einen definieren alle Modelle den Begriff «Risiko» als Abweichung der tatsächlichen von der erwarteten Rendite, zum anderen wird von diversifizierten Investoren/-innen ausgegangen, die das zusätzliche Risiko einer spezifischen Investition ergänzend zu einem diversifizierten Portfolio messen. Dieser Diversifikationsaspekt liefert die Begründung dafür, zwischen unsystematischen (sog. *idiosynkratischen*) Risiken und systematischen Risiken zu unterscheiden. Es existiert eine unternehmens- bzw. investitionsspezifische Komponente, die die Risikoposition eines Unternehmens bzw. ähnlicher Investitionen misst, sowie eine marktspezifische Komponente, die die Risiken einer grösseren Anzahl an Investitionen bzw. bestenfalls aller existierender Investitionen erfasst. *Idiosynkratische* Risiken können durch Diversifikation reduziert und bei geeigneter Wertpapiermischung bzw. Investitionsdiversifikation vollständig vernichtet werden (gemäss Literatur), wohingegen systematische Risiken nicht diversifiziert werden können. Die erwartete Rendite für Investoren/-innen kann daher als Summe des risikolosen Zinssatzes und einem zusätzlichen Bestandteil ausgedrückt werden, der die zu

¹⁶¹ Vgl.: Kuhner/Maltry (2017), S. 190.

¹⁶² Vgl.: Damodaran (2016), S. 5.

¹⁶³ Vgl.: Damodaran (2016), S. 6, 7.

übernehmenden systematischen Risiken kompensieren soll.¹⁶⁴ Möglicherweise ist jedoch die Unterscheidung zwischen systematischen und unsystematischen Risiken nicht immer trivial: Autoren fanden bspw. Hinweise auf höhere Renditen und damit höhere Risiken bei kleineren Firmen.¹⁶⁵ Sofern diese Ergebnisse zutreffen, könnte die Grösse von Firmen als strukturelles bzw. systematisches Risiko gesehen werden, da eine grössere Gruppe an Unternehmen von einem einzigen Merkmal betroffen wäre.

Die verschiedenen Risiko-Rendite-Modelle unterscheiden sich hinsichtlich der Bestimmung des systematischen Risikos und dessen Kompensationspreis.¹⁶⁶ Im Rahmen des CAPM misst der Beta-Faktor das systematische Risiko, wohingegen im *Arbitrage Pricing*-Modell (APM) und im Multifaktoren-Modell individuelle Risikofaktoren berücksichtigt werden, denen ein eigener Preis bzw. eigene Risikoprämie zugeordnet wird. Mit Ausnahme des *Proxy*-Modells, in dem die erwartete Rendite durch Charakteristika wie der Marktkapitalisierung erklärt wird und keine explizite Berechnung der Risikoprämie erfolgt, werden im CAPM, APM sowie Multifaktoren-Modell risikolose Zinssätze, Beta(s) und Marktrisikoprämien berücksichtigt.¹⁶⁷ Veränderungen von Risikoprämien bzw. ihrer Komponenten üben Effekte auf alle risikobehafteten Investitionen des entsprechenden Marktes aus. Aswath Damodaran kommt zu dem Schluss, dass deshalb die Bestimmung von Risikoprämien möglicherweise bedeutendere Konsequenzen für den Wert eines Unternehmens oder einer Investition haben könnte als unternehmensspezifische Faktoren, wie Cash Flows, Wachstumsraten oder Betas.¹⁶⁸

Der folgende Abschnitt setzt sich mit empirischen Erkenntnissen auseinander, die in Zusammenhang mit der Bestimmung von Eigenkapitalrisikoprämien berücksichtigt werden könnten bzw. sollten:

¹⁶⁴ Vgl.: Damodaran (2016), S. 5 ff.

¹⁶⁵ Vgl. u.a.: Banz (1981), S. 7 ff.

¹⁶⁶ Vgl.: Damodaran (2016), S. 7.

¹⁶⁷ Vgl.: Damodaran (2016), S. 7.

¹⁶⁸ Vgl.: Damodaran (2016), S. 8.

i.) Risikoaversion

Ein zentraler Aspekt bei der Bestimmung von Risikoprämien ist die Risikoaversion von Investoren/-innen.¹⁶⁹ Spielen in Bezug auf die Risikoaversion mehrere Faktoren eine Rolle, so sind doch zwei Eigenschaften bei der Berücksichtigung der Risikoaversion von zentraler Bedeutung: (1) Es liegen Erkenntnisse vor, dass ältere Investoren/-innen risikoscheuer agieren als jüngere Investoren/-innen.¹⁷⁰ Folgend wird vermutet, dass Risikoprämien in Märkten mit durchschnittlich älteren Investoren/-innen höher sind. (2) Individuen bevorzugen heutigen Konsum im Vergleich zu zukünftigem Konsum.¹⁷¹ Grundsätzlich erscheint es intuitiv, dass Investoren/-innen mit einer höheren Risikoaversion höhere Risikoprämien verlangen als Investoren/-innen mit geringerer Risikoaversion. Die Messung der Risikoaversion von Investoren/-innen über individuelle Nutzenfunktionen ist jedoch alles andere als trivial.¹⁷²

ii.) Kapitalstrukturrisiko

Breit in der Literatur diskutiert wird das Risiko sich ändernder Kapitalstrukturen und potenzieller Effekte auf Risikoprämien und Unternehmenswerte. Das IDW formuliert dazu:¹⁷³

«Unabhängig davon, welche Bewertungsmethode angewendet wird, ist der Einfluss der Kapitalstruktur des zu bewertenden Unternehmens auf die Kapitalisierungszinssätze zu berücksichtigen.»

In Bezug auf die Erfassung des Risikos heisst es weiter:¹⁷⁴

¹⁶⁹ Vgl.: Menezes/Hanson (1970), S. 482 ff.

¹⁷⁰ Vgl.: Bakshi/Chen (1994), S. 199.

¹⁷¹ Vgl.: Damodaran (2016), S. 10, 11.

¹⁷² Vgl. z.B.: Ballwieser (2011), S. 67 ff.

¹⁷³ IDW (2008), S. 21, Rz. 100.

¹⁷⁴ IDW (2008), S. 21, Rz. 100.

«Es ist davon auszugehen, dass ein hoher Verschuldungsgrad mit einem hohen finanziellen Risiko korreliert und ceteris paribus zu höheren Risikozuschlägen führt.»

Variierende Kapitalstrukturen üben Einflüsse auf beteiligte Bewertungsparameter aus, werden allerdings auch durch weitere Faktoren beeinflusst. Es existieren komplexe, noch nicht abschliessend geklärte Interaktionen zwischen Kapitalstrukturen, Renditen, Risikoprämien und Unternehmenswerten. Erläuterungen hierzu erfolgten bereits in Kapitel 2.2.2.3. An dieser Stelle werden Kapitalstrukturen daher nicht weiter diskutiert.

iii.) Liquiditätsrisiko

Neben den vorangegangenen Überlegungen können auch Liquiditätsunterschiede variierende Risikoprämien erklären. Zwar ist der Handel mit Anteilen von bedeutenden Unternehmen an grossen Börsenplätzen meistens problemlos möglich, allerdings müssten z.B. bei Anteilen kleinerer Firmen, die nur unregelmässig, möglicherweise an weniger prominenten Börsenplätzen gehandelt werden, Liquiditätsaspekte in Betracht gezogen werden. Ebenfalls eine Rolle können in diesem Zusammenhang Transaktionskosten spielen. Rajna Gibson und Nicolas Mougeot untersuchten, ob Liquiditätsrisiken in Risikoprämien berücksichtigt werden und kamen zu dem Ergebnis, dass die Liquidität signifikanter Bestandteil der Risikoprämie ist und dieser Effekt im Zeitverlauf variiert.¹⁷⁵ Darüber hinaus fanden Autoren im Rahmen der Analyse von Schwellenländern Hinweise darauf, dass Unterschiede in Renditen z.T. durch Liquiditätsunterschiede zwischen Märkten erklärt werden können.¹⁷⁶

¹⁷⁵ Vgl.: Gibson/Mougeot (2004), S. 166 ff., 176.

¹⁷⁶ Vgl.: Bekaert/Harvey/Lundblad (2007), S. 1827.

iv.) Risiken aufgrund geringer Unternehmensgrösse

Bereits 1981 zeigte Rolf Banz, dass weitere Determinanten zur Erklärung von Renditen existieren und damit Renditen nicht ausschliesslich durch das CAPM-Beta erklärt werden können. Er fand Hinweise darauf, dass kleinere Firmen signifikant höhere risikoangepasste Renditen besitzen als grössere Firmen.¹⁷⁷ Jedoch existieren zu Grösseneffekten z.T. abweichende wissenschaftliche Ergebnisse.¹⁷⁸ Eugene Fama und Kenneth French identifizierten drei Risikofaktoren und fanden Hinweise zur Erklärung von Aktienrenditen durch diese Faktoren:¹⁷⁹ Neben einer Marktrisikoprämie werden in ihrer Analyse Aktienrenditen durch Grössenunterschiede (*Small Minus Big* (SMB)) und Buchwert-Marktwert-Verhältnisse (*High Minus Low* (HML)) erklärt.

Zunächst erscheint die Annahme überzeugend, dass kleine bzw. mittelgrosse Unternehmen (KMU) höhere Risikoprämien bzw. höhere Renditen aufrufen als grosse Unternehmen. Dies soll an drei zentralen Punkten beispielhaft erläutert werden:

- (1) **Marktmacht:** Kleine und mittelgrosse Unternehmen besitzen im Vergleich zu grossen Firmen oft keine Marktmacht. Eine Ausnahme stellen KMUs dar, die z.B. in einer Marktnische mit Alleinstellungsmerkmal agieren. Gewöhnlich ist es für KMU schwierig, in Konkurrenzsituationen mit grossen Firmen zu bestehen, da Ressourcen, wie z.B. Kapital und *Know-How*, ungleich verteilt sind. Zudem besitzen grosse Unternehmen eine gewisse Verhandlungsmacht, die es ihnen erlaubt, z.B. im Rahmen von Beschaffungstransaktionen hohe Rabatte auszuhandeln und Lieferanten ggf. schnell zu wechseln.
- (2) **Zugang zu Ressourcen:** Kleinere Unternehmen haben nicht den gleichen Zugang zu (zusätzlichem) Kapital wie grosse international agierende

¹⁷⁷ Vgl.: Banz (1981), S. 16.

¹⁷⁸ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 112, 113.

¹⁷⁹ Vgl.: Fama/French (1993), S. 51 ff.

Firmen. Diese können sich in den meisten Fällen über Kapitalmärkte im In- und Ausland auf schnelle und einfache Weise refinanzieren. Die Finanzierung von KMU ist dagegen schwieriger, da vielen der Zugang zu Kapitalmärkten, bspw. zu bedeutenden institutionellen Investoren/-innen, verwehrt bleibt. Für KMUs ist es darüber hinaus deutlich schwieriger, geeignete Talente zu rekrutieren, da ihnen zum einen weniger Ressourcen für Rekrutierungsmassnahmen zur Verfügung stehen und zum anderen sie stets in Konkurrenz zu Grosskonzernen stehen, die höhere Gehälter zahlen können. Ebenso ist der Zugang zu Roh- oder anderen Betriebsstoffen für KMU schwieriger, da sie, neben der Konkurrenz zu grösseren Firmen, meist sensibler auf Preisänderungen reagieren.

- (3) **Insolvenzrisiko:** Zudem wird erwartet, dass das Zahlungsunfähigkeits- bzw. Insolvenzrisiko von KMU höher ist. Schwankungen des Umsatzes oder der Umsatzkosten bei KMU führen schneller zu Verlusten oder gar zur Zahlungsunfähigkeit. Ebenso können die bereits aufgeführten Punkte, bspw. in Bezug auf die Marktmacht, bei kleineren Firmen zu Insolvenzen führen.

Aufgrund abweichender empirischer Ergebnisse kann jedoch nicht abschliessend konstatiert werden, ob und in welchen Märkten oder Industrien Grösseneffekte wirklich vorliegen. Daher sollten Bewertungsspezialisten/-innen auch hier die individuelle Situation des Bewertungsobjektes präzise analysieren und lediglich bei konkreten Hinweisen auf Grösseneffekte Zu- oder Abschläge einbeziehen.

v.) Risiken aufgrund fehlender Diversifikationsmöglichkeiten

Besonders im Rahmen der Bewertung von KMUs wird häufig argumentiert, dass sich Eigentümer/-innen, die grosse Anteile am Unternehmen halten, nicht ausreichend diversifizieren können.¹⁸⁰ Grosse Mengen an Kapital sowie die eigene

¹⁸⁰ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 114.

Arbeitskraft der Eigentümer/-innen werden im Unternehmen gebunden.¹⁸¹ Das CAPM unterstellt allerdings Investoren/-innen, die lediglich marginale Anteile an Unternehmen halten. Folglich wird gefordert, die Risikoprämie aufgrund dieser fehlenden Diversifikationsmöglichkeiten zu erhöhen. Auf Basis dieser Argumentation entstand der Ansatz eines sog. *Total Beta*, das neben systematischen auch unsystematische Risiken erfassen soll.¹⁸² Die Eigenkapitalrisikoprämie wird dabei um einen Zuschlag für unsystematische Risiken erhöht, der sich aus der Marktrisikoprämie nach dem CAPM und der Standardabweichung der Aktienrenditen des Unternehmens und der Standardabweichung der Aktienrenditen des Marktportfolios zusammensetzt.¹⁸³ Wolfgang Ballwieser argumentiert, dass die Verwendung des *Total Betas* an einem Missverständnis leidet, da das CAPM lediglich zum Nachbau von Zahlungsströmen gebraucht wird, nicht aber für die «Einschätzung» der zu bewertenden Cash Flows. Zudem entsteht eine Inkonsistenz, da unsystematische Risiken mit systematischen Risiken vermengt würden.¹⁸⁴ Die Funktionsweise des CAPM wäre vermutlich hochgradig beeinträchtigt, da das CAPM in seiner Grundstruktur ausschliesslich das systematische Risiko bewertet.

vi.) Länderrisiken

Auch bei Betrachtung verschiedener Länder erscheinen unterschiedliche Risikoprämien zunächst intuitiv zu sein. Die Investition in eine nigerianische Aktie wird als risikobehafteter eingestuft als die Investition in Anteile eines Unternehmens aus der Schweiz. Gründe hierfür sind die unsichere politische

¹⁸¹ Vgl.: Kuhner/Maltry (2017), S. 116.

¹⁸² Beiträge von Befürwortern dieses Ansatzes sind z.B. Butler, Peter J./Schurman, Gary S./Malec, Andrew M. (2011). Practical evidence and theoretical support for total beta. *The Value Examiner: A Professional Development Journal for the Consulting Disciplines*, S. 33-35 und Butler, Peter J./Pinkerton, Keith (2006). Company-specific risk - a different paradigm: A new benchmark. *Business Valuation Review*, 25. Jg., Nr. 1, S. 22-28. Ausserdem befasst sich Aswath Damodaran mit dem *Total Beta*-Ansatz, vgl. z.B.: Damodaran (2002), S. 667.

¹⁸³ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 114.

¹⁸⁴ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 115.

Situation sowie unsichere wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen in Nigeria. Es existieren jedoch auch Argumente gegen den Ansatz eines Risikozuschlags in Abhängigkeit von Ländern:¹⁸⁵ Zunächst könnten zusätzliche Risiken in Bezug auf bestimmte Länder durch Diversifikation gemindert oder neutralisiert werden, wie das im Rahmen des CAPM vorgesehen ist. Betrachter/-innen teilen vermutlich die Ansicht, dass die Investition in ein nigerianisches Unternehmen ergänzend zu einem Portfolio bestehend aus 500 Firmen, die in verschiedenen Ländern und Industrien aktiv sind, kein nennenswertes zusätzliches Risiko zur Gesamtrisikoposition hinzufügt, es sei denn, die investierten Volumen unterscheiden sich deutlich.

Ergänzend zu diesen Überlegungen wurden Hinweise darauf gefunden (wenn auch lediglich geringfügig signifikant), dass die Globalisierung von Investitionsmöglichkeiten zu einer Reduktion von Kapitalkosten, letztlich von Risikoprämien führt.¹⁸⁶ Grund für den lediglich geringfügig gemessenen Effekt könnte der sog. *Home Bias*-Effekt sein, der Ausdruck der Präferenz von Investoren/-innen ist, in lokale, ihnen bekannte Unternehmen zu investieren.¹⁸⁷ Um spezifische Länderrisiken diversifizieren zu können, sollte ein grosser Teil des Risikos landesspezifisch (unkorreliert) sein,¹⁸⁸ was in einer globalisierten Welt vermutlich nicht der Fall sein wird. Teilweise wird von Experten/-innen auf ein globales CAPM abgestellt, was landesspezifische Risikoprämien überflüssig macht, da die Variation ihrer Ansicht nach ausschliesslich über das Beta erfolgt. Jedoch zeigte sich, dass das Beta keine Länderrisiken integrieren kann und auch keine Effekte diesbezüglich gemessen werden konnten.¹⁸⁹ Länderrisiken könnten über eine Risikoprämie bestehend aus einem Basissatz eines entwickelten

¹⁸⁵ Vgl.: Damodaran (2016), S. 50.

¹⁸⁶ Vgl.: Stulz (1999), S. 30 ff.

¹⁸⁷ Vgl. z.B.: French, Kenneth R./Poterba, James M. (1991). Investor diversification and international equity markets, National Bureau of Economic Research; Coval, Joshua D./Moskowitz, Tobias J. (1999). Home bias at home: Local equity preference in domestic portfolios. *Journal of Finance*, 54. Jg., Nr. 6, S. 2045-2073.

¹⁸⁸ Vgl.: Damodaran (2016), S. 50.

¹⁸⁹ Vgl.: Damodaran (2016), S. 54.

Aktienmarktes und einer landesspezifischen Risikoprämie geschätzt werden. Landesspezifische Risikoprämien können wiederum aus zahlreichen Ansätzen gewonnen werden, wie z.B. durch die Anwendung von *Ratings*.¹⁹⁰ In der Wissenschaft existieren zur Berücksichtigung von Länderrisiken zahlreiche Ansätze.¹⁹¹ Allerdings kann festgestellt werden, dass sich bis heute kein Ansatz in der Wissenschaft und Praxis durchsetzen konnte.

Zusammenfassend lässt sich in Bezug auf Länderrisiken festhalten, ähnlich wie bei weiteren Risiken, dass eine Einschätzung darüber erfolgen sollte, ob ein bestimmtes Risiko strukturell als systematisch oder unsystematisch eingestuft werden kann. Es ist darauf zu achten, diese Klassifikationen nicht in einem einzigen Modell (z.B. CAPM) miteinander zu kombinieren, da daraus sonst Inkonsistenzen entstehen könnten.

vii.) Makroökonomische Risiken

Eine weitere Bestimmungsgrösse von Risikoprämien könnten makroökonomische Aspekte sein. Martin Lettau, Sydney Ludvigson und Jessica Wachter fanden Hinweise darauf, dass geringe makroökonomische Volatilität signifikant mit Preisen von Wertpapieren, Risikoprämien und damit letztlich Eigenkapitalmarktwerten korreliert.¹⁹² Stabile makroökonomische Rahmenbedingungen führen demnach zu sinkenden erwarteten Renditen, sinkenden Risikoprämien und steigenden Preisen von Wertpapieren. Im Zusammenhang mit makroökonomischen Aspekten werden darüber hinaus oft die Effekte variierender Inflationsraten analysiert: Bisher konnte die Wissenschaft keine Korrelation zwischen Eigenkapitalrisikoprämien und einem spezifischen Niveau der Inflationsrate feststellen, jedoch fanden z.B. Michael Brandt und Kevin Wang Hinweise darauf, dass Risikoprämien steigen, sofern Inflationsraten höher

¹⁹⁰ Vgl.: Damodaran (2016), S. 58 ff.

¹⁹¹ Vgl.: Ernst/Gleißner (2012), S. 1255 ff.

¹⁹² Vgl.: Lettau/Ludvigson/Wachter (2007), S. 1680 ff.

sind als erwartet.¹⁹³ Investoren/-innen mit geringerer Risikoaversion könnten bevorzugt in nominale Vermögenswerte investieren, um z.B. eine Inflationsrisikoprämie zu verdienen.¹⁹⁴ Bei hohen Ausschlägen der Inflationsrate steigt dann die aggregierte Risikoaversion, da Vermögen verstärkt aus risikofreudigen Investitionsklassen in risikoscheue Investitionsklassen umgeschichtet wird. Auf Basis der Ausführungen zur Inflationsrate kann festgehalten werden, dass die spezifische Höhe der Inflationsrate weniger relevant für Eigenkapitalrisikoprämien zu sein scheint als die Unsicherheit über die Höhe bzw. die Unsicherheit in Bezug auf unerwartete Ausschläge der Inflationsrate.¹⁹⁵

viii.) Risiken aufgrund von Informationsunterschieden

Auch Informationsaspekte spielen im Rahmen der Bestimmung von Risikoprämien eine wichtige Rolle und werden im akademischen Umfeld kontrovers diskutiert. Es existiert bspw. die Meinung, dass der Zugang zu einer grösseren Anzahl an Informationen Ende der 1990er Jahre zu niedrigeren Risikoprämien führte.¹⁹⁶ Andere Autoren/-innen entgegneten, ein höherer Informationsgehalt würde nicht unbedingt zu besseren Entscheidungsgrundlagen für die Bestimmung von Risikoprämien führen, sondern könnte die Informationsqualität beeinträchtigen und einen Zustand der Informationsüberlastung schaffen (sog. *Information Overload*).¹⁹⁷ Kenton Yee verknüpfte die Informationsqualität über Erträge mit der Eigenkapitalrisikoprämie und konstatierte, dass Risikoprämien steigen sollten, sofern die Qualität der Informationen sinkt, da fehlende oder unverlässliche Informationen Unsicherheiten über zukünftige Erträge erhöhen.¹⁹⁸ Im Zusammenhang mit Informationsunterschieden wird eine gewisse Diskrepanz zwischen Zähler und Nenner im FCF-Verfahren deutlich: Grundsätzlich kann

¹⁹³ Vgl.: Brandt/Wang (2003), S. 1495.

¹⁹⁴ Vgl.: Brandt/Wang (2003), S. 1495.

¹⁹⁵ Vgl.: Damodaran (2016), S. 13.

¹⁹⁶ Vgl.: Damodaran (2016), S. 14.

¹⁹⁷ Vgl.: Damodaran (2016), S. 14.

¹⁹⁸ Vgl.: Yee (2006), S. 835, 860 ff.

vermutet werden, dass Cash Flows in entwickelten Märkten mit etablierten Unternehmen z.B. durch Auftragsbestände oder langfristige Lieferverträge für einen kurz- bis mittelfristigen Zeitraum (relativ) verlässlich geschätzt werden können, unter der Annahme, dass keine unerwarteten Ereignisse eintreten. Jedoch existieren signifikante Unsicherheiten bei der Prüfung des Informationsgehalts des Kapitalisierungszinssatzes bzw. der Faktoren, die in die Berechnung des Kapitalisierungszinssatzes miteinfließen, da z.B. historische und aktuelle Informationen miteinander vermengt werden.¹⁹⁹

ix.) Risiken aufgrund von Marktzusammenbrüchen

Weitreichende Marktzusammenbrüche wie in den Jahren 1929, 1987, 2000 oder 2008 geschehen, könnten ebenfalls Unterschiede in Risikoprämien erklären. Derartige Vorkommnisse ereignen sich zwar selten, führen aber bei Eintritt zu dramatischen Vermögensverlusten bei einer Vielzahl von Investoren/-innen. Thomas Rietz analysierte den Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit eines Marktzusammenbruchs und der Risikoaversion, die für die Erklärung von steigenden Risikoprämien und sinkenden risikolosen Zinssätzen benötigt wird.²⁰⁰ Robert Barro folgt grundsätzlich den Ausführungen und Ansätzen von Thomas Rietz, fokussiert sich in seiner empirischen Analyse jedoch darauf, die Frequenz und Grösse ökonomischer Zusammenbrüche des 20. Jahrhunderts und ihrer Auswirkungen auf Risikoprämien zu untersuchen.²⁰¹ Beide Autoren sehen Zusammenhänge zwischen grossen Marktzusammenbrüchen und variierenden Risikoprämien.

¹⁹⁹ Vgl.: Abschnitt xv.).

²⁰⁰ Vgl.: Rietz (1988), S. 125, 128, 131.

²⁰¹ Vgl.: Barro (2006), S. 823, 849, 864, 865.

x.) *Risiken aufgrund von verhaltensökonomischen Aspekten*

Auch verhaltensökonomische Aspekte aller *Stakeholder* eines Unternehmens, z.B. irrationales Handeln oder fehlerhafte Einschätzungen von Wahrscheinlichkeiten, könnten möglicherweise Risikoprämien erklären. So schätzen Individuen Wahrscheinlichkeiten häufig fehlerhaft ein und unterschätzen die Rolle des Zufalls.²⁰² Schätzt das Management eines Unternehmens bspw. zukünftige Gewinne, so könnte diese Schätzung verzerrt sein.²⁰³ Es liegen Hinweise vor, dass erzielte bzw. geschätzte Gewinne und Verluste generell von Individuen unterschiedlich bewertet werden und teilweise zu irrationalen Verhaltensweisen führen.²⁰⁴ In speziellen Situationen könnte sich zudem die individuelle Risikobereitschaft abrupt verändern.

In Bezug auf Inflationsraten wurden Hinweise darauf gefunden, dass Investoren/-innen diese irrational berücksichtigen (sog. *Money Illusion*):²⁰⁵ Die Berücksichtigung von historischen Wachstumsraten zur Schätzung zukünftiger Cash Flows reflektiert historische Inflationsraten, wohingegen die Verwendung von aktuellen Zinssätzen zur Schätzung von Diskontierungszinssätzen zukünftige Inflationsraten implementiert. Dies führt zu einem Missverhältnis von Inflationsraten in der Bewertungsformel und zu deutlichen Abweichungen im Unternehmenswert.²⁰⁶ Gemäss der Theorie von Shlomo Benartzi und Richard Thaler sind Risikoprämien das Resultat der Verlustaversion von Individuen und der Häufigkeit von Portfolio-Bewertungen (sog. *Myopic Loss Aversion*).²⁰⁷ In diesem Zusammenhang zentral ist der Begriff des sog. *Narrow Framing*: Investoren/-innen bewerten eine neue Investitionsmöglichkeit oft isoliert von anderen Risiken, denen sie ausgesetzt sind.²⁰⁸

²⁰² Vgl.: Kahneman/Tversky (1973), S. 207, 208.

²⁰³ Vgl.: Kahneman/Tversky (1979), S. 286, 287.

²⁰⁴ Vgl.: Kahneman/Tversky (1979), S. 286, 287.

²⁰⁵ Vgl.: Modigliani/Cohn (1979), S. 35.

²⁰⁶ Vgl.: Modigliani/Cohn (1979), S. 35.

²⁰⁷ Vgl.: Benartzi/Thaler (1995), S. 75, 85 ff.

²⁰⁸ Vgl.: Barberis/Huang (2006), S. 2.

xi.) Risiken aufgrund politischer Unsicherheiten

In der Literatur in Bezug auf Risikoprämien weniger prominent diskutierte, zukünftig möglicherweise jedoch immer wichtiger werdende Einflussgrössen sind politische Unsicherheiten bzw. wirtschaftliche Unsicherheiten, die aufgrund von politischen Unsicherheiten bestehen. So konnte bspw. in den Jahren 2017 und 2018 beobachtet werden, dass aufgrund politischer Verwerfungen Zölle, Importbeschränkungen und weitere Handelsbarrieren zwischen grossen Wirtschaftszonen z.T. wieder eingeführt oder verschärft wurden. Derartige «deglobalisierenden» Entwicklungen sollten in Risikoprämien berücksichtigt werden, da sich Unternehmen dann in einem zunehmend schwieriger werdenden Umfeld bewegen und Wachstumspotenziale möglicherweise nicht ausgeschöpft werden können.

xii.) Risiken aufgrund des technologischen und strukturellen Wandels

Bei der Bestimmung von Eigenkapitalrisikoprämien sollte auch eine Einschätzung über den technologischen Wandel und damit allgemein über sich ändernde Geschäftsmodelle erfolgen. Wurde eine technologische Erfindung im Jahr 1950 möglicherweise über einen Zeitraum von 50 Jahren nachgefragt, so könnte heutzutage eine technologische Innovation bereits nach fünf Jahren nicht mehr zeitgemäss sein, da Menschen auf einem anderen Innovations- und Entwicklungsniveau agieren können. Geschäftsmodelle verändern sich deutlich schneller und radikaler: So entwickelte sich bspw. der amerikanische Konzern *Amazon* von einem elektronischen Buchhandel in kürzester Zeit zu einem Konzern, der in verschiedenen Bereichen, wie z.B. dem Lebensmitteleinzelhandel oder Videoplattformen, tätig ist. Dies offenbart die Notwendigkeit, auftretende Effekte aber auch Geschwindigkeiten von technologischen Veränderungen in Bewertungsmodellen zu berücksichtigen.

xiii.) Risiken aufgrund veränderter Existenzdauern

Ein wichtiger Aspekt, der bis heute noch nicht ausreichend mit der etablierten Bewertungsliteratur verknüpft wurde, ist die Lebensdauer von Unternehmen. So ist zu beobachten, dass bspw. in den USA die Anzahl der Firmen, die vom Markt verschwinden, in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen hat.²⁰⁹ Zudem hat die Anzahl der Unternehmen, die neu in den Markt eintreten, seit 2000 deutlich abgenommen. Das Existenzende eines Unternehmens bedeutet nicht automatisch, dass das Unternehmen aufgrund einer Insolvenz oder Zahlungsunfähigkeit nicht mehr existiert. Die wichtigsten Gründe für das Verschwinden von Unternehmen sind vielmehr Fusionen und Übernahmen.²¹⁰ Trotzdem muss festgehalten werden, dass gängige Bewertungsmodelle in ihrer Grundstruktur weder mit generell kürzer werdenden Lebensdauern von Unternehmen noch mit deren Auswirkungen (z.B. nach einer Fusion) vereinbar sind. Erkenntnisse, dass spezifische Unternehmen lediglich 15-20 Jahre existieren, stehen im Gegensatz zur Annahme gängiger Bewertungsmodelle, die von einer unendlichen Existenz des Unternehmens ausgehen. Möglicherweise sollten Lebensdauern daher geschätzt und in Unternehmensbewertungen miteinbezogen werden.

xiv.) Risiken aufgrund des Klimawandels

Der Klimawandel mag auf den ersten Blick thematisch weit von der Bestimmung von Eigenkapitalrisikoprämien und daraus resultierenden Implikationen für Unternehmenswerte entfernt zu sein. Jedoch existieren heutzutage bereits Studien, die die Korrelation des Klimawandels mit wirtschaftlicher Aktivität untersuchen und die zu dem Schluss kommen, dass der Klimawandel, neben hohen volkswirtschaftlichen Kosten, insb. eine Gefahr für die Wirtschaft und Unternehmen darstellt. So kamen Wissenschaftler zu dem Ergebnis, dass ein Temperaturanstieg von 1,0 Grad Celsius einen Rückgang des amerikanischen

²⁰⁹ Vgl.: Daepf et al. (2015), S. 2.

²¹⁰ Vgl.: Daepf et al. (2015), S. 3.

Bruttoinlandsproduktes von durchschnittlich 1,2 % zur Folge hat.²¹¹ Neben Zerstörungen sowie dramatischen Auswirkungen auf die Sterblichkeitsrate, Kriminalität und Energieversorgung fanden die Autoren Hinweise darauf, dass es zu geografischen Vermögenstransfers kommen wird (hier auf die USA bezogen), was existierende Vermögens- und Strukturunterschiede noch verschärfen könnte.²¹²

Klimatische Entwicklungen sollten daher auch in der Bewertungsliteratur und -praxis aufmerksam verfolgt werden: Führt der Klimawandel nachweislich zu sinkender wirtschaftlicher Aktivität muss dies innerhalb von Bewertungsmodellen, z.B. in Form einer geringeren langfristigen Wachstumsrate oder einer Anpassung von Risikoprämien berücksichtigt werden. Werden Unternehmen bewertet, die in Bezug auf klimatische Veränderungen verstärkt in Hochrisikozonen agieren, sollte daher über eine generelle Risikoanpassung, z.B. in Form höherer Risikoprämien, nachgedacht werden. Es sollte also grundsätzlich analysiert werden, welche Bereiche und Wertschöpfungsprozesse in Unternehmen von klimatischen Veränderungen betroffen sind und wie sich diese Umstände auf die Bewertung von Unternehmen auswirken könnten. In Bezug darauf könnten sich Sensitivitäts- und Simulationsanalysen als hilfreich erweisen, um die Einflüsse klimatischer Veränderungen auf die *Financial Statements* eines Unternehmens abschätzen zu können.

Die aufgezeigten Aspekte zur Bestimmung von Risikoprämien erscheinen zentral und notwendig. Es muss aber festgehalten werden, dass die durchgeführte Diskussion nicht vollständig ist bzw. sein kann. Empirische Ergebnisse der hier analysierten wissenschaftlichen Beiträge konnten variierende Risikoprämien nie vollumfänglich erklären. Im Rahmen jeder Analyse existieren damit Einflussgrößen, die Risikoprämien teilweise erklären, jedoch nicht gemessen oder identifiziert werden können. Insbesondere besteht die Schwierigkeit ohnehin darin, die diskutierten Aspekte quantitativ präzise zu bestimmen und in einer

²¹¹ Vgl.: Hsiang, Solomon et al. (2017), S. 4, 5.

²¹² Vgl.: Hsiang, Solomon et al. (2017), S. 2.

Risikoprämie zu aggregieren, da jede Determinante auch stets subjektive Eigenschaften oder Betrachtungsweisen von Individuen reflektiert und einige Einflussgrößen nicht beobachtbar sind. Trotzdem ist eine Auseinandersetzung mit sämtlichen hier vorgestellten und eventuell weiteren potenziellen Bestimmungsgrößen von Eigenkapitalrisikoprämien zu begrüssen.

xv.) Rechnerische Bestimmung von Risikoprämien

Bewertungsspezialisten/-innen weitestgehend selbst überlassen bleibt letztlich die Frage, wie die oben präsentierten Risikoaspekte gemessen, in einer Prämie aggregiert und im Sinne von Gleichung [2.9] berechnet werden können. Für die rechnerische Bestimmung von Risikoprämien existieren insb. drei Verfahren:

- (1) **Risikoprämien aus historischen Daten:** Die für die Praxis voraussichtlich relevanteste Methode ist die Verwendung historischer Daten (z.B. historische Aktienrenditen im Vergleich zu historischen risikolosen Investitionen). Herausfordernd sind die subjektiven Ansichten verschiedener Individuen, die häufig trotz der Verwendung historischer Daten zu einer grossen Bandbreite von Risikoprämien führen. So ist z.B. der verwendete Zeitraum entscheidend, aus dem historische Daten abgeleitet werden, sowie die Frage, ob arithmetische oder geometrische Mittelwerte verwendet werden sollen.²¹³ Ausserdem führen verschiedene Ansichten über risikolose Zinssätze und die Auswahl von Marktindizes zu abweichenden Erwartungen und damit abweichenden Risikoprämien: In Anwendung wird anstatt eines diversifizierten Portfolios insb. der lokale Aktienmarkt für die Bestimmung des systematischen Risikos verwendet.²¹⁴ Dieses Vorgehen erscheint in Märkten adäquat, die durch diversifizierte Zusammensetzungen der Aktienmärkte und umfangreiche historische Daten, sowohl hinsichtlich des Aktien- als auch Rentenmarktes,

²¹³ Vgl.: Damodaran (2016), S. 23 ff., 30, 33.

²¹⁴ Vgl.: Damodaran (1999), S. 5.

charakterisiert sind.²¹⁵ Zwar ist die Verwendung von historischen Daten für die Bestimmung von Risikoprämien im Vergleich zu anderen Verfahren oft einfach und schnell durchzuführen, allerdings besteht der bedeutende Nachteil, dass historische Daten keine verlässlichen und stabilen Schätzwerte für die Zukunft darstellen, da stets vergangene und nicht gegenwärtige bzw. zukünftige Erwartungen und Markteinschätzungen reflektiert werden. Zudem existieren relativ grosse Standardfehler.²¹⁶

- (2) **Risikoprämien aus Umfragen/Studien:** Ebenso ist es möglich, ein Gefühl über die Höhe von Risikoprämien durch die Befragung von Investoren/-innen, Führungskräften und Wissenschaftlern/-innen zu erhalten.²¹⁷ Zu beachten ist, dass Individuen in Umfragen teilweise impulsiv antworten: Aktuelle Aspekte im Befragungszeitpunkt werden möglicherweise höher gewichtet. Zudem spielen nicht nur individuelle Aspekte eine Rolle sondern auch wie die gestellten Fragen strukturiert sind (sog. *Framing*).²¹⁸ Bei Millionen von Investoren/-innen besteht die Schwierigkeit darin, eine repräsentative Auswahl zu finden und diese zu befragen. Auch ist auf die Abfrage der Schätzmethode zu achten: Verwenden die befragten Individuen ebenfalls historische Daten zur Schätzung von Risikoprämien, müssen die bereits in Punkt (1) präsentierten Herausforderungen und Probleme einbezogen werden. Befragungen von mit der Thematik vertrauten Führungskräften, z.B. *Chief Financial Officers* (CFOs), ergaben interessante Erkenntnisse über geschätzte Risikoprämien: So lag die geschätzte durchschnittliche Eigenkapitalrisikoprämie im Jahr 2008 bei 3,8 %.²¹⁹ Auffällig ist die grosse Bandbreite an geschätzten Renditen bzw.

²¹⁵ Vgl.: Damodaran (1999), S. 5.

²¹⁶ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 383.

²¹⁷ Vgl.: Fernandéz, Pablo/Ortiz, Alberto/Acín, Isabel F. (2016). Market risk premium used in 71 countries in 2016: a survey with 6,932 answers. Madrid: IESE Business School, University of Navarra.

²¹⁸ Vgl.: Damodaran (2016), S. 24-26.

²¹⁹ Vgl.: Graham/Harvey (2008), S. 3.

Risikoprämien.²²⁰ Letztlich existieren ebenso Studien, die die Ansichten von Wissenschaftlern/-innen über Risikoprämien analysieren.²²¹

- (3) **Implizite Risikoprämien:** Letztlich liessen sich Risikoprämien auch implizit durch Rückgriff auf Bewertungsmethoden ableiten.²²² Argumentativ herausfordernd in diesem Zusammenhang erscheinen Zirkularitätsbeziehungen und bestehende Interaktionen: Die Ableitung einer Risikoprämie aus aktuellen Eigenkapitalmarktpreisen unterstellt spezielle Erwartungen und Annahmen. Die chronologische Abfolge der Parameterbestimmung erscheint an dieser Stelle entscheidend: Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass die (rückwirkende) Bestimmung einer Risikoprämie aus existierenden Eigenkapitalwerten einen gleichwertigen Ansatz wie die Bestimmung des Eigenkapitalwertes basierend auf Risikoprämien darstellt. Bsp. (vereinfacht): Die Bestimmung eines Eigenkapitalwertes von 100 basierend auf einer Risikoprämie von 5 % ist kein gleichwertiger Ansatz zur Bestimmung einer Risikoprämie von 5 % basierend auf einem Eigenkapitalwert von 100, da sich zum einen die Erwartungen von Investoren/-innen in Bezug auf diese beiden Prozesse deutlich unterscheiden können und zum anderen spezielle Erwartungen anderer Marktteilnehmer/-innen automatisch übernommen werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die genannten Aspekte für die Bestimmung von Risikoprämien (z.B. Risikoaversion oder Länderrisiken) mit der jeweiligen Berechnungsmethode (z.B. historisch oder implizit) abgeglichen werden sollten. Werden bspw. Investoren/-innen nach ihrer Einschätzung über Risikoprämien befragt, ist die Frage von Interesse, welche Aspekte sie zu dieser Einschätzung bewogen haben.

²²⁰ Vgl.: Graham/Harvey (2008), S. 4.

²²¹ Vgl. z.B.: Welch, Ivo (2000). Views of financial economists on the equity premium and on professional controversies. *Journal of Business*, 73. Jg., Nr. 4, S. 501-537.

²²² Vgl.: Damodaran (2016), S. 76 ff.

xvi.) Entwicklung von Risikoprämien, Betas und Eigenkapitalkosten

KPMG zeigte, dass Marktrisikoprämien seit 2005 einem Aufwärtstrend folgen.²²³ Auch eigenständig erhobene Daten bestätigen diese Entwicklung.²²⁴ Die Marktrisikoprämie wächst im beobachteten Zeitraum um durchschnittlich 6,83 % pro Jahr. Grund für den Anstieg ist insb. der deutlich gesunkene Basiszinssatz. Der Anstieg der Marktrisikoprämie kompensiert den gesunkenen Basiszinssatz allerdings nur teilweise,²²⁵ wodurch direkte Effekte auf Eigenkapitalrenditen erwartet werden. Die in Abbildung 2.8 gezeigte Vergangenheitsbetrachtung offenbart, dass Marktrisikoprämien sich im Zeitablauf, teilweise auch kurzfristig, signifikant verändern. Bei Verwendung von vorgegebenen Marktrisikoprämien oder Bandbreiten von Marktrisikoprämien, wie z.B. durch das IDW regelmässig geschehen, sollten aktuelle Entwicklungen berücksichtigt werden. Durch ungewöhnliche Situationen im Rahmen der Bestimmung von risikolosen Zinssätzen sind stets auch Marktrisikoprämien betroffen und sollten dementsprechend behandelt werden.

Wie bereits in den vorherigen Ausführungen diskutiert werden Eigenkapitalrisikoprämien z.T. direkt auf Basis bestimmter Aspekte geschätzt. Sollen bei der Schätzung der Eigenkapitalkosten jedoch alle einzelnen mathematischen Bestandteile miteinbezogen werden, wird die Marktrisikoprämie mit dem unternehmensspezifischen Beta gewichtet, um zur Eigenkapitalrisikoprämie zu gelangen.²²⁶ Das Beta beschreibt dabei das einzige systematische Risiko, das nicht diversifiziert werden kann.²²⁷ Hierfür wird die Rendite des Unternehmens in Relation zur Rendite des Marktes gesetzt.²²⁸

²²³ Vgl.: KPMG (2017), S. 34.

²²⁴ Vgl.: Abbildung 2.8.

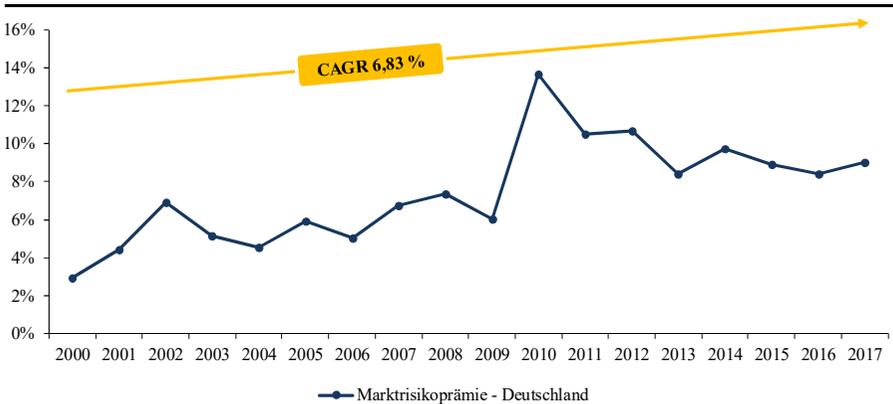
²²⁵ Vgl.: KPMG (2017), S. 35.

²²⁶ Vgl.: Gleichung [2.9] und die begleitenden Ausführungen dazu.

²²⁷ Vgl. z.B.: Brealey/Myers/Allen (2017), 181 ff.

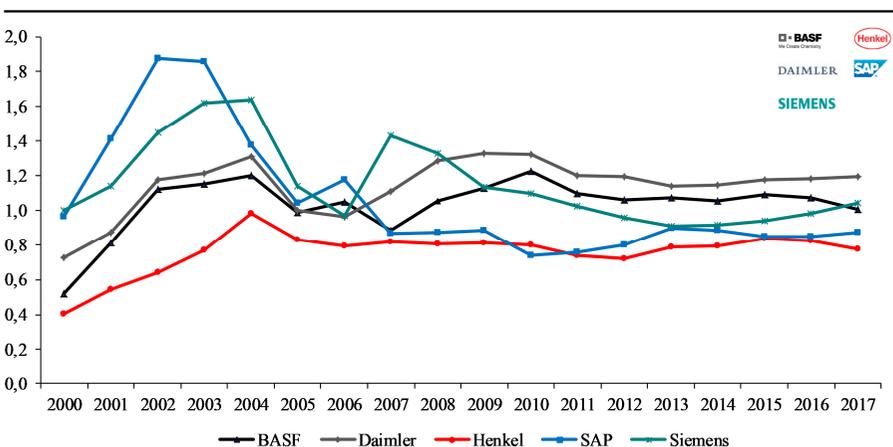
²²⁸ Vgl.: Brealey/Myers/Allen (2017), 183.

Abbildung 2.8: Marktrisikoprämie (Deutschland)



Notiz: Die Abbildung zeigt die Entwicklung der Marktrisikoprämie für Deutschland zwischen 2000 und 2017. Eigene Berechnung der Marktrisikoprämie als Differenz aus der Marktrendite und dem risikolosen Zinssatz. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. CAGR bezeichnet die *Compound Annual Growth Rate* (jährliche durchschnittliche Wachstumsrate über einen bestimmten Zeitraum). Eigene Darstellung der Abbildung.

Abbildung 2.9: Beta-Entwicklung ausgewählter Unternehmen



Notiz: Die Abbildung zeigt die Entwicklung der CAPM-Betas von fünf ausgewählten Unternehmen des Datensatzes. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Logos wurden den jeweiligen Internetseiten der Unternehmen entnommen (Stand Mai 2019). Eigene Darstellung der Abbildung.

Abbildung 2.9 offenbart, dass die Variationsbreite von Betas der gezeigten Unternehmen abgenommen hat: Zwischen 2000 und 2007 sind deutliche Unterschiede zwischen Unternehmen sichtbar, Betas nehmen hier Werte zwischen 0,4 und 1,9 an. Ab dem Jahr 2010 ist eine Eliminierung dieser Unterschiede zu sehen. Betas entwickeln sich im Gleichlauf in einem enger gewordenen Korridor. Zwar kann davon ausgegangen werden, dass in sämtlichen Zeiträumen das durchschnittliche Beta des Marktes 1,0 beträgt, jedoch ist die Abweichung von diesem Mittelwert kleiner. Darüber hinaus hat auch die Variation des Betas innerhalb einzelner Unternehmen im Zeitverlauf abgenommen: So bewegen sich bspw. Betas von SAP im Zeitraum 2000-2011 zwischen 0,74 und 1,87. In den Jahren 2012 bis 2017 nehmen Betas von SAP lediglich Werte zwischen 0,80 und 0,89 an.

Auf Basis dieser Erkenntnisse wird vermutet, dass sich die Risikoeinschätzung in Bezug auf einzelne Unternehmen im Zeitverlauf immer stärker dem Markt angeglichen hat. Unternehmen mit verschiedenen Risikoprofilen dürfen nicht identische Risikoeinschätzungen besitzen, da diese Entwicklung hohe Gefahren birgt:

- (1) **Firmenspezifische Risiken:** Wird das individuelle Risiko einer Vielzahl von Unternehmen identisch zum systematischen Marktrisiko eingeschätzt, besteht die Gefahr, dass unternehmensspezifische Risiken nicht ausreichend berücksichtigt werden.
- (2) **Über-/Unterbewertung:** Werden aufgrund einer Risikoangleichung bedeutende Risiken bei einer Vielzahl von Unternehmen vernachlässigt, könnten abrupte Änderungen des Bewertungsumfelds hohe Unternehmenswertveränderungen bei vielen Unternehmen hervorrufen, da vermutlich nicht nur einzelne Unternehmen von einer möglichen Über- oder Unterbewertung betroffen sind, sondern eine grössere Gruppe von Unternehmen.

Aus der Multiplikation der Marktrisikoprämie mit dem Beta resultiert die Eigenkapitalrisikoprämie. Abbildung 2.10 präsentiert die Entwicklung dieser Risikoprämie. Aus der Abbildung ergeben sich insb. zwei Aspekte:

- (1) **Langfristige Entwicklung:** Eigenkapitalrisikoprämien sind im betrachteten Zeitraum signifikant gestiegen, was insb. auf den gesunkenen Basiszinssatz zurückzuführen ist.²²⁹ Dies bedeutet nicht automatisch, dass die von Investoren/-innen geforderte Risikoprämie aufgrund einer veränderten Risikobeurteilung angepasst wurde. Der Grund könnte ein verzerrtes Zinsniveau sein.²³⁰
- (2) **Variation:** Analog zur Beta-Entwicklung dieser Konzerne scheint es, als hätten sich auch Eigenkapitalrisikoprämien angeglichen. Zwar sind auch vor 2011 Trends erkennbar, ab dem Jahr 2011 ist jedoch eine deutlichere Angleichung von Risikoprämien zu beobachten.

Bei Vervollständigung der CAPM-Gleichung durch die aufgeführten Faktoren zeigt sich in Bezug auf Eigenkapitalrenditen eine zu Eigenkapitalrisikoprämien parallele Entwicklung mit dem Unterschied, dass Eigenkapitalrenditen, mit Ausnahme einzelner Ereignisse, eher konstant erscheinen.²³¹ Dies unterstützt die These, dass der risikolose Zinssatz massgeblicher Treiber dieses Verlaufs ist.²³²

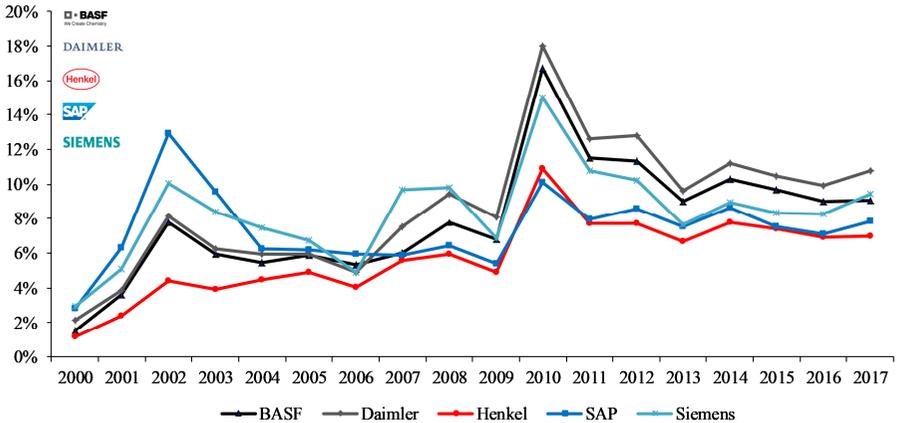
²²⁹ Siehe Gleichung [2.7] und Abbildung 2.7.

²³⁰ Vgl.: KPMG (2017), S. 29.

²³¹ Siehe Abbildung 2.11.

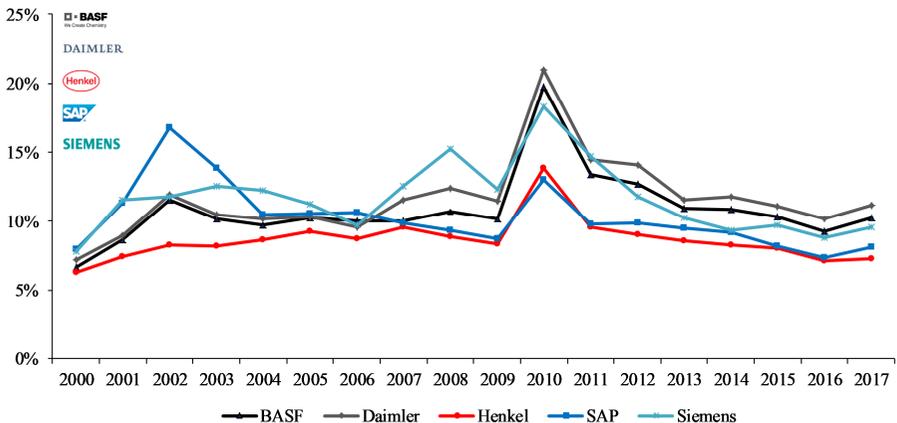
²³² Siehe dazu insb. die Abbildungen 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11 sowie Gleichung [2.7].

Abbildung 2.10: Eigenkapitalrisikoprämien ausgewählter Unternehmen



Notiz: Die Abbildung zeigt die CAPM-Eigenkapitalrisikoprämien von fünf ausgewählten Unternehmen des Datensatzes. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Logos wurden den jeweiligen Internetseiten der Unternehmen entnommen (Stand Mai 2019). Eigene Darstellung der Abbildung.

Abbildung 2.11: Eigenkapitalkosten ausgewählter Unternehmen



Notiz: Die Abbildung zeigt die CAPM-Eigenkapitalkosten von fünf ausgewählten Unternehmen des Datensatzes. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Logos wurden den jeweiligen Internetseiten der Unternehmen entnommen (Stand Mai 2019). Eigene Darstellung der Abbildung.

3. Kritische Auseinandersetzung mit dem CAPM

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das CAPM zwar immer noch das bedeutendste Modell zur Schätzung von Eigenkapitalrenditen in Bewertungsmodellen darstellt, das Modell jedoch konzeptionell an Grenzen stösst. Besonders in Zeiten, die durch ungewöhnliche Rahmenbedingungen des Bewertungsumfelds gekennzeichnet sind, könnte die Funktionsfähigkeit des CAPM signifikant beeinträchtigt sein.

In zahlreichen Beiträgen kritisch hinterfragt werden insb. die zugrunde gelegten Annahmen sowie die (fehlende) Erklärung von Renditen durch das CAPM.²³³ Rolf Banz zeigte bspw., dass durchschnittliche Renditen mit der Grösse von Unternehmen korrelieren und damit das CAPM nicht alle Bestandteile variierender Renditen erklären kann.²³⁴ Laxmi Bhandari fand Hinweise darauf, dass zwischen durchschnittlichen Renditen und dem Verschuldungsgrad (*Leverage*) von Unternehmen eine positive Beziehung existiert und das Beta daher nicht alleiniger Faktor zur Erklärung von Renditen sein kann.²³⁵ Autoren monieren zudem, dass die Wirkungsweise bzw. Funktionalität des CAPM möglicherweise nie getestet werden kann, da die zentrale Annahme der Existenz eines Marktportfolios weder theoretisch noch empirisch greifbar ist.²³⁶ Ein vollständiges Marktportfolio müsste alle existierenden Investitionsalternativen beinhalten und nicht nur die Unternehmen eines Marktindex. Die Verwendung von Approximationen des Marktportfolios kann dazu führen, dass die gewählte Approximation zwar die lineare Beziehung zwischen Renditen mit dem Beta als Steigung erklären kann, das «reale» Marktportfolio jedoch möglicherweise nicht, da nicht alle Investitionsalternativen inkludiert wurden.²³⁷ Zudem werden bei allen Investoren/-

²³³ Vgl. z.B.: Black (1972), S. 444, 445; Black/Jensen/Scholes (1972), S. 4, 44 und Fama/French (1992), S. 427-429.

²³⁴ Vgl.: Banz, Rolf W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9. Jg., Nr. 1, S. 3-18.

²³⁵ Vgl.: Bhandari, Laxmi C. (1988). Debt/equity ratio and expected common stock returns: Empirical evidence. *Journal of Finance*, 43. Jg., Nr. 2, S. 507-528.

²³⁶ Vgl. z.B.: Roll (1977), S. 130.

²³⁷ Vgl. z.B.: Roll (1977), S. 130.

innen homogene Erwartungen vorausgesetzt, insb. in Bezug auf die Marktrisikoprämie,, was eine nicht realistische Annahme darstellt.²³⁸ Auch unterstellt das CAPM breit diversifizierte Investoren, da lediglich das Risiko ergänzend zu einem diversifizierten Portfolio gemessen wird.²³⁹ Dabei ist es fraglich, ob z.B. Privatinvestoren/-innen das Kriterium der Diversifikation gemäss dem CAPM stets erfüllen.

Bei der Frage, welche Risikoprämien angesetzt werden, sollte eine Einschätzung darüber erfolgen, ob Risiken generell systematisch oder unsystematisch sind. An dieser Stelle wird die Meinung vertreten, dass diese Aspekte nicht im CAPM miteinander vermengt werden dürfen. Auch die Verwendung von modifizierten CAPMs erscheint nicht zielführend, da diese häufig nicht die strukturellen Probleme des Modells lösen, sondern lediglich die Komplexität steigern und Inkonsistenzen schaffen, z.B. durch eine Vermengung von systematischen und unsystematischen Risiken.

2.2.2.5 Fremdkapitalkosten

Unternehmensweite Fremdkapitalkosten werden in dieser Arbeit als die durchschnittliche erwartete Rendite auf die gesamte Fremdkapitalposition verstanden,²⁴⁰ die sich bei den meisten grossen Unternehmen durch eine Kombination aus Bankkrediten, (börsennotierten) Anleihen und weiteren emittierten Wertpapieren charakterisieren lässt.²⁴¹ Da die Ermittlung aller einzelnen Fremdkapitalkosten rechnerisch aufwendig ist, wird in der Praxis auf Approximationen zurückgegriffen: Besteht lediglich geringes Ausfallrisiko in der Verschuldungsstruktur eines Unternehmens, ist es möglich, den internen Zinsfuss, z.B. einer langlaufenden Anleihe, als erwartete Rendite für Investoren/-innen

²³⁸ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 98.

²³⁹ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 383.

²⁴⁰ Vgl.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 224 und IDW (2008), S. 27, 28, Rz. 134.

²⁴¹ Vgl. z.B. die Verschuldungsstruktur der BMW AG im Geschäftsbericht von 2018, S. 162.

anzusetzen.²⁴² Der interne Zinsfuss ist dabei die Rendite, die Investoren/-innen erhalten, in dem sie eine Anleihe bis zur Fälligkeit halten. Unterliegt eine Anleihe jedoch einem signifikanten, nicht vernachlässigbaren Ausfallrisiko, muss die erwartete Rendite der Anleihe durch die Ausfallwahrscheinlichkeit und erwartete Ausfallrate ergänzt werden:²⁴³

$$[2.19] \quad r_{i,t}^D = (1 - p)y + p(y - L) = y - pL$$

mit:

$r_{i,t}^D$ als geforderte Fremdkapitalrendite von Unternehmen i im Zeitpunkt t
 y als *Yield-to-Maturity* (interner Zinsfuss)
 p als Ausfallwahrscheinlichkeit
 L als erwartete Ausfallrate

Ausfallwahrscheinlichkeiten lassen sich empirisch mit Fremdkapital-*Ratings* der *Rating-Agenturen* verknüpfen. Alternativ liessen sich die Kosten zur Fremdfinanzierung auch mithilfe des CAPM ermitteln: Grundsätzlich ist es möglich, das Beta des Fremdkapitals analog zum Beta des Eigenkapitals zu bestimmen.²⁴⁴ Jedoch werden Bankkredite sowie teilweise auch Unternehmensanleihen entweder nicht auf aktiven Märkten gehandelt oder der Handel findet in unregelmässigen Intervallen statt. Die erforderlichen Renditen zur Berechnung des Betas sind aus diesem Grund nicht oder lediglich unzureichend

²⁴² Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 387.

²⁴³ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 388. Es wird an dieser Stelle nicht weiter auf die Bewertung von Anleihen eingegangen. Interessierte Leser/-innen seien bspw. an folgende Arbeiten aus der Wissenschaft verwiesen: Hull, John C. (2015). *Options, futures, and other derivatives*. Pearson Education, Inc.; Merton, Robert C. (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. *Journal of Finance*, 29. Jg., Nr. 2, S. 449-470; Black, Fischer/Scholes, Myron (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81. Jg., Nr. 3, S. 637-654.

²⁴⁴ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 389.

vorhanden.²⁴⁵ Auch hier besteht jedoch die Möglichkeit, Betas aus empirisch belastbaren Daten über eine *Rating*-Kategorisierung abzuleiten.

Fremdkapitalkosten können auch durch die Verknüpfung von Zinsdeckungsquoten mit *Ratings* bestimmt werden. Zinsdeckungsquoten ergeben sich aus dem Verhältnis des Ergebnisses vor Zinsen und Steuern (EBIT) und den Zinsaufwendungen sowie eventueller Vorzugsdividenden.²⁴⁶

$$[2.20] \quad \text{ICR} = \frac{\text{EBIT}}{C_D + D_P}$$

mit:

ICR	als <i>Interest Coverage Ratio</i> (Zinsdeckungsquote/-grad)
EBIT	als <i>Earnings before Interest and Taxes</i> (Ergebnis vor Zinsen und Steuern)
C_D	als (absolute) Zinsaufwendungen
D_P	als Vorzugsdividenden

Zinsdeckungsquoten und zugehörige *Ratings* und *Spreads* werden regelmässig von Aswath Damodaran veröffentlicht.²⁴⁷ Gemäss seiner Kategorisierung erhält z.B. ein Unternehmen mit einer Marktkapitalisierung von mehr als 5 Mrd. USD und einer Zinsdeckungsquote von 8,6 die beste Bonität (*AAA-Rating*). Der zugehörige Aufschlag (*Spread*), der aus gehandelten Anleihen bestimmt wird, würde bei diesem Unternehmen 0,6 % betragen. Dieser *Spread* wird zum risikolosen Zinssatz hinzu addiert und ergibt letztlich die Verschuldungskosten des Unternehmens vor

²⁴⁵ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 389.

²⁴⁶ Vgl.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 745.

²⁴⁷ Es wird an dieser Stelle auf die privaten Internetseiten von Aswath Damodaran verwiesen, auf denen er regelmässig Daten für Unternehmensbewertungen veröffentlicht. Da sich die genannten Faktoren und Beispiele im Laufe der Zeit ändern und die betreffenden Internetseiten in gewissen Abständen aktualisiert und umgebaut werden, wird hier auf die Angabe einer spezifischen Internetadresse verzichtet.

Steuern. Der Ansatz ist allerdings abhängig vom risikolosen Zinssatz.²⁴⁸ Das Hinzuaddieren von 0,6 % (Bsp. oben) zu einem negativen oder sehr kleinen risikolosen Zinssatz würde in Fremdkapitalkosten resultieren, die nur schwer zu kommunizieren sind. Das Motiv eines *Spreads* zur Abbildung zusätzlicher Risiken würde dadurch möglicherweise nicht mehr zur Geltung kommen.

Viele Unternehmen, insb. kleine und mittelgrosse Firmen, haben keine Anleihen emittiert, die an Börsen gehandelt werden und erhalten auch kein *Rating* durch eine *Rating*-Agentur. Bewertungsspezialisten/-innen greifen in diesen Fällen u.a. auf zwei Ansätze zurück:²⁴⁹

- (1) **Bankkredite:** Die Fremdkapitalkosten könnten mithilfe von kürzlich aufgenommenen Bankkrediten bestimmt werden, um ein Gefühl für die Verschuldungsstruktur sowie die Höhe von Risiko-Aufschlägen zu bekommen.
- (2) **Synthetische Ratings:** Es besteht auch ohne die Existenz von *Ratings* die Möglichkeit, Zinsdeckungsquoten dieser Firmen mit *Ratings* zu verknüpfen (synthetisches *Rating*). Sinnvoll erscheint es dabei, zunächst auf Firmen mit existierenden *Ratings* zurückzugreifen und deren Finanzkennzahlen mit dem zu bewertenden Unternehmen zu vergleichen. Auf diese Art kann abgeschätzt werden, in welchen *Rating*-Klassen sich kleinere Firmen bewegen.

KPMG zeigte, dass die durchschnittlichen Fremdkapitalkosten für Unternehmen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz seit 2006 bedeutend gesunken sind.²⁵⁰ Auffällig ist, dass ein hoher Anteil der Studienteilnehmer die Kapitalstruktur aber auch Fremdkapitalkosten aus einer sog. *Peer-Group* ableiten.²⁵¹ Dies könnte dazu führen, dass sich Fremdkapitalkosten innerhalb einer Industrie oder eines Marktes angleichen und eventuell Risikounterschiede

²⁴⁸ Vgl. dazu die Ausführungen zu risikolosen Zinssätzen in Kapitel 2.2.2.4.

²⁴⁹ Vgl. u.a.: Damodaran (2012), S. 210 ff. und insb. 667 ff.

²⁵⁰ Vgl.: KPMG (2017), S. 47.

²⁵¹ Vgl.: KPMG (2017), S. 47.

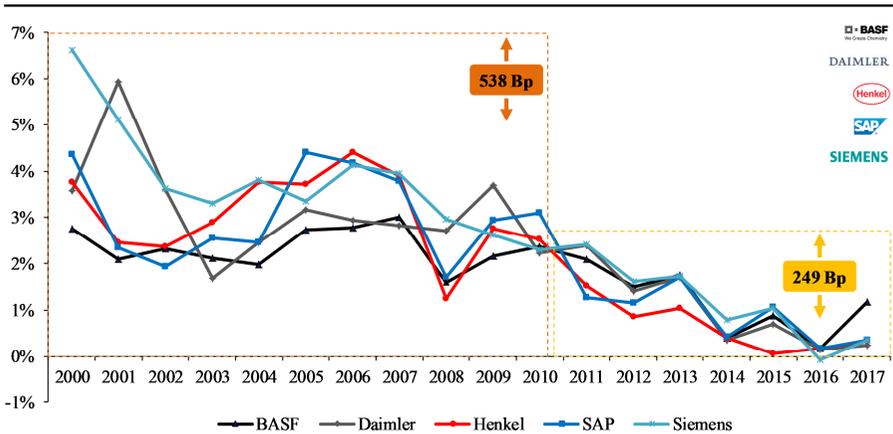
zwischen Unternehmen nicht ausreichend berücksichtigt und implementiert werden.²⁵²

Eigenständig erhobene Daten weisen hohe Ähnlichkeiten zur Kapitalkostenstudie von KPMG auf. Abbildung 2.12 offenbart insb. drei Erkenntnisse:

- (1) **Höhe von Fremdkapitalkosten:** Die zu tragenden Fremdkapitalkosten sind bei allen beobachteten Unternehmen im Zeitablauf deutlich gesunken.
- (2) **Trends von Fremdkapitalkosten:** Es ist nicht erkennbar, dass die Fremdkapitalkosten der gezeigten Unternehmen im Zeitraum 2000-2010 einem einzigen, klar abgrenzbaren Trend folgen. Zwischen den Jahren 2010 und 2017 ist jedoch ein Trend erkennbar: Es scheint, als ob sich die Fremdkapitalkosten der beteiligten Unternehmen im Gleichlauf in einem enger werdenden Korridor entwickeln.
- (3) **Unterschiede zwischen Unternehmen:** Die Entwicklung der Fremdkapitalkosten im Zeitraum 2000-2010 zeigt signifikante Unterschiede zwischen Unternehmen (538 Basispunkte zwischen der grössten und niedrigsten Ausprägung) sowohl in Bezug auf die Höhe als auch die Veränderungen der Fremdkapitalkosten. Ab dem Jahr 2010 sind Unterschiede zwischen Firmen kaum noch sichtbar. Die Bandbreite zwischen der höchsten und niedrigsten Ausprägung beträgt in diesem Zeitraum lediglich noch 249 Basispunkte. Es scheint, als ob sich die Risikoeinschätzungen hinsichtlich der Fremdkapitalkosten der gezeigten Unternehmen angleichen würden.

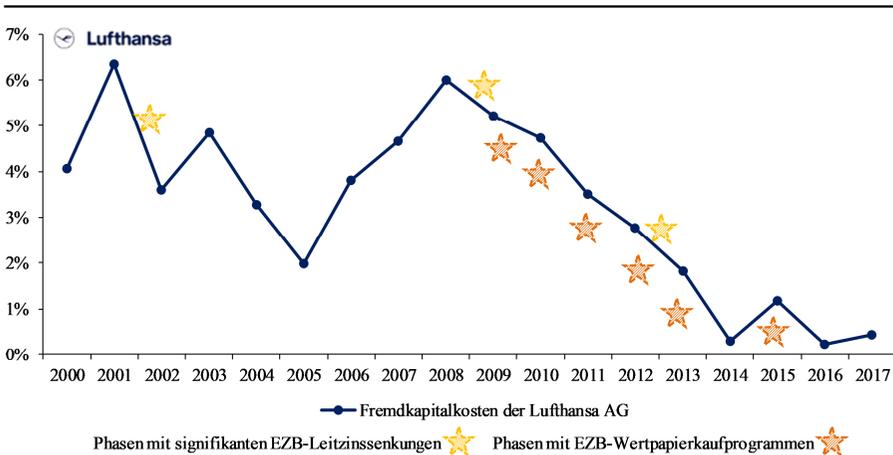
²⁵² Siehe u.a. Abbildung 2.12.

Abbildung 2.12: Fremdkapitalkosten ausgewählter Unternehmen



Notiz: Die Abbildung zeigt durchschnittliche Fremdkapitalkosten von fünf ausgewählten Unternehmen des Datensatzes. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Logos wurden den jeweiligen Internetseiten der Unternehmen entnommen (Stand Mai 2019). Bp bedeutet Basispunkt(e). Eigene Darstellung der Abbildung.

Abbildung 2.13: Fremdkapitalkosten der Lufthansa AG und EZB-Markteingriffe



Notiz: Die Abbildung zeigt die zu tragenden Fremdkapitalkosten der Lufthansa AG im Zeitraum 2000-2017. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Daten zu Leitzinssätzen und Wertpapierkaufprogrammen wurden von den relevanten Internetseiten der EZB bezogen. Das Logo wurde von der Internetseite der Lufthansa AG entnommen (Stand Mai 2019). Eigene Darstellung der Abbildung.

Werden die durchschnittlichen Fremdkapitalkosten eines ausgewählten Unternehmens (hier: Lufthansa AG) aus dem vorliegenden Datensatz herangezogen und mit der zeitlichen Abfolge von EZB-Interventionen verglichen, zeigt sich eine gewisse Korrelation (Abbildung 2.13). Grundsätzlich ergeben sich zunächst die identischen Implikationen wie in Abbildung 2.12. Zwar ist das Unternehmen im Zeitablauf gewachsen und profitabler geworden, die Korrelation der Fremdkapitalkosten mit Leitzinssenkungen und Wertpapierkaufprogrammen der EZB ist jedoch auffallend. Leitzinsänderungen haben u.a. Einfluss auf die Vergabe von Krediten und die anfallenden Kreditzinsen.²⁵³

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass einer ersten Einschätzung zufolge Fremdkapitalkosten nicht nur aufgrund einer für jedes Unternehmen spezifischen Risiko-Rendite-Struktur zustande kommen, sondern möglicherweise durch externe Gegebenheiten beeinflusst werden, die nicht durch die Unternehmen selbst gesteuert werden. In erster Linie wird erwartet, dass makroökonomische Veränderungen, insb. gesunkene risikolose Zinssätze, für die Entwicklung der Fremdkapitalkosten verantwortlich sind.

2.2.2.6 Steuervorteile

Ursache für die Entstehung eines Steuervorteils in Bewertungsmodellen ist die Abzugsfähigkeit von Fremdkapitalzinsen von den jeweiligen Steuerbemessungsgrundlagen.²⁵⁴ Aufgrund der Abwägung derartiger Vorteile mit den Auswirkungen einer höheren Verschuldung sind Erläuterungen zu *Tax Shields* stets eng verknüpft mit der andauernden Diskussion hinsichtlich der möglichen Existenz einer optimalen Kapitalstruktur.²⁵⁵ *Tax Shields* spielen im FCF-Modell eine häufig unterschätzte Rolle: Die Implementierung eines *Tax Shields* nach deutschem Steuersystem reduziert die Fremdkapitalverzinsung im FCF-Modell, je

²⁵³ Vgl. u.a.: Schubert et al. (2012), S. 11.

²⁵⁴ Vgl.: Wrightsman (1978), S. 651.

²⁵⁵ Vgl. hierzu die Erläuterungen in Kapitel 2.2.2.3.

nach Gewerbesteuerhebesatz, um ca. 30 % (Bsp.: $1-s = 1-0,29825 = 0,70175$). Studien zeigen, dass der *Tax Shield* unter bestimmten Umständen verantwortlich für bis zu 25 % des Unternehmenswertes sein kann.²⁵⁶ Da der FCF im Zähler der Formel ein Unternehmen mit vollständiger Eigenkapitalfinanzierung unterstellt, wird dieser Umstand im Nenner durch den *Tax Shield* korrigiert.

Kontrovers in der Literatur diskutiert wird insb. die Bestimmung des heutigen Wertes zukünftiger *Tax Shields*. In einem Gros der wissenschaftlichen Literatur wird der Wert des *Tax Shields* als Differenz aus dem Firmenwert eines verschuldeten und eines unverschuldeten Unternehmens gesehen.²⁵⁷ Modigliani und Miller definierten den Wert von *Tax Shields* als Produkt aus der Multiplikation des Steuersatzes und dem Wert des Fremdkapitals.²⁵⁸ Allerdings wurde dabei angenommen, dass die Höhe des Fremdkapitals konstant bleibt, was sich in der Praxis als nicht realistisch herausstellt. Modigliani und Miller kapitalisieren den *Tax Shield* mit den Fremdkapitalkosten, wodurch diese mathematisch durch Kürzung eliminiert werden. Miles und Ezzell unterstellen eine andere Finanzierungspolitik und gehen von einer variablen Höhe des Fremdkapitals aus, um einen bestimmten Verschuldungsgrad zu erhalten.²⁵⁹ Sie diskontieren Steuervorteile mithilfe von Kapitalkosten eines unverschuldeten Unternehmens. Fernández kommt zu dem Ergebnis, dass der Wert des *Tax Shields* in der Differenz des Kapitalwertes der Steuern des unverschuldeten und des verschuldeten Unternehmens liegt.²⁶⁰ Sein Ergebnis könnte jedoch aufgrund einer Vermengung der Annahmen von Modigliani/Miller und Miles/Ezzell entstanden sein und sich damit auf unterschiedliche Finanzierungspraktiken beziehen.²⁶¹ Liu kritisiert die gängige Praxis, Steuervorteile mit Kapitalkosten (WACC) zu kapitalisieren und moniert in Bezug darauf zu Recht, dass Eigenkapitalkosten nicht messbar sind.²⁶²

²⁵⁶ Vgl.: Cooper/Nyborg (2007), S. 51.

²⁵⁷ Vgl.: Cooper/Nyborg (2006), S. 2.

²⁵⁸ Vgl.: Modigliani/Miller (1963), S. 435 ff.

²⁵⁹ Vgl.: Miles/Ezzell (1980), S. 728.

²⁶⁰ Vgl.: Fernández (2004), S. 9 ff.

²⁶¹ Vgl.: Cooper/Nyborg (2006), S. 13.

²⁶² Vgl.: Liu (2009), S. 1070.

Der hier diskutierte Wert der *Tax Shields* ist insb. im Rahmen der APV-Methode relevant.²⁶³

Darüber hinaus beziehen sich die diskutierten Beiträge nahezu ausschliesslich auf unendliche Rentenmodelle. Bei Anwendung von Phasenmodellen mit z.T. variablen Ausschüttungen sind die oben präsentierten Erkenntnisse möglicherweise nicht zutreffend. In Bezug auf die für diese Arbeit zentrale FCF-Methode kann festgehalten werden, dass in der anwendungsorientierten Literatur durch die Anwendung konstanter Kapitalkosten auch von konstanten *Tax Shields* in der Zukunft ausgegangen wird.²⁶⁴ Grundsätzlich sollte sich auch die Ermittlung von zukünftigen Steuervorteilen an integrierten Planungsrechnungen orientieren und nicht ohne tiefgreifende Analyse in eine Bewertung miteinfließen.

Der *Tax Shield* bezieht sich lediglich auf die Steuern auf Unternehmensebene. Auch persönliche Steuern können Einflüsse auf Bewertungsparameter ausüben.²⁶⁵ Eine Einbeziehung von persönlichen Steuern ist in dieser Arbeit trotz der Relevanz nicht vorgesehen, um die Komplexität der Analyse nicht erhöhen. Eine Berücksichtigung von persönlichen Steuern erscheint ohnehin nicht zielführend, da aufgrund der subjektiven Steuersituation von Individuen der Versuch der Ableitung genereller Aussagen stark beeinträchtigt wäre.²⁶⁶

Der *Tax Shield* sowie dessen Wirkungsweisen werden im Rahmen dieser Arbeit nicht direkt empirisch untersucht, finden jedoch implizit Anwendung, da die erhobenen und zu analysierenden Fremdkapitalkosten bereits den *Tax Shield* enthalten.²⁶⁷ Zwar sind Unternehmenssteuersätze über längere Zeiträume konstant (z.B. in Deutschland), allerdings könnten bereits kleinste Änderungen des

²⁶³ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 601 ff.

²⁶⁴ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 596-598.

²⁶⁵ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 163 ff.

²⁶⁶ Generell ist bei Bewertungen und Schätzungen von Kapitalkosten oder *Cash Flows* die Perspektive entscheidend. Jedoch kann dabei zumindest davon ausgegangen werden, dass eine Gruppe von Investoren/-innen am Markt aufgrund der Verwendung von Vergleichsdaten zu ähnlichen Schätzungen gelangt. Vgl. auch die Ausführungen zu zweckadäquaten Bewertungen in Kapitel 2.2.

²⁶⁷ Siehe Kapitel 3.1.3.

Steuersatzes oder seiner Bestandteile (z.B. Gewerbesteuerhebesatz) signifikante Bewertungseffekte hervorrufen.

2.2.2.7 Fortführungswerte

Als Ausdruck einer Extrapolation von Cash Flows in die Unendlichkeit greift die Literatur und Praxis auf einen Fortführungswert (sog. *Continuation Value* oder *Terminal Value*) zurück.²⁶⁸ Der Terminal Value bestimmt den grössten Teil des gewonnenen Unternehmenswertes (oft 70 % und mehr),²⁶⁹ was eine gewisse Sensibilität bei der Auswahl der Faktoren erfordert, da vom Terminal Value die bedeutendste Prognoseunsicherheit im Bewertungsmodell ausgeht. Der Phase mit variablen Ausschüttungen und oft hoher Prognosesicherheit (z.B. 5 Jahre) folgt ein unendliches Rentenmodell mit konstantem Wachstum und hoher Prognoseunsicherheit. Das Konzept eines derartigen Fortführungswertes basiert auf den Überlegungen von Myron Gordon. Danach sind Anteilseigner/-innen in erster Linie an Dividenden und Erträgen des zu bewertenden Unternehmens interessiert.²⁷⁰ Myron Gordon argumentiert zudem, dass Dividenden mit dem Produkt aus der Investitionsrendite und den einbehaltenen Erträgen wächst.²⁷¹ Seine Ausführungen wurden im Zeitablauf Basis für die Berechnung von Fortführungswerten in sämtlichen Modellen.²⁷² Die langfristige nachhaltige Wachstumsrate, für die heutzutage in vielen Bewertungen die allgemeine Inflationsrate angesetzt wird,²⁷³ bestimmt massgeblich die Höhe des Fortführungswertes und damit die Höhe des Unternehmenswertes. Bereits kleinste Änderungen der ersten Nachkommastelle (bspw. Änderungen um 0,2 Prozentpunkte) können bei grossen Firmen Wertveränderungen von zweistelligen

²⁶⁸ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 658, 659; Brealey/Myers/Allen (2017), S. 498 und Gleichung [2.3].

²⁶⁹ Vgl. z.B.: Reis/Augusto (2013), S. 1622; DeAngelo (1990), S. 105 und Rojo-Ramirez/Martinez-Romero/Mariño-Garrido (2018), S. 3.

²⁷⁰ Vgl.: Gordon (1959), S. 100.

²⁷¹ Vgl.: Gordon (1959), S. 101.

²⁷² Es wird hier nur auf Implikationen für das DCF-Modell eingegangen.

²⁷³ Vgl.: KPMG (2016), S. 42.

Milliardenbeträgen hervorrufen.²⁷⁴ Eine gewisse Sensibilität für die Wahl der langfristigen Wachstumsrate ist daher unumgänglich, da z.B. auch gesamtwirtschaftliche Faktoren, wie das allg. Zins- oder Inflationsniveau, die langfristige Wachstumsrate beeinflussen können.

Neben der kritischen Auseinandersetzung mit dem CAPM steht auch der Terminal Value immer wieder im Fokus von kritischen Analysen und wissenschaftlichen Beiträgen. In der Literatur erläuterte Limitationen der hier präsentierten Berechnungsweise konzentrieren sich insb. auf folgende Punkte: Zunächst ist die Bestimmung der Faktoren des Terminal Value, ähnlich wie sämtliche weitere DCF-Faktoren, mit hohen Unsicherheiten und Schwierigkeiten behaftet.²⁷⁵ Dazu zählen z.B. die Bestimmung der Existenzdauer eines Unternehmens, die Bestimmung nachhaltiger, als konstant berücksichtigter Cash Flows, die Bestimmung von als konstant berücksichtigten Kapitalkosten, aber auch die Bestimmung einer langfristigen Rate, mit der die Cash Flows konstant wachsen. Des Weiteren existieren Bedenken über die fehlende Berücksichtigung variierender Kapitalstrukturen.²⁷⁶ Die Verwendung der Inflation als langfristige Wachstumsrate offenbart die Schwäche, dass zum einen ein jährliches Wachstum bis in die Unendlichkeit in Höhe der Inflation keine realistische Annahme darstellt (auch nicht als Durchschnittsbildung) und zum anderen implizit die Annahme getroffen wird, dass in Zukunft keine Unterschiede zwischen Unternehmen existieren, da nicht zwischen verschiedenen Wachstumsgeschwindigkeiten unterschieden wird.

Der Terminal Value fließt in dieser Arbeit nicht direkt als eigenständige Variable ein. Die Implikationen der empirischen Ergebnisse sind dennoch entscheidend, da der Terminal Value die letzte Planungsperiode darstellt und damit sowohl den FCF (als *kontrollierbar* definiert) als auch die Kapitalkosten (als grösstenteils *unkontrollierbar* definiert) enthält. Durch den (mathematischen) Charakter des unendlichen Rentenmodells und der Sonderrolle der langfristigen Wachstumsrate

²⁷⁴ Vgl.: Martins (2011), S. 217 und eigene Berechnungen.

²⁷⁵ Vgl.: Reis/Augusto (2013), S. 1626, 1627.

²⁷⁶ Vgl.: Reis/Augusto (2013), S. 1626.

erscheinen die Ergebnisse dieser Arbeit für den Terminal Value und damit den Unternehmenswert als höchst relevant.

2.3 Systematisierung von DCF-Faktoren

2.3.1 Überblick

Die Methodik des ersten Teils der empirischen Analyse dieser Arbeit fusst auf der Idee, sämtliche Faktoren eines klassischen FCF-Modells (FCF und WACC-Komponenten) in durch Unternehmen (weitestgehend) *kontrollierbare* und in durch Unternehmen (weitestgehend) *unkontrollierbare* Faktoren zu unterteilen. Im Zentrum dieses Vorgehens steht die Frage, ob die jeweiligen Faktoren des Modells durch das zu bewertende Unternehmen selbst beeinflusst werden können oder nicht. Die Unterscheidung könnte deshalb interessant sein, da dann Wertbeiträge dieser Faktoren zum Unternehmenswert sichtbar werden und in diesem Zusammenhang auch eine Diskussion zu firmenspezifischen und nicht-firmenspezifischen Charakteristika in Bewertungsmodellen ermöglicht wird.

Im Folgenden sollen die Begründungen dargelegt werden, warum im Rahmen dieser Arbeit spezifische Faktoren als aus Unternehmenssicht *kontrollierbar* oder aus Unternehmenssicht *unkontrollierbar* klassifiziert werden. Die Begründungen hinsichtlich der Unterscheidung erfolgen mehrheitlich auf Basis von Erkenntnissen aus den vorangegangenen Kapiteln. Die Einteilung der Faktoren unterliegt, trotz sorgfältiger Abwägungen, einem gewissen Interpretationsspielraum, der im Rahmen einer kritischen Würdigung näher diskutiert wird.²⁷⁷ Nicht alle hier präsentierten Faktoren fließen direkt als Variablen in die Regressionsanalyse dieser Arbeit mit ein. Trotzdem wird es an dieser Stelle als sinnvoll erachtet, sämtliche Faktoren des FCF-Verfahrens hier zu berücksichtigen, um eine übergreifende Diskussion zu ermöglichen.

²⁷⁷ Vgl.: Kapitel 5.

2.3.2 Kontrollierbare DCF-Faktoren

2.3.2.1 Free Cash Flows

Erzielte oder erwartete FCFs, als Summe der operativen und investiven Cash Flows, reflektieren das Kerngeschäft bzw. das Geschäftsmodell eines Unternehmens.²⁷⁸ Der operative Cash Flow zeigt die Veränderungen der liquiden Mittel an, die in einem bestimmten Zeitraum durch die Geschäftstätigkeit erwirtschaftet wurden.²⁷⁹ Bei Betrachtung der Positionen des operativen Cash Flows wird deutlich, dass diese mehrheitlich durch das jeweilige Unternehmen selbst beeinflusst werden können. So können Unternehmen bspw. durch ihre Absatz-, Expansions-, Einkaufs- und Personalpolitik den operativen Cash Flow zu einem gewissen Grad selbst steuern.²⁸⁰ Eine vollständige Steuerung ist aufgrund von Umwelteinflüssen, wie z.B. Schwankungen von Materialkosten oder gesamtwirtschaftlichen Veränderungen, nicht möglich. Trotzdem erscheint ein Großteil der Positionen im operativen Cash Flow für das jeweilige Unternehmen beeinflussbar zu sein. Die Positionen im Cash Flow für Investitionstätigkeiten sind für ein Unternehmen gänzlich steuerbar: Ein Unternehmen entscheidet z.B. über den Kauf oder Verkauf von Beteiligungen, Sachanlagen oder weiteren Vermögenswerten. Basierend auf der vorangegangenen Argumentation werden daher die zu diskontierenden FCFs als zentrale Einflussgrößen gesehen, die durch Unternehmen zu einem gewissen Grad gesteuert werden können. In dieser Arbeit wird der FCF als zentrale Modellvariable direkt in den formulierten Regressionsmodellen implementiert.²⁸¹

²⁷⁸ Vgl.: Kapitel 2.2.2.2 und Gleichungen [2.13] und [2.14].

²⁷⁹ Vgl.: Kapitel 2.2.2.2.

²⁸⁰ Vgl. z.B. die Konzernkapitalflussrechnung der Adidas AG: Adidas AG (2019), S. 166, 167.

²⁸¹ Siehe u.a. die Modellgleichungen [3.5] und [3.6].

2.3.2.2 Kapitalstrukturen

Die meisten Unternehmen sind durch eine Kombination von Eigen- und Fremdkapital finanziert.²⁸² Das Verhältnis von Eigen- und Fremdkapital zum Gesamtkapital kann unter gewöhnlichen Umständen selbstständig durch die Unternehmen bestimmt werden. Unternehmen entscheiden bspw. über die Aufnahme von Eigenkapital durch eine Kapitalerhöhung am Aktienmarkt und über die Aufnahme von Fremdkapital durch die Ausgabe von Anleihen oder die Aufnahme von Bankkrediten. Möglich ist auch der Abbau von bilanziellen Schulden sowie Änderungen der absoluten Höhe des Eigenkapitals durch weitere Massnahmen (Bsp.: Rückkauf eigener Aktien am Kapitalmarkt oder Auszahlung von Dividenden). Kapitalstrukturbezogene Entscheidungen können somit mit Ausnahme bestimmter Situationen (Bsp.: Kapitalstrukturestribktionen bei Zahlungsunfähigkeit/Insolvenz, Vertrauensverlust bei professionellen Investoren/-innen) durch die Unternehmen selbst getroffen werden. In empirischen Studien zeigte sich zudem, dass Unternehmen Kapitalmassnahmen aktiv im Zeitverlauf steuern.²⁸³ Kapitalstrukturen kommen im Rahmen der empirischen Untersuchung dieser Arbeit in verschiedenen Ausprägungen zur Anwendung: Der Verschuldungsgrad (*Leverage*) wird innerhalb der Regressionsanalysen als Kontrollvariable berücksichtigt. Ebenfalls eine Rolle spielt das bilanzielle Gesamtkapital (*Total Assets*).

2.3.3 Unkontrollierbare DCF-Faktoren

2.3.3.1 Risikolose Zinssätze

Risikolose Zinssätze, die u.a. in Bewertungsmodellen zur Anwendung kommen, können z.B. mithilfe der Svensson-Methode auf Basis von Staatsanleihen

²⁸² Vgl. Kapitel 2.2.2.3.

²⁸³ Vgl.: Baker/Wurgler (2002), S. 27.

abgeleitet werden.²⁸⁴ Die Schätzung der Zinsstrukturkurve basiert auf Charakteristika von gelisteten Bundesanleihen, Bundesobligationen und Bundesschatzanweisungen.²⁸⁵ Die ermittelten Zinssätze sind damit von makroökonomischen und gesamtwirtschaftlichen Eigenschaften und Entwicklungen abhängig, wie z.B. von der wirtschaftlichen Situation des betreffenden Staates, von Eingriffen der Zentralbanken oder der Attraktivität der jeweiligen Staatsanleihen am Kapitalmarkt. Diese makroökonomischen Aspekte können durch ein einzelnes Unternehmen nicht direkt beeinflusst werden. Risikolose Zinssätze werden daher in dieser Arbeit als die wichtigsten Einflussgrößen gesehen, die durch Unternehmen nicht selbst gesteuert werden können, aber in die Bewertung von einzelnen Unternehmen einfließen. Der risikolose Zinssatz wird in den formulierten Regressionsmodellen direkt als zentrale Modellvariable implementiert.²⁸⁶ Die direkte Analyse des risikolosen Zinssatzes ist auch deshalb zentral, da dieser Faktor bei der Berechnung von Risikoprämien und Fremdkapitalkosten in der Wissenschaft und Praxis zur Anwendung kommt.

2.3.3.2 Eigenkapitalrisikoprämien

Eigenkapitalrisikoprämien sind mathematisch direkt von der Höhe und Struktur des risikolosen Zinssatzes abhängig.²⁸⁷ Als wesentlicher Bestandteil der Eigenkapitalrendite eines Unternehmens sind Risikoprämien allerdings nicht am Markt beobachtbar, sondern müssen geschätzt werden.²⁸⁸ Der Einfluss des risikolosen Zinssatzes aber auch die individuelle Schätzung durch Investoren/-innen führt dazu, dass dieser Faktor aus Unternehmenssicht (weitestgehend) nicht

²⁸⁴ Vgl. z.B.: Berk/DeMarzo (2011), S. 381, 382 und die Ausführungen zu risikolosen Zinssätzen in Kapitel 2.2.2.4.

²⁸⁵ Vgl. die Ausführungen zu risikolosen Zinssätzen in Kapitel 2.2.2.4.

²⁸⁶ Siehe u.a. die Modellgleichungen [3.5] und [3.6].

²⁸⁷ Vgl. z.B.: Berk/DeMarzo (2011), S. 378 ff. und die Ausführungen zu Eigenkapitalrisikoprämien in Kapitel 2.2.2.4.

²⁸⁸ Vgl. z.B.: Berk/DeMarzo (2011), S. 382 ff.

zu *kontrollieren* ist. Eigenkapitalrisikoprämien fließen nicht als eigenständige Variable in die empirische Untersuchung mit ein, werden allerdings sowohl theoretisch als auch im Rahmen der deskriptiven Statistiken dieser Arbeit berücksichtigt.

2.3.3.3 Fremdkapitalkosten

Diese Arbeit klassifiziert Fremdkapitalkosten als nicht durch Unternehmen unmittelbar *kontrollierbare* Faktoren. Dies mag für mit der Thematik vertrauten Personen zunächst nicht nachvollziehbar sein, da grundsätzlich davon ausgegangen wird, dass Fremdkapitalkosten eng mit unternehmensspezifischen Faktoren, wie z.B. der Höhe der Verschuldung oder der *Rating*-Klassifizierung, verbunden sein müssten.²⁸⁹ Nachfolgend wird argumentiert und aufgezeigt, warum dies möglicherweise nicht der Fall ist und warum Fremdkapitalkosten an dieser Stelle als aus Unternehmenssicht *unkontrollierbar* definiert werden. Insbesondere drei Aspekte lassen an dieser Stelle den Schluss zu, warum Fremdkapitalkosten, z.B. in Phasen mit niedrigen Zinsen, nicht direkt durch die Unternehmen selbst beeinflusst bzw. gesteuert werden:

- (1) **Risikoloser Basiszinssatz:** Fremdkapitalkosten können entweder analog zum CAPM für Eigenkapitalrenditen bestimmt, über *Ratings* abgeleitet oder mithilfe weiterer Methoden bestimmt werden.²⁹⁰ Sie unterliegen damit ebenfalls dem risikolosen Basiszinssatz und seiner Implikationen für Bewertungen.²⁹¹
- (2) **Interaktion mit Kapitalstruktur:** Trotz signifikant gesteigener Verschuldungswerte verringerten sich die Fremdkapitalkosten bei den beobachteten Unternehmen deutlich, was zunächst nicht mit theoretischen

²⁸⁹ Vgl. u.a. Kapitel 2.2.2.3 zu Kapitalstrukturen.

²⁹⁰ Vgl.: Kapitel 2.2.2.5.

²⁹¹ Vgl.: Kapitel 2.2.2.4.

Überlegungen vereinbar ist.²⁹² Gemäss der Theorie einer optimalen Verschuldung müssten Kapitalkosten bei stark steigender Verschuldung im Zeitverlauf ebenfalls steigen.²⁹³ Zwar könnte argumentiert werden, dass Unternehmen im Zeitablauf gewachsen sind und so ihre Verschuldung tragfähig gestalten. Allerdings könnten Fremdkapitalzinsen durch bereits marginale Zinsänderungen empfindlich steigen. Dies lässt vermuten, dass Fremdkapitalkosten, z.B. in Niedrigzinsphasen, nicht aus firmenspezifischen Charakteristika resultieren und damit in diesen Phasen weitestgehend nicht zu *kontrollieren* sind.

- (3) **Steuervorteil:** Fremdkapitalkosten werden im FCF-Verfahren wesentlich durch den Steuervorteil als Ausdruck der Abzugsfähigkeit von der Steuerbemessungsgrundlage verringert.²⁹⁴ Die Höhe des verwendeten *Tax Shields* unterliegt massgeblich der nationalen Steuergesetzgebung und ist daher dynamisch. Aus Unternehmenssicht möglich erscheint lediglich die Wahl von verschiedenen Standorten, um bestimmte Gewerbesteuerhebesätze (auf Deutschland bezogen) zu realisieren. In Summe ist dieser Faktor für Unternehmen allerdings grösstenteils nicht zu *kontrollieren*. Zwar ist der Unternehmenssteuersatz oft in langen Zeiträumen konstant, bereits kleinste Änderungen des Steuersatzes oder seiner Komponenten könnten allerdings hohe Wertveränderungen verursachen.²⁹⁵

Auf Basis der vorgestellten Erkenntnisse wird vermutet, dass Fremdkapitalkosten insb. in Niedrigzinsphasen in erster Linie durch externe Rahmenbedingungen beeinflusst werden und nicht durch unternehmensspezifische Attribute. Fremdkapitalkosten werden im Rahmen der Regressionsmodelle nicht als

²⁹² Vgl.: Kapitel 2.2.2.3.

²⁹³ Vgl. z.B.: Schmidt/Terberger (1997), S. 245.

²⁹⁴ Vgl. die Ausführungen zu *Tax Shields* in Kapitel 2.2.2.6.

²⁹⁵ Vgl.: Kapitel 2.2.2.6.

eigenständige Variable implementiert, werden aber sowohl theoretisch als auch statistisch deskriptiv untersucht.²⁹⁶

2.3.3.4 Langfristige Wachstumsraten

Die Begründung, langfristige Wachstumsraten im Terminal Value als aus Unternehmenssicht *unkontrollierbar* zu klassifizieren, bezieht sich in erster Linie auf die gängige Praxis, für diesen Faktor die allgemeine Inflationsrate anzusetzen.²⁹⁷ In der Literatur und Praxis wurde diese Vorgehensweise bereits kontrovers diskutiert: Bei Gleichsetzung der langfristigen Wachstumsrate mit der Inflationsrate erfolgt die Bestimmung des firmenspezifischen Wachstums isoliert von den Erwartungen und der Struktur der FCFs.²⁹⁸ Ein Wachstum auf Höhe der Inflationsrate passt nicht zu jedem Unternehmensprofil und sorgt darüber hinaus für eine Eliminierung von Wachstumsunterschieden, da dann nicht zwischen verschiedenen Wachstumsgeschwindigkeiten unterschieden wird. Auch wird der Umstand von immer kürzer werdenden Lebensdauern von Unternehmen ignoriert.²⁹⁹ Zwar können Unternehmen indirekt durch ihre Performance den Ansatz einer langfristigen Wachstumsrate von Investoren/-innen beeinflussen. Letztlich ergeben sich hier jedoch grosse Interpretationsspielräume auf Seiten der Unternehmensbewertung. Dieser Argumentation folgend werden langfristige Wachstumsraten in dieser Arbeit als aus Unternehmenssicht *unkontrollierbar* klassifiziert. Retrospektiv abgeleitete Wachstumsraten werden in dieser Arbeit nicht empirisch analysiert, da an dieser Stelle erwartet wird, dass keine allgemeingültigen prospektiven Aussagen daraus gewonnen werden können. Vorläufige Tests ergaben, dass die retrospektiv abgeleiteten Wachstumsraten deutlich höher als die jeweiligen (geschätzten) Inflationsraten waren.

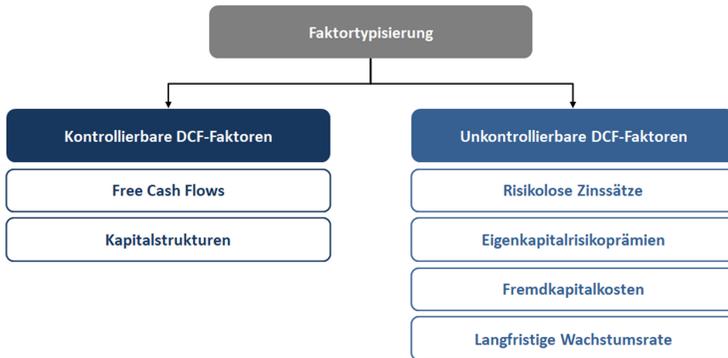
²⁹⁶ Vgl.: Kapitel 2.2.2.5 und Kapitel 4.2.

²⁹⁷ Vgl.: KPMG (2017), S. 50.

²⁹⁸ Vgl.: KPMG (2017), S. 50.

²⁹⁹ Vgl. u.a.: Kapitel 2.2.2.4.

Abbildung 2.14: *Kontrollierbare und unkontrollierbare DCF-Faktoren*



Notiz: Die Abbildung zeigt die getroffene Unterscheidung in aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* Faktoren des DCF-Modells. Eigene Darstellung der Abbildung.

2.4 Zwischenfazit

Vor der Durchführung einer Unternehmensbewertung sind diverse Aspekte zu berücksichtigen: Zunächst ist es entscheidend, das zu bewertende Unternehmen ökonomisch abzugrenzen. Eine Abgrenzung auf weiteren Ebenen ist nicht notwendig. Ebenso ist die Perspektive der Bewertung von Bedeutung: Es existiert kein einziger, «richtiger» Unternehmenswert. Unternehmenswerte sind stets zweckadäquat. Bei Anwendung von Diskontierungsmodellen ist auf die Äquivalenz von Zähler und Nenner zu achten: Eine vollständige Äquivalenz ist in der Praxis allerdings nicht zu realisieren. Der Versuch der Einhaltung von zentralen Äquivalenzprinzipien, wie z.B. der Laufzeit-, Risiko- und Währungsäquivalenz, erscheint allerdings als wichtig und notwendig. In Bezug auf die Thematik dieser Arbeit scheinen Äquivalenzprinzipien in einem neuen Licht, da sich aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* DCF-Faktoren im Zähler und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* DCF-Faktoren im Nenner der Berechnungsformel befinden und sich dadurch Bewertungsdiskrepanzen ergeben könnten. Das für die Praxis wohl relevanteste Diskontierungsmodell ist das FCF-

Modell, das zur Klasse der DCF-Methoden zählt. Die geschätzten FCFs werden mit den gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten diskontiert. In Folge einer intensiven Auseinandersetzung mit allen DCF-Faktoren in Verbindung mit der Problemstellung dieser Arbeit entsteht der Ansatz, Faktoren zu differenzieren: Faktoren werden klassifiziert in aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* Faktoren. Als Reflektion des Geschäftsmodells, insb. in Bezug auf die Absatz-, Investitions- und Personalpolitik, erscheinen FCFs als die zentralen Faktoren, die durch die Unternehmen (weitestgehend) steuerbar sind. Im Gegensatz zu FCFs werden risikolose Zinssätze als die zentralen Faktoren gesehen, die durch die Unternehmen nicht zu *kontrollieren* sind. Die Rolle von risikolosen Zinssätzen ist zentral, da sie nicht nur als selbstständige Faktoren in Bewertungsmodellen verwendet werden, sondern auch in die Bewertung von Eigenkapitalrisikoprämien und Fremdkapitalkosten miteinfließen.

KAPITEL 3

Datenerhebung und Methodik

Zusammenfassende Inhaltsübersicht

Basis für den Datensatz dieser Arbeit ist der deutsche Aktienindex HDAX. Nach Filterung von Unternehmen, die für die Anforderungen der Fragestellung und das Forschungsdesign nicht angemessen erscheinen, ergibt sich ein finaler Datensatz von 62 Unternehmen. Ein Mittelwertvergleich zeigt, dass die erhobene Stichprobe als repräsentativ angesehen werden kann. Von den Firmen des Datensatzes werden zahlreiche unternehmensspezifische Daten erhoben, die entweder direkt oder angepasst in die empirische Analyse einfließen. Die Forschungshypothesen dieser Arbeit werden theoretisch abgeleitet und in Bezug auf die getroffene Faktortypisierung sowie die Zerlegung von Kapitalkosten formuliert. Zuletzt erfolgt eine Auseinandersetzung mit der Forschungsmethodik, mit der die zuvor definierten Forschungshypothesen verifiziert werden. Methoden für die Verifizierung der Hypothesen sind multiple Regressionsanalysen, *State-Space-Modelle* (SSM) sowie der *Hodrick-Prescott-Filter* (HPF).

3 Datenerhebung und Methodik

3.1 Datenerhebung

3.1.1 Datensatz

Die Dissertation fokussiert sich auf gelistete deutsche Unternehmen. Basis für die empirischen Analysen ist der deutsche Aktienindex HDAX. Die Wahl des HDAX als Basis für die empirische Untersuchung erfolgte aus folgenden Gründen:

- Der HDAX bildet das Spektrum grosser deutscher Unternehmen breit ab, z.B. in Bezug auf die Industrien, das Alter und die Entwicklung der Firmen.
- Der HDAX enthält mittlere und grosse Unternehmen, bei denen das FCF-Modell wie gewohnt angewendet werden kann. Bei kleinen gelisteten Unternehmen müsste im Vorfeld von Analysen möglicherweise über Anpassungen nachgedacht werden, z.B. in Bezug auf Liquiditätsaspekte. Bei Unternehmen, die nicht an einer Börse gelistet werden, müssten die Faktoren eines FCF-Modells grundlegend normalisiert bzw. angepasst werden, da sich dann die Ermittlung von Kapitalkosten und deren Bestandteilen als wesentlich herausfordernder darstellt.
- Ausführungen der EZB zeigen, dass Unternehmen des HDAX massgeblich von Zentralbankinterventionen im Zeitraum 2008 bis 2017 betroffen waren. Ein Beispiel dafür ist das von der EZB aufgelegte *Corporate Sector Purchasing Program (CSPP)*.³⁰⁰ Da in dieser Arbeit extreme Zinsniveaus, die insb. über risikolose Zinssätze und Risikoprämien auf Unternehmenswerte wirken, eine entscheidende Rolle spielen, erscheint eine Analyse der gezogenen Stichprobe an Unternehmen als höchst relevant.

³⁰⁰ Europäische Zentralbank (2016).

Der Datensatz basiert zunächst auf der Zusammensetzung des HDAX aus dem Jahr 2003, da in diesem Jahr eine Reorganisation des Index auf 110 Werte erfolgte.³⁰¹ Im Vergleich zum Jahr 2000, das den Beginn der empirischen Analyse darstellt, wurde die Zusammensetzung lediglich um einzelne Unternehmen verändert, die im Datensatz ebenfalls berücksichtigt werden. Die Analyse wird auf den Zeitraum der Jahre 2000-2017 (T = 18) angewendet.

Nicht alle Unternehmen des HDAX eignen sich für die Fragestellung und Forschungsmethodik dieser Arbeit. Daher werden die Unternehmen des HDAX nach folgendem Schema gefiltert, um zum finalen Datensatz zu gelangen:

- Finanzdienstleistungsunternehmen werden vom Datensatz ausgeschlossen, da diese Unternehmen von «gewöhnlichen» Unternehmen abweichende *Financial Statement*-Strukturen und unterschiedliche Risikoprofile aufweisen sowie veränderten regulatorischen Anforderungen unterliegen. Aufgrund dieser Aspekte ist die Anwendung von Bewertungsverfahren, wie z.B. der DCF-Methode, nicht wie gewohnt möglich und es muss auf andere Bewertungstechniken zurückgegriffen werden.³⁰² Zu dieser Art von Unternehmen zählen u.a. Banken, Versicherungen, Vermögensverwalter, Immobiliengesellschaften und gelistete Fonds.
- Alle Unternehmen des Datensatzes müssen im betrachteten Zeitraum der Jahre 2000-2017 durchgängig im HDAX gelistet sein.³⁰³
- Alle Unternehmen des Datensatzes müssen im betrachteten Zeitraum der Jahre 2000-2017 existent sein. Diese Voraussetzung führt dazu, dass Unternehmen die zwischenzeitlich oder dauerhaft fusioniert, privatisiert

³⁰¹ Vgl.: Deutsche Börse (2008), S. 17, 18.

³⁰² Vgl.: Damodaran (2013), S. 14 ff.

³⁰³ Vereinzelt werden Ausnahmen akzeptiert (ca. 3 % des Datensatzes): Unternehmen, bei denen der IPO bspw. erst in 2001 erfolgte, werden ebenfalls berücksichtigt. Bilanz- und Zahlungsstromdaten werden für das Jahr 2000 in diesem Fall wie gewohnt erhoben. Kapitalmarktdaten, z.B. die Marktkapitalisierung betreffend, werden entweder über Daten zum Stammkapital approximiert oder ggf. als fehlende Daten klassifiziert und dementsprechend behandelt (siehe Abschnitt i.) *Fehlende Daten* des Kapitels 3.1.2).

oder aufgespalten wurden, vom Datensatz ausgenommen werden. Hierzu werden ebenfalls Unternehmen gezählt, die zwar im betrachteten Zeitraum existieren, deren Grundstruktur bzw. Geschäftsmodell jedoch radikal verändert wurde, bspw. durch bedeutsame Aufspaltungen oder Verschmelzungen.

- Unternehmen, die aufgrund einer Insolvenz nicht mehr existieren bzw. aufgrund von tiefgreifenden Restrukturierungen ihre Konzernstruktur fundamental verändert haben, werden ebenfalls nicht in den Datensatz aufgenommen.
- Unternehmen, die «ungewöhnliche» Kapitalstrukturen aufweisen, werden nicht berücksichtigt. Dazu gehören Unternehmen, die nahezu ausschliesslich durch Eigenkapital finanziert sind (z.B. Unternehmen mit *Start-Up*-Charakter). Weiterhin miteinbezogen werden Unternehmen, die zwar zu Beginn des Untersuchungszeitraumes einen hohen Eigenkapitalanteil am Gesamtkapital besaßen (z.B. im Zeitraum 2000-2001), diesen jedoch zeitnah reduziert haben und zu einer zu vergleichbaren Konzernen ähnlichen Kapitalstruktur gelangt sind.

Durch Anwendung der aufgeführten Voraussetzungen und der damit verbundenen Reduzierung der Anzahl der Unternehmen aus dem HDAX ergibt sich ein finaler Datensatz von 62 Unternehmen.³⁰⁴ Der Datensatz berücksichtigt daher 1.116 Beobachtungspunkte (N x T) pro Variable. Eine präzisere Beschreibung des finalen Datensatzes und seiner Struktur findet sich in den nachfolgenden Ausführungen.

Für eine Beurteilung der Struktur des Datensatzes findet sich in Abbildung 3.1 eine Industrie-Klassifikation mit absoluten und relativen Häufigkeiten. Basis dieser Übersicht ist die Industrie-Klassifikation des Statistischen Bundesamtes in Deutschland von 2008.³⁰⁵ Industrien mit einem hohen Gewicht im Datensatz sind:

³⁰⁴ Eine Liste aller Unternehmen des Datensatzes befindet sich in Abbildung A.1 des Anhangs.

³⁰⁵ Vgl.: Statistisches Bundesamt (2008). Klassifikation der Wirtschaftszweige - Mit Erläuterungen, Ausgabe 2008.

- *Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen* (11,29 %),
- *Maschinenbau* (9,68 %),
- *Herstellung von Kraftwagen/Kraftwagenteilen* (9,68 %) sowie die
- *Herstellung von chemischen/pharmazeutischen Erzeugnissen* (je 8,06 %).

Abbildung 3.1: Unternehmen des Datensatzes nach Industrie

WZ Code	Wirtschaftszweig	Häufigkeit (absolut)	Häufigkeit (relativ)
8	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	1	1,61 %
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	1	1,61 %
14	Herstellung von Bekleidung	3	4,84 %
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	5	8,06 %
21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	5	8,06 %
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	2	3,23 %
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	2	3,23 %
25	Herstellung von Metallerzeugnissen	1	1,61 %
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	7	11,29 %
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	3	4,84 %
28	Maschinenbau	6	9,68 %
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	6	9,68 %
30	Sonstiger Fahrzeugbau	3	4,84 %
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	1	1,61 %
35	Energieversorgung	3	4,84 %
42	Tiefbau	1	1,61 %
47	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	1	1,61 %
51	Luftfahrt	1	1,61 %
52	Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr	1	1,61 %
53	Post-, Kurier- und Expressdienste	1	1,61 %
59	Herstellung, Verleih und Vertrieb von Filmen und Fernsehprogrammen; Kinos; Tonstudios und Verlegen von Musik	1	1,61 %
61	Telekommunikation	1	1,61 %
62	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie	2	3,23 %
63	Informationsdienstleistungen	1	1,61 %
79	Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen	1	1,61 %
86	Gesundheitswesen	2	3,23 %
Total		62	100,00 %

Notiz: Die Abbildung zeigt die Industrien der Unternehmen des Datensatzes basierend auf der Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes von 2008. Als Wirtschaftszweig wird lediglich die oberste Ebene der Klassifikation verwendet. Ist ein Unternehmen in einer Vielzahl von Branchen aktiv (was bei den meisten Unternehmen der Fall ist), erfolgt die Einteilung auf Basis des Wirtschaftszweigs, der für das jeweilige Unternehmen am wichtigsten ist bzw. der die Ertragsstruktur massgeblich dominiert. Eigene Darstellung der Abbildung.

Unternehmen sind heutzutage in einer Vielzahl von Industrien, Branchen und Märkten aktiv. Im Rahmen der Einteilung werden daher die Industrien berücksichtigt, die für die Unternehmen wesentlich sind bzw. in denen die Unternehmen grösstenteils agieren. Um die Klassifikation des Statistischen Bundesamtes auch international einordnen zu können, finden sich in Abbildung A.1 des Anhangs auch alle Unternehmen des Datensatzes gemäss der Klassifikation des sog. *Global Industry Classification Standard* (GICS).

Ebenso interessant erscheint eine Übersicht über die Grösse der beteiligten Unternehmen. Hierfür wird die Marktkapitalisierung in Abhängigkeit der Zeit herangezogen. Dies ermöglicht es, Grössenunterschiede in den Randpunkten des Zeitraumes der empirischen Analyse (2000-2017) zu erkennen sowie auf Veränderungen zwischen diesen Zeitpunkten aufmerksam zu machen.

Abbildung 3.2: Unternehmen des Datensatzes nach Grösse

Klassifizierung	Eigenkapitalmarktwerte (Marktkapitalisierungen)				
	2000		2017		2000-2017 Veränderung
	abs. Häufigkeit	rel. Häufigkeit	abs. Häufigkeit	rel. Häufigkeit	
< 2 Mrd. Euro	28	45,16 %	18	29,03 %	-35,71 %
2-10 Mrd. Euro	20	32,26 %	17	27,42 %	-15,00 %
> 10 Mrd. Euro	14	22,58 %	27	43,55 %	92,86 %
Total	62	100,00 %	62	100,00 %	

Notiz: Die Abbildung zeigt die grössenorientierte Verteilung von Unternehmen des Datensatzes zu den Randpunkten der empirischen Analyse sowie die Veränderung zwischen diesen Punkten. Eigene Darstellung der Abbildung.

War der Anteil kleiner Unternehmen (sog. *Small Cap*) im Jahr 2000 noch am höchsten, kann gemäss Abbildung 3.2 festgehalten werden, dass der Anteil grosser Unternehmen (sog. *Large Cap*) am Datensatz im Zeitverlauf deutlich gestiegen ist und im Jahr 2017 nahezu die Hälfte aller Unternehmen stellt. Dies ist wenig überraschend, da die Unternehmen im analysierten Zeitraum deutlich gewachsen sind.

Letztlich ist es auch von Vorteil, das Alter der Unternehmen zu kennen und zu berücksichtigen. Die Kenntnis des Alters ist nicht nur aus qualitativer Sicht interessant, sondern sollte auch im Rahmen der empirischen Auswertung als Kontrollvariable miteinbezogen werden.³⁰⁶

Abbildung 3.3: Unternehmen des Datensatzes nach Alter

Klassifizierung	Unternehmensalter				
	2000 abs. Häufigkeit	2000 rel. Häufigkeit	2017 abs. Häufigkeit	2017 rel. Häufigkeit	2017 Bandbreite
0-5 Jahre	26	41,94 %			Min.
6-10 Jahre	3	4,84 %			17 Jahre
11-25 Jahre	13	20,97 %	26	41,94 %	Max.
> 25 Jahre	20	32,26 %	36	58,06 %	160 Jahre
Total	62	100,00 %	62	100,00 %	ø 49,7 Jahre

Notiz: Die Abbildung zeigt eine Darstellung in Bezug auf das Alter von Unternehmen des Datensatzes. Als Unternehmensalter wird in dieser Arbeit der Zeitraum zwischen dem Börsengang bzw. einer Verbriefung in Anteilen und den untersuchten Zeitpunkten dieser Arbeit verstanden. Eigene Darstellung der Abbildung.

Abbildung 3.3 zeigt eine Darstellung in Bezug auf das Alter von Unternehmen des Datensatzes. Als Beginn der Zeitrechnung wird hier der Börsengang bzw. die erste Ausgabe von Aktien (z.B. in Form der Gründung einer Aktiengesellschaft oder einer ersten Verbriefung von Anteilen) verstanden.³⁰⁷ Es zeigt sich, dass im Jahr 2000 der Anteil junger sowie alter Unternehmen besonders hoch war, wohingegen kaum Unternehmen existierten, die seit sechs bis zehn Jahren bestanden. Die Anteile des jüngsten Unternehmens können seit 2001 gehandelt werden, das älteste Unternehmen des Datensatzes ist bereits seit dem Jahr 1857 in Anteilen verbrieft. Im Durchschnitt waren die Unternehmen des Datensatzes im Jahr 2017 ca. 50 Jahre alt.

³⁰⁶ Vgl. auch Kapitel 3.1.3.

³⁰⁷ Vgl. auch die Verwendung des Alters im Rahmen der empirischen Analyse sowie die beteiligten theoretischen Ausführungen.

3.1.2 Daten

Für die empirische Untersuchung ist die Erhebung unternehmensspezifischer Daten notwendig. Grundsätzlich kann zwischen verschiedenen Datentypen unterschieden werden, die für unterschiedliche Analysen und Forschungsvorhaben angemessen sind und deren jeweiligen Vor- und Nachteile im Rahmen einer empirischen Arbeit berücksichtigt werden sollten: Werden Daten bspw. von einer Gruppe von Unternehmen zu einem bestimmten Zeitpunkt erhoben, spricht man von Querschnittsdaten.³⁰⁸ Querschnittsdaten besitzen im Vergleich zu anderen Datentypen unter Umständen jedoch einen geringeren Informationsgehalt.³⁰⁹ Im Gegensatz dazu sind Zeitreihendaten das Ergebnis von Beobachtungen einer oder mehrerer Variablen im Zeitverlauf.³¹⁰ Sie können zentrale Informationen offenbaren, bedürfen allerdings einer, im Vergleich zu Querschnittsdaten, intensiveren Vorbereitung zur Anwendung ökonometrischer Methoden.³¹¹ Werden Querschnittsdaten z.B. in zwei Zeitpunkten erhoben und sollen die Daten dieser Zeitpunkte zusammengefasst werden, liessen sich die Daten *poolen*.³¹² Mithilfe dieses Datentyps liessen sich bspw. die Effekte neu eingeführter Steuern oder abrupte regulatorische Änderungen analysieren.³¹³

1. Paneldaten

Mithilfe von Paneldaten können Querschnittsdaten von Unternehmen über einen spezifischen Zeitraum beobachtet werden.³¹⁴ Paneldaten sind daher eine Kombination aus Querschnitts- und Zeitreihendaten. Die Verwendung von Paneldaten offenbart einige Vorteile:³¹⁵

³⁰⁸ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 5.

³⁰⁹ Vgl. die Ausführungen zu Paneldaten.

³¹⁰ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 7.

³¹¹ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 7.

³¹² Vgl.: Wooldridge (2016), S. 7.

³¹³ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 8.

³¹⁴ Vgl.: Baltagi (2013), S. 1 und Wooldridge (2016), S. 9.

³¹⁵ Vgl. u.a.: Baltagi (2013), S. 6 ff. und Hsiao (2014), S. 4 ff.

- (1) **Kontrolle individueller Heterogenität:** Unternehmen sind in ihrer Struktur heterogen. Bei unterlassener Berücksichtigung dieser Heterogenität kann es zu verzerrten Ergebnissen innerhalb der empirischen Auswertung kommen. Die betrachteten Variablen in dieser Arbeit variieren im Zeitablauf (Bsp.: FCF). Allerdings existiert eine Reihe von Variablen, die unternehmensspezifisch oder im Zeitablauf konstant bleiben,³¹⁶ jedoch Unternehmenswerte bzw. die Veränderung von Unternehmenswerten beeinflussen könnten. Beispiele für unternehmensspezifische Variablen, die unveränderlich und nicht beobachtbar bzw. messbar sind, jedoch zwischen Unternehmen variieren, könnten sein: Historie des Unternehmens, Fähigkeiten und Erfahrungen des Managements oder politische Rahmenbedingungen an wichtigen Standorten. Beispiele für unternehmensspezifische Zeiteffekte, die zwischen Unternehmen variieren, könnten sein:³¹⁷ Mitarbeiterstreiks, Lieferengpässe von Rohstoffen oder Änderungen in Rechnungslegungssystemen bzw. in Bewertungsstandards einer bestimmten Industrie. Paneldaten ermöglichen es, diese Aspekte zu berücksichtigen und zu kontrollieren.
- (2) **Informationsgehalt:** Paneldaten erscheinen informativer, variabler, effizienter sowie umgänglicher in der statistischen Auswertung.³¹⁸ Es ergibt sich im Vergleich zu reinen Querschnittsdaten ein wesentlich höherer Informationsgehalt, wodurch die Möglichkeiten der Analyse erheblich erweitert werden.
- (3) **Anpassungsdynamik:** Paneldaten können die Dynamik der Anpassung von Daten präziser analysieren als statische Querschnittsdaten.³¹⁹ Die Analyse von FCFs, Kapitalkosten oder des Zinsniveaus im Zeitablauf offenbart bspw. einen wesentlich grösseren Informationsgehalt bezüglich der

³¹⁶ Vgl. u.a.: Hsiao (2014), S. 6, 10 ff.

³¹⁷ Vgl.: Baltagi (2013), S. 39.

³¹⁸ Vgl.: Baltagi (2013), S. 7 und Hsiao (2014), S. 4.

³¹⁹ Vgl.: Hsiao (2014), S. 6.

Einflüsse auf Unternehmenswerte in spezifischen Phasen als die Analyse lediglich eines einzigen Zeitpunktes.

- (4) **Sichtbarkeit:** Paneldaten ermöglichen es, Effekte zu identifizieren und ggf. zu messen, die in klassischen Querschnitts- oder Zeitreihendaten nicht sichtbar sind.³²⁰
- (5) **Komplexe Verhaltensmodelle:** Ein für diese Arbeit weniger relevanter aber existierender Vorteil von Paneldaten ist die Möglichkeit, weitaus komplexere Verhaltensmodelle zu entwickeln und auszuwerten.³²¹
- (6) **Mikro-Paneldaten:** Mikro-Paneldaten, die über Firmen erhoben werden, erscheinen präziser, da Verzerrungen, die durch die Aggregation von Unternehmensdaten entstehen könnten, entweder reduziert oder gänzlich eliminiert werden.³²²

Trotz der genannten Vorteile existieren auch Nachteile und Grenzen hinsichtlich der Verwendung von Paneldaten.³²³

- (1) **Datenerhebung/-design:** Grundsätzlich könnten Probleme im Rahmen des Designs und der Erhebung der Daten auftreten, wie z.B. fehlende Antworten in einer Umfrage, Erinnerungslücken bei mehreren Teilnehmern/-innen eines Interviews oder Messfehler aufgrund von zweideutigen Fragen. Obwohl es auch im Rahmen der Arbeit mit quantitativen Informationen zu fehlenden Daten kommen kann, beziehen sich die hier aufgeführten Herausforderungen insb. auf die Arbeit mit qualitativen Daten.
- (2) **Querschnittsabhängigkeiten:** Neben weiteren Nachteilen, die sich vornehmlich auf qualitative Daten beziehen, könnte es zu Querschnittsabhängigkeiten kommen.

³²⁰ Vgl.: Baltagi (2013), S. 8.

³²¹ Vgl.: Baltagi (2013), S. 8.

³²² Vgl.: Baltagi (2013), S. 8.

³²³ Für eine Diskussion zu den folgenden Nachteilen, vgl. Baltagi (2013), S. 8 ff.

- (3) **Selbstselektion:** Ein Nachteil von Paneldaten, generell zahlreiche empirische Analysen betreffend, bezieht sich auf die Selbstselektion von Daten.³²⁴ Etwaige Verzerrungen, die im Zusammenhang mit der Selbstselektion von Daten entstehen könnten, werden im Abschnitt zu potenziellen Stichprobenverzerrungen diskutiert.

Da zur Beantwortung der Forschungsfragen die Erhebung und Auswertung von Paneldaten am treffendsten erscheint und die Vorteile den Nachteilen überwiegen, ist dieser Datentyp die Basis für das methodische Vorgehen und die Umsetzung des Forschungsdesigns dieser Arbeit.

2. Anpassungen der erhobenen Daten

Für das empirische Forschungsdesign werden zahlreiche Daten erhoben bzw. rechnerisch kombiniert (vgl. auch Kapitel 3.1.3). Aufgrund der Nutzung zahlreicher Datenquellen (z.B. Datenbanken, Geschäfts- und Quartalsberichte) sowie der Festlegung eines spezifischen Untersuchungszeitraumes (2000-2017) kann es zu fehlerhaften Daten, fehlenden Daten, dem Bedarf einer Umrechnung von Daten oder der Notwendigkeit einer Kalibrierung von Daten kommen. Je nach Anforderung der empirischen Analyse können diese Aspekte, bei ausbleibender Berücksichtigung, zu verzerrten Ergebnissen führen. Eine Auseinandersetzung mit den genannten Punkten ist daher unumgänglich:

i.) Fehlerhafte Daten

Ungefähr 3 % der Unternehmen des Datensatzes besaßen zum Zeitpunkt der Datenerhebung von allen anderen Unternehmen geringfügig abweichende Markttrenditen sowie abweichende risikolose Zinssätze. Diese Faktoren sollten jedoch, gemäss der im CAPM getroffenen Annahmen, für alle Unternehmen eines

³²⁴ Vgl.: Baltagi (2013), S. 9, 10.

Marktes identisch sein.³²⁵ Die entsprechenden Werte dieser Unternehmen werden auf die einheitlichen Daten des Marktes angeglichen.

Teilweise auffällig ist die Entwicklung von einigen erhobenen Beta-Werten.³²⁶ Ein konstantes Beta von 1,0 über mehrere Jahre (z.B. acht Jahre in Folge), sollte hinterfragt und näher analysiert werden. Insbesondere in Jahren, in denen die Datenlage für die betreffenden Unternehmen schwierig erscheint, kommt es bei vereinzelt Unternehmen zu diesem Phänomen. Eine Ursache hierfür könnte darin liegen, dass bestimmte Daten-Plattformen Regressions-Betas anpassen. *Bloomberg* schätzt bspw. ein angepasstes Beta wie folgt:³²⁷

$$[3.1] \quad \beta_a = \beta_R * \left(\frac{2}{3}\right) + 1,0 * \left(\frac{1}{3}\right)$$

mit:

β_a als angepasstes Beta

β_R als Regressions-Beta

Dieses Vorgehen nähert sämtliche *Betas* dem Wert 1,0 an. Als Begründung wird angeführt, dass Unternehmen, die langfristig im Markt bestehen dazu tendieren, grösser, diversifizierter und profitabler zu werden, was das *Beta* dem Wert 1,0 annähern sollte.³²⁸ Trotzdem erscheint dieses Vorgehen als zu statisch, da es nicht zwischen verschiedenen Geschwindigkeiten einer *Beta*-Annäherung unterscheidet.³²⁹ Aus diesem Grund werden bei ca. 3 % der Unternehmen des Datensatzes, bei denen das Phänomen langanhaltender *Betas* von 1,0 auftreten, die betreffenden *Betas* nach folgendem Schema normalisiert: Zunächst wird eine sog.

³²⁵ Vgl. die Ausführungen zum CAPM und Risikoprämien in Kapitel 2.2.2.4.

³²⁶ Zur Berechnung des *Betas* sowie weiteren Ausführungen, vgl. Kapitel 2.2.2.4.

³²⁷ Vgl.: Damodaran (1999), S. 10.

³²⁸ Vgl.: Damodaran (1999), S. 11.

³²⁹ Vgl.: Damodaran (1999), S. 11.

Peer Group (Vergleichsgruppe) von Unternehmen gebildet, die zum betroffenen Unternehmen grosse Ähnlichkeiten bzw. bedeutende Überschneidungen der Geschäftsmodelle aufweisen. Nachfolgend wird der Durchschnitt aller erhobenen *Betas* der *Peer Group* gebildet, der dann die auffälligen *Beta*-Werte von 1,0 ersetzt. Dieses Vorgehen hat mehrere Vorteile:³³⁰ Einzelne Regressions-*Betas* beinhalten möglicherweise grosse Standardfehler und Verzerrungen. Die Verwendung eines Durchschnitts reduziert diese nachteiligen Aspekte. Die Bildung von Durchschnitten erlaubt es zudem, Aussagen über bestimmte Märkte, Industrien bzw. Branchen zu treffen. Einzelne *Betas* mit den Werten 1,0 bzw. annähernd 1,0, die im Rahmen einer unauffälligen Volatilität resultieren, werden nicht angepasst.

Ebenfalls fehlerhaft erscheinen erhobene Fremdkapitalkosten von 0,00 %. Zwar sind bei vielen Unternehmen, insb. im Zeitraum der Jahre 2014-2017, Fremdkapitalkosten nahe 0,00 % zu beobachten. Fremdkapitalkosten von exakt 0,00 %, z.T. in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren, sind jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit fehlerhaft. Unterstützt wird diese These durch z.T. auffällige sprunghafte Volatilitäten in den Fremdkapitalkosten (bspw.: $r_{i,t-1}^D = 2,45\%$, $r_{i,t}^D = 0,00\%$, $r_{i,t+1}^D = 4,16\%$). Die betroffenen Fremdkapitalkosten von 0,00 % werden zunächst gelöscht und als fehlende Daten klassifiziert.³³¹

ii.) *Fehlende Daten*

Fehlende Daten spielen im für diese Arbeit erhobenen Datensatz eine untergeordnete Rolle, da nahezu alle für die empirische Analyse notwendigen Daten durch Rückgriff auf verschiedene Datenquellen erhoben werden konnten.³³² Insbesondere das Schema, das angewendet wird, um zum finalen Datensatz zu gelangen, führt zu einer zufriedenstellenden Datenlage bei den beteiligten

³³⁰ Vgl.: Damodaran (1999), S. 28.

³³¹ Für den Umgang mit fehlenden Daten ist der Abschnitt ii.) *Fehlende Daten* zu beachten.

³³² Zum Vergleich siehe insb. Punkt 1) und 4) des Abschnitts *Anpassung der erhobenen Daten*.

Unternehmen.³³³ Dennoch kommt es bei ungefähr 14 % der untersuchten Unternehmen zu fehlenden Daten. Im Folgenden soll aufgezeigt werden, wie mit derartigen Lücken im Datensatz umgegangen wird.

Grundsätzlich wird in der Literatur zwischen den Prozessen unterschieden, wie es zu fehlenden Daten gekommen ist. Es wird als relevant erachtet, ob Daten gesamthaft zufällig fehlen (sog. *Missing Completely at Random* (MCAR)), zufällig fehlen (sog. *Missing at Random* (MAR)) oder nicht zufällig fehlen (sog. *Missing not at Random* (MNAR)).³³⁴ Die Klassifikation unterscheidet sich dahingehend, ob ein fehlender Wert sowohl unabhängig von der betrachteten Variablen als auch von allen anderen Variablen ist (MCAR), sich lediglich unabhängig von Werten der eigentlichen Variablen aber nicht unabhängig von weiteren Variablen verhält (MAR) oder die Wahrscheinlichkeit für die Existenz eines fehlenden Wertes von der betrachteten Variablen selbst abhängt (MNAR).³³⁵ Die Sensibilisierung für die Prozesse in Bezug auf die Entstehung fehlender Daten kann insofern zentral sein, da diese Kenntnis potenzielle Behandlungsmöglichkeiten fehlender Daten bestimmt bzw. ausschliesst. Im erhobenen Datensatz handelt es sich bei fehlenden Daten in erster Linie um einzelne, z.B. ein Jahr betreffende Lücken, für die kein Wert erhoben werden konnte. Es ist nicht erkennbar, dass Daten systematisch fehlen (Der Begriff «systematisch» soll in diesem Kontext beschreiben, dass bspw. eine bestimmte Variable im identischen Zeitpunkt bei allen Unternehmen fehlt oder dass das Auftreten fehlender Daten signifikant durch andere Variablen beeinflusst wird.). Das Auftreten von Lücken im vorliegenden Datensatz erscheint zufällig.

Für den Umgang mit fehlenden Daten existieren mehrere Möglichkeiten: Die voraussichtlich einfachste Lösung ist ein sog. fallweiser Ausschluss.³³⁶ Das bedeutet, es werden nur Unternehmen miteinbezogen und analysiert, die für alle

³³³ Vgl.: Kapitel 3.1.1.

³³⁴ Vgl.: Rubin (1976), S. 583 ff.

³³⁵ Vgl.: Rubin (1976), S. 583, 584.

³³⁶ Vgl.: Graham (2009), S. 554.

Variablen, die von Interesse sind, gültige Werte besitzen. Nachteil dieser Praxis könnte ein Verlust an Informationen sein, da die Informationen bzgl. der Daten, die erhoben werden konnten, bei den betreffenden Unternehmen wertlos verfallen.³³⁷

Die Anwendung von modellbasierten Verfahren, wie dem *Expectation-Maximization*-Algorithmus (EMA) oder der *Full-Information-Maximum-Likelihood*-Methode (FIMLM),³³⁸ werden hier nicht betrachtet und diskutiert, da diese Verfahren für das Ausmass der fehlenden Daten im vorliegenden Datensatz als nicht angemessen erscheinen.

Ebenso existieren imputationsbasierte Verfahren, in denen fehlende Werte ersetzt werden.³³⁹ Fehlende Daten könnten durch Lagemasse, wie z.B. dem Mittelwert oder Median, ersetzt werden. Im Rahmen der Verwendung von Lagemassen ist insb. bei kürzeren Zeiträumen oder *Subsamples* Vorsicht geboten: Das Einsetzen eines Mittelwertes für fehlende Eigenkapitalkosten im Jahr 2001 (Bsp.) missachtet u.U. die negativen Folgen der sog. *Dotcom*-Blase oder die Ereignisse des 11. Septembers 2001 und die damit einhergegangene Unsicherheit an den Finanzmärkten. Die angesetzten Eigenkapitalkosten wären aufgrund der Durchschnittsbildung möglicherweise bedeutend zu niedrig. Ähnlich verhält es sich mit fehlenden Bilanzdaten: Der Mittelwert aller FCFs als Ersatz für den FCF des Jahres 2003 (Bsp.) würde hier vermutlich wesentlich zu hoch sein. Allerdings könnten bei langen Zeiträumen und vielen Beobachtungen Lagemasse eine sinnvolle Alternative sein.

Als angemessener Umgang mit zufälligen einzelnen Lücken im Datensatz dieser Arbeit, insb. für kapitalmarktorientierte Daten, erscheint ein Rückgriff auf *Peer Group*-Daten, was in der *Corporate Finance*-Literatur und -Praxis weit verbreitet und anerkannt ist.³⁴⁰ Die Daten werden dementsprechend durch die zeitpunktgenaue Situation des Marktes approximiert. Einzelne fehlende

³³⁷ Vgl.: Graham (2009), S. 554.

³³⁸ Vgl.: Graham (2009), S. 555 ff.

³³⁹ Vgl.: Graham (2009), S. 554.

³⁴⁰ Vgl. z.B.: Brealey/Myers/Allen (2017), S. 503.

Bilanzdaten, lediglich 1,6 % aller Unternehmen betreffend, werden in Abhängigkeit der benachbarten Werte im Zeitablauf durch Rückgriff auf Wachstumsraten von *Peer Group*-Unternehmen approximiert. Durch die geringe Anzahl fehlender Bilanzdaten werden keine bedeutenden Verzerrungen im Rahmen der empirischen Analyse erwartet.

iii.) Umrechnung von Daten

Die Umrechnung von Daten betrifft in erster Linie die Umrechnung von Fremdwährungen in die Währung Euro mithilfe von historischen Wechselkursen. Vereinzelt Unternehmen des Datensatzes weisen ihre *Financial Statements* in USD aus. Zudem kam es im Rahmen der Umstellung der Deutschen Mark (DM) zum Euro zu Jahresabschlüssen, die noch in DM ausgewiesen wurden oder bei denen beide Währungen angewandt bzw. gezeigt wurden. Diese Aspekte wurden berücksichtigt, sodass der Datensatz ausschliesslich Daten in der Währung Euro enthält.

iv.) Kalibrierung von Daten

Ein Teil der Unternehmen des Datensatzes (ca. 13 %) berichtet über Geschäftsjahre, die vom Kalenderjahr abweichen (abweichende Geschäftsjahre). Dies ist zu berücksichtigen, da Rechnungslegungsdaten nicht in identischen Zeitpunkten realisiert werden. Aus diesem Grund wird u.a. auf Bilanzdaten von Quartalsberichten zurückgegriffen, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten (Bsp.: 1. oder 3. Quartal endet am 31.12.). In einzelnen Fällen, bei denen das Geschäftsjahr z.B. im Februar endet, wurden die Daten derart verarbeitet, als wären sie zum Ende des Kalenderjahres berichtet worden. Ebenso gleichgesetzt mit Kalenderjahren werden Zahlungsstromdaten, die in abweichenden Geschäftsjahren angefallen sind. Es wird hier vermutet, dass keine wesentlichen Verzerrungen diesbezüglich zu erwarten sind, da sich Zahlungsstromdaten trotz

abweichender Geschäftsjahre auf identische Zeiträume beziehen (zwölf Monate) und das Geschäftsjahr lediglich zwei oder drei Monate früher oder später beginnt bzw. endet. Zwar liesse sich argumentieren, dass sich möglicherweise konjunkturelle oder absatztechnische Rahmenbedingungen in den betreffenden Monaten unterscheiden. Durchschnittlich sind bei derartigen, zeitlich marginalen Abweichungen allerdings keine signifikanten Unterschiede zwischen Firmen zu erwarten. Eine möglicherweise monatliche Verarbeitung von bspw. FCF-Daten würde voraussichtlich an der Datenverfügbarkeit scheitern und, für einen begrenzten Mehrwert, vermutlich einen unverhältnismässig hohen Erhebungs- und Auswertungsaufwand bedeuten.

In wenigen Einzelfällen kam es zu Rumpfgeschäftsjahren, in denen Unternehmen ihre Berichtsperiode aufgrund von aussergewöhnlichen Situationen verkürzen. Ähnlich wie bei abweichenden Geschäftsjahren wird im Rahmen der Datenverarbeitung versucht, mit Quartalsberichten zu arbeiten, um periodengenaue Zahlen (zum 31.12. eines Jahres) zu erhalten. Zahlungsstromdaten werden hier so behandelt, als wäre die Berichtsperiode ein reguläres Geschäftsjahr. Zwar ist anzunehmen, dass aufgrund eines verkürzten Geschäftsjahres Zahlungsstromdaten geringer als üblich ausfallen, der geringe Anteil der Rumpfgeschäftsjahre an allen untersuchten Jahresabschlüssen im Datensatz ($< 0,2\%$) lässt allerdings vermuten, dass keine entscheidenden Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

3. Potenzielle Stichprobenverzerrungen

Aufgrund der Auswahl und Erhebung eines Datensatzes könnten Verzerrungen existieren, die die Repräsentativität der Stichprobe beeinträchtigen. Im Folgenden wird erläutert, wie mit zwei gängigen, für diese Arbeit möglicherweise relevanten Stichprobenverzerrungen (sog. *Sampling Bias* und *Time-Period Bias*) umgegangen wird. Es existieren weitere potenzielle Stichprobenverzerrungen in der Literatur, die jedoch für diese Arbeit entweder als nicht oder lediglich als geringfügig relevant eingestuft werden und daher nicht weiter behandelt werden.

i.) Stichprobenverzerrungen (Sampling Bias)

Gängige hier zusammengefasste Stichprobenverzerrungen beziehen sich darauf, dass in wissenschaftlichen Analysen z.B. Daten selbstständig (nicht zufällig) selektiert werden oder Daten lediglich aufgrund ihrer Verfügbarkeit in die empirische Analyse miteinfließen. Damit häufig verbundene Begriffe im wissenschaftlichen Kontext sind: *Survivorship*-, *Selection*- bzw. *Sampling-Bias*.³⁴¹ Wichtige Daten werden möglicherweise aufgrund eines Selektionsprozesses vernachlässigt. Diese Art der Verzerrung ist für diese Arbeit zu berücksichtigen: Um zum finalen Datensatz dieser Arbeit zu gelangen werden u.a. Unternehmen von Beginn an ausgeschlossen, die in anderen Indizes als dem HDAX gelistet sind oder die überhaupt keinem Index angehören. Zudem berücksichtigt der Datensatz lediglich deutsche Unternehmen.³⁴² Für die Gewährleistung der Repräsentativität der hier zugrundeliegenden Stichprobe werden daher an dieser Stelle Mittelwertvergleiche durchgeführt: Unternehmensspezifische Variablen des Datensatzes sollen mit Variablen von Unternehmen verglichen werden, die eine Vergleichsgruppe darstellen. Die Vergleichsgruppe setzt sich aus 24 Unternehmen zusammen, bei denen folgende Kriterien variiert werden:

- (1) **Abweichende Börsenindizes:** Die Vergleichsgruppe enthält gelistete deutsche Unternehmen, die nicht in den für diese Arbeit relevanten Börsenindizes sondern anderen Indizes vertreten sind und daher von Beginn an aus dem Datensatz ausgeschlossen werden.
- (2) **Keine Börsenindizes:** Die Vergleichsgruppe enthält gelistete deutsche Firmen, die von Beginn an nicht im Datensatz berücksichtigt werden, da sie keinen Börsenindizes angehören.
- (3) **Abweichende Industrien/Länder:** Die Vergleichsgruppe enthält Unternehmen aus anderen Märkten, deren wirtschaftliche

³⁴¹ Für eine Diskussion zu *Selection Bias*, vgl. z.B.: Tucker, Jennifer Wu (2010). Selection bias and econometric remedies in accounting and finance research. *Journal of Accounting Literature*, 29. Jg., S. 31-57.

³⁴² Vgl. hierzu auch den Selektionsprozess, der zum finalen Datensatz führt in Kapitel 3.1.1.1.

Rahmenbedingungen mit Deutschland vergleichbar sind (Frankreich, Niederlande, Schweiz).

Es werden bei Gesamtkapitalwerten, Eigenkapitalmarktwerten, Eigen- und Fremdkapitalkosten die ein-periodischen prozentualen Veränderungen in zwei ausgewählten Zeiträumen (2003-2004, 2015-2016) verglichen. Die Verwendung der zeitlichen Veränderungen als Basis statt der Verwendung absoluter Werte soll dem Umstand gerecht werden, dass in Bezug auf die genannten Variablen z.B. Grössenunterschiede vorliegen. Folglich soll z.B. ermittelt werden, ob die Veränderungen der Fremdkapitalkosten bei Unternehmen der Vergleichsgruppe identische bzw. ähnliche Tendenzen zu den Unternehmen des Datensatzes aufweisen oder sich grundsätzlich unterscheiden. Entwickeln sich die Variablen der Vergleichsgruppe tendenziell ähnlich zum Datensatz, so wird die Repräsentativität der Stichprobe angenommen. Würden sich die beschriebenen Entwicklungen strukturell unterscheiden, müssten hinsichtlich der Repräsentativität der Stichprobe weitere Analysen folgen. Bevor die Tendenzen beider Gruppen miteinander verglichen werden, ist ein kurzer Überblick über die Struktur der Vergleichsgruppe sinnvoll. Abbildung 3.4 zeigt die Herkunft sowie die Grösse von Unternehmen der Vergleichsgruppe. Diese setzt sich aus deutschen, französischen, niederländischen und schweizerischen Unternehmen zusammen. Durchschnittliche Unternehmenswerte zu den Vergleichszeitpunkten 2003, 2004, 2015 und 2016 zeigen, dass die Unternehmen der Vergleichsgruppe im Durchschnitt grösser sind als die Unternehmen des Datensatzes. Grund hierfür ist die unterschiedliche Stichprobenzusammensetzung. Abbildung 3.5 zeigt die Häufigkeiten der verschiedenen Industrien innerhalb der Vergleichsgruppe.

Abbildung 3.4: Unternehmen der Vergleichsgruppe nach Herkunft und Grösse

Land	Headquarter		Jahr	Unternehmenswerte	
	abs. Häufigkeit	rel. Häufigkeit		EV (ARITHM)	E (ARITHM)
Deutschland	6	25,00 %	2003	39.601.889	34.614.588
Frankreich	7	29,17 %	2004	42.851.917	37.503.227
Niederlande	2	8,33 %	2015	69.613.406	62.596.757
Schweiz	9	37,50 %	2016	68.856.368	61.389.441
Total	24	100,00 %			

Notiz: Die Abbildung zeigt die geografische Herkunft von Unternehmen der Vergleichsgruppe sowie die durchschnittliche Grösse der Unternehmen gemessen am Gesamtkapital- und Eigenkapitalmarktwert in den Vergleichszeitpunkten. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. *E* und *EV* sind in Tausend Euro und gerundet. Eigene Darstellung der Abbildung.
abs. als absolut(e); ARITHM als arithmetisches Mittel; *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); rel. als relativ(e).

Abbildung 3.5: Unternehmen der Vergleichsgruppe nach Industrie

WZ Code	Wirtschaftszweig	Häufigkeit (absolut)	Häufigkeit (relativ)
1	Landwirtschaft, Jagd und damit verbundene Tätigkeiten	1	4,17 %
6	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	1	4,17 %
8	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	1	4,17 %
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	3	12,50 %
14	Herstellung von Bekleidung	1	4,17 %
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	3	12,50 %
21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	3	12,50 %
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	1	4,17 %
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	4	16,67 %
35	Energieversorgung	1	4,17 %
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	1	4,17 %
47	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	1	4,17 %
61	Telekommunikation	2	8,33 %
62	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie	1	4,17 %
Total		24	100,00 %

Notiz: Die Abbildung zeigt die Industrien von Unternehmen der Vergleichsgruppe basierend auf der Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes von 2008. Als Wirtschaftszweig wird lediglich die oberste Ebene der Klassifikation verwendet. Ist ein Unternehmen in einer Vielzahl von Branchen aktiv (was bei den meisten Unternehmen der Fall ist), erfolgt die Einteilung auf Basis des Wirtschaftszweigs, der für das jeweilige Unternehmen am wichtigsten ist bzw. der die Ertragsstruktur massgeblich dominiert. Eigene Darstellung der Abbildung.

Für die Analyse einer möglichen Stichprobenverzerrung werden folgende, zu überprüfende Hypothesen formuliert:³⁴³

H1: Die Veränderung von Gesamtkapitalwerten von Unternehmen des Datensatzes entspricht im Mittel der Veränderung von Gesamtkapitalwerten von Unternehmen der Vergleichsgruppe.

H2: Die Veränderung von Eigenkapitalmarktwerten von Unternehmen des Datensatzes entspricht im Mittel der Veränderung von Eigenkapitalmarktwerten von Unternehmen der Vergleichsgruppe.

H3: Die Veränderung von Eigenkapitalkosten von Unternehmen des Datensatzes entspricht im Mittel der Veränderung von Eigenkapitalkosten von Unternehmen der Vergleichsgruppe.

H4: Die Veränderung von Fremdkapitalkosten von Unternehmen des Datensatzes entspricht im Mittel der Veränderung von Fremdkapitalkosten von Unternehmen der Vergleichsgruppe.

Grundsätzlich eignen sich für Mittelwertvergleiche verschiedene Ausprägungen des t-Tests.³⁴⁴ Auf Basis einer ersten Diagnostik wurde allerdings ermittelt, dass einige Variablen nicht normalverteilt sind.³⁴⁵ Dies ist jedoch Voraussetzung für die

³⁴³ Für jeden Veränderungszeitraum (2003-2004 und 2015-2016) erfolgt ein eigener *Mann-Whitney-U*-Test.

³⁴⁴ Vgl.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 131 ff.

³⁴⁵ Um die Voraussetzung der Normalverteilung zu prüfen werden die Daten statistisch mithilfe eines *Shapiro-Wilk*-Tests analysiert. Diese Analyse befindet sich im Anhang in Abbildung A.2. Für

Durchführung eines t-Tests.³⁴⁶ Daher wird für die Durchführung der oben definierten Mittelwertvergleiche an dieser Stelle der sog. *Mann-Whitney-U-Test* (auch *Wilcoxon Rangsummen-Test* genannt) herangezogen,³⁴⁷ der das nichtparametrische Pendant zum t-Test darstellt.³⁴⁸ Der *Mann-Whitney-U-Test* stellt geringere Anforderungen an die Charakteristika der Daten, insb. muss dabei keine bestimmte Verteilungsannahme (z.B. Normalverteilung) gegeben sein.³⁴⁹ Eine weitere Eigenschaft der Daten ist, dass keine gepaarten Daten vorliegen, da sich zum einen die Daten in den beiden Gruppen auf unterschiedliche Unternehmen beziehen und sich zum anderen die Stichprobengrößen beider Gruppen unterscheiden.

Die nachzuweisende Aussage, dass die beiden Gruppen im Durchschnitt identisch sind und damit aus einer identischen Population stammen, wird beim *Mann-Whitney-U-Test* als Nullhypothese formuliert.³⁵⁰ In verkürzter operationalisierter Form lauten die zu testenden Hypothesen (Null- und Alternativhypothese) für alle oben definierten Hypothesen daher wie folgt: $H_0: \mu_D = \mu_V$ und $H_A: \mu_D \neq \mu_V$, mit μ_D als Median der ein-periodischen Variablenveränderung von Unternehmen des Datensatzes und μ_V als Median der ein-periodischen Variablenveränderung von Unternehmen der Vergleichsgruppe.

Der *Mann-Whitney-U-Test* basiert auf einer Ranganordnung von Daten. Das bedeutet, dass die Daten durch Ränge ersetzt werden, die dann als Rangsumme in die Teststatistik einfließen. Die Teststatistik lautet:³⁵¹

$$[3.2] \quad U_1 = n_1 * n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_{1+}$$

genauere Ausführungen zum *Shapiro-Wilk-Test* sei z.B. verwiesen an: Shapiro, Samuel S./Wilk, Martin B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52. Jg., Nr. 3/4, S. 591-611.

³⁴⁶ Vgl.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 130, 131.

³⁴⁷ Vgl.: Wilcoxon (1945), S. 80-82 und Mann/Whitney (1947), S. 51.

³⁴⁸ Vgl.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 174.

³⁴⁹ Vgl.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 174.

³⁵⁰ Vgl. z.B.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 178.

³⁵¹ Vgl.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 174, 175.

$$[3.3] \quad U_2 = n_1 * n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_{2+}$$

mit:

- U_1 als Prüfgrösse der ersten Messreihe
- U_2 als Prüfgrösse der zweiten Messreihe
- n_1 als Stichprobengrösse der ersten Messreihe
- n_2 als Stichprobengrösse der zweiten Messreihe
- R_{1+} als Summe der Rangzahlen der Stichprobenelemente der ersten Messreihe
- R_{2+} als Summe der Rangzahlen der Stichprobenelemente der zweiten Messreihe

Für die Signifikanzentscheidung beim *Mann-Whitney-U-Test* kann, sofern die Bedingung $n_1, n_2 \geq 8$ erfüllt ist, der z-Wert wie folgt bestimmt werden:³⁵²

$$[3.4] \quad z = \frac{U - \frac{n_1 * n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 * n_2 * (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

mit:

- z als berechneter z-Wert der Standardnormalverteilung
- U als Prüfgrösse aus $U = \min\{U_i, n_1 n_2 - U_i\}$
- n_1 als Stichprobengrösse der ersten Messreihe
- n_2 als Stichprobengrösse der zweiten Messreihe

³⁵² Vgl.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 175.

Abbildung 3.6: Medianvergleiche der Messreihen *Datensatz* und *Vergleichsgruppe*

<i>Mann-Whitney-U-Tests für Medianvergleiche</i>								
Charakteristika	2003-2004				2015-2016			
	ΔEV	ΔE	ΔrE	ΔrD	ΔEV	ΔE	ΔrE	ΔrD
z-Wert	-0,4330	-0,3660	0,7320	0,1060	-0,6930	-0,1160	-0,3750	0,4670
P-Wert	0,6648	0,7145	0,4643	0,9157	0,4882	0,9080	0,7073	0,6405
N1	62	62	62	62	62	62	62	62
N2	24	24	24	24	24	24	24	24
M1	3,19 %	4,34 %	-2,92 %	0,34 %	6,14 %	3,87 %	-11,14 %	-67,72 %
M2	7,47 %	7,04 %	-5,97 %	-0,12 %	9,98 %	7,40 %	-10,48 %	-62,57 %

Notiz: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der durchgeführten *Mann-Whitney-U-Tests* zur Analyse von Variablenveränderungen der beiden Gruppen *Datensatz* und *Vergleichsgruppe*. Zu Datenquellen vgl. Kapitel 3.1.3. Die Mittelwertvergleiche wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* durchgeführt. Eigene Darstellung der Abbildung.

E als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); M1 als Median des Datensatzes; M2 als Median der Vergleichsgruppe; N1 als Stichprobengrösse des Datensatzes; N2 als Stichprobengrösse der Vergleichsgruppe; P als prozentuales Niveau, bis zu dem sich die Mediane der beiden Gruppen statistisch nicht unterscheiden; *rD* als Fremdkapitalkosten; *rE* als Eigenkapitalkosten; z als Wert der Standardnormalverteilung.

Abbildung 3.6 zeigt die Ergebnisse der durchgeführten *Mann-Whitney-U-Tests*. Es ist kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen auf gängigen Signifikanzniveaus vorhanden (Für ein Signifikanzniveau von 5 % gilt bspw.: $|z| < 1,96 = z_{1-0,05/2} = z_{0,975}$). Die Nullhypothesen, dass beide Gruppen homogen sind, werden nicht abgelehnt und damit beibehalten. Auf Basis dieser Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass die beiden Stichproben (*Datensatz* und *Vergleichsgruppe*) in ihrer Grundstruktur homogen sind und aus einer identischen Population stammen. Folglich wird die Repräsentativität der Stichprobe dieser Arbeit angenommen.

ii.) *Zeitraumverzerrung (Time-Period Bias)*

Die Festlegung eines bestimmten Zeitraumes für die empirische Analyse kann zu Verzerrungen führen. Gründe hierfür könnten sein, dass es bspw. im ausgewählten Zeitraum zu Trends kommt, die nur in diesem Zeitraum von Bedeutung sind oder

dass die empirischen Ergebnisse aufgrund der Festlegung eines speziellen Anfangs- und Enddatums verzerrt sind. Der im Rahmen dieser Arbeit zu untersuchende Zeitraum wird jedoch aus drei Gründen als repräsentativ gesehen:

- (1) **Länge des Untersuchungszeitraumes:** Aufgrund der Länge des Zeitraumes (2000-2017) werden zahlreiche wirtschaftliche, konjunkturelle, regulatorische und politische Rahmenbedingungen und Ereignisse inkludiert. Die Existenz von Gegensätzlichkeiten, wie z.B. wirtschaftlichen Auf- und Abschwüngen sowie Stagnationen, hohen und niedrigen Leitzinsen oder abweichenden regulatorischen Anforderungen, ist Ausdruck dieser Diversität. Es ist nicht erkennbar, dass empirische Ergebnisse in Bezug auf den gewählten Zeitraum im Vergleich zu anderen Zeiträumen, bspw. durch einen Trend oder ein einzelnes Ereignis, verzerrt sein könnten.
- (2) **Beginn des Untersuchungszeitraumes:** Der Beginn des zu untersuchenden Zeitraumes fällt in die Zeit der Einführung der Währung Euro. Die Einführung brachte eine noch engere Verzahnung aller Volkswirtschaften der Euro-Zone mit sich und führte darüber hinaus zur Etablierung gemeinsamer Institutionen, die die Geld- und Finanzierungs politik steuern (u.a. für diese Arbeit relevant). Es erscheint daher naheliegend, diesen Zeitpunkt als Beginn der empirischen Analyse zu definieren. Die Wahl eines anderen oder erweiterten Zeitraumes, insb. vor dem Jahr 2000, ist für die Fragestellung und das Forschungsdesign dieser Arbeit nicht zielführend, da sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen dann strukturell unterscheiden und, bei Überschneidung von Zeiträumen, miteinander vermengt würden. Zukünftige Forschung basierend auf weitergehenden Fragestellungen könnte auf diese Aspekte eingehen und historisch noch weiter zurückliegende Zeiträume einbeziehen.
- (3) **Ende des Untersuchungszeitraumes:** Das Ende des Untersuchungszeitraumes ist das zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit aktuelle Jahr. Daher handelt es sich um das natürliche maximale Enddatum

einer Vergangenheitsanalyse und nicht um ein willkürlich gesetztes historisches Ende, das möglicherweise gewisse Situationen oder Ereignisse vernachlässigt.

Basierend auf der vorangegangenen Argumentation werden daher keine speziellen Tests oder Anpassungen in Bezug auf die Festlegung des Stichprobenzeitraumes vorgenommen. Der festgelegte Zeitraum scheint für die Fragestellung und das Forschungsdesign dieser Arbeit angemessen zu sein.

3.1.3 Variablen

In der empirischen Analyse werden zahlreiche Variablen berücksichtigt, die entweder direkt oder durch mathematische Transformationen in die Untersuchung miteinfließen. Im Folgenden werden die erhobenen Variablen, ggf. relevante Berechnungsschritte sowie die Datenherkunft dieser Variablen erläutert.

1. Beschreibungen der Variablen

i.) Enterprise Value (Gesamtkapitalwert)

Bei dem erhobenen Gesamtkapitalwert handelt es sich per Definition um die Summe aus dem Eigenkapitalmarktwert (Marktkapitalisierung) und den Nettofinanzverbindlichkeiten, die sich wiederum aus der Gesamtverschuldung und Zahlungsmitteln bzw. Zahlungsmitteläquivalenten zusammensetzen. Die genannten Bestandteile des Gesamtkapitalwertes sind beobachtbar und werden aus Geschäfts- und ggf. Quartalsberichten erhoben. Basis für die empirische Analyse ist insb. der mathematische Zusammenhang aus Gleichung [2.2]. Der Gesamtkapitalwert wird in den nachfolgenden Analysen als abhängige Variable berücksichtigt.

ii.) *Equity Value (Eigenkapitalmarktwert)*

Der Eigenkapitalmarktwert wird als Marktkapitalisierung definiert und ist damit das Produkt aus dem Preis pro Aktie und der Anzahl ausstehender Aktien. Beide Grössen werden aus Geschäftsberichten erhoben.³⁵³ Der Eigenkapitalmarktwert wird ebenfalls als abhängige Variable berücksichtigt.

iii.) *Free Cash Flow (Freier Cash Flow)*

Der FCF wird als Summe aus dem operativen Cash Flow und dem Cash Flow aus Investitionstätigkeit definiert. Das FCF-Verfahren verlangt die Verwendung eines FCFs vor Finanzierungseffekten, da der *Tax Shield* diesen Umstand im Nenner bereinigt.³⁵⁴ Ein Grossteil der analysierten Kapitalflussrechnungen berücksichtigt dieses Vorgehen, indem bereits als Ausgangsgrösse entweder die Ergebnisgrösse EBIT verwendet oder das Jahresergebnis (*Net Income*) derart bereinigt wird, dass der FCF keine Finanzierungseffekte enthält. Teilweise strukturieren Unternehmen ihre Kapitalflussrechnungen verschieden, wodurch kleinere Abweichungen entstehen. Um ein konsistentes Vorgehen zu ermöglichen, wird die oben genannte Summenbildung bei allen Unternehmen des Datensatzes angewendet. Der FCF, als zentrale Modellvariable, wird direkt im empirischen Teil dieser Arbeit implementiert.

iv.) *Risikoloser Zinssatz*

Die für diese Arbeit von der Plattform *Bloomberg* entnommenen Werte für risikolose Zinssätze (*Bloomberg*-Bezeichnung: *Country Risk Free Rate*) basieren auf gelisteten Bundesanleihen, Bundesschatzanweisungen und

³⁵³ Für den Zusammenhang zwischen Eigenkapitalmarktwert und Gesamtkapitalwert, siehe Gleichung [2.2] und die beteiligten Erläuterungen.

³⁵⁴ Vgl.: Kapitel 2.2.2.2.

Bundesobligationen.³⁵⁵ Der risikolose Zinssatz, als zentrale Modellvariable, fließt direkt in die durchzuführenden Regressionsanalysen ein.

v.) *Leverage (Verschuldungsgrad)*

Der Verschuldungsgrad von Unternehmen kann die Höhe von Unternehmenswerten beeinflussen und wird deshalb in einer Vielzahl an wissenschaftlichen Beiträgen, die die Effekte auf Unternehmenswertvariablen untersuchen, als Kontrollvariable miteinbezogen.³⁵⁶ Als Verschuldungsgrad (*Leverage*) wird im Rahmen dieser Arbeit der Quotient aus der Gesamtverschuldung (*Total Debt*) und dem Marktwert des Eigenkapitals (*Equity Value*) verstanden.³⁵⁷ Beide Bestandteile werden aus Geschäftsberichten bzw. bereits bestehenden Daten (vgl. Abschnitt ii.) zur Bestimmung von Eigenkapitalmarktwerten) bezogen. Der Verschuldungsgrad wird in sämtlichen Regressionsmodellen dieser Arbeit berücksichtigt.

vi.) *EBIT-Marge*

Um Effekte der Profitabilität auf Unternehmenswerte zu kontrollieren werden von allen Unternehmen des Datensatzes EBIT-Margen erhoben und implementiert.³⁵⁸ Die EBIT-Marge, oder sog. *Operating Margin*, versteht sich als der prozentuale Anteil des EBITs am Umsatz. Die erforderlichen Daten werden in *Thomson Reuters Worldscope* erhoben (*Worldscope*-Bezeichnungen: *Earnings before*

³⁵⁵ Vgl.: Kapitel 2.2.2.4, insb. den Abschnitt zur Bestimmung von risikolosen Zinssätzen.

³⁵⁶ Vgl. z.B.: Jiang, Fuxiu/Ma, Yunbiao/Shi, Beibei (2017). Stock liquidity and dividend payouts. *Journal of Corporate Finance*, 42. Jg., S. 295-314; Dushnitsky, Gary/Lenox, Michael J. (2006). When does corporate venture capital investment create firm value? *Journal of Business Venturing*, 21. Jg., Nr. 6, S. 753-772; Berger, Philip G./Ofek, Eli (1995). Diversification's effect on firm value. *Journal of Financial Economics*, 37. Jg., Nr. 1, S. 39-65.

³⁵⁷ Vgl. dazu z.B.: Black/Jang/Kim (2006), S. 401.

³⁵⁸ Vgl. z.B.: Black, Bernard S./Jang, Hasung/Kim, Woochan (2006). Does Corporate Governance Predict Firms' Market Values? Evidence from Korea. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 22. Jg., Nr. 2, S. 366-413 und Berger, Philip G./Ofek, Eli (1995). Diversification's effect on firm value. *Journal of Financial Economics*, 37. Jg., Nr. 1, S. 39-65.

Interest & Taxes, Net Sales or Revenues). Die EBIT-Marge wird in den Regressionsmodellen dieser Arbeit direkt implementiert.

vii.) *Investitionsintensität*

Der Anteil der Investitionen am Umsatz zeigt die Investitionsintensität von Unternehmen, die in Abhängigkeit der Branche stark variieren kann und Einflüsse auf Unternehmenswerte ausübt.³⁵⁹ Aus diesem Grund wird dieser Quotient berücksichtigt, der ebenfalls in *Thomson Reuters Worldscope* erhoben wird (*Worldscope*-Bezeichnung: *Capital Expenditure % Total Sales*). Die Investitionsintensität ist, innerhalb des empirischen Vorgehens dieser Arbeit, ebenfalls eine eigenständige Kontrollvariable.

viii.) *Total Assets (Bilanzielles Gesamtkapital)*

Um Grösseneffekte zwischen Unternehmen in Bezug auf Wertveränderungen zu kontrollieren, wird auf die in der Literatur übliche Praxis zurückgegriffen, das bilanzielle Gesamtkapital (*Total Assets*) als Variable zu implementieren.³⁶⁰ Im Rahmen der Prüfung von generellen Annahmen zur Durchführung von Regressionsanalysen wird deutlich, dass die Verwendung der «rohen» Daten die zugrundeliegenden Zusammenhänge hier angemessener abbildet als die häufig in wissenschaftlichen Arbeiten durchgeführte Transformation zum natürlichen Logarithmus des Gesamtkapitals. Daten zum Gesamtkapital der Unternehmen werden in *Bloomberg* erhoben (*Bloomberg*-Bezeichnung: *Total Assets*). Das Gesamtkapital wird, wie in vielen Studien in Bezug auf Firmenbewertungen angewendet, direkt in die Regressionsgleichungen implementiert.

³⁵⁹ Vgl. z.B.: Berger, Philip G./Ofek, Eli (1995). Diversification's effect on firm value. *Journal of Financial Economics*, 37. Jg., Nr. 1, S. 39-65.

³⁶⁰ Vgl. z.B.: Shin, Hyun-Han/Stulz, René M. (2000). Firm value, risk, and growth opportunities. *National Bureau of Economic Research*, S. 1-35 und Berger, Philip G./Ofek, Eli (1995). Diversification's effect on firm value. *Journal of Financial Economics*, 37. Jg., Nr. 1, S. 39-65.

ix.) *Unternehmensalter*

Im Rahmen der empirischen Analyse sollte auch das Alter der beteiligten Unternehmen berücksichtigt und kontrolliert werden.³⁶¹ Ältere Unternehmen könnten über Innovations-, Markteinführungs- und Expansionsvorsprünge verfügen, die es ihnen z.B. erlaubt, profitabler zu agieren. Auf der anderen Seite wird vermutet, dass erst kürzlich gelistete Firmen schneller wachsen als Unternehmen, die bereits eine gewisse Grösse erreicht haben.³⁶² In der Literatur wird hierfür z.T. der (natürliche) Logarithmus des Alters von Unternehmen verwendet.³⁶³ Im Rahmen dieser Arbeit fließt jedoch, aufgrund der zugrundeliegenden Datenstrukturen, das unveränderte Unternehmensalter ein. Als Alter eines Unternehmens versteht sich in dieser Arbeit die Zeit, seitdem das jeweilige Unternehmen an einer Börse gelistet bzw. in Anteilen verbrieft ist. Daten zum Börsengang (IPO) bzw. zur Gründung einer Aktiengesellschaft (AG) werden direkt aus Unternehmensquellen erhoben. Das Unternehmensalter ist im Rahmen der Regressionsanalysen eine eigenständige Kontrollvariable.

x.) *Share Turnover (Aktienumschlag)*

Unternehmen, deren Anteile einfacher und schneller gehandelt werden können, besitzen möglicherweise höhere Unternehmenswerte aufgrund von Liquiditätsaspekten und sollten dementsprechend kontrolliert werden.³⁶⁴ Hierfür wird die Variable *Share Turnover* (Aktienumschlag) berücksichtigt, die hier definiert wird als prozentualer Anteil der gehandelten Aktien in einem bestimmten Zeitraum an allen ausstehenden Aktien. Die erforderlichen Daten werden in *Thomson Reuters Datastream* erhoben (*Datastream*-Bezeichnung: *Turnover by*

³⁶¹ Vgl. z.B.: Fang, Vivian W./Noe, Thomas H./Tice, Sheri (2009). Stock market liquidity and firm value. *Journal of Financial Economics*, 94. Jg., Nr. 1, S. 150-169.

³⁶² Vgl.: Black/Jang/Kim (2006), S. 401.

³⁶³ Vgl.: Shin/Stulz (2000), S. 13.

³⁶⁴ Vgl. z.B.: Black, Bernard S./Jang, Hasung/Kim, Woochan (2006). Does Corporate Governance Predict Firms' Market Values? Evidence from Korea. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 22. Jg., Nr. 2, S. 366-413.

Volume). Auch diese Variable wird direkt innerhalb der Regressionsanalysen als Kontrollvariable berücksichtigt.

xi.) Gesamtkapitalkosten

Die gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten (WACC) werden in dieser Arbeit gemäss Gleichung [2.6] bestimmt (*Bloomberg*-Bezeichnung: *WACC*). Bestandteile der Kapitalkosten sind demnach die Eigenkapitalkosten (*Bloomberg*-Bezeichnung: *WACC Cost Equity*), das Eigenkapitalgewicht (*Bloomberg*-Bezeichnung: *WACC Weight of Equity*), die Fremdkapitalkosten (*Bloomberg*-Bezeichnung: *WACC Cost Debt*) sowie das Fremdkapitalgewicht (*Bloomberg*-Bezeichnung: *WACC Weight of Debt*). Die Gesamtkapitalkosten werden zum einen theoretisch sowie deskriptiv analysiert und bilden zum anderen die Basis für den zweiten Teil der empirischen Analyse, in dem die aggregierten Gesamtkapitalkosten des Marktes ökonometrisch zerlegt werden.

xii.) Relatives Risiko

Das relative Risiko (*Beta*) misst unter gewöhnlichen Rahmenbedingungen das systematische Risiko und offenbart damit unterschiedliche Risikostrukturen. Das *Beta* wird in dieser Arbeit sowohl in den theoretischen Grundlagen zum FCF-Modell aber auch in der deskriptiven Statistik behandelt. Eine direkte Implementierung in die Regressionsmodelle erfolgt nicht. Das *Beta* wird in *Bloomberg* erhoben (*Bloomberg*-Bezeichnung: *Applied Beta*).

xiii.) Eigenkapitalrisikoprämien

Die Eigenkapitalrisikoprämie setzt sich aus einer Markttrisikoprämie als Differenz aus der Marktrendite (*Bloomberg*-Bezeichnung: *Market Return*) und dem risikolosen Zinssatz (*Bloomberg*-Bezeichnung: *Country Risk Free Rate*) sowie

dem *Beta* (*Bloomberg*-Bezeichnung: *Applied Beta*) zusammen.³⁶⁵ Die Eigenkapitalrisikoprämie wird nicht direkt in der empirischen Untersuchung berücksichtigt, spielt allerdings innerhalb der Thematik dieser Arbeit eine wichtige Rolle. Sie wird sowohl theoretisch als auch im Rahmen von deskriptiven Statistiken analysiert und diskutiert.

xiv.) Fremdkapitalkosten

Fremdkapitalkosten werden in *Bloomberg* erhoben (*Bloomberg*-Bezeichnung: *WACC Cost Debt*) und spielen im Rahmen der theoretischen Untersuchung als auch deskriptiven Statistik eine Rolle. *Bloomberg* berücksichtigt bereits den Steuervorteil (*Tax Shield*), sodass die Fremdkapitalkosten als Fremdkapitalkosten nach Steuern zu verstehen sind.

xv.) Eigenkapitalkosten

Eigenkapitalkosten (*Bloomberg*-Bezeichnung: *WACC Cost Equity*) werden im Rahmen dieser Arbeit nach dem CAPM bestimmt. Das bedeutet, dass sich die Eigenkapitalkosten aus einem risikolosen Zinssatz (*Bloomberg*-Bezeichnung: *Country Risk Free Rate*) sowie einer Eigenkapitalrisikoprämie (*Bloomberg*-Bezeichnung: *Risk Premium*) zusammensetzen. Die (gesamten) Eigenkapitalkosten werden lediglich im Rahmen der theoretischen Analyse sowie deskriptiven Statistik beleuchtet.

xvi.) Industrieklassifikationen

Im Rahmen von wissenschaftlichen Beiträgen wird oft die Industrie bzw. Branche mithilfe einer Industrieklassifikation innerhalb der statistischen Analyse

³⁶⁵ Vgl. die Berechnung der Eigenkapitalrisikoprämie in Kapitel 2.2.2.4.

kontrolliert.³⁶⁶ Eine Industrieklassifikation wird in dieser Arbeit aus drei Gründen vernachlässigt:

- (1) **Implizite Erfassung:** Es wird erwartet, dass ein Grossteil industriespezifischer Aspekte bereits in der EBIT-Marge, der Investitionsintensität sowie dem bilanziellen Gesamtkapital erfasst werden, da sich diese Kennzahlen zwischen Industrien unterscheiden.³⁶⁷ Die genannten Kontrollvariablen fliessen direkt in die empirische Untersuchung ein.
- (2) **Methodische Implikationen:** Bestimmte empirische Methoden im Umgang mit Paneldaten können keine im Zeitablauf gleichbleibenden *Dummy*-Variablen, wie z.B. Industrieklassifikationen, implementieren, da manche Modelle die Distanz zwischen jeder Beobachtung und dem individuellen Durchschnitt messen.³⁶⁸
- (3) **Vorläufige Tests:** Im Rahmen von vorläufigen Tests wurde ermittelt, dass in keiner durchgeführten Analyse die Implementierung der Industrieklassifikation die Erklärungskraft des jeweiligen Modells erhöhte oder die Modelle auf andere Weise positiv oder negativ beeinträchtigte.

2. Zusammenfassender Überblick

Abbildung 3.7 ermöglicht einen zusammenfassenden Überblick über alle verwendeten Variablen dieser Arbeit, deren Datenquellen und Beschreibungen. Ausserdem präsentiert die Abbildung, in welchen Bereichen dieser Arbeit (Theorie, deskriptive Statistik, induktive Statistik) die Variablen implementiert und analysiert werden.

³⁶⁶ Vgl. z.B.: Jiang, Fuxiu/Ma, Yumbiao/Shi, Beibei (2017). Stock liquidity and dividend payouts. *Journal of Corporate Finance*, 42. Jg., S. 295-314.

³⁶⁷ Vgl. z.B.: Berger, Philip G./Ofek, Eli (1995). Diversification's effect on firm value. *Journal of Financial Economics*, 37. Jg., Nr. 1, S. 39-65.

³⁶⁸ Für eine weiterführende Diskussion, vgl. u.a.: Greene (2011), S. 2 ff.

Abbildung 3.7: Variablen dieser Arbeit

Charakteristika				
Variablen	Bezeichnungen	Quellen	Beschreibungen	Berechnung
$EV^{a,r}$	Enterprise Value	Geschäfts-/Quartalsberichte	Summe aus E und ND	JA
$E^{a,r}$	Equity Value	Geschäfts-/Quartalsberichte	Marktkapitalisierung	NEIN
$FCF^{m,r}$	Free Cash Flow	Geschäftsberichte	Summe aus OCF und ICF	JA
$rf^{m,r}$	Risikoloser Zinssatz	Bloomberg/Deutsche Bundesbank	Aus gelisteten Wertpapieren gewonnen	NEIN
$D/E^{k,r}$	Leverage	Geschäfts-/Quartalsberichte	Verschuldungsgrad	JA
$EBITM^{k,r}$	EBIT-Marge	Thomson Reuters Worldscope	Anteil EBIT am Umsatz	NEIN
$InvInt^{k,r}$	Investitionsintensität	Thomson Reuters Worldscope	Anteil Investitionen am Umsatz	NEIN
$TA^{k,r}$	Total Assets	Bloomberg	Bilanzielles Gesamtkapital	NEIN
$Age^{k,r}$	Unternehmensalter	Unternehmensinformationen	Alter seit IPO oder AG-Gründung	NEIN
$ST^{k,r}$	Share Turnover	Thomson Reuters Datastream	Gehandelte geteilt durch ausstehende Aktien	NEIN
$WACC^z$	Gesamtkapitalkosten	Bloomberg	Durchschnittliche Gesamtkapitalkosten	JA
$\beta^{t,d}$	Beta	Bloomberg	Relatives Risikomass zum Marktportfolio	NEIN
$ERP^{t,d}$	Eigenkapitalrisikoprämien	Bloomberg	Produkt aus Marktrisikoprämie und Beta	JA
$rD^{t,d}$	Fremdkapitalkosten	Bloomberg	Summe aus rf und Zuschlägen (<i>spreads</i>)	NEIN
$rE^{t,d}$	Eigenkapitalkosten	Bloomberg	Summe aus rf und ERP	JA

Notiz: Die Abbildung zeigt die in dieser Arbeit erhobenen sowie thematisierten Variablen, deren Bezeichnungen, Quellen und Beschreibungen. Zudem erfolgt eine Einordnung, ob für die Bestimmung der Variablen die erhobenen Datenbestandteile eigenständig zusammengesetzt wurden. Eigene Darstellung der Abbildung.

AG als Aktiengesellschaft; *Age* als Unternehmensalter; β als Beta (relatives Risiko); *D/E* als *Leverage* (Verschuldungsgrad); *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); EBIT als *Earnings before Interest and Taxes* (Gewinn vor Zinsen und Steuern); *EBITM* als EBIT-Marge; *ERP* als Eigenkapitalrisikoprämie; *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); ICF als investiver *Cash Flow*; *InvInt* als Investitionsintensität; IPO als *Initial Public Offering* (Börsengang); ND als *Net Debt* (Nettofinanzverbindlichkeiten); OCF als operativer *Cash Flow*; rf als risikoloser Zinssatz; rD als Fremdkapitalkosten; rE als Eigenkapitalkosten; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (Gesamtkapital); *WACC* als *Weighted Average Cost of Capital* (gewichtete durchschnittliche Gesamtkapitalkosten).

^a In den Regressionsmodellen dieser Arbeit als abhängige Variable implementiert.

^d Deskriptiv aber nicht induktiv analysiert.

^k In den Regressionsmodellen dieser Arbeit als Kontrollvariable implementiert.

^m In den Regressionsmodellen dieser Arbeit als zentrale Modellvariable implementiert.

^r In den Regressionsmodellen dieser Arbeit implementiert.

^t In erster Linie theoretisch analysiert.

^z Für die Zeitreihenzerlegung dieser Arbeit relevant.

3.2 Forschungshypothesen

3.2.1 Überblick

In diesem Kapitel werden die zu verifizierenden Forschungshypothesen theoretisch abgeleitet und formuliert. Basis für die Ableitung und Formulierung der Forschungshypothesen sind in erster Linie Erkenntnisse aus der Wissenschaft, der Praxis sowie erste Implikationen dieser Arbeit, auf die bei Bedarf verwiesen wird.

In Kapitel 3.2.2 erfolgt zunächst die Ableitung von Forschungshypothesen, die in Beziehung zur Forschungsfrage F1 stehen. Von Interesse ist dabei die Untersuchung von Einflüssen auf Gesamtkapitalwerte (Hypothesen H1a, H1b, H1c) und Eigenkapitalmarktwerte (Hypothesen H1d, H1e, H1f). In Kapitel 3.2.3 werden Hypothesen definiert, die sich auf die Forschungsfrage F2 beziehen (H2a, H2b, H2c). Im Rahmen dieses Kapitels wird formuliert, welche Erwartungen hinsichtlich der Zerlegung von Kapitalkosten existieren.

Abbildung 3.8 fasst schliesslich die formulierten Forschungshypothesen zusammen und ordnet sie thematisch ein. Die Verifizierung der hier formulierten Hypothesen sowie die Präsentation der damit verbundenen Ergebnisse erfolgt in Kapitel 4.

3.2.2 Unternehmenswerte in Abhängigkeit von Faktortypen

Freie (potenziell) «ausschüttbare» Zahlungsmittel (FCFs) sind zentrale Bestandteile des DCF-Modells.³⁶⁹ FCFs sollten als Reflektion des Geschäftsmodells damit auch die zentralen Faktoren sein, die Veränderungen von Unternehmenswerten erklären können, sowohl explizit im Zähler als auch implizit im Kapitalisierungszinssatz auf Basis einer Risikobeurteilung. Welche Wertbestandteile FCFs im Vergleich zu Kapitalisierungszinssätzen jedoch zum Unternehmenswert beitragen, ist nicht eindeutig geklärt, da innerhalb der

³⁶⁹ Vgl. z.B.: Berk/DeMarzo (2011), S. 597 und die Gleichungen [2.1] und [2.2].

Berechnungsformel komplexe Interaktionen existieren. Aswath Damodaran konstatierte, dass Risikoprämien und damit auch risikolose Zinssätze möglicherweise einen wesentlich stärkeren Hebel auf Unternehmenswerte besitzen als firmenspezifische Charakteristika, die im FCF abgebildet werden.³⁷⁰ Erste Ergebnisse offenbaren zudem, dass die Entwicklung von Unternehmenswerten im analysierten Zeitraum 2000-2017 nicht im Einklang mit der Entwicklung von FCFs verläuft.³⁷¹ Möglich ist in diesem Zusammenhang eine zu aggressive Planung von FCFs. Allerdings kann festgehalten werden, dass basierend auf der mathematischen Struktur einer Bewertung Änderungen im Nenner einen wesentlich höheren Werteffekt ausüben als Änderungen im Zähler.³⁷² Auf Basis dieser Argumentation wird die Erwartung als Forschungshypothese formuliert, dass FCFs lediglich einen marginalen Effekt auf Gesamtkapitalwerte ausüben:

H1a: *Free Cash Flows* als zentrale aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* DCF-Einflussgrößen üben einen marginal positiven Einfluss auf Gesamtkapitalwerte aus - bei konstanten weiteren Einflussgrößen.

Auch entstehende Wertbeiträge des risikolosen Zinssatzes zum Unternehmenswert sind zunächst unklar, da dieser Faktor sowohl als einzelner Parameter in die Berechnung miteinfließt aber auch innerhalb von Eigenkapitalrisikoprämien und Fremdkapitalkosten zur Anwendung kommt.³⁷³ Basis für die Berechnung von risikolosen Zinssätzen für Deutschland sind gelistete Bundesanleihen, Bundeschatzanweisungen und Bundesobligationen.³⁷⁴ Damit unterliegt die Bewertung von Unternehmen einem Faktor, der von gesamtwirtschaftlichen aber auch politischen Gegebenheiten abhängig ist. Es zeigte sich, dass der risikolose

³⁷⁰ Vgl.: Damodaran (2016), S. 8.

³⁷¹ Siehe Abbildung 2.3 und Abbildung 2.4.

³⁷² Siehe Gleichung [2.1].

³⁷³ Vgl.: Berk/DeMarzo (2011), S. 359, Kapitel 2.2.2.4 und Kapitel 2.2.2.5.

³⁷⁴ Vgl.: Ballwieser (2011), S. 86, 87.

Zinssatz in Deutschland seit 2005 deutlich gesunken ist.³⁷⁵ In diesem Zusammenhang wurden Hinweise gefunden, dass der für risikolose Zinssätze so bedeutende Zusammenhang zwischen Renten- und Aktienmarkt in bestimmten Phasen nicht stabil ist.³⁷⁶ Erste Studien zur Sensitivität von Unternehmenswerten hinsichtlich der Veränderungen von risikolosen Zinssätzen zeigten zudem, dass die Einflüsse, die risikolose Zinssätze auf Unternehmenswerte ausüben, beträchtlich sein können (ohne nennenswerte Veränderungen unternehmensspezifischer Attribute).³⁷⁷ Zahlreiche Beiträge befassen sich darüber hinaus mit der Frage, welche Effekte Zinsänderungen und damit auch Inflationsveränderungen auf Renditen, Risikoprämien und Aktienkurse, letztlich Unternehmenswerte, ausüben.³⁷⁸ Die Logik hinter der Korrelation von Zins- und Aktienkursänderungen soll anhand von drei zentralen Punkten erläutert werden:³⁷⁹

- (1) Es existieren Zusammenhänge zwischen dem festgesetzten nominalen Referenzzinssatz einer Zentralbank, Inflationsraten, Anleihe- und Aktienrenditen sowie weiteren makroökonomischen Variablen. Bei Anwendung des DCF-Verfahrens zur Bewertung von Renditen und Unternehmenswerten spielt daher der risikolose Zinssatz eine bedeutende Rolle.
- (2) Höhere Referenzzinssätze erhöhen über höhere Kreditkosten das Risiko für Kreditnehmer/-innen, ihren Kredit zurückzahlen zu können. Banken könnten daraufhin ihre Kreditvergabe einschränken, was zu geringerem Konsum bei privaten Haushalten sowie zu geringeren Investitionen durch Unternehmen führen würde. Letztlich können sich diese Effekte auf die

³⁷⁵ Vgl.: KPMG (2017), S. 31.

³⁷⁶ Vgl.: KPMG (2017), S. 29.

³⁷⁷ Vgl.: EY (2015), S. 6-9.

³⁷⁸ Vgl. z.B.: Fama, Eugene F./Schwert, William G. (1977). Asset returns and inflation. *Journal of Financial Economics*, 5. Jg., Nr. 2, S. 115-146 und Ferson, Wayne E. (1989). Changes in expected security returns, risk, and the level of interest rates. *Journal of Finance*, 44. Jg., Nr. 5, S. 1191-1217.

³⁷⁹ Vgl. z.B.: Fama, Eugene F. (1990). Term-structure forecasts of interest rates, inflation and real returns. *Journal of Monetary Economics*, 25. Jg., Nr. 1, S. 59-76 und Lee, Bong-Soo (1992). Causal relations among stock returns, interest rates, real activity, and inflation. *Journal of Finance*, 47. Jg., Nr. 4, S. 1591-1603.

Gewinne von Unternehmen auswirken, wodurch Investoren/-innen ihre Cash Flow- und Risikobeurteilungen anpassen und damit Unternehmen neu bewerten.

- (3) Ein Anstieg von Referenzzinssätzen kann zudem dazu führen, dass Investitionsalternativen attraktiver werden, relativ im Vergleich zu Aktien. Bei einer Verzinsung von US-Staatsanleihen in Höhe von bspw. 3 % pro Jahr sind Investoren/-innen möglicherweise nicht bereit, für eine um lediglich 1-2 Prozentpunkte höhere durchschnittliche Rendite (bei einem langfristigen Investitionshorizont) erheblich grössere Risiken in Kauf zu nehmen.

Der Argumentation folgend wird im Zusammenhang mit risikolosen Zinssätzen die Hypothese H1b formuliert:

H1b: Risikolose Zinssätze als zentrale aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* DCF-Einflussgrössen üben einen stark negativen Einfluss auf Gesamtkapitalwerte aus - bei konstanten weiteren Einflussgrössen.

Neben den generellen Einflüssen von zentralen *kontrollierbaren* und *unkontrollierbaren* DCF-Faktoren auf Unternehmenswerte sind auch die Effekte dieser Faktoren im Zeitverlauf von Interesse. Auf Basis vorläufiger Ergebnisse dieser Arbeit besteht zunächst der Verdacht, dass die Dynamik von Unternehmenswerten im Zeitverlauf in erster Linie durch Kapitalisierungszinssätze, damit grösstenteils *unkontrollierbaren* Faktoren, getrieben ist. Dies wäre bei Betrachtung der Berechnungsformel sowie der Entwicklung von FCFs und Unternehmenswerten eine logische Konsequenz.³⁸⁰

³⁸⁰ Vgl. z.B.: Ballwieser (2011), S. 161.

Ergänzend dazu korrelieren gewisse Bewertungsfaktoren mit makroökonomischen Variablen.³⁸¹ Zum Beispiel scheint die Korrelation geldpolitischer Massnahmen mit Fremdkapitalkosten auffallend zu sein.³⁸² Daher wird vermutet, dass *unkontrollierbare* Faktoren im Zeitraum 2012-2017, kurz nach dem Beginn weitreichender interventionistischer Massnahmen, einen höheren Effekt auf Unternehmenswerte ausüben als im Zeitraum 2000-2011. Diese Erwartung wird als folgende Hypothese formuliert:

H1c: Der Einfluss von risikolosen Zinssätzen (als *unkontrollierbar* klassifiziert) auf Gesamtkapitalwerte nimmt im Zeitverlauf im Vergleich zum Einfluss von *Free Cash Flows* (als *kontrollierbar* klassifiziert) zu - bei konstanten weiteren Einflussgrössen.

Als weitere Unternehmenswertvariable analysiert diese Arbeit Eigenkapitalmarktwerte (Marktkapitalisierungen) von Unternehmen, die gemäss Gleichung [2.2] in direktem Zusammenhang zu Gesamtkapitalwerten stehen. Generell wird vermutet, dass sich diese beiden Werte trotz des mathematischen Zusammenhangs in Bezug auf die Erwartungen von Investoren/-innen unterscheiden:

- (1) Es wird vermutet, dass die Volatilität von Eigenkapitalmarktwerten von abweichenden Parametern beeinflusst wird (im Vergleich zu Gesamtkapitalwerten), die u.U. nicht direkt beobachtbar, messbar oder schätzbar sind. Zum Beispiel können spezielle Verhaltensweisen von Investoren/-innen Aktienkursänderungen auslösen, obwohl sich der

³⁸¹ Vgl.: Lee, Bong-Soo (1992). Causal relations among stock returns, interest rates, real activity, and inflation. *Journal of Finance*, 47. Jg., Nr. 4, S. 1591-1603.

³⁸² Siehe Abbildung 2.13.

fundamentale Wert eines Unternehmens nicht verändert hat.³⁸³ Im Gegensatz dazu steht im Rahmen der Berechnung des Gesamtkapitalwertes die Fundamentalbewertung im Vordergrund. Für diese Arbeit wird daher erwartet, dass das Bestimmtheitsmass (R^2) im Modell mit Eigenkapitalmarktwerten niedriger ausfällt, da wahrscheinlich ein geringerer Teil der Variation der abhängigen Variable erklärt werden kann.

- (2) Aufgrund von abweichenden Erwartungen wird im Rahmen der Schätzung von Eigenkapitalmarktwerten erwartet, dass bestimmte Faktoren eine geringere oder keine Erklärungskraft besitzen. Dazu zählt z.B. die Investitionsintensität: Es wird nicht erwartet, dass der Anteil der Investitionen am Umsatz Investoren/-innen dazu verleiten würde, zu einer signifikant abweichenden Rendite-Risiko-Beurteilung zu gelangen. Daher wird dieser Faktor in Modellgleichung [3.6] vernachlässigt. Ebenso wird vermutet, dass die absolute Höhe von FCFs bei der Bewertung von Aktienkursen eine untergeordnete Rolle spielt: Wichtiger erscheinen Wachstums- und Profitabilitätseinschätzungen sowie deren Veränderungen.³⁸⁴ In der Automobilindustrie wird dieser Aspekt in besonderem Masse deutlich: Der FCF, als Summe aus operativem und investivem Cash Flow, ist bei dieser Art von Unternehmen retrospektiv betrachtet häufig negativ. Dies scheint jedoch für die Entwicklung der jeweiligen Marktkapitalisierungen nicht relevant zu sein.³⁸⁵

Aus der Argumentation hinsichtlich der Untersuchung des Effekts von FCFs auf Eigenkapitalmarktwerte folgt die Hypothese H1d:

³⁸³ Vgl. z.B.: Barberis, Nicholas/Thaler, Richard (2003). A survey of behavioral finance. Handbook of the Economics of Finance, 1. Jg., S. 1053-1128; Shiller, Robert J. (2003). From efficient markets theory to behavioral finance. Journal of Economic Perspectives, 17. Jg., Nr. 1, S. 83-104; Kumar, Alok (2009). Hard-to-value stocks, behavioral biases, and informed trading. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 44. Jg., Nr. 6, S. 1375-1401.

³⁸⁴ Vgl. z.B.: Berger/Ofek (1995), S. 49 ff.

³⁸⁵ Vgl. dazu z.B. die Aktienkursentwicklung von BMW, Daimler und VW zwischen 2010 und 2017.

H1d: *Free Cash Flows* als zentrale aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* DCF-Einflussgrößen üben einen marginal positiven Einfluss auf Eigenkapitalmarktwerte aus - bei konstanten weiteren Einflussgrößen.

Analog zur Argumentation zur Erklärung von Gesamtkapitalwerten wird in Bezug auf Eigenkapitalmarktwerte vermutet, dass diese bedeutend durch Änderungen von risikolosen Zinssätzen beeinflusst werden. Allerdings wird erwartet, dass Eigenkapitalmarktwerte noch sensibler auf Änderungen von risikolosen Zinssätzen reagieren als Gesamtkapitalwerte, da diese von zusätzlichen Gegebenheiten abhängig zu sein scheinen.³⁸⁶ Auch im Rahmen der Erklärung von Eigenkapitalmarktwerten wird erwartet, dass die Effekte von aus Unternehmenssicht *unkontrollierbaren* Faktoren im Zeitverlauf im Vergleich zu Effekten *kontrollierbarer* Faktoren steigen. Analog zu den Hypothesen H1b und H1c werden die Hypothesen H1e und H1f formuliert:

H1e: Risikolose Zinssätze als zentrale aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* DCF-Einflussgrößen üben einen stark negativen Einfluss auf Eigenkapitalmarktwerte aus - bei konstanten weiteren Einflussgrößen.

H1f: Der Einfluss von risikolosen Zinssätzen (als *unkontrollierbar* klassifiziert) auf Eigenkapitalmarktwerte nimmt im Zeitverlauf im Vergleich zum Einfluss von *Free Cash Flows* (als *kontrollierbar* klassifiziert) zu.

³⁸⁶ Vgl. z.B.: Lee, Bong-Soo (1992). Causal relations among stock returns, interest rates, real activity, and inflation. *Journal of Finance*, 47. Jg., Nr. 4, S. 1591-1603 und Kumar, Alok (2009). Hard-to-value stocks, behavioral biases, and informed trading. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44. Jg., Nr. 6, S. 1375-1401.

Für die Verifizierung der Hypothesen H1a, H1b und H1c wird die Modellgleichung [3.5] postuliert, wohingegen die Hypothesen H1d, H1e und H1f mithilfe von Modellgleichung [3.6] überprüft werden. Die Hypothesen H1a, H1b, H1d und H1e werden auf Basis der gesamten Stichprobe verifiziert. Basis für die Überprüfung der Hypothesen H1c und H1f sind zeitlich geteilte Stichproben. Die zeitliche Teilung der Stichprobe, in die Zeiträume 2000-2011 und 2012-2017, basiert auf folgenden Überlegungen: Im Nachgang der Finanzkrise von 2008 sowie der sog. Euro-Krise von 2010 folgten bedeutsame makroökonomische und politische Veränderungen: Die EZB senkte den Leitzins schrittweise und begann, grossangelegte Wertpapierkaufprogramme durchzuführen, zunächst auf Staatsebene später auch auf Unternehmensebene.³⁸⁷ Da risikolose Zinssätze massgeblich von diesen Entwicklungen betroffen waren,³⁸⁸ erscheinen die Jahre 2010 bzw. 2011 als Einschnitt. Aus diesem Grund wurde dieser Zeitpunkt auch für eine Teilung der Stichprobe identifiziert, um die Effekte der zentralen Modellvariablen dieser Arbeit auf Unternehmenswerte im Zeitverlauf untersuchen zu können.

3.2.3 Zerlegung von Kapitalkosten

Sämtliche DCF-Faktoren, die im Rahmen dieser Arbeit als aus Unternehmenssicht *unkontrollierbar* definiert wurden, befinden sich im Kapitalisierungszinssatz innerhalb der Gesamtkapitalkosten (WACC). Im Mittelpunkt weiterführender Analysen stehen daher Gesamtkapitalkosten von Unternehmen. Es ist in diesem Zusammenhang von Interesse, welche Wertbeiträge innerhalb der Gesamtkapitalkosten für die langfristige Dynamik dieser Kosten verantwortlich sind und ob bestimmte Entwicklungen, die als ungewöhnlich eingestuft werden,

³⁸⁷ Vgl.: Europäische Zentralbank (2010). Decision of the European Central Bank of 14 May 2010 establishing a securities markets programme (ECB/2010/5) und Europäische Zentralbank (2009). Decision of the European Central Bank of 2 July 2009 on the implementation of the covered bond purchase programme (ECB/2009/16) sowie die Pressemitteilungen der EZB zu Entscheidungen zur Geldpolitik vom 03.11.2011, 08.12.2011 und 05.07.2012.

³⁸⁸ Vgl. z.B.: Kapitel 2.2.2.4.

aus den Gesamtkapitalkosten herausgefiltert werden können. Hinsichtlich der Dynamik von Kapitalkosten bestehen folgende Erwartungen:

Es wird vermutet, dass Gesamtkapitalkosten von etablierten Unternehmen einem langfristig leicht sinkenden Trend folgen. Die Reduktion wird durch praxisorientierte Studien aber auch durch vorläufige Daten des vorliegenden Datensatzes für bestimmte Zeiträume gezeigt.³⁸⁹ Zwar tragen generell sinkende Zinsen (insb. der risikolose Zinssatz) in einem gewissen Grad zu dieser Entwicklung bei, allerdings zeigten Untersuchungen, dass die Gesamtkapitalkosten grösserer Unternehmen, z.B. aufgrund der Existenz von Grössen- und Liquiditätsvorteilen, eine sinkende Tendenz aufweisen.³⁹⁰ Am Markt etablierte Unternehmen wachsen im Zeitverlauf, werden profitabler, haben generell schnellen Zugang zu Finanz- und Kapitalmärkten und sind mit wachsender Marktmacht unabhängiger von Marktveränderungen. Derartige Aspekte könnten sich in den Erwartungen von Investoren/-innen und damit angepassten Risikobeurteilungen widerspiegeln. Dieser langfristige *Drift*-Faktor beurteilt das im Zeitablauf marginal sinkende Risiko, das mit der Erzielung der FCFs verbunden ist und könnte thematisch daher insb. mit dem aus Unternehmenssicht *kontrollierbaren* Faktor FCF als Ausdruck des Geschäftsmodells begründet werden. Es wird folgende Hypothese formuliert:

H2a: Gesamtkapitalkosten folgen langfristig einem marginal sinkenden Trend.

Darüber hinaus wird erwartet, dass es zu Abweichungen von diesem langfristigen Trend kommt. Zu diesen Abweichungen zählen kurzfristige Schwankungen aber auch irreguläre Entwicklungen. Diese transitorische Komponente ist Ausdruck von ungewöhnlichen Situationen, wenn Faktoren bspw. von ihren langfristigen

³⁸⁹ Vgl.: KPMG (2017), S. 27.

³⁹⁰ Vgl. u.a.: Kapitel 2.2.2.4 und 2.2.2.5.

Referenzwerten abweichen. Derartige Abweichungen könnten thematisch mit den aus Unternehmenssicht *unkontrollierbaren* Faktoren (z.B. kurz- und mittelfristige signifikante Abweichungen des Basiszinssatzes oder kurzfristige Marktreaktionen auf Basis von speziellen Ereignissen) begründet werden. Als weitere Hypothesen werden diesbezüglich formuliert:

H2b: Gesamtkapitalkosten werden durch Ausschläge (*Schocks*) in der strukturellen Komponente beeinflusst.

H2c: Gesamtkapitalkosten werden durch Ausschläge (*Schocks*) in der transitorischen Komponente beeinflusst.

Ein überschneidungsfreies Gleichsetzen der strukturellen Komponente mit *kontrollierbaren* Faktoren oder der transitorischen Komponente mit *unkontrollierbaren* Faktoren ist jedoch nicht möglich, da z.B. ein gesunkener Basiszinssatz (als *unkontrollierbar* klassifiziert) Ausdruck eines schwierigen Wirtschaftsumfelds sein könnte und sich in geschätzten FCFs, Risikoprämien oder der langfristigen Wachstumsrate widerspiegeln könnte.³⁹¹

³⁹¹ Vgl. hierzu z.B. die relevanten Abschnitte in Kapitel 2.2.2.

Abbildung 3.8: Forschungshypothesen und deren Einordnung

Forschungsfragen	Forschungshypothesen	Methodik für Verifizierung
F1	H1a Einfluss FCF auf EV	Multiple Regression
	H1b Einfluss rf auf EV	Multiple Regression
	H1c Einflüsse auf EV im Zeitverlauf	Multiple Regression
	H1d Einfluss FCF auf E	Multiple Regression
	H1e Einfluss rf auf E	Multiple Regression
	H1f Einflüsse auf E im Zeitverlauf	Multiple Regression
F2	H2a Marginal sinkender WACC-Trend	SSM und HPF
	H2b Ausschläge strukturelle Komponente	SSM und HPF
	H2c Ausschläge transitorische Komponente	SSM und HPF

Notiz: Die Abbildung zeigt die zu den jeweiligen Forschungsfragen korrespondierenden Hypothesen sowie die verwendete Methodik für deren Verifizierung. Eigene Darstellung der Abbildung. *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *HPF* als *Hodrick-Prescott-Filter*; *rf* als risikoloser Zinssatz; *SSM* als *State Space-Modell*; *WACC* als *Weighted Average Cost of Capital* (gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten).

3.3 Forschungsmethodik

3.3.1 Überblick

Das methodische Vorgehen dieser Arbeit umfasst, der Anzahl der Forschungsfragen folgend, zwei Teile, in denen die Verifizierung der definierten Forschungshypothesen mithilfe verschiedener Verfahren erfolgt. Dieses Kapitel erläutert die zugrundeliegenden Vorgehensweisen. Die letztliche Überprüfung der Hypothesen erfolgt in Kapitel 4.

Zunächst sollen die zu Forschungsfrage F1 korrespondierenden Forschungshypothesen mithilfe von multiplen Regressionsanalysen geprüft werden. Dieses Vorgehen wird in Kapitel 3.3.2 aufgezeigt. Nach der Postulierung der zentralen Modellgleichungen dieser Arbeit wird geprüft, ob die generellen Voraussetzungen für die Durchführung von Regressionsanalysen gegeben sind. Im Anschluss werden die zentralen ökonomischen Schätzmethode sowie deren Annahmen erläutert.

Der zweite Teil der empirischen Analyse beschäftigt sich mit der Zerlegung von Gesamtkapitalkosten und den zu Forschungsfrage F2 formulierten Forschungshypothesen. Das Vorgehen des zweiten Teils der empirischen Analyse wird in Kapitel 3.3.3 erläutert. Die Hypothesen dieses Teils werden mithilfe von *State Space*-Modellen sowie des *Hodrick-Prescott*-Filters verifiziert.

3.3.2 Unternehmenswerte in Abhängigkeit von Faktortypen

3.3.2.1 Ökonometrische Modelle

Die Unterscheidungen zwischen aus Unternehmenssicht *kontrollierbaren* und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbaren* DCF-Faktoren sowie die existierenden Wertbeiträge zu Unternehmenswerten werden mithilfe von Regressionsanalysen untersucht. Es soll der Einfluss von unabhängigen Variablen, die (möglicherweise) Unternehmenswertveränderungen erklären können, auf Gesamtkapitalwerte und Eigenkapitalmarktwerte untersucht werden. In diesem Zusammenhang wird angenommen, dass der FCF eines Unternehmens der aus Unternehmenssicht wichtigste DCF-Faktor ist, der durch ein Unternehmen selbst gesteuert werden kann.³⁹² Analog dazu wird vermutet, dass der risikolose Zinssatz der aus Unternehmenssicht wichtigste DCF-Faktor ist, der durch ein Unternehmen nicht gesteuert werden kann.³⁹³ Neben diesen zentralen Modellvariablen spielen möglicherweise weitere Variablen für die Erklärung von Unternehmenswerten eine Rolle, die als Kontrollvariablen implementiert werden.³⁹⁴ Für die Verifizierung der Hypothesen H1a, H1b und H1c wird das folgende ökonometrische Modell mit den zu schätzenden Parametern $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_8$ postuliert:

³⁹² Vgl. die Ausführungen in Kapitel 2.3.2.

³⁹³ Vgl. die Ausführungen in Kapitel 2.3.3.

³⁹⁴ Vgl. insb. Kapitel 3.1.3.

$$[3.5] \quad EV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 * FCF_{i,t} + \beta_2 * rf_t + \beta_3 * D/E_{i,t} + \beta_4 * EBITM_{i,t} + \beta_5 * InvInt_{i,t} + \beta_6 * TA_{i,t} + \beta_7 * Age_{i,t} + \beta_8 * ST_{i,t} + u_{i,t}$$

mit:

$EV_{i,t}$ als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert) von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$FCF_{i,t}$ als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*) von Unternehmen i im Zeitpunkt t

rf_t als risikoloser Zinssatz im Zeitpunkt t

$D/E_{i,t}$ als *Leverage* (Verschuldungsgrad) von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$EBITM_{i,t}$ als EBIT-Marge von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$InvInt_{i,t}$ als Investitionsintensität von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$TA_{i,t}$ als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital) von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$Age_{i,t}$ als Alter von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$ST_{i,t}$ als *Share Turnover* (Aktienumschlag) von Unternehmen i im Zeitpunkt t

$u_{i,t}$ als Residualgrösse der Schätzung bei Unternehmen i im Zeitpunkt t

Zusätzlich wird die folgende, leicht angepasste Modellgleichung formuliert, die die Einflüsse auf Eigenkapitalmarktwerte abbildet (Hypothesen H1d, H1e und H1f):

$$[3.6] \quad E_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 * FCF_{i,t} + \beta_2 * rf_t + \beta_3 * D/E_{i,t} + \beta_4 * EBITM_{i,t} + \beta_5 * TA_{i,t} + \beta_6 * Age_{i,t} + \beta_7 * ST_{i,t} + u_{i,t}$$

mit:

$E_{i,t}$ als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert) von Unternehmen i

	im Zeitpunkt t
$FCF_{i,t}$	als <i>Free Cash Flow (Freier Cash Flow)</i> von Unternehmen i im Zeitpunkt t
rf_t	als risikoloser Zinssatz im Zeitpunkt t
$D/E_{i,t}$	als <i>Leverage</i> (Verschuldungsgrad) von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$EBITM_{i,t}$	als EBIT-Marge von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$TA_{i,t}$	als <i>Total Assets</i> (bilanzielles Gesamtkapital) von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$Age_{i,t}$	als Alter von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$ST_{i,t}$	als <i>Share Turnover</i> (Aktienumschlag) von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$u_{i,t}$	als Residualgrösse der Schätzung bei Unternehmen i im Zeitpunkt t

Für die Verifizierung der Hypothesen H1a, H1b, H1d und H1e wird die gesamte Stichprobe herangezogen, wohingegen die Überprüfung der Hypothesen H1c und H1f durch zeitlich geteilte Stichproben erfolgt.

3.3.2.2 Multiple Regressionsanalysen

Um die Modellgleichungen [3.5] und [3.6] mittels einer Regressionsanalyse schätzen zu können, müssen zunächst die generellen Voraussetzungen und Annahmen von Regressionsanalysen überprüft werden (vgl. Kapitel 3.3.2.2.a). Letztlich sind auch die verwendeten Schätzmethoden und die zugehörigen Annahmen entscheidend, um die Parameter der definierten Modelle schätzen zu können (vgl. Kapitel 3.3.2.2.b).

3.3.2.2.a Voraussetzungen von Regressionsanalysen

Bevor Parameter in Regressionsmodellen geschätzt werden, wird überprüft, ob die generellen Voraussetzungen für die Anwendung von Regressionsanalysen gegeben sind oder ob Variablen z.B. transformiert werden müssen, um existierende Zusammenhänge angemessener abzubilden.

1. Generelle Voraussetzungen

Die grundsätzlichen Annahmen eines klassischen linearen Modells lauten wie folgt:³⁹⁵

- Linearität,
- Zufälligkeit der Stichprobe,
- keine perfekte Kollinearität,
- Erwartungswert der Residuen von Null,
- Homoskedastizität der Residuen,
- Normalverteilung der Residuen,
- keine Autokorrelation der Residuen und die
- Behandlung von Ausreißern.

i.) Linearität

Diese Annahme verlangt, dass die postulierte Modellgleichung linear in den zu schätzenden Parametern ist und grundsätzlich geschrieben werden kann als:³⁹⁶

$$[3.7] \quad Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_N X_N + u$$

³⁹⁵ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 79 ff. Anmerkung: Daneben existieren ergänzende Annahmen, die sich auf die in dieser Arbeit verwendeten Schätzmethoden beziehen. Diese werden in Kapitel 3.3.2.2.b erläutert.

³⁹⁶ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 80.

mit:

Y	als abhängige Variable
X	als unabhängige Variable
β_0, \dots, β_N	als unbekannte, zu schätzende Parameter
u	als unbeobachtete Residualgrösse

Das bedeutet, dass die Beziehung zwischen der abhängigen Variablen und jeder einzelnen unabhängigen Variablen linear ist bzw. am treffendsten durch einen linearen Zusammenhang beschrieben werden kann. Allerdings können auch nicht-lineare Zusammenhänge durch Transformation in lineare Zusammenhänge überführt werden.³⁹⁷ Zur Überprüfung der Linearität in Datenstrukturen werden in der Literatur häufig Streudiagramme verwendet.³⁹⁸ Allerdings muss festgehalten werden, dass «einfache» Streudiagramme nicht die funktionale Form von Modellen überprüfen können, da die Interaktion zwischen allen unabhängigen Variablen und der abhängigen Variable nicht berücksichtigt wird.

Zur Überprüfung der Linearität bei multiplen Regressionsanalysen eignen sich partielle Residualdiagramme, z.B. sog. *Component-plus-residual*-Diagramme (CPRD).³⁹⁹ Diese Diagramme berücksichtigen nicht nur die Beziehung zwischen der abhängigen und der unabhängigen Variablen sondern auch die Einflüsse der weiteren Variablen im Modell.⁴⁰⁰ Abbildung 3.9 präsentiert die CPRD der Variablen *FCF*, *rf*, *Leverage* und *EBITM*, bei Modellierung des Zusammenhangs in Modellgleichung [3.5]. Die Strukturen der Datenpunkte weisen auf linear schwache Zusammenhänge hin, da die Punkte konzentriert und keine eindeutigen Trends erkennbar sind. Lediglich bei Begutachtung der Variablen *Leverage* kann

³⁹⁷ Vgl. z.B.: Mackinnon, James G./Magee, Lonnie (1990). Transforming the dependent variable in regression models. *International Economic Review*, S. 315-339 und Box, George E.P./Cox, David R. (1964). An analysis of transformations. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 26. Jg., Nr. 2, S. 211-243.

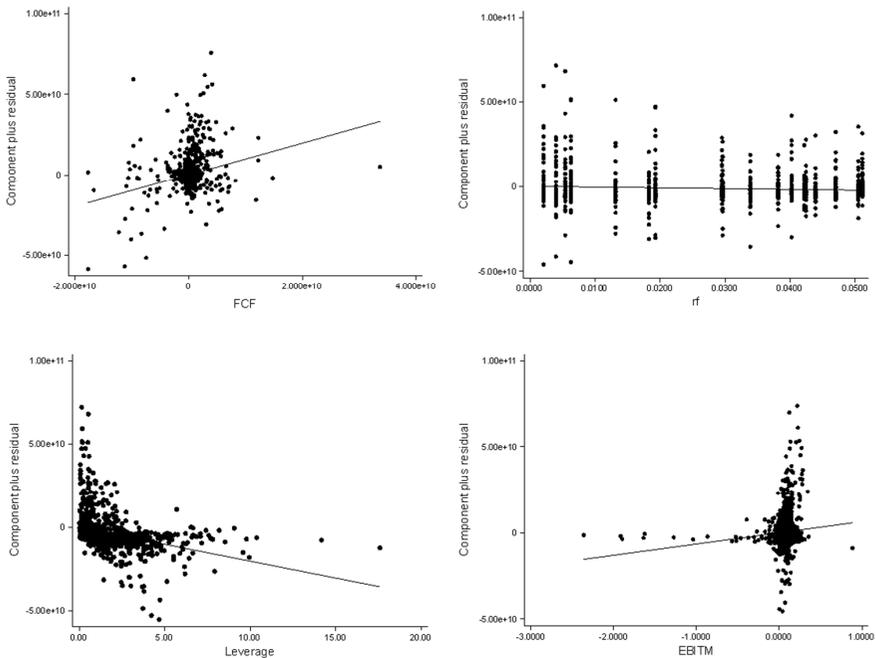
³⁹⁸ Vgl. z.B.: Hanna/Ready (2005), S. 477.

³⁹⁹ Vgl. u.a.: Ezekiel (1924), 442 ff. und Larsen/McCleary (1972), S. 781 ff.

⁴⁰⁰ Vgl.: Larsen/McCleary (1972), S. 781.

visuell eine annähernd lineare Funktionsform festgestellt werden. Abbildung 3.10 präsentiert die CPRD der Variablen *InvInt*, *TA*, *Age* und *ST*, bei Modellierung des Zusammenhangs in Modellgleichung [3.5]. Zunächst wird deutlich, dass die Variable *TA* die lineare Funktionsform nahezu vollständig erfüllt. Dies ist wenig überraschend, da der Gesamtkapitalwert dieser Arbeit auf Gleichung [2.2] basiert und damit ein direkter Zusammenhang zum bilanziellen Gesamtkapital besteht. Die Strukturen der weiteren Variablen zeigen linear schwache Zusammenhänge.

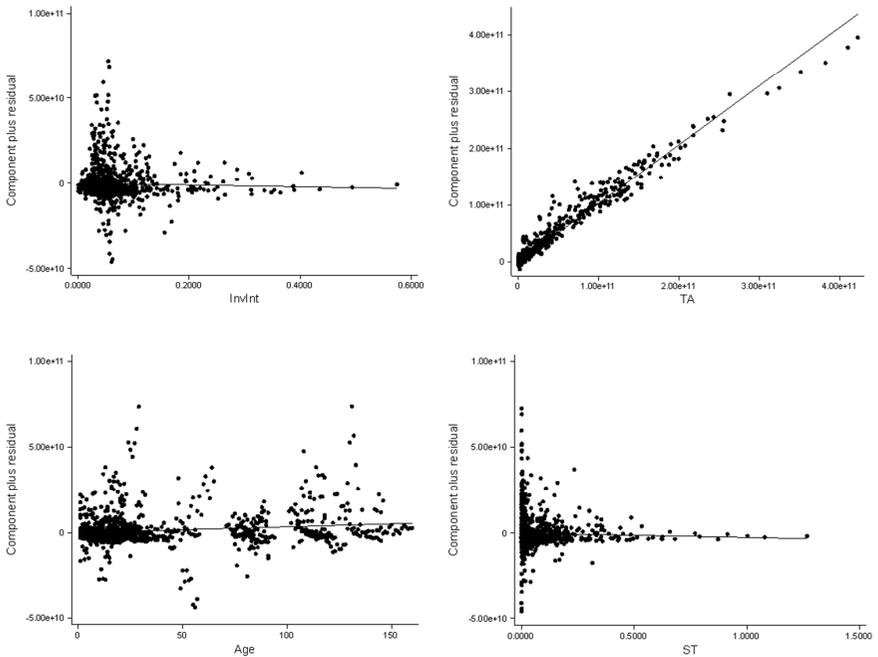
Abbildung 3.9: CPR-Diagramme zu Gesamtkapitalwerten I



Notiz: Die Abbildung zeigt die *Component-plus-residual*-Diagramme für die Variablen *FCF*, *rf*, *Leverage* und *EBITM*. Grundlage ist die OLS-Schätzung von Modellgleichung [3.5]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Diagramme wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* generiert. Eigene Darstellung der Abbildung.

EBITM als EBIT-Marge; *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *Leverage* als Verschuldungsgrad; *rf* als risikoloser Zinssatz.

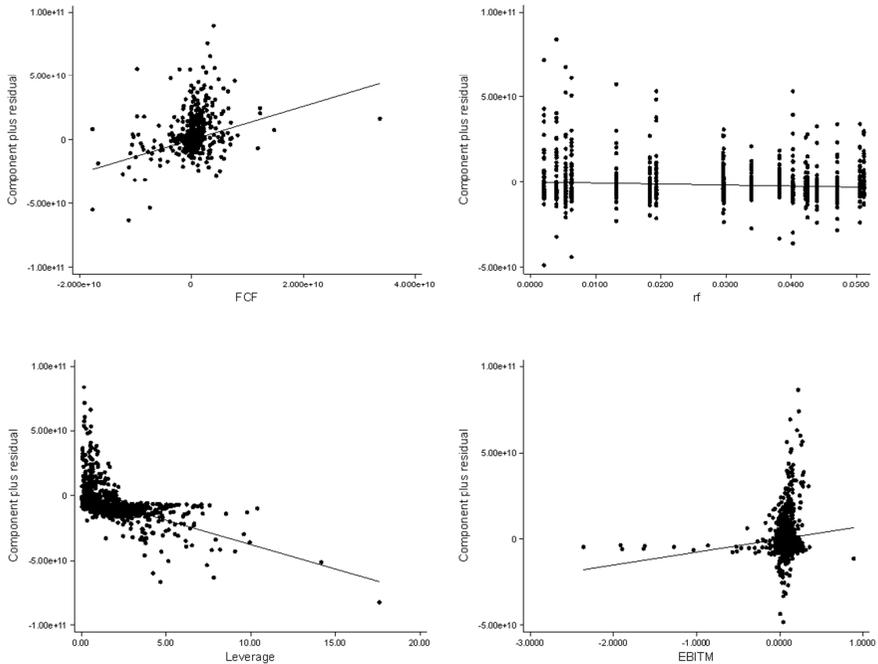
Abbildung 3.10: CPR-Diagramme zu Gesamtkapitalwerten II



Notiz: Die Abbildung zeigt die *Component-plus-residual*-Diagramme für die Variablen *InvInt*, *TA*, *Age* und *ST*. Grundlage ist die OLS-Schätzung von Modellgleichung [3.5]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Diagramme wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* generiert. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *InvInt* als Investitionsintensität; *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital); *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag).

Abbildung 3.11: CPR-Diagramme zu Eigenkapitalmarktwerten I

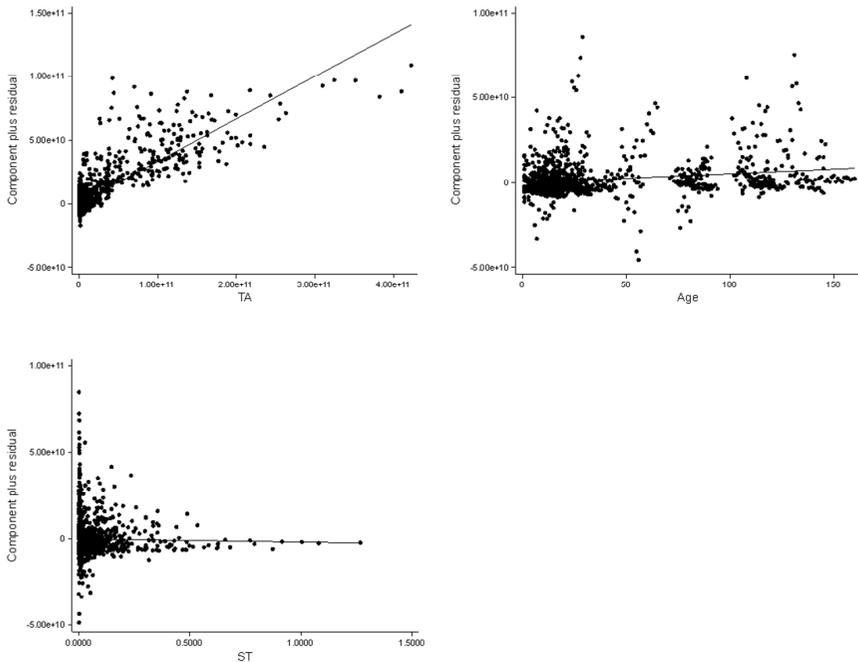


Notiz: Die Abbildung zeigt die *Component-plus-residual*-Diagramme für die Variablen *FCF*, *rf*, *Leverage* und *EBITM*. Grundlage ist die OLS-Schätzung von Modellgleichung [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Diagramme wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* generiert. Eigene Darstellung der Abbildung.

EBITM als EBIT-Marge; *FCF* als *Free Cash Flow (Freier Cash Flow)*; *Leverage* als Verschuldungsgrad; *rf* als risikoloser Zinssatz.

Abbildung 3.11 präsentiert die CPRD der Variablen *FCF*, *rf*, *Leverage* und *EBITM*, bei Modellierung des Zusammenhangs in Modellgleichung [3.6]. Die Strukturen der Datenpunkte weisen auch hier auf lineare schwache Zusammenhänge hin, da die Punkte konzentriert und keine eindeutigen Trends erkennbar sind. Lediglich bei Begutachtung der Variablen *Leverage* kann visuell auch hier eine annähernd lineare Funktionsform festgestellt werden.

Abbildung 3.12: CPR-Diagramme zu Eigenkapitalmarktwerten II



Notiz: Die Abbildung zeigt die *Component-plus-residual*-Diagramme für die Variablen *TA*, *Age* und *ST*. Grundlage ist die OLS-Schätzung von Modellgleichung [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Diagramme wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* generiert. Eigene Darstellung der Abbildung. *Age* als Unternehmensalter; *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital); *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag).

Analog zu Abbildung 3.10 ergeben sich aus Abbildung 3.12 identische Implikationen. Bei Betrachtung aller CPR-Diagramme wird deutlich, dass insb. die Variable *TA* die funktionale Form nahezu vollumfänglich erfüllt. Weitere Modellvariablen deuten auf linear schwächere Beziehungen hin. Jedoch werden diese Variablen aus folgenden Gründen nicht angepasst:

- (1) CPR-Diagramme zeigen Diagnostiken nach der Durchführung von Regressionen mithilfe der OLS-Schätzung.⁴⁰¹ Die Schätzungen dieser Arbeit beruhen auf der GLS-Methode, die auf einer abweichenden Vorgehensweise und abweichenden Annahmen beruht.⁴⁰²
- (2) CPR-Diagramme können keine Ausreisser entdecken.⁴⁰³ Deren Bereinigung kann jedoch eine mögliche Massnahme sein, um die lineare Erklärungskraft von Datenzusammenhängen zu erhöhen.⁴⁰⁴ Das Erkennen von Ausreissern stellt ohnehin eine wichtige Funktion im Rahmen der Verwendung von Regressionsmodellen dar.⁴⁰⁵

ii.) Zufällige Stichprobe

Diese Voraussetzung verlangt, dass eine zufällig gezogene Stichprobe vorliegt, die dem definierten Modell aus Gleichung [3.7] folgt.⁴⁰⁶ Zwar wurde die Auswahl der Unternehmen für den Datensatz dieser Arbeit nach bestimmten Kriterien, daher nicht vollumfänglich zufällig, getroffen,⁴⁰⁷ jedoch erfolgten bereits statistische Tests, um die Repräsentativität der Stichprobe und damit die Erfüllung der Zufälligkeitsvoraussetzung zu gewährleisten.⁴⁰⁸ An dieser Stelle werden daher keine weiteren Tests durchgeführt.

iii.) Keine perfekte Kollinearität

Diese Annahme bezieht sich auf die unabhängigen Variablen des Modells und deren Korrelationen: Unabhängige Variablen dürfen nicht konstant sein und keine

⁴⁰¹ Vgl.: StataCorp. (2019), S. 9.

⁴⁰² Vgl.: Kapitel 3.3.2.2.b.

⁴⁰³ Vgl.: StataCorp. (2019), S. 10.

⁴⁰⁴ Vgl.: Cousineau/Chartier (2010), S. 61 ff.

⁴⁰⁵ Vgl.: Abschnitt *viii.*)

⁴⁰⁶ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 80.

⁴⁰⁷ Vgl. Kapitel 3.1.1.

⁴⁰⁸ Vgl. insb. die Ausführungen zu Stichprobenverzerrungen in Kapitel 3.1.2.

exakt lineare Beziehungen zu anderen unabhängigen Variablen aufweisen.⁴⁰⁹ Um diese Voraussetzung statistisch zu überprüfen, werden an dieser Stelle Korrelationskoeffizienten bestimmt: Der sog. *Pearson Product-Moment-Korrelationskoeffizient* geht in seiner grundlegenden Form auf Karl Pearson zurück.⁴¹⁰ Der Koeffizient lässt sich für zwei Variablen X und Y formulieren als:⁴¹¹

$$[3.8] \quad r_p = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

mit:

r_p	als Korrelationskoeffizient nach Karl Pearson
x_i	als Stichprobenelement i der Variablen X
\bar{x}	als arithmetisches Mittel der Variablen X
y_i	als Stichprobenelement i der Variablen Y
\bar{y}	als arithmetisches Mittel der Variablen Y
σ_X	als Standardabweichung der Variablen X
σ_Y	als Standardabweichung der Variablen Y
N	als Anzahl der Stichprobenelemente

Für r_p gilt: $-1 \leq r \leq 1$. Neben der paarweisen Berechnung des Korrelationskoeffizienten für sämtliche Variablen wird geprüft, ob die Korrelationskoeffizienten statistisch signifikant sind. Dafür werden folgende, zu verifizierende Hypothesen (H_0 als Nullhypothese, H_A als Alternativhypothese) formuliert:⁴¹²

⁴⁰⁹ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 80.

⁴¹⁰ Vgl.: Pearson (1896), S. 279 ff.

⁴¹¹ Vgl.: Lee Rodgers/Nicewander (1988), S. 61.

⁴¹² Vgl.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 148.

H0: Der Korrelationskoeffizient ist nicht signifikant von Null verschieden. (Es existiert kein signifikant linearer Zusammenhang zwischen zwei Variablen in der Population.)

HA: Der Korrelationskoeffizient ist signifikant von Null verschieden. (Es existiert ein signifikant linearer Zusammenhang zwischen zwei Variablen in der Population.)

In operationalisierter Form wird daher für den Korrelationskoeffizienten der Population ρ geprüft: H0: $\rho = 0$ gegen HA: $\rho \neq 0$. Als Testgrösse ergibt sich:⁴¹³

$$[3.9] \quad t_p = r_p \sqrt{\frac{N-2}{1-r_p^2}}$$

mit:

t_p als Teststatistik des Korrelationskoeffizienten nach Karl Pearson

r_p als Korrelationskoeffizient nach Karl Pearson

N als Anzahl der Stichprobenelemente

Abbildung 3.13 ermöglicht einen Überblick über die daraus resultierenden Korrelationskoeffizienten und deren Signifikanz. Zunächst wird deutlich, dass sich alle Korrelationskoeffizienten auf niedrigem bzw. moderatem Niveau bewegen, was generell die These bestätigt, dass lineare Zusammenhänge unter den unabhängigen Variablen kein Problem darstellen. Lediglich die Korrelation der Variablen *ST* und *rf* sowie *TA* und *Leverage* sind im Vergleich zu anderen Zusammenhängen leicht erhöht aber noch vertretbar. Die ermittelte Beziehung

⁴¹³ Vgl.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 148.

zwischen den Variablen *TA* und *Leverage* ist wenig überraschend, da ein direkter mathematischer Zusammenhang existiert.⁴¹⁴

Abbildung 3.13: Matrix der Korrelationskoeffizienten nach Karl Pearson

Variablen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
FCF	FCF 1,0000	rf	D/E	EBITM	InvInt	TA	Age	ST
rf	0,0141 (0,6370)	1,0000						
D/E	-0,0768** (0,0103)	0,0938*** (0,0017)	1,0000					
EBITM	0,0121 (0,6852)	-0,0640** (0,0325)	-0,1054*** (0,0004)	1,0000				
InvInt	-0,0665** (0,0264)	0,1184*** (0,0001)	0,0082 (0,7835)	-0,0627** (0,0361)	1,0000			
TA	-0,1444*** (0,0000)	-0,0840*** (0,0050)	0,3540*** (0,0000)	0,0275 (0,3587)	0,1536*** (0,0000)	1,0000		
Age	-0,0315 (0,2928)	-0,1158*** (0,0001)	0,1004*** (0,0008)	0,0337 (0,2604)	-0,0126 (0,6735)	0,1656*** (0,0000)	1,0000	
ST	-0,0004 (0,9886)	0,3988*** (0,0000)	-0,0325 (0,2783)	-0,1332*** (0,0000)	0,0312 (0,2980)	-0,1697*** (0,0000)	-0,1909*** (0,0000)	1,0000

Notiz: Die Abbildung zeigt die Korrelationsmatrix der *Pearson's Product-Moment-Korrelationskoeffizienten* für die unabhängigen Variablen der Modellgleichungen [3.5] bzw. [3.6]. Es handelt sich um zweiseitige Tests. P-Werte werden in Klammern unterhalb der Korrelationskoeffizienten aufgeführt. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *D/E* als *Leverage* (Verschuldungsgrad); *EBITM* als EBIT-Marge; *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *InvInt* als Investitionsintensität; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (Gesamtkapital).

***1 %-Signifikanzniveau.

** 5 %- Signifikanzniveau.

* 10 %- Signifikanzniveau.

Zweiseitiger Test.

Der *Pearson's Product-Moment-Korrelationskoeffizient* bezieht sich generell auf normalverteilte Daten.⁴¹⁵ Allerdings zeigten zahlreiche Studien, dass der

⁴¹⁴ Vgl. z.B.: Kapitel 3.1.3.

Korrelationskoeffizient sich auch bei nicht-linearen Daten robust verhält.⁴¹⁶ Sofern trotzdem Zweifel hinsichtlich dieser Anforderung bestehen oder im Rahmen einer grundlegenden Diskussion ein weiterer Korrelationskoeffizient herangezogen werden soll, eignet sich dafür der sog. Rangkorrelationskoeffizient nach Charles Spearman.⁴¹⁷ Dieser lässt sich in seiner Grundform darstellen als:⁴¹⁸

$$[3.10] \quad r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^N (r_i^X - r_i^Y)^2}{N^3 - N}$$

mit:

- r_s als Korrelationskoeffizient nach Charles Spearman
- r_i^X als Rangplatz innerhalb der Variable X des Stichprobenelements i
- r_i^Y als Rangplatz innerhalb der Variable Y des Stichprobenelements i
- N als Anzahl der Stichprobenelemente

Die dazu gehörige Teststatistik lautet:⁴¹⁹

$$[3.11] \quad t_s = \frac{r_s}{\sqrt{1-r_s^2}} * \sqrt{N-2}$$

⁴¹⁵ Vgl. u.a.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 147, 148.

⁴¹⁶ Vgl. z.B.: Zeller, Richard A./Levine, Zachary H. (1974). The effects of violating the normality assumption underlying r . *Sociological Methods & Research*, 2. Jg., Nr. 4, S. 511-519 und Duncan, G. T./Layard, M. W. J. (1973). A Monte-Carlo study of asymptotically robust tests for correlation coefficients. *Biometrika*, 60. Jg., Nr. 3, S. 551-558.

⁴¹⁷ Vgl.: Spearman (1904), S. 90 ff. Spätere Weiterentwicklungen oder Neuerungen des Rangkorrelationskoeffizienten werden diskutiert u.a. in: Kendall, Maurice G. (1938). A new measure of rank correlation. *Biometrika*, 30. Jg., Nr. 1/2, S. 81-93 und Kruskal, William H. (1958). Ordinal measures of association. *Journal of the American Statistical Association*, 53. Jg., Nr. 284, S. 814-861.

⁴¹⁸ Vgl.: Zar (1972), S. 578.

⁴¹⁹ Vgl.: Zar (1972), S. 578.

mit:

- t_S als Teststatistik des Korrelationskoeffizienten nach Charles Spearman
- r_S als Korrelationskoeffizient nach Charles Spearman
- N als Anzahl der Stichprobenelemente

Abbildung 3.14: Matrix der Rangkorrelationskoeffizienten nach Charles Spearman

Variablen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
FCF	FCF	rf	D/E	EBITM	InvInt	TA	Age	ST
FCF	1,0000							
rf	-0,0960***	1,0000						
D/E	-0,0588**	0,0619**	1,0000					
EBITM	0,0915***	-0,0189	-0,5189***	1,0000				
InvInt	-0,0797***	0,0889***	0,0893***	0,1316***	1,0000			
TA	0,2329***	-0,1418***	0,3621***	0,0802***	0,2853***	1,0000		
Age	0,0802***	-0,2918***	0,1975***	-0,0583*	0,0105	0,3112***	1,0000	
ST	-0,1989***	0,6156***	0,0781***	-0,2010***	-0,0004	-0,4625***	-0,3591***	1,0000

Notiz: Die Abbildung zeigt die Korrelationsmatrix der Rangkorrelationskoeffizienten nach Charles Spearman für die unabhängigen Variablen der Modellgleichungen [3.5] bzw. [3.6]. Es handelt sich um zweiseitige Tests. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *D/E* als *Leverage* (Verschuldungsgrad); *EBITM* als EBIT-Marge; *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *InvInt* als Investitionsintensität; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (Gesamtkapital).

***1 %-Signifikanzniveau.

** 5 %- Signifikanzniveau.

* 10 %- Signifikanzniveau.

Zweiseitiger Test.

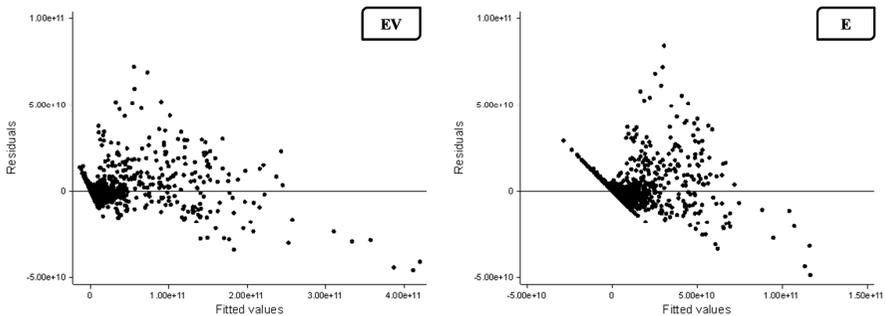
Abbildung 3.14 zeigt die Korrelationsmatrix gemäss der Rangkorrelation nach Charles Spearman. Auch nach Begutachtung dieser Rangkorrelationskoeffizienten zeigt sich, dass sich generell die Korrelationen der Variablen auf sehr niedrigem bzw. moderatem Niveau bewegen. Nach Sichtung der Korrelationen aus den

Abbildungen 3.13 und 3.14 wird daher angenommen, dass keine perfekt linearen Zusammenhänge vorliegen und damit diese Annahme erfüllt ist.

iv.) Erwartungswert der Residuen

Die Residualgrösse u hat bei allen gegebenen Werten der unabhängigen Variablen einen Erwartungswert von $\mu = 0$.⁴²⁰ Diese Voraussetzung impliziert, dass der Fehlerterm nicht mit einer oder mehreren unabhängigen Variablen korreliert und sich die unabhängigen Variablen in Bezug auf die Erklärung der abhängigen Variablen exogen verhalten.⁴²¹ Zur Analyse dieser Annahme eignen sich sog. *Residual-versus-fitted*-Diagramme (RVFD), die die Struktur der Residuen des Modells darstellen.⁴²²

Abbildung 3.15: RVF-Diagramme



Notiz: Diese Abbildung zeigt die *Residual-versus-fitted*-Diagramme für die Modellgleichungen [3.5] und [3.6] nach den durchgeführten OLS-Schätzungen. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die beiden Diagramme wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* generiert. Eigene Darstellung der Abbildung. *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert).

⁴²⁰ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 82.

⁴²¹ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 82.

⁴²² Vgl.: StataCorp. (2019), S. 1-3.

Die Diagramme in Abbildung 3.15 offenbaren ein Muster in der Struktur der Residuen: Die Werte sind auf der linken Seite des jeweiligen Diagramms konzentriert (schiefe Verteilung) und nicht, wie gefordert, zufällig über das Schaubild verteilt. Das bedeutet, dass die Fehlerterme gemäss OLS-Schätzung der Gleichungen [3.5] und [3.6] im Mittelwert möglicherweise nicht Null sind und keine konstanten Varianzen besitzen. Der OLS-Schätzer könnte daher verzerrt sein. Allerdings werden die Parameter der Gleichungen [3.5] und [3.6] mit der für Paneldaten angemessenen Schätzmethode *Generalized Least Squares* (GLS) bestimmt, die eine abweichende Methodik besitzt.⁴²³

v.) *Homoskedastizität der Residuen*

Diese Annahme geht davon aus, dass die Varianz des Fehlerterms einen identischen Wert für jeden Wert der unabhängigen Variablen besitzt.⁴²⁴ Dementsprechend darf sich die Varianz nicht im Zeitablauf verändern. Falls diese Annahme verletzt ist, könnten statistische Schlussfolgerungen, z.B. in Bezug auf Standardfehler und t-Tests, ungültig sein.⁴²⁵ Abbildung 3.15 und die begleitende Diskussion eröffnete bereits, dass diese Annahme möglicherweise verletzt ist. Diese Einschätzung soll an dieser Stelle mithilfe des sog. *Breusch-Pagan*-Tests erhärtet werden, der auf die Existenz von Heteroskedastizität über die Implementierung von Hilfsregressionen testet.⁴²⁶ Für diesen Test wird die geforderte Homoskedastizität als Null- und eine mögliche Heteroskedastizität als Alternativhypothese formuliert:⁴²⁷

⁴²³ Vgl. auch die Diskussionen in Kapitel 3.3.2.2.b und 4.3.3.

⁴²⁴ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 88.

⁴²⁵ Vgl.: Breusch/Pagan (1979), S. 1287.

⁴²⁶ Vgl.: Breusch/Pagan (1979), S. 1288 ff.

⁴²⁷ Vgl.: Breusch/Pagan (1979), S. 1288.

H0: Die Koeffizienten β_2 bis β_N der Hilfsregression sind gleich Null. (Es liegt Homoskedastizität vor.)

HA: Mindestens ein Koeffizient aus β_2 bis β_N der Hilfsregression ist ungleich Null. (Es liegt Heteroskedastizität vor.)

Die Teststatistik zu diesem Test lautet:⁴²⁸

$$[3.12] \quad \chi^2 = \frac{1}{2} * [(\sum_{i=1}^N (w_i - \bar{w})^2) - (\sum_{i=1}^N \hat{\epsilon}_i^2)]$$

mit:

χ^2 als Teststatistik des *Breusch-Pagan*-Tests

w_i als abhängige Variable der Hilfsregression

\bar{w} als arithmetisches Mittel der abhängigen Variablen der Hilfsregression

$\hat{\epsilon}_i$ als Residuen der Hilfsregression

N als Anzahl der Hilfsregressionen

Der Test nimmt an, dass die Fehlerterme des Modells normalverteilt sind.⁴²⁹ Zur Ergänzung werden daher zwei Abwandlungen des Tests präsentiert, die sog. $N \times R^2$ - und die F-Statistik-Version dieses Tests.⁴³⁰ Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 3.16. Die Nullhypothese wird in allen drei Test-Varianten deutlich zu Gunsten der Alternativhypothese abgelehnt. In beiden Modellen ([3.5] und [3.6]) liegt daher Heteroskedastizität vor: Die Varianz der Residuen verändert sich auf Basis mindestens einer unabhängigen Variablen. Zur Adressierung dieser

⁴²⁸ Vgl.: Breusch/Pagan (1979), S. 1289.

⁴²⁹ Vgl.: Breusch/Pagan (1979), S. 1288.

⁴³⁰ Vgl.: Koenker (1981), S. 111.

Ergebnisse werden in dieser Arbeit heteroskedastiekonsistente (robuste) Standardfehler verwendet, die die Nachteile von heteroskedastischen Strukturen bereinigen.⁴³¹ Zudem spielt dieser Aspekt eine untergeordnete Rolle, da die Verwendung des GLS-Verfahrens für eine Transformation der Daten sorgt.⁴³²

Abbildung 3.16: Tests auf Heteroskedastizität

Test-Varianten	EV als abhängige Variable		E als abhängige Variable	
	Modellgleichung [3.5]		Modellgleichung [3.6]	
	Chi-Quadrat-/ F-Wert	P-Wert	Chi-Quadrat-/ F-Wert	P-Wert
Original	968,47 ^a	0,0000	676,03 ^a	0,0000
N x R ²	146,01 ^a	0,0000	109,08 ^a	0,0000
F-Statistik	167,69 ^b	0,0000	120,68 ^b	0,0000

Notiz: Die Abbildung zeigt drei Versionen des *Breusch-Pagan/Cook-Weisberg*-Tests auf Heteroskedastizität. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Tests wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* durchgeführt. Eigene Darstellung der Abbildung.

E als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); F-Statistik bzw. F-Wert als Eigenname, der auf den Statistiker Ronald Fisher zurückgeht; N als Anzahl der Elemente; P als *Probability* (Wahrscheinlichkeit), mit der die Prüfgröße mindestens dem Stichprobenwert entspricht, sofern die Nullhypothese wahr ist; R² als Bestimmtheitsmass.

^a *Chi-Quadrat*-Wert.

^b F-Wert.

vi.) Normalverteilung der Residuen

Basis dieser Annahme ist die Anforderung, dass der Fehlerterm der erklärenden Variablen unabhängig und normalverteilt ist, mit dem Erwartungswert $\mu = 0$ und

⁴³¹ Vgl. z.B.: White, Halbert (1980). A heteroscedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroscedasticity. *Econometrica*, 48. Jg., Nr. 4, S. 817-838; Arellano, Manuel (1987). Practitioners' Corner: Computing Robust Standard Errors for Within-groups Estimators. *Oxford bulletin of Economics and Statistics*, 49. Jg., Nr. 4, S. 431-434; Petersen, Mitchell A. (2009). Estimating standard errors in finance panel data sets: Comparing approaches. *The Review of Financial Studies*, 22. Jg., Nr. 1, S. 435-480.

⁴³² Vgl.: Kapitel 3.3.2.2.b.

der Varianz σ^2 .⁴³³ Zur Überprüfung dieser Annahme wird der sog. *Shapiro-Wilk*-Test durchgeführt.⁴³⁴ Mithilfe dieses Tests wird an dieser Stelle überprüft, ob die Residuen der Modellgleichungen [3.5] und [3.6] einer Normalverteilung folgen:

H0: Die Residuen folgen einer Normalverteilung.

HA: Die Residuen folgen keiner Normalverteilung.

Die Teststatistik lautet:⁴³⁵

$$[3.13] \quad W = \frac{\sum_{i=1}^N a_i y_i^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}$$

mit:

W als Teststatistik des *Shapiro-Wilk*-Tests

y_i als geordnetes Stichprobenelement i

\bar{y} als arithmetisches Mittel der geordneten Stichprobenelemente

a_i als generierte Konstanten

N als Anzahl der Stichprobenelemente

Abbildung 3.17 präsentiert die Ergebnisse der Tests, abhängig davon, welche Residualwerte der jeweiligen Modellgleichung ([3.5] oder [3.6]) betrachtet werden.

⁴³³ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 118.

⁴³⁴ Vgl.: Shapiro, Samuel S./Wilk, Martin B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52. Jg., Nr. 3/4, S. 591-611.

⁴³⁵ Vgl.: Shapiro/Wilk (1965), S. 592.

Abbildung 3.17: *Shapiro-Wilk-Tests auf Normalverteilung*

Residualwerte	Attribute des <i>Shapiro-Wilk-Tests</i>				
	Obs.	W	V	z	P-Wert
ε^a	1.116	0,7626	165,45	12,71	0,0000
ε^b	1.116	0,7859	149,24	12,45	0,0000

Notiz: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der beiden *Shapiro-Wilk-Tests* auf Normalverteilung von Residuen, für die in den Gleichungen [3.5] und [3.6] postulierten Zusammenhänge. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Tests wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* durchgeführt. Eigene Darstellung der Abbildung.

ε als Residualwert; Obs. als *Observations* (Beobachtungen); P als *Probability* (Wahrscheinlichkeit), mit der die Prüfgrösse mindestens dem Stichprobenwert entspricht, sofern die Nullhypothese wahr ist; V als Grösse zur Messung der Abweichung von der Normalverteilung; W als Teststatistik des *Shapiro-Wilk-Tests*; z als Wert der Standardnormalverteilung.

^a Residuen der Modellgleichung [3.5].

^b Residuen der Modellgleichung [3.6].

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass keine Normalverteilung der Residuen vorliegt. Basierend auf diesen Erkenntnissen erfolgen folgende Massnahmen: Extreme Ausreisser werden eliminiert, was die Daten normalisieren sollte, wie später im Abschnitt *viii.) Behandlung von Ausreissern* gezeigt wird. Zudem können Ergebnisse einer Regressionsanalyse konsistent und effizient sein, obwohl die Annahme einer Normalverteilung von Residuen verletzt ist.⁴³⁶

vii.) Keine Autokorrelation der Residuen

Gemäss dieser Annahme dürfen die Fehlerterme in zwei verschiedenen Zeitperioden nicht korrelieren.⁴³⁷ Eine Verletzung dieser Annahme könnte zu verzerrten Standardfehlern und weniger effizienten Schätzungen führen.⁴³⁸ Zum Nachweis von serieller Korrelation in Paneldatenmodellen eignet sich der sog. *Wooldridge-Test* auf Autokorrelation.⁴³⁹ Es werden folgende Hypothesen getestet:

⁴³⁶ Für eine themenübergreifende Diskussion, vgl. z.B.: Schmidt/Finan (2018), S. 146, 150.

⁴³⁷ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 342.

⁴³⁸ Vgl.: Drukker (2003), S. 168.

⁴³⁹ Vgl.: Drukker (2003), S. 168.

H0: Die Residuen korrelieren nicht miteinander. (Keine Autokorrelation)

HA: Die Residuen korrelieren miteinander. (Autokorrelation)

Dieser Test verwendet die Residualwerte der Regression mit ein-periodischen Differenzwerten.⁴⁴⁰ Abbildung 3.18 präsentiert die Ergebnisse des Tests. Die Nullhypothese, dass keine Autokorrelation der Fehlerterme vorliegt, wird in beiden Fällen abgelehnt. Das bedeutet, dass die Residuen der Modelle im Zeitablauf korrelieren. Um Autokorrelationen zu behandeln, nutzt diese Arbeit robuste Standardfehler auf Basis einer Gruppierung der Variable *Unternehmen*.⁴⁴¹ Zudem werden die Parameter der zentralen Modellgleichungen dieser Arbeit mithilfe der GLS-Methode geschätzt.⁴⁴²

Abbildung 3.18: *Wooldridge*-Tests auf Autokorrelation

Test	EV als abhängige Variable Modellgleichung [3.5]		E als abhängige Variable Modellgleichung [3.6]	
	F-Wert	P-Wert	F-Wert	P-Wert
F-Statistik	30,5420	0,0000	38,9370	0,0000

Notiz: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der beiden *Wooldridge*-Tests auf Autokorrelation von Residuen für die in den Modellgleichungen [3.5] und [3.6] postulierten Zusammenhänge. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Tests wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* durchgeführt. Eigene Darstellung der Abbildung.

E als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); F-Statistik bzw. F-Wert als Eigenname, der auf den Statistiker Ronald Fisher zurückgeht; P als *Probability* (Wahrscheinlichkeit), mit der die Prüfgröße mindestens dem Stichprobenwert entspricht, sofern die Nullhypothese wahr ist.

⁴⁴⁰ Vgl.: Drukker (2003), S. 169.

⁴⁴¹ Vgl.: Drukker (2003), S. 171.

⁴⁴² Vgl.: Kapitel 3.3.2.2.b.

viii.) *Ausreisser und beeinflussende Extrempunkte*

Die Identifizierung von und der Umgang mit Ausreißern bzw. Extremwerten stellt eine wichtige Voraussetzung im Rahmen der Anwendung von Regressionsmodellen dar.⁴⁴³ Ausreißer können u.a. durch deskriptive Statistiken identifiziert werden.⁴⁴⁴ An dieser Stelle werden darüber hinaus sog. *Leverage-versus-squared-residual*-Diagramme (LVSRD) präsentiert, die ein wirksames Mittel zur Ermittlung von Ausreißern bzw. Extrempunkten darstellen.⁴⁴⁵ Die vertikale sowie horizontale Linie des jeweiligen Diagramms zeigt den durchschnittlichen Hebeleffekt eines Datenpunktes sowie den durchschnittlichen Wert der normalisierten quadrierten Residuen. Grafische Punkte oberhalb der horizontalen Linie besitzen einen überdurchschnittlichen Hebeleffekt auf den modellierten Zusammenhang, wohingegen Punkte, die sich auf der rechten Seite der vertikalen Linie befinden als überdurchschnittliche Residualwerte charakterisiert werden können.⁴⁴⁶

Abbildung 3.19 präsentiert die LVSR-Diagramme in Bezug auf Modellgleichung [3.5]. Das linke Schaubild zeigt den Zusammenhang vor einer «Eingrenzung», die rechte Grafik präsentiert die Struktur nach einer «Eingrenzung» der Daten zum 5 %- und 95 %-Quantil. Es wird deutlich, dass durch die «Eingrenzung» die Hebeleffekte von Extrempunkten bedeutend abgenommen haben. Der *Leverage* am oberen Rand sank bspw. von ca. 0,2 auf 0,025 und die Punkte konzentrieren sich am linken Rand des Schaubilds. Auch bei Modellierung der Modellgleichung [3.6] ergeben sich ähnliche Muster: Eine «Eingrenzung» der Daten führt zu einer Abschwächung der Effekte von Extrempunkten sowie einer deutlicheren

⁴⁴³ Vgl. z.B.: Cousineau, Denis/Chartier, Sylvain (2010). Outliers detection and treatment: a review. *International Journal of Psychological Research*, 3. Jg., Nr. 1, S. 58-67; Chatterjee, Samprit/Hadi, Ali S. (1986). Influential observations, high leverage points, and outliers in linear regression. *Statistical science*, 1. Jg., Nr. 3, S. 379-393; Cook, Dennis R. (1979). Influential observations in linear regression. *Journal of the American Statistical Association*, 74. Jg., Nr. 365, S. 169-174.

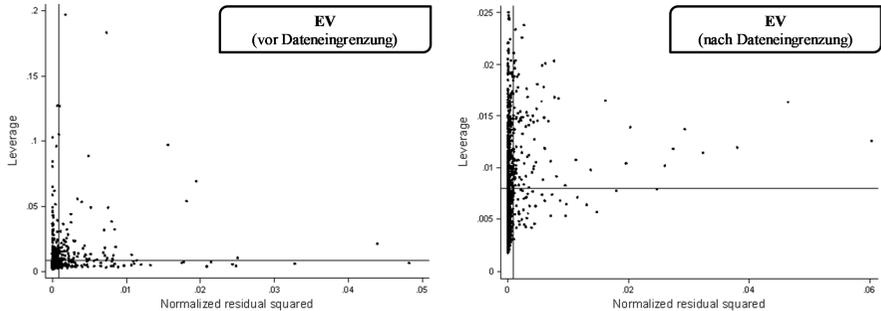
⁴⁴⁴ Vgl. Kapitel 4.2.

⁴⁴⁵ Vgl.: StataCorp. (2019), S. 17.

⁴⁴⁶ Vgl.: StataCorp. (2019), S. 17.

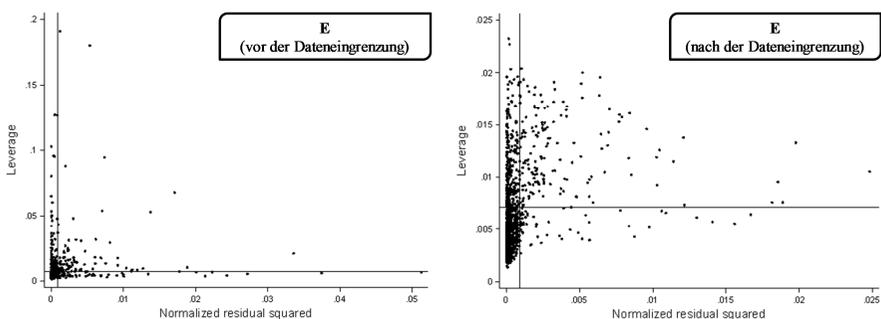
Datenkonzentration. Die Ergebnisse der Diagramme in Bezug auf Eigenkapitalmarktwerte befinden sich in Abbildung 3.20.

Abbildung 3.19: LVSR-Diagramme I



Notiz: Die Abbildung zeigt die *Leverage-versus-squared-residual*-Diagramme für den in Modellgleichung [3.5] postulierten Zusammenhang vor und nach einer Eingrenzung der Daten zum 5 %- und 95 %-Quantil. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Grafiken wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* erstellt. Eigene Darstellung der Abbildung.

Abbildung 3.20: LVSR-Diagramme II



Notiz: Die Abbildung zeigt die *Leverage-versus-squared-residual*-Diagramme für den in Modellgleichung [3.6] postulierten Zusammenhang vor und nach einer Eingrenzung der Daten zum 5 %- und 95 %-Quantil. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Grafiken wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* erstellt. Eigene Darstellung der Abbildung.

Zur Behandlung von Ausreißern werden daher, im Rahmen der Modellierung der zentralen Modellgleichungen [3.5] und [3.6] in Kapitel 4, die verwendeten Variablen zum 5 %- und 95 %-Quantil «eingegrenzt» (sog. *winsorized*). Das bedeutet, dass extreme Werte unterhalb des 5 %-Quantils sowie oberhalb des 95 %-Quantils der Verteilung den Wert des jeweiligen Quantils (5 % und 95 %) zugewiesen bekommen. Durch diese Vorgehensweise wird sichergestellt, dass keine Werte gelöscht werden und erhobene Informationen erhalten bleiben. Zur Überprüfung der Stabilität von Ergebnissen dieser Arbeit werden darüber hinaus Sensitivitätstests durchgeführt, die weitere Massnahmen in Bezug auf die Thematik *Ausreisser* implementieren.⁴⁴⁷ Abbildung 3.21 fasst die diskutierten Voraussetzungen einer linearen Regression zusammen und zeigt auf, welche Massnahmen bei einer möglichen Verletzung von Annahmen ergriffen werden.

⁴⁴⁷ Siehe Kapitel 4.3.3.

Abbildung 3.21: Annahmen linearer Regressionsanalysen

Annahme / Voraussetzung	Annahme a priori erfüllt?	Erläuterung der Situation	Potenzelle Konsequenzen	Massnahmen / Kommentare
Linearität	TEILWEISE	TA erfüllt die Funktionsform angemessen, weitere Variablen weisen linear schwächere Zusammenhänge auf.	Modelle nicht angemessen oder Variablen evtl. nicht identifiziert.	Verwendung der GLS-Methode; Behandlung von Ausreissern; TA als starke Kontrollvariable.
Zufällige Stichprobe	JA	Repräsentativität durch Adressierung von Stichprobenverzerrungen überprüft und gewährleistet.	-	-
Keine perfekte Kollinearität	JA	Annahme mithilfe der Korrelationskoeffizienten nach <i>Pearson</i> und <i>Spearman</i> überprüft.	-	-
Erwartungswert der Residuen gleich Null	NEIN	Mithilfe von RVF-Diagrammen gezeigt, dass bestimmte Muster vorliegen.	Standardfehler sind verzerrt und nicht konsistent.	Heteroskedastiekonsistente (robuste) Standardfehler; Verwendung der GLS-Methode.
Homoskedastizität der Residuen	NEIN	Existenz von Heteroskedastizität durch den <i>Breusch-Pagan</i> -Test nachgewiesen.	Standardfehler sind verzerrt und nicht konsistent. Hypothesentests (z.B. F-Statistik) evtl. beeinträchtigt.	Heteroskedastiekonsistente (robuste) Standardfehler; Verwendung der GLS-Methode.
Normalverteilung der Residuen	NEIN	Mithilfe des <i>Shapiro-Wilk</i> -Tests nachgewiesen, dass keine Normalverteilung vorliegt.	Hypothesentests (z.B. F-Statistik) evtl. beeinträchtigt.	Behandlung von Ausreissern; Ergebnisse können trotzdem konsistent und effizient sein.
Keine Autokorrelation der Residuen	NEIN	Existenz von Autokorrelationen durch den <i>Wooldridge</i> -Test nachgewiesen.	Verzerrte Standardfehler und geringere Effizienz	Heteroskedastiekonsistente (robuste) Standardfehler; Verwendung der GLS-Methode.
Ausreisser bzw. beeinflussende Extrempunkte	NEIN	Existenz von Ausreissern bzw. Extrempunkten durch LVSR-Diagramme nachgewiesen.	Einfluss auf sämtliche Schätzungen der Regressionsgleichungen.	Eingrenzung der Daten zum 5% - und 95 %-Quantil; Verwendung der GLS-Methode.

Notiz: Die Abbildung zeigt sämtliche Voraussetzungen einer Regressionsanalyse und deren Charakteristika. Teilweise wird die Diskussion von Aspekten hier verkürzt dargestellt. In diesen Fällen sei an die Ausführungen im Text verwiesen. Eigene Darstellung der Abbildung. F-Statistik als Eigenname, der auf den Statistiker Ronald Fisher zurückgeht; LVSR als *Leverage-versus-squared-residual*; RVf als *Residual-versus-fitted*; TA als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital).

2. Zusammenfassende Schlussfolgerung

Dieses Kapitel überprüfte die generellen Annahmen linearer Regressionsanalysen. Es zeigte sich, dass die Voraussetzungen «Zufällige Stichprobe» sowie «Keine perfekte Kollinearität» bereits a priori erfüllt wurden. Alle weiteren Annahmen wurden zu Beginn der Analyse noch nicht erfüllt. Jedoch konnten durch die Anwendung geeigneter Massnahmen die Grundlagen für die Verwendung von Regressionsanalysen geschaffen werden: Insbesondere die Verwendung von heteroskedastiekonsistenten Standardfehlern, Parameterschätzungen mithilfe der GLS-Methode sowie Eingrenzungen der Daten führen zu einer Normalisierung des Datensatzes.

3.3.2.2.b Schätzmethoden und zugehörige Annahmen

In der Literatur existieren zahlreiche ökonometrische Schätzmethoden, die je nach Ausgestaltung und Datenstruktur Vor- und Nachteile besitzen. Es kann von Vorteil sein, verschiedene Schätzmethoden zu verwenden und resultierende Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu diskutieren und mit theoretischen Aspekten abzugleichen. Dies könnte insb. im Rahmen von Sensitivitätstests sinnvoll sein.⁴⁴⁸

Grundsätzlich eignen sich für die Analyse von Paneldaten entweder sog. *Fixed Effects*-Modelle (FE) oder *Random Effects*-Modelle (RE), mit ihren korrespondierenden Schätzmethoden.⁴⁴⁹ FE-Modelle basieren auf der Annahme, dass die nicht beobachtbaren Effekte sich zwar im Datenquerschnitt unterscheiden, allerdings im Zeitverlauf konstant bleiben.⁴⁵⁰ Beispiele für diese unbeobachteten Aspekte könnten sein: Erfahrungen, persönliche Fähigkeiten und die Motivation des Managements. Das FE-Modell trifft die Annahme, dass diese Faktoren im Zeitverlauf konstant sind. Im Gegensatz dazu werden im RE-Ansatz derartige

⁴⁴⁸ Vgl.: Kapitel 4.3.3.

⁴⁴⁹ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 434.

⁴⁵⁰ Vgl.: Hsiao (2014), S. 34.

Effekte als zufällige Variablen behandelt.⁴⁵¹ Ob letztlich der FE- oder RE-Ansatz verwendet werden soll bzw. kann, ist nicht immer eindeutig und kann sowohl von inhaltlichen als auch methodisch-statistischen Argumenten abhängig sein. Wird bei der Durchführung der Schätzungen sichtbar, dass keine wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Verfahren existieren, ist es unerheblich, welche der Methoden letztlich angewendet wird.⁴⁵²

1. Verwendung von FE- oder RE-Modellen

i.) Theoretische Diskussion

Grundsätzlich ist die Entscheidung, ob der FE- oder RE-Ansatz gewählt werden soll, von den zugrundeliegenden Daten, der Datenerhebung und Fragestellung abhängig.⁴⁵³ Werden Daten zufällig aus einer «gewöhnlichen» Population erhoben, eignen sich generell RE-Modelle. Sind wenige, sehr spezifische Untersuchungsobjekte von Interesse, an denen bspw. Unterschiede analysiert werden sollen, scheinen FE-Modelle angemessener zu sein.⁴⁵⁴ Darüber hinaus ist die Rolle des nicht zu beobachtenden Effektes im Modell zu berücksichtigen. Sofern davon ausgegangen wird, dass der nicht zu beobachtende Effekt zufällig ist und nicht mit den erklärenden Variablen korreliert, eignet sich das RE-Modell.⁴⁵⁵

Der Datensatz dieser Arbeit setzt sich aus 62 Unternehmen zusammen, die aus einer «gewöhnlichen» Population gewonnen wurden.⁴⁵⁶ Tests zeigten, dass sich der Datensatz zu Vergleichsgruppen strukturell nicht unterscheidet.⁴⁵⁷ Basierend auf der Fragestellung ist es von Interesse, Aussagen über die gesamte Population

⁴⁵¹ Vgl.: Hsiao (2014), S. 39.

⁴⁵² Für eine tiefgreifende Diskussion, vgl. z.B.: Clark/Linzer (2015), S. 404 ff.

⁴⁵³ Vgl.: Hsiao (2014), S. 48.

⁴⁵⁴ Vgl.: Hsiao (2014), S. 48, 49.

⁴⁵⁵ Vgl.: Wooldridge (2016), S. 434.

⁴⁵⁶ Vgl.: Kapitel 3.1.1.

⁴⁵⁷ Vgl.: Kapitel 3.1.2.

treffen zu können und nicht nur über spezifische Charakteristika bei diesen speziellen Unternehmen. Auf Basis dieser Überlegungen erscheint die Verwendung des RE-Ansatzes angemessener zu sein.

ii.) *Methodisch-statistische Diskussion*

Für eine methodisch-statistische Prüfung, ob der FE- oder RE-Ansatz verwendet werden soll, eignet sich der sog. *Hausman*-Spezifikationstest.⁴⁵⁸ Dieser Test vergleicht die Parameter der FE- und RE-Schätzungen.⁴⁵⁹ Allerdings verwendet diese Arbeit *Cluster*-robuste Schätzungen, die der ursprünglich entwickelte *Hausman*-Test nicht berücksichtigt.⁴⁶⁰ Daher wird an dieser Stelle ein *Cluster*-robuster *Hausman*-Test durchgeführt.⁴⁶¹ Um auch an dieser Stelle eine vergleichende Diskussion zu ermöglichen werden zwei Varianten des *Cluster*-robusten *Hausman*-Tests durchgeführt, abhängig davon, ob die Daten ohne Anpassung oder «eingegrenzt» in die Testdurchführung einfließen. Der Test überprüft folgende Hypothesen:

H0: Der Unterschied in den Koeffizienten ist nicht systematisch (*Random Effects*-Modell ist angemessen).

HA: Der Unterschied in den Koeffizienten ist systematisch (*Fixed Effects*-Modell ist angemessen).

⁴⁵⁸ Vgl.: Hausman (1978), S. 1261 ff.

⁴⁵⁹ Vgl.: Hausman (1978), S. 1263.

⁴⁶⁰ Vgl.: StataCorp. (2019), S. 3.

⁴⁶¹ Vgl.: Kaiser, Boris (2014). «RHAUSMAN: Stata module to perform a (cluster)-robust Hausman test», University of Bern und Cameron/Trivedi (2005), S. 273.

Abbildung 3.22: Cluster-robuste Hausman-Tests

Abhängige Variablen	Varianten des Cluster-robusten Hausman-Tests			
	Original		Eingegrenzt	
EV ^a	8,67 ^c	0,3708 ^p	6,80 ^c	0,5583 ^p
E ^b	12,16 ^c	0,0955 ^p	3,23 ^c	0,8629 ^p

Notiz: Die Abbildung zeigt zwei Durchführungen des Cluster-robusten Hausman-Tests zur Überprüfung, ob ein FE- oder RE-Ansatz gewählt werden soll. Eigene Darstellung der Abbildung.

E als Equity Value (Eigenkapitalmarktwert); Eingegrenzt bedeutet, dass die Daten zum 5 %- und 95 %-Quantil eingegrenzt werden; EV als Enterprise Value (Gesamtkapitalwert); Original bedeutet, dass die Daten ohne Anpassung einfließen.

^a Modellgleichung [3.5].

^b Modellgleichung [3.6].

^c Chi-Quadrat-Wert.

^p P-Wert.

Abbildung 3.22 präsentiert die Ergebnisse der Cluster-robusten Hausman-Tests. Die Nullhypothese, die den RE-Ansatz impliziert, wird in sämtlichen Durchführungen auf dem 1 %- und 5 %-Signifikanzniveau nicht abgelehnt und damit beibehalten. Auch gemäss dem Cluster-robusten Hausman-Test wird daher der RE-Ansatz bevorzugt.

Nach Sichtung der inhaltlichen und statistischen Argumente erscheint die Verwendung des RE-Ansatzes als sinnvoll, da dieser die zugrundeliegenden Daten und die Fragestellung dieser Arbeit angemessener reflektiert.

2. Annahmen und Voraussetzungen des RE-Ansatzes

Um die unbeobachtete Heterogenität der Datenquerschnitte sowie des Zeitfaktors zu berücksichtigen, schliesst der RE-Ansatz innerhalb einer gewöhnlichen Regressionsgleichung zwei Fehlerkomponenten ein (sog. *Two-Way Error Component Regression Model*):⁴⁶²

⁴⁶² Vgl.: Baltagi (2013), S. 39.

$$[3.14] \quad Y_{i,t} = \alpha + \beta * X_{i,t} + u_{i,t}$$

$$[3.15] \quad u_{i,t} = \mu_i + \lambda_t + v_{i,t}$$

mit:

$Y_{i,t}$	als abhängige Variable des Stichprobenelements i im Zeitpunkt t
$X_{i,t}$	als unabhängige Variable des Stichprobenelements i im Zeitpunkt t
α	als zu schätzende Konstante
β	als zu schätzender Beta-Koeffizient
$u_{i,t}$	als Fehlerterm des Stichprobenelements i im Zeitpunkt t
μ_i	als unbeobachteter individueller Effekt des Stichprobenelements i
λ_t	als unbeobachteter Zeiteffekt t
$v_{i,t}$	als verbleibende Residualgrösse des Stichprobenelements i im Zeitpunkt t

Die Fehlerkomponente μ_i beinhaltet individuelle Effekte, die nicht in der Regressionsgleichung berücksichtigt werden.⁴⁶³ Auf die Thematik dieser Arbeit bezogen beinhaltet dieser Faktor unternehmensspezifische Aspekte, die nicht beobachtet bzw. gemessen werden können. Beispiele für derartige Effekte könnten z.B. persönliche Erfahrungen und Fähigkeiten des Managements eines Unternehmens sein.

Die Fehlerkomponente λ_t bezieht sich auf unbeobachtete Zeiteffekte.⁴⁶⁴ Im Kontext dieser Arbeit könnten bspw. Mitarbeiterstreiks bei einer Gruppe von Unternehmen und die damit verbundenen Produktionsstopps und Umsatzeinbussen die Regressionsgleichung beeinträchtigen.

⁴⁶³ Vgl.: Baltagi (2013), S. 13.

⁴⁶⁴ Vgl.: Baltagi (2013), S. 39.

Im Vergleich zum FE-Ansatz werden die unbeobachteten Effekte im RE-Ansatz als zufällige Variablen behandelt. Ergänzend zu den Ausführungen dieses Kapitels sowie den generellen Annahmen linearer Regressionsmodelle existieren in Bezug auf den RE-Ansatz spezielle Annahmen, die im Folgenden erläutert werden:

i.) Charakteristika der Fehlerkomponenten

Alle drei Störgrößen μ_i , λ_t und $v_{i,t}$ sind unabhängig und identisch verteilt (IID).⁴⁶⁵ Sie besitzen jeweils den Erwartungswert $\mu = 0$ und die Varianzen σ^2_{μ} , σ^2_{λ} und σ^2_v ($\mu_i \sim \text{IID}(0, \sigma^2_{\mu})$, $\lambda_t \sim \text{IID}(0, \sigma^2_{\lambda})$, $v_{i,t} \sim \text{IID}(0, \sigma^2_v)$). Die Fehlerterme sind sowohl unabhängig voneinander als auch unabhängig zu sämtlichen exogenen Variablen im Modell (vgl. den folgenden Abschnitt). Es wurde bereits gezeigt, dass die aggregierten Fehlerterme in Bezug auf die geforderten Annahmen hinsichtlich des Erwartungswerts, der Homoskedastizität und der Autokorrelation beeinträchtigt sind.⁴⁶⁶ Aus diesem Grund sind auch die einzelnen Bestandteile μ_i , λ_t und $v_{i,t}$ der genannten Aspekte betroffen. Es erfolgen Massnahmen zur Normalisierung dieser Beeinträchtigungen.⁴⁶⁷

ii.) Unabhängigkeit der exogenen Variablen

Diese Annahme besagt, dass sämtliche exogene Variablen im Modell sich für alle Unternehmen i und Zeitpunkte t unabhängig von den Fehlertermen μ_i , λ_t und $v_{i,t}$ des Modells verhalten.⁴⁶⁸ Diese Annahme wird für die zentralen Schätzungen dieser Arbeit als gegeben definiert. Allerdings könnte es sein, dass bspw. die persönlichen, nicht zu beobachtenden Erfahrungen oder Fähigkeiten des CEO eines Unternehmens (in μ_i inkludiert) mit der Erzielung von FCFs korrelieren. Aus diesem Grund wird im Rahmen von Sensitivitätstests die Stabilität der Ergebnisse

⁴⁶⁵ Vgl.: Baltagi (2013), S. 42.

⁴⁶⁶ Vgl.: Kapitel 3.3.2.2.a.

⁴⁶⁷ Siehe Abbildung 3.21.

⁴⁶⁸ Vgl.: Baltagi (2013), S. 42.

mithilfe robuster Regressionstechniken überprüft, bei denen die Annahme der Unabhängigkeit nicht erfüllt sein muss.⁴⁶⁹

iii.) Zufällig gezogene Stichprobe

Die Stichprobe wird aus einer «gewöhnlichen» Population zufällig gezogen.⁴⁷⁰ Diese Annahme wurde bereits in Kapitel 3.1.2 diskutiert. Die Repräsentativität der Stichprobe wurde durch Mittelwertvergleiche festgestellt.⁴⁷¹

3. GLS-Schätzung

Die für RE-Modelle grundsätzlich verwendete Schätzmethode ist die Schätzung mittels der GLS-Methode.⁴⁷² Dieses Verfahren ist eine Kombination der sog. *within*- und *between*-Schätzung und besitzt im Vergleich zu anderen Schätzverfahren einige Vorteile:

- (1) **Lineare Zusammenhänge:** Die GLS-Methode entspricht einer OLS-Schätzung, deren zugrundeliegende Daten transformiert werden.⁴⁷³ Eine Verletzung der Annahme hinsichtlich linearer Zusammenhänge in der zugrundeliegenden Datenstruktur ist daher weniger problematisch als im Rahmen der OLS-Schätzung.
- (2) **Weitere Voraussetzungen:** Die GLS-Methode ist geeignet, sofern kritische Charakteristika vorliegen, z.B. Heteroskedastizität und Autokorrelation.⁴⁷⁴ Derartige Datenstrukturen können im Rahmen der GLS-Methode abgeschwächt bzw. eliminiert werden.

⁴⁶⁹ Vgl.: Kapitel 4.3.3, insb. die Ausführungen zum CRE-Ansatz.

⁴⁷⁰ Vgl.: Baltagi (2013), S. 42.

⁴⁷¹ Vgl.: Kapitel 3.1.2.

⁴⁷² Die ersten Überlegungen zur GLS-Schätzung gehen auf Alexander Aitken zurück. Siehe dazu: Aitken, Alexander C. (1934). VI. - On the Graduation of Data by the Orthogonal Polynomials of Least Squares. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 53. Jg., S. 54-78.

⁴⁷³ Vgl.: De Gruttola/Ware/Louis (1987), S. 911 und Riddell (1977), S. 89.

⁴⁷⁴ Vgl. u.a.: Riddell (1977), S. 88 und die vorangegangene Diskussion.

3.3.3 Zerlegung von Kapitalkosten

3.3.3.1 Modelle zur Zerlegung von Kapitalkosten

Zeitreihendaten können mithilfe von ökonometrischen Methoden zerlegt, Trends und Abweichungen von Referenzwerten können sichtbar gemacht werden. In der Literatur wird die Zerlegung in permanente und zyklische Komponenten in erster Linie an makroökonomischen Daten oder Geschäftszyklen untersucht.⁴⁷⁵ Nach den bisherigen Erkenntnissen dieser Arbeit erscheint der Versuch einer Separation von Wertbeiträgen in den Gesamtkapitalkosten des Kapitalisierungszinnsatzes im Zeitablauf ein neuartiger und interessanter Ansatz zu sein.

Die Zerlegung von Gesamtkapitalkosten erfolgt in dieser Arbeit mithilfe von zwei Methoden. Die Anwendung dieser Methoden zur Zeitreihenzerlegung ermöglicht die Überprüfung von zentralen Tendenzen. Zudem können Gemeinsamkeiten, Unterschiede sowie weitere Implikationen dieser Verfahren diskutiert werden.

1. Unobserved Components-Modell (UCM) zur Separation von Kapitalkosten

Das Modell zur Separation von Kapitalkosten besteht aus einer strukturellen Trend-Komponente und einer transitorischen Komponente, die u.a. auch kurzfristige oder irreguläre Entwicklungen beinhaltet. Das hier definierte Modell lässt sich grundsätzlich der Klasse der *Unobserved Components*-Modelle (UCM) zuordnen, wie sie bspw. von Andrew Harvey, Mark Watson und Peter Clark zwischen 1985 und 1987 definiert wurden.⁴⁷⁶

⁴⁷⁵ Vgl. z.B.: Perron, Pierre/Wada, Tatsuma (2009). Let's take a break: Trends and cycles in US real GDP. *Journal of Monetary Economics*, 56. Jg., Nr. 6, S. 749-765; Yogo, Motohiro (2008). Measuring business cycles: A wavelet analysis of economic time series. *Economics Letters*, 100. Jg., Nr. 2, S. 208-212; Harvey, Andrew C./Jaeger, Albert (1993). Detrending, stylized facts and the business cycle. *Journal of Applied Econometrics*, 8. Jg., Nr. 3, S. 231-247.

⁴⁷⁶ Vgl.: Harvey, Andrew C. (1985). Trends and cycles in macroeconomic time series. *Journal of Business & Economic Statistics*, 3. Jg., Nr. 3, S. 216-227; Watson, Mark W. (1986). Univariate detrending methods with stochastic trends. *Journal of Monetary Economics*, 18. Jg., Nr. 1, S. 49-

$$[3.16] \quad k_t = \alpha_t + \tau_t$$

mit:

k_t als logarithmierte aggregierte Gesamtkapitalkosten im Zeitpunkt t

α_t als strukturelle Trend-Komponente der Gesamtkapitalkosten
im Zeitpunkt t

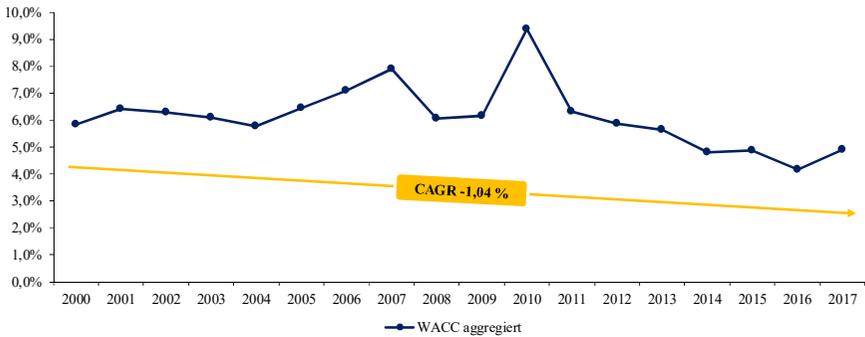
τ_t als transitorische Komponente der Gesamtkapitalkosten
im Zeitpunkt t

Gleichung [3.16] wurde bereits auf das Vorgehen dieser Arbeit angepasst und beschreibt zunächst den Ansatz, die Gesamtkapitalkosten in eine permanente und eine transitorische Komponente zu zerlegen. Durch die logarithmierte Transformation der Kapitalkosten wird die Annahme eines linearen Modells im Vergleich zu den ursprünglichen Daten angemessener erfüllt.⁴⁷⁷ Das definierte Modell zur Separation von Kapitalkosten bezieht sich auf eine einzige Zeitreihe. Nicht zielführend erscheint es, die Kapitalkosten jedes Unternehmens des Datensatzes einzeln zu zerlegen und zu analysieren. Als zielführender wird eine Aggregation der erhobenen Kapitalkosten erachtet, um u.a. Aussagen über den Gesamtmarkt treffen zu können. Für die Zerlegung werden die Kapitalkosten daher zunächst im arithmetischen Mittel aggregiert:

75; Clark, Peter K. (1987). The cyclical component of US economic activity. The Quarterly Journal of Economics, 102. Jg., Nr. 4, S. 797-814.

⁴⁷⁷ Vgl. u.a.: Koopman/Lee (2009), S. 427, 429 und Taboga (2011), S. 11.

Abbildung 3.23: Aggregierte Gesamtkapitalkosten



Notiz: Die Abbildung zeigt die aggregierten Gesamtkapitalkosten aller Unternehmen des Datensatzes. Der Begriff *aggregiert* bedeutet in diesem Zusammenhang die Zusammenfassung aller Werte im arithmetischen Mittel. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung. CAGR als *Compound Annual Growth Rate* (durchschnittliche Wachstumsrate pro Jahr über einen bestimmten Zeitraum); WACC als *Weighted Average Cost of Capital* (gewichtete durchschnittliche Gesamtkapitalkosten).

Auf Basis anwendungsorientierter Studien sowie bisheriger Ergebnisse wird vermutet, dass auch die Gesamtkapitalkosten der Unternehmen des Datensatzes einem marginal sinkenden Trend folgen. Dies soll nun ökonometrisch bestätigt werden, um Prognosen über langfristige Entwicklungen formulieren zu können. Es wird angenommen, dass die strukturelle Trend-Komponente der Modellgleichung [3.16] einem sog. *Random Walk mit Drift* folgt:⁴⁷⁸

$$[3.17] \quad \alpha_t = \delta + \alpha_{t-1} + u^\alpha$$

mit:

α_t als strukturelle Trend-Komponente der Gesamtkapitalkosten
im Zeitpunkt t

⁴⁷⁸ Vgl. u.a.: Watson (1986), S. 51, 52.

δ als *Drift*-Term von α
 u^α als Residualgrösse der strukturellen Trend-Komponente

Ein negativer *Drift*-Term würde einen negativen langfristigen Trend der Kapitalkosten zeigen. Die Residualgrösse ist normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 0$ und der Varianz σ^2 . Ist die Varianz der Residualgrösse positiv, könnte die Höhe der Kapitalkosten durch Ausschläge (*Schocks*) beeinträchtigt werden. Eine mögliche Interpretation von Gleichung [3.17] könnte sein, dass sich die strukturelle Trend-Komponente der Kapitalkosten durch den stochastischen Faktor $(\delta + u^\alpha)$ verändert.⁴⁷⁹

Die transitorische Komponente wird als sog. *Autoregressiver Prozess erster Ordnung* ((AR(1)) und alternativ als *Autoregressiver Prozess nullter Ordnung* ((AR(0)) formuliert.⁴⁸⁰

$$[3.18] \quad \tau_t^1 = \rho\tau_{t-1} + u^\tau$$

$$[3.19] \quad \tau_t^0 = u^\tau$$

mit:

τ_t^1 als transitorische Komponente der Gesamtkapitalkosten
im Zeitpunkt t, modelliert durch einen AR(1)-Prozess

τ_t^0 als transitorische Komponente der Gesamtkapitalkosten
im Zeitpunkt t, modelliert durch einen AR(0)-Prozess

ρ als Veränderungskoeffizient

u^τ als Residualgrösse der transitorischen Komponente

⁴⁷⁹ Vgl. analog dazu: Taboga (2011), S. 11.

⁴⁸⁰ Siehe Gleichung [3.18] und Gleichung [3.19].

Gilt für den Veränderungskoeffizienten $\rho < 1$, so handelt es sich um einen stationären AR(1)-Prozess.⁴⁸¹ Das bedeutet generell, dass sich der modellierte Prozess über einen längeren Zeitraum nicht systematisch verändert.

Die Besonderheit eines AR(0)-Prozesses liegt darin, dass die transitorischen Komponenten sich im Zeitverlauf unabhängig voneinander entwickeln und lediglich durch eine Zufallsvariable mit dem Erwartungswert $\mu = 0$ und der Varianz σ_{τ}^2 beeinflusst werden. Die beiden Störgrößen u^a und u^f besitzen identische Charakteristika und werden darüber hinaus als unabhängig zueinander definiert. Die formulierten Gleichungen zur Beschreibung der Dynamik von Kapitalkosten (Gleichungen [3.16], [3.17] und [3.18] bzw. [3.19]) bilden ein sog. *State-Space-Modell* (SSM), das zur Klasse der UCM gehört.⁴⁸²

2. Hodrick-Prescott-Filter (HPF) zur Separation von Kapitalkosten

Um die Ergebnisse und Tendenzen des UCM bzw. SSM vergleichen, analysieren und diskutieren zu können wird ein zweiter Ansatz zur Zerlegung der Kapitalkosten herangezogen, der sog. *Hodrick-Prescott-Filter* (HPF). Der HPF teilt die beobachtete Zeitreihe ebenfalls in eine wachsende oder sinkende und eine zyklische Komponente.⁴⁸³ Die Modellgleichung, die mithilfe des HPF analysiert werden soll, kann daher analog zur Gleichung [3.16] formuliert werden.

3.3.3.2 Schätzungen der Modelle zur Zerlegung von Kapitalkosten

Dieses Kapitel zeigt auf, wie die in Kapitel 3.3.3.1 formulierten Modellgleichungen geschätzt und welche Rechenoperationen (z.B. von Statistikprogrammen) bei Schätzung der Parameter nach dem SSM sowie im Rahmen des Minimierungsproblems des HPF durchgeführt werden.

⁴⁸¹ Vgl.: Taboga (2011), S. 11.

⁴⁸² Vgl. z.B.: Taboga (2011), S. 11.

⁴⁸³ Vgl.: Hodrick/Prescott (1997), S. 3.

1. Schätzung der State Space-Modelle (SSM)

Grundlage für die SSM-Schätzung sind folgende Zusammenhänge (bereits auf die Syntax und Fragestellung dieser Arbeit angepasst):⁴⁸⁴

$$[3.20] \quad k_t = A\alpha_t + B\tau_t$$

$$[3.21] \quad \alpha_t = C\delta + D\alpha_{t-1} + Eu^\alpha$$

$$[3.22] \quad \tau_t^1 = F\tau_{t-1} + Gu^\tau$$

oder

$$[3.23] \quad \tau_t^0 = Fu^\tau$$

mit:

- k_t als $(n \times 1)$ -Vektor der beobachteten endogenen Variablen
- α_t als $(m \times 1)$ -Vektor der unbeobachteten Zustandsvariablen α (*State*)
- τ_t als $(p \times 1)$ -Vektor der unbeobachteten Zustandsvariablen τ (*State*)
- δ als $(j \times 1)$ -Vektor der exogenen Variablen δ
- u^α als $(q \times 1)$ -Vektor des Fehlerterms der unbeobachteten Zustandsvariablen α , ($q \leq m$)
- u^τ als $(r \times 1)$ -Vektor des Fehlerterms der unbeobachteten Zustandsvariablen τ , ($r \leq p$)
- A, B, \dots, G als Parametermatrizen

Es wird angenommen, dass die Störgrößen u^α und u^τ einen Mittelwert von $\mu = 0$ besitzen, normalverteilt sind und seriell sowie untereinander nicht korrelieren. Die zu bestimmenden Parameter werden mit der *Maximum Likelihood*-Methode

⁴⁸⁴ Vgl. u.a.: De Jong (1988), S. 165 und Hamilton (1994), S. 3041 ff.

(MLM) geschätzt.⁴⁸⁵ Es soll der *Log Likelihood* der beobachteten endogenen Variablen, abhängig von ihren historischen Werten sowie den aufgeführten exogenen Variablen ermittelt werden.⁴⁸⁶ Ist das Modell stationär, es zeigen sich also keine systematischen Veränderungen z.B. in Bezug auf die Varianz im Zeitverlauf, so kann der sog. *Kalman*-Filter (KF) verwendet werden.⁴⁸⁷ Ist das Modell nicht stationär oder die Datenstruktur unklar, kann ein diffundierter KF herangezogen werden,⁴⁸⁸ was in gängigen Statistikprogrammen automatisch erfolgt. Auf Basis der beschriebenen Vorgehensweise werden, je nach Modellierung der transitorischen Komponente,⁴⁸⁹ die Parameter δ , ρ , σ^2_{ω} und σ^2_{τ} mithilfe des Statistikprogramms *Stata* geschätzt. Die Struktur der definierten Modellgleichungen [3.16] und [3.17] verlangt, dass als Nebenbedingungen die Koeffizienten der Parameter α_t , τ_t und α_{t-1} mit 1,0 gleichgesetzt werden.

2. Schätzung des Hodrick-Prescott-Filters (HPF)

Hinter der Methodik des HPF steht folgendes Optimierungsproblem (Minimierung), das hier bereits auf die Syntax dieser Arbeit angepasst wurde:⁴⁹⁰

$$[3.24] \quad \min_{\alpha_t} [\sum_{t=1}^T (k_t - \alpha_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} \{(\alpha_{t+1} - \alpha_t) - (\alpha_t - \alpha_{t-1})\}^2]$$

mit:

k_t als logarithmierte aggregierte Gesamtkapitalkosten im Zeitpunkt t

α_t als strukturelle Trend-Komponente der Gesamtkapitalkosten

⁴⁸⁵ Vgl. z.B.: Chang/Miller/Park (2009), S. 234 ff. und De Jong (1988), S. 166 ff.

⁴⁸⁶ Vgl.: De Jong (1988), S. 166-168.

⁴⁸⁷ Vgl.: De Jong (1988), S. 166-168. Die exakte mathematische Umsetzung des KF wird hier nicht aufgeführt. Für die Vorgehensweise des KF, vgl. z.B.: Chang/Miller/Park (2009), S. 3.

⁴⁸⁸ Vgl.: De Jong (1991), S. 1075-1082.

⁴⁸⁹ Vgl.: Gleichungen [3.18] und [3.19].

⁴⁹⁰ Vgl.: Hodrick/Prescott (1997), S. 3.

im Zeitpunkt t
 λ als *Smoothing*-Parameter

Für den sog. *Smoothing*-Parameter λ , als positive Zahl, der die Variabilität in der permanenten Komponente «bestraft», empfiehlt die Literatur für jährliche Daten den Wert 6,25.⁴⁹¹ Die transitorische Komponente $\tau' = (\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_T)$ kann mithilfe der Einheitsmatrix, der Matrix zur Abbildung des *Smoothing*-Parameters sowie dem Spaltenvektor der Gesamtkapitalkosten simuliert werden.⁴⁹²

3.4 Zwischenfazit

Basis für die empirische Analyse dieser Arbeit ist die Erhebung von unternehmensspezifischen Daten von 62 gelisteten deutschen Unternehmen, die im HDAX vertreten sind. Die Repräsentativität der Stichprobe wurde mithilfe von Mittelwertvergleichen zu einer geeigneten Vergleichsgruppe von Unternehmen festgestellt.

Zentrale Modellvariablen sind FCFs, als aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* Einflussgrößen, und risikolose Zinssätze, als aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* Einflussgrößen. Im Rahmen der Messung der Effekte dieser Faktoren auf Unternehmenswerte werden darüber hinaus Variablen als Kontrollvariablen miteinbezogen, die möglicherweise Einflüsse auf Unternehmenswerte ausüben.

Die zu verifizierenden Hypothesen beziehen sich thematisch auf ihre jeweiligen Forschungsfragen und werden methodisch wie folgt überprüft: In einem ersten Schritt ist es von Interesse, Effekte der zuvor definierten Faktortypen (*kontrollierbar* und *unkontrollierbar*) auf Unternehmenswerte zu untersuchen. Dies erfolgt methodisch durch GLS-Schätzungen der postulierten

⁴⁹¹ Vgl. u.a.: Harvey/Trimbur (2008), S. 48, 49 und Ravn/Uhlig (2002), S. 374, 375.

⁴⁹² Vgl.: StataCorp. (2019), S. 6 und Harvey/Trimbur (2008), S. 42 ff.

Regressionsgleichungen. Der Definition dieser Arbeit folgend befinden sich sämtliche *unkontrollierbare* DCF-Faktoren in den Gesamtkapitalkosten. Daher werden in einem aufbauenden Schritt die Gesamtkapitalkosten aller Unternehmen des Datensatzes aggregiert und ökonometrisch zerlegt. Auf diese Art sollen Aussagen über die langfristige Entwicklung von Gesamtkapitalkosten abgeleitet werden. Für die Zerlegung der Zeitreihe werden sog. *State Space*-Modelle geschätzt. Des Weiteren wird der *Hodrick-Prescott*-Filter angewendet.

KAPITEL 4

Empirische Ergebnisse

Zusammenfassende Inhaltsübersicht

Lage- und Verteilungsmasse zeigen die Struktur des Datensatzes, der aus mittleren und grossen Unternehmen besteht. Auffallend erscheinen Werte und Verteilungen von FCFs, die sich offensichtlich nicht simultan mit erhobenen Unternehmenswerten entwickeln. Die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen offenbaren, dass Unternehmenswerte sensibler auf Änderungen *unkontrollierbarer* DCF-Faktoren reagieren als auf Änderungen *kontrollierbarer* DCF-Faktoren. Der nachgewiesene Effekt ist beim Vergleich von *Subsamples* jedoch nicht eindeutig. Stabilitätstests (alternative Schätzmethoden und Modellspezifikationen) zeigen ähnliche Tendenzen und Charakteristika. Auf Grundlage der Zerlegungen von aggregierten Gesamtkapitalkosten wird deutlich, dass Gesamtkapitalkosten langfristig einem marginal sinkenden Trend mit Ausschlägen (*Schocks*) folgen. Darüber hinaus ist sichtbar, dass die strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten seit 2008 häufig höher war als die Gesamtkapitalkosten selbst: Diese Tatsache könnte mögliche Unterbewertungen von Kapitalkosten und damit Überbewertungen von Unternehmen signalisieren.

4 Empirische Ergebnisse

4.1 Überblick

Herzstück dieser Arbeit ist die Präsentation von empirischen Ergebnissen, die aus den aufgeführten Vorgehensweisen und statistischen Tests resultieren. Dieses Kapitel ist folgendermassen organisiert:

- Kapitel 4.2 ermöglicht einen Überblick, in dem beschreibende Statistiken präsentiert werden. Dabei werden nicht nur die deskriptiven Statistiken der gesamten Stichprobe sondern auch die der zeitlich geteilten Stichproben gezeigt. Von Interesse sind nicht nur Variablen, die in der weiterführenden empirischen Analyse berücksichtigt werden, sondern auch beteiligte Einflussgrössen, die in direktem Zusammenhang stehen.
- In Kapitel 4.3 werden die Forschungshypothesen aus Kapitel 3.2.2 durch Schätzung der definierten Regressionsgleichungen getestet und verifiziert. Darüber hinaus werden weiterführende Anpassungen und Tests durchgeführt, um die Stabilität der Ergebnisse zu gewährleisten.
- In Kapitel 4.4 werden die Modelle zur Zerlegung von Kapitalkosten geschätzt und Ergebnisse dieser Schätzungen präsentiert.

4.2 Deskriptive Statistiken

Deskriptive Statistiken ermöglichen einen ersten Überblick über die erhobenen Daten und deren Strukturen. Die folgenden Abbildungen zeigen die deskriptiven Statistiken sämtlicher Variablen, die direkt empirisch analysiert werden (Modellvariablen), aber auch Variablen, die in direktem Zusammenhang zu Modellvariablen stehen und daher von Interesse sein könnten. Die Variablen, die in den durchgeführten Regressionsanalysen oder die Zerlegung von Gesamtkapitalkosten einfließen, sind entsprechend gekennzeichnet.

Abbildung 4.1: Deskriptive Statistiken - gesamte Stichprobe (2000-2017)

Variablen	N	NT	ARITHM	STABW	MIN	Q1	MEDIAN	Q3	MAX
<i>Panel A: Gesamte Stichprobe, 62 Unternehmen im Zeitraum 2000-2017</i>									
EV ^{a,r}	62	1.116	29.734,381	51.983,561	59,606	1.636,327	6.132,444	29,919,118	378.761,262
E ^{a,r}	62	1.116	12.371,112	19.884,748	30,702	837,109	3.118,523	14,071,013	114.756,600
TA ^{a,r}	62	1.116	25,909,725	50,290,531	119,780	1,270,553	4,361,300	23,762,250	422,193,000
FCF ^{a,r}	62	1.116	128,684	2,492,394	-17,706,000	-43,375	37,846	374,650	33,625,000
r ^{b,r}	-	18	0,0287	0,0166	0,0021	0,0132	0,0318	0,0425	0,0511
rE	62	1.116	0,0965	0,0282	0,0356	0,0781	0,0924	0,1093	0,2818
ERP	62	1.116	0,0671	0,0325	0,0006	0,0441	0,0649	0,0864	0,2522
β	62	1.116	0,8845	0,2860	0,0202	0,6901	0,8734	1,0624	2,1247
rD	62	1.116	0,0257	0,0170	-0,0017	0,0107	0,0258	0,0373	0,0879
D/E ^r	62	1.116	1,6225	1,7029	0,0137	0,5022	1,0752	2,1947	17,5782
WACC ^z	62	1.116	0,0612	0,0225	0,0098	0,0466	0,0586	0,0724	0,1859
EBITM ^r	62	1.116	0,0672	0,1697	-2,3616	0,0375	0,0751	0,1189	0,8853
InvInt ^r	62	1.116	0,0590	0,0559	0,0003	0,0297	0,0443	0,0652	0,5738
ST ^r	62	1.116	0,0654	0,1200	0,0001	0,0070	0,0215	0,0712	1,2665
Age ^{c,r}	62	1.116	41,2437	42,3894	0,0000	12,0000	20,0000	75,0000	160,0000

Notiz: Die Tabelle präsentiert Lage- und Verteilungsmasse für die gesamte Stichprobe im Zeitraum 2000-2017. Eigene Berechnung der Statistiken. Dezimal- und Tausendertrennzeichen sind nach deutschem System. Eigene Darstellung der Abbildung „Age als Unternehmensalter; ARITHM als arithmetisches Mittel; β als Beta (relatives Risiko); D/E als Leverage (Verschuldungsgrad); E als Equity Value (Eigenkapitalmarkt看wert); EBITM als EBIT-Marge; ERP als Eigenkapitalrisikoprämie; EV als Enterprise Value (Gesamtkapitalwert); FCF als Free Cash Flow (Freier Cash Flow); InvInt als Investitionsintensität; MAX als Maximum; MEDIAN als Median; MIN als Minimum; N als Anzahl aller Unternehmen; NT als Anzahl der Beobachtungen; Q als Quartil; rD als Fremdkapitalkosten; rE als Eigenkapitalkosten; r^f als risikoloser Zinssatz; ST als Share Turnover (Aktienumsatz); STABW als Standardabweichung; TA als Total Assets (bilanzielles Gesamtkapital); WACC als Weighted Average Cost of Capital (gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten).

^a In Tausend Euro und gerundet

^b Der risikolose Zinssatz ist für alle Unternehmen des Datensatzes im Zeitverlauf identisch. Es existieren daher insgesamt 18 Beobachtungen.

^c In Jahren seit dem Börsengang (IPO) oder Gründung einer Aktiengesellschaft (AG).

^r Für die Regressionsanalysen dieser Arbeit relevant.

^z Für die Zeitreihenzerlegung dieser Arbeit relevant.

Abbildung 4.2: Deskriptive Statistiken - zeitlich geteilte Stichprobe (2000-2011)

Variablen	N	NT	ARITHM	STABW	MIN	Q1	MEDIAN	Q3	MAX
<i>Panel B: Geteilte Stichprobe (Subsample), 62 Unternehmen im Zeitraum 2000-2011</i>									
EV ^{a,r}	62	744	25.651.301	45.266.892	59.606	1.409.321	5.002.068	22.311.331	266.161.190
E ^{a,r}	62	744	9.814.430	15.995.909	30.702	631.515	2.640.492	10.566.801	96.417.860
TA ^{a,r}	62	744	23.224.105	43.805.407	119.780	1.103.741	3.763.075	16.684.975	262.964.000
FCF ^{a,r}	62	744	166.388	2.549.536	-17.706.000	-48.468	29.199	302.664	33.625.000
rI ^{b,r}	-	12	0,0389	0,0092	0,0183	0,0307	0,0412	0,0462	0,0511
rE	62	744	0,1005	0,0303	0,0494	0,0804	0,0941	0,1141	0,2818
ERP	62	744	0,0606	0,0354	0,0006	0,0358	0,0551	0,0764	0,2522
β	62	744	0,8924	0,3179	0,0202	0,6664	0,8665	1,0995	2,1247
rD	62	744	0,0344	0,0132	0,0005	0,0249	0,0332	0,0420	0,0879
D/E ^r	62	744	1,7842	1,8389	0,0137	0,5442	1,2329	2,4363	17,5782
WACC ^z	62	744	0,0666	0,0222	0,0154	0,0516	0,0628	0,0774	0,1859
EBITM ^r	62	744	0,0615	0,1962	-2,3616	0,0372	0,0749	0,1188	0,3550
InvInt ^r	62	744	0,0627	0,0624	0,0004	0,0298	0,0455	0,0696	0,5738
ST ^r	62	744	0,0902	0,1394	0,0003	0,0153	0,0401	0,1057	1,2665
Age ^{c,r}	62	744	38,2446	42,2207	0,0000	9,0000	17,0000	74,0000	154,0000

Notiz: Die Tabelle präsentiert Lage- und Verteilungsmasse für die Stichprobe im Zeitraum 2000-2011. Eigene Berechnung der Statistiken. Dezimal- und Tausendertrennzeichen sind nach deutschem System. Eigene Darstellung der Abbildung. *Age* als Unternehmensealter; *ARITHM* als arithmetisches Mittel; β als Beta (relatives Risiko); *D/E* als *Leverage* (Verschuldungsgrad); *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EBITM* als *EBIT-Marge*; *ERP* als Eigenkapitalrisikoprämie; *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (Freier Cash Flow); *InvInt* als Investitionsintensität; *MAX* als Maximum; *MEDIAN* als Median; *MIN* als Minimum; *N* als Anzahl aller Unternehmen; *NT* als Anzahl der Beobachtungen; *Q* als Quartil; *rD* als Fremdkapitalkosten; *rE* als Eigenkapitalkosten; *rI* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *STABW* als Standardabweichung; *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital); *WACC* als *Weighted Average Cost of Capital* (gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten).

^a In Tausend Euro und gerundet

^b Der risikolose Zinssatz ist für alle Unternehmen des Datensatzes im Zeitverlauf identisch. Es existieren daher insgesamt 12 Beobachtungen.

^c In Jahren seit dem Börsengang (IPO) oder Gründung einer Aktiengesellschaft (AG).

^r Für die Regressionsanalysen dieser Arbeit relevant.

^z Für die Zeitreihenzerlegung dieser Arbeit relevant.

Abbildung 4.3: Deskriptive Statistiken - zeitlich geteilte Stichprobe (2012-2017)

Variablen	N	NT	ARITHM	STABW	MIN	Q1	MEDIAN	Q3	MAX
<i>Panel C: Geteilte Stichprobe (Subsample), 62 Unternehmen im Zeitraum 2012-2017</i>									
EV ^{a,r}	62	372	37.900,540	62.589,412	167,476	2.252,005	7.859,506	43.684,442	378.761,262
E ^{a,r}	62	372	17.484,475	25.230,694	93,117	1.215,529	4.621,820	24.238,452	114.756,600
TA ^{a,r}	62	372	31.280,966	60.947,969	203,751	2.012,415	6.384,000	33.771,000	422.193,000
FCF ^{a,r}	62	372	53,276	2.375,551	-17.693,000	-31,949	66,959	576,504	7.702,000
rI ^{b,r}	-	6	0,0084	0,0060	0,0021	0,0040	0,0058	0,0132	0,0193
rE	62	372	0,0885	0,0214	0,0356	0,0744	0,0879	0,1022	0,1565
ERP	62	372	0,0800	0,0207	0,0298	0,0663	0,0803	0,0940	0,1433
β	62	372	0,8688	0,2075	0,3532	0,7362	0,8835	1,0127	1,3389
rD	62	372	0,0083	0,0080	-0,0017	0,0026	0,0052	0,0122	0,0451
D/E ^r	62	372	1,2992	1,3365	0,0659	0,4275	0,8852	1,6610	9,9379
WACC ^z	62	372	0,0504	0,0190	0,0098	0,0368	0,0493	0,0638	0,1161
EBITM ^r	62	372	0,0787	0,0959	-0,5703	0,0376	0,0751	0,1200	0,8853
InvInt ^r	62	372	0,0517	0,0391	0,0003	0,0295	0,0424	0,0606	0,3478
ST ^r	62	372	0,0157	0,0257	0,0001	0,0027	0,0065	0,0168	0,1962
Age ^{c,r}	62	372	47,2419	42,1447	11,0000	17,0000	26,5000	85,7500	160,0000

Notiz: Die Tabelle präsentiert Lage- und Verteilungsmasse für die Stichprobe im Zeitraum 2012-2017. Eigene Berechnung der Statistiken. Dezimal- und Tausendertrennzeichen sind nach deutschem System. Eigene Darstellung der Abbildung. *Age* als Unternehmensalter; *ARITHM* als arithmetisches Mittel; β als Beta (relatives Risiko); *D/E* als *Leverage* (Verschuldungsgrad); *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EBITM* als *EBIT*-Marge; *ERP* als Eigenkapitalrisikoprämie; *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *InvInt* als Investitionsintensität; *MAX* als Maximum; *MEDIAN* als Median; *MIN* als Minimum; *N* als Anzahl aller Unternehmen; *NT* als Anzahl der Beobachtungen; *Q* als Quartil; *rD* als Fremdkapitalkosten; *rE* als Eigenkapitalkosten; *rI* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *STABW* als Standardabweichung; *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital); *WACC* als *Weighted Average Cost of Capital* (gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten).

^a In Tausend Euro und gerundet

^b Der risikolose Zinssatz ist für alle Unternehmen des Datensatzes im Zeitverlauf identisch. Es existieren daher insgesamt 6 Beobachtungen.

^c In Jahren seit dem Börsengang (IPO) oder Gründung einer Aktiengesellschaft (AG).

^r Für die Regressionsanalysen dieser Arbeit relevant.

^z Für die Zeitreihenzerlegung dieser Arbeit relevant.

Abbildung 4.1, die deskriptive Statistiken der gesamten Stichprobe zeigt, offenbart folgende zentrale Erkenntnisse:

- **Unternehmenswerte:** Das arithmetische Mittel aller 1.116 Beobachtungen bezogen auf die Variable EV beläuft sich auf ca. 29,7 Mrd. Euro, das der Variablen E auf ca. 12,3 Mrd. Euro. Zudem besitzen 50 % aller beobachteten Marktkapitalisierungen einen Wert grösser als 3,1 Mrd. Euro, was die Struktur des Datensatzes (mittelgrosse und grosse Unternehmen) bestätigt.
- **FCF:** Obwohl es sich bei den Unternehmen des Datensatzes grösstenteils um etablierte Konzerne handelt, besitzen 75 % aller beobachteten FCFs einen Wert unterhalb von 375 Mio. Euro. Auch das arithmetische Mittel mit ca. 129 Mio. Euro und der Median mit knapp 38 Mio. Euro scheinen für die betrachteten Unternehmen sich auf niedrigem Niveau zu bewegen. Zudem sind mindestens 25 % aller beobachteten FCF-Werte negativ.
- **Risikoloser Zinssatz:** Der risikolose Zinssatz schwankt im beobachteten Zeitraum um nahezu 5 Prozentpunkte. Darüber hinaus wird sichtbar, dass sich beobachtete Werte des risikolosen Zinssatzes zwischen 2015 und 2017 deutlich unterhalb des arithmetischen Mittels sowie des Medians des gezeigten Zeitraumes befinden.⁴⁹³
- **Eigenkapitalrisikoprämien:** Die kleinste Ausprägung besitzt einen Wert von 0,06 %, die grösste Ausprägung einen Wert von 25,22 %. Der Durchschnitt sowie der Median unterstützen einen Ansatz der Marktrisikoprämie von ca. 6 %.
- **Fremdkapitalkosten:** Möglicherweise durch das makroökonomische Umfeld bedingt sind Ausprägungen der Fremdkapitalkosten auf niedrigem Niveau und z.T. negativ.
- **Beta:** Beta-Werte besitzen Ausprägungen zwischen 0,02 und 2,12. Bei Betrachtung der Quartils- und Mittelwerte ist allerdings eine Verteilung

⁴⁹³ Siehe Abbildung 2.7 und Abbildung 4.1.

um einen Beta-Wert von 1 sichtbar, wie das in der Bewertungsliteratur suggeriert wird.⁴⁹⁴

- **Ausreisser bzw. Extremwerte:** Aus Abbildung 4.1 wird zudem deutlich, dass bei bestimmten Variablen (z.B. *FCF*, *EBITM* und *D/E*) Extremwerte existieren. Diese Erkenntnis ist für die Durchführung von Regressionsanalysen entscheidend.⁴⁹⁵

Bei Betrachtung der zeitlich geteilten Stichproben werden die anschliessenden Erkenntnisse deutlich:

- **Unternehmenswerte:** Die betrachteten Unternehmenswertvariablen sind im Zeitverlauf durchschnittlich deutlich gestiegen.
- **FCF:** Es kann festgehalten werden, dass FCFs nicht simultan mit Unternehmenswerten gestiegen sind. Das arithmetische Mittel des Zeitraums 2012-2017 befindet sich deutlich unter dem Durchschnitt aus den Jahren 2000-2011. Zudem sind auch im Zeitraum 2012-2017 mindestens 25 % aller beobachteten FCF-Werte negativ.
- **Risikoloser Zinssatz:** Beim Vergleich der beiden Zeiträume wird sichtbar, dass sich der risikolose Zinssatz deutlich verringerte auf durchschnittlich 0,84 %.
- **Eigenkapitalrisikoprämien:** Risikoprämien erhöhten sich auf durchschnittlich 8 %, was die Diskussion eines nach unten verzerrten Zinsniveaus aufwirft.⁴⁹⁶
- **Eigenkapitalkosten:** Eigenkapitalkosten verringerten sich leicht und lagen im Zeitraum 2012-2017 bei durchschnittlich 8,85 %.
- **Fremdkapitalkosten:** Fremdkapitalkosten verringerten sich bedeutend auf durchschnittlich 0,83 %. Im Hinblick auf die Berechnung von Fremdkapitalkosten, z.B. über den risikolosen Zinssatz und

⁴⁹⁴ Vgl.: Blume (1975), S. 785 ff. und Berk/DeMarzo (2011), S. 408, 409.

⁴⁹⁵ Für weitere Ausführungen zum Umgang mit Ausreissern, vgl.: Abschnitt *viii.*) des Kapitels 3.3.2.2.a.

⁴⁹⁶ Vgl. u.a. die Diskussion in Kapitel 5.

risikospezifischen Zuschlägen (*Spreads*), stellt sich hier die Frage, ob und wie sich ein durchschnittlicher Fremdkapitalkostensatz von 0,83 % rechtfertigen lässt.⁴⁹⁷

- **Beta:** Die Variationsbreite von Betas bei Betrachtung der minimalen und maximalen Ausprägung sowie der Standardabweichung hat sich spürbar verringert. Dies bestätigt die im Theorieteil formulierten Vermutungen, dass sich Betas in einem enger werdenden Korridor bewegen und Unterschiede zwischen Firmen kaum noch sichtbar sind.⁴⁹⁸
- **WACC:** Auch Durchschnittswerte sowie die Variationsbreite der Gesamtkapitalkosten sanken. Es wurde zudem ein einzelner Wert von 0,98 % beobachtet, was sämtliche Risiko-Rendite-Überlegungen aus der Literatur verwirft.⁴⁹⁹

4.3 Unternehmenswerte in Abhängigkeit von Faktortypen

4.3.1 Überblick

In Kapitel 3.2.2 wurden Forschungshypothesen formuliert, die nachfolgend mithilfe der in Kapitel 3.3.2 erläuterten Verfahren getestet und verifiziert werden. Neben der grafischen Präsentation erfolgen für jede einzelne Hypothese Erläuterungen. In Kapitel 4.3.3 werden darüber hinaus Sensitivitätstests durchgeführt, um die Stabilität der empirischen Ergebnisse zu überprüfen. Dieses Kapitel umfasst in erster Linie die Präsentation der empirischen Ergebnisse. Implikationen der empirischen Ergebnisse folgen in Kapitel 5.

⁴⁹⁷ Vgl. u.a. die Diskussionen in Kapitel 2.2.2.5 sowie Kapitel 5.

⁴⁹⁸ Siehe u.a. Abbildung 2.9.

⁴⁹⁹ Vgl. u.a. die Diskussionen in Kapitel 2.2.2.4 sowie Kapitel 5.

4.3.2 Test der Forschungshypothesen

Für die Überprüfung der Hypothesen H1a und H1b wird die Modellgleichung [3.5] geschätzt, wohingegen die Verifizierung der Hypothesen H1d und H1e über Modellgleichung [3.6] erfolgt. Die Untersuchung von Auswirkungen im Zeitverlauf erfolgt durch zeitlich geteilte Stichproben, allerdings ebenfalls mithilfe der Modellgleichungen [3.5] und [3.6] (Hypothesen H1c und H1f).

1. Test der Hypothesen H1a, H1b, H1d und H1e

Die Hypothesen H1a und H1b beziehen sich auf die Effekte der zentralen Modellvariablen (FCFs und risikolose Zinssätze) auf Gesamtkapitalwerte (*Enterprise Values*), wohingegen die Hypothesen H1d und H1e die Einflüsse dieser Variablen auf Eigenkapitalmarktwerte (*Equity Values*) formulieren. Abbildung 4.4 präsentiert die Ergebnisse der durchgeführten GLS-Schätzungen.

i.) Hypothese H1a

Im Rahmen dieser Hypothese wurde die Erwartung formuliert, dass FCFs als zentrale aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* Einflussgrößen lediglich einen marginal positiven Einfluss auf Gesamtkapitalwerte ausüben.

Diese Aussage kann durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigt werden. Mit einem Beta-Koeffizienten von 0,58 ist der Einfluss von FCFs auf Gesamtkapitalwerte lediglich marginal positiv. Eine Erhöhung der FCFs von einem Euro, im Zeitverlauf und zwischen Unternehmen, führt durchschnittlich zu einer Erhöhung der Gesamtkapitalwerte von 0,58 Euro. Im Vergleich mit anderen Beta-Koeffizienten ist die Erklärungskraft dieses Faktors für Unternehmenswerte daher sehr gering. Der Beta-Koeffizient ist auf dem 5 %-Niveau signifikant.

Abbildung 4.4: GLS-Schätzungen zur Verifizierung der zentralen Hypothesen

Unabhängige Variablen	EV als abhängige Variable Modellgleichung [3.5]		E als abhängige Variable Modellgleichung [3.6]	
	Beta (robuster SF)	P-Wert	Beta (robuster SF)	P-Wert
Konstante ^a	2630,00 ** (1310,00)	0,046	6360,00 *** (2340,00)	0,007
FCF ^b	0,58 ** (0,28)	0,040	0,37 (0,26)	0,165
rf ^{a, c}	-736,00 *** (262,00)	0,005	-906,00 *** (328,00)	0,006
D/E ^{a, c}	-20,30 *** (4,69)	0,000	-31,70 *** (6,90)	0,000
EBITM ^{a, c}	170,00 *** (54,90)	0,002	178,00 *** (50,90)	0,000
InvInt ^{a, c}	54,30 (108,00)	0,613	-	-
TA ^b	1,16 *** (0,04)	0,000	0,36 *** (0,07)	0,000
Age ^a	26,20 (19,80)	0,186	55,80 ** (26,30)	0,034
ST ^{a, c}	78,60 * (43,60)	0,072	123,00 ** (53,50)	0,021
NT	1.116		1.116	
N	62		62	
# pro N	18		18	
Ov. R ²	0,9612		0,7703	
Adj. R ²	0,9553		0,7405	
Wald χ^2 (P-Wert)	1136,07 *** (0,0000)		127,11 *** (0,0000)	

Notiz: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der GLS-Schätzungen auf Basis der Modellgleichungen [3.5] und [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Daten wurden jeweils zum 5 %- und 95 %-Quantil eingegrenzt. Eigene Darstellung der Abbildung.

Adj. als *adjusted* (angepasst); Age als Unternehmensalter; D/E als *Leverage* (Verschuldungsgrad); E als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); EBITM als EBIT-Marge; EV als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); FCF als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); InvInt als Investitionsintensität; N als Anzahl der Unternehmen; NT als Anzahl der Beobachtungen; Ov. als *Overall* (Gesamt); P als *Probability* (Wahrscheinlichkeit), mit der die Prüfgröße mindestens dem Stichprobenwert entspricht, sofern die Nullhypothese wahr ist; rf als risikoloser Zinssatz; R² als Bestimmtheitsmass; SF als Standardfehler; ST als *Share Turnover* (Aktienumschlag); TA als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital); Wald χ^2 als Wert des *Wald Chi-Quadrat*-Tests.

*** 1 %-Signifikanzniveau.

** 5 %- Signifikanzniveau.

* 10 %- Signifikanzniveau.

Zweiseitiger Test.

- ^a Geschätzte Betas und robuste Standardfehler in Mio. Euro und gerundet.
 - ^b Geschätzte Betas und robuste Standardfehler in Euro und gerundet.
 - ^c Die zugrundeliegenden Daten sind in Dezimalschreibweise. Aus diesem Grund wurden die daraus resultierenden Beta-Koeffizienten durch 100 geteilt, um die Auswirkungen eines Anstiegs der unabhängigen Variablen von einem Prozentpunkt darzustellen und nicht von einer Einheit im Sinne von 100 Prozentpunkten.
-

ii.) Hypothese H1b

Diese Hypothese unterstellte, dass risikolose Zinssätze als zentrale aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* Einflussgrössen einen stark negativen Einfluss auf Gesamtkapitalwerte ausüben.

Auch diese Hypothese kann bestätigt werden. Der Beta-Koeffizient beträgt -736 Mio. Euro und ist auf dem 1 %-Niveau signifikant. Das bedeutet, dass bei einer Erhöhung des risikolosen Zinssatzes von einem Prozentpunkt die Gesamtkapitalwerte von Unternehmen, im Zeitverlauf und zwischen Unternehmen, um durchschnittlich 736 Mio. Euro sinken. Aufgrund der Existenz mittelgrosser Unternehmen im Datensatz kann für Grosskonzerne aufgrund der Durchschnittsbildung vermutet werden, dass Änderungen des risikolosen Zinssatzes dort möglicherweise Wertänderungen im ein- bis zweistelligen Milliardenbereich hervorrufen. Der Beta-Koeffizient des risikolosen Zinssatzes besitzt die im Vergleich zu allen anderen unabhängigen Variablen grösste Ausprägung. Dieser Faktor ist daher für die Erklärung von Unternehmenswerten zentral.

iii.) Hypothese H1d

Die Hypothese H1d stellte analog zu H1a einen Zusammenhang zwischen FCFs und Eigenkapitalmarktwerten her und formulierte die Erwartung, dass FCFs als zentrale aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* Einflussgrössen lediglich einen marginal positiven Einfluss auf Eigenkapitalmarktwerte ausüben.

Auch bei Beurteilung dieser Hypothese zeigt sich, dass sowohl Höhe als auch Vorzeichen des Beta-Koeffizienten tendenziell dem Ergebnis aus Überprüfung von H1a entsprechen. Allerdings ist der Koeffizient hier auf keinen gängigen prozentualen Niveaus signifikant. Dies wurde im Rahmen der Formulierung der Forschungshypothese bereits vermutet.⁵⁰⁰

iv.) Hypothese H1e

Im Rahmen dieser Hypothese wurde analog zu H1b formuliert, dass risikolose Zinssätze als zentrale aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* Einflussgrössen einen stark negativen Einfluss auf Eigenkapitalmarktwerte ausüben.

Diese Hypothese kann bestätigt werden. Der geschätzte Koeffizient beträgt -906 Mio. Euro und ist auf dem 1 %-Niveau signifikant. Eine Erhöhung des risikolosen Zinssatzes von einem Prozentpunkt führt daher, im Zeitverlauf und zwischen Unternehmen, zu einer durchschnittlichen Reduktion der Eigenkapitalmarktwerte von 906 Mio. Euro. Auch hier wird aufgrund der Existenz mittelgrosser Unternehmen im Datensatz für Grosskonzerne vermutet, dass Änderungen des risikolosen Zinssatzes dort möglicherweise Wertänderungen im ein- bis zweistelligen Milliardenbereich hervorrufen. Beim Vergleich der Beta-Koeffizienten wird deutlich, dass risikolose Zinssätze offensichtlich für die Erklärung von Eigenkapitalmarktwerten eine bedeutendere Rolle spielen als für die Erklärung von Gesamtkapitalwerten. Eigenkapitalmarktwerte reagieren sensibler, was möglicherweise auf die abweichenden Erwartungen hinsichtlich der beiden Werte zurückzuführen ist.

⁵⁰⁰ Vgl.: Kapitel 3.2.

v.) *Weitere Ergebnisse der GLS-Schätzungen*

Die Ergebnisse in Abbildung 4.4 offenbaren weitere folgende Aspekte:

- **Bilanzielles Gesamtkapital (*Total Assets*):** Die empirischen Ergebnisse (insb. Koeffizienten, robuste Standardfehler, Signifikanzniveaus) sowie Abbildung 3.10 und Gleichung [2.2] lassen erwarten, dass das bilanzielle Gesamtkapital die hier untersuchten Unternehmenswertvariablen massgeblich bestimmt.
- **Weitere Kontrollvariablen:** Mit Ausnahme der Variablen *InvInt* und *Age* im Rahmen der Schätzung von Modellgleichung [3.5] sind alle Kontrollvariablen auf gängigen Niveaus signifikant.
- **Bestimmtheitsmass (R^2):** Das Bestimmtheitsmass bzw. das angepasste Bestimmtheitsmass im Modell zur Erklärung von Gesamtkapitalwerten ist mit 96,1 % bzw. 95,6 % sehr hoch, was bedeutet, dass die verwendeten unabhängigen Variablen die Varianz der abhängigen Variable nahezu vollständig erklären können. Es wird vermutet, dass das bilanzielle Gesamtkapital einen Grossteil dieser Variation erklärt. Im Rahmen der Modellierung von Eigenkapitalmarktwerten erklären die unabhängigen Variablen 77,0 % (R^2) bzw. 74,1 % (angepasstes R^2) der Variation.
- **Wald *Chi-Quadrat* (χ^2):** Beide ermittelten *Chi-Quadrat*-Werte sind auf dem 1 %-Niveau signifikant, was darauf schliessen lässt, dass die postulierten Modelle die unterstellten Zusammenhänge angemessen abbilden.
- **Vergleichbarkeit der Beta-Koeffizienten:** Die zugrundeliegenden Daten der betrachteten Variablen sind z.B. in Jahren (Variable *Age*), in vollen Zahlen (Variable *FCF*) oder in Dezimalschreibweise (Variable *rf*). Daher stellt sich die Frage nach der Vergleichbarkeit. In diesem Zusammenhang häufig genannt werden standardisierte Koeffizienten.⁵⁰¹ Allerdings werden standardisierte Regressionskoeffizienten in der Literatur äusserst kritisch

⁵⁰¹ Vgl. z.B.: Bring (1994), S. 209 ff.

gesehen.⁵⁰² Die relative Erklärungskraft von Beta-Koeffizienten kann aber auf verschiedene Arten analysiert werden, wie z.B. über nicht-standardisierte Koeffizienten, p-Werte oder Varianzanteile.⁵⁰³ Für die Fragestellung dieser Arbeit erscheint eine Analyse von nicht-standardisierten Beta-Koeffizienten angemessen: Beim Vergleich der geschätzten Koeffizienten in Abbildung 4.4 kann in Bezug auf die zentralen Modellvariablen z.B. Folgendes festgehalten werden: Eine Erhöhung des risikolosen Zinssatzes von einem Prozentpunkt übt einen um den Faktor 12,7 bzw. 24,5 höheren Effekt auf Gesamtkapitalwerte bzw. Eigenkapitalmarktwerte aus als eine Erhöhung der FCFs von 100 Mio. Euro.

2. Test der Hypothesen H1c und H1f

Die Hypothesen H1c und H1f unterstellen eine Zunahme der Effekte von *unkontrollierbaren* Faktoren auf Unternehmenswerte und eine Stagnation bzw. Bedeutungslosigkeit der Effekte von *kontrollierbaren* Faktoren. Abbildung 4.5 zeigt zunächst die GLS-Schätzungen zur Verifizierung der Hypothese H1c, wohingegen Abbildung 4.6 die Ergebnisse der GLS-Schätzungen zur Verifizierung der Hypothese H1f präsentiert.

⁵⁰² Vgl. u.a.: Bring (1994), S. 210 ff.; King (1986), S. 671.; Greenland/Schlesselman/Criqui (1986), S. 203 ff.

⁵⁰³ Vgl.: Bring (1994), S. 213.

Abbildung 4.5 GLS-Schätzungen zur Verifizierung der Hypothese H1c

Unabhängige Variablen	EV als abhängige Variable, Modellgleichung [3.5]			
	Subsample 2000-2011		Subsample 2012-2017	
	Beta (robuster SF)	P-Wert	Beta (robuster SF)	P-Wert
Konstante ^a	-1080,00 (914,00)	0,239	3840,00 * (2020,00)	0,057
FCF ^b	0,45 (0,27)	0,100	-0,06 (0,76)	0,939
rf ^{a, c}	592,00 *** (223,00)	0,008	-1120,00 ** (497,00)	0,024
D/E ^{a, c}	-11,70 *** (3,08)	0,000	-27,70 *** (9,30)	0,003
EBITM ^{a, c}	126,00 *** (38,40)	0,001	154,00 * (84,50)	0,069
InvInt ^{a, c}	-24,30 (53,70)	0,650	248,00 (373,00)	0,507
TA ^b	1,06 *** (0,02)	0,000	1,14 *** (0,09)	0,000
Age ^a	35,70 ** (15,80)	0,023	53,30 (47,40)	0,261
ST ^{a, c}	-26,90 (19,90)	0,175	-77,00 (280,00)	0,783
NT	744		372	
N	62		62	
# pro N	12		6	
Ov. R ²	0,9767		0,9499	
Adj. R ²	0,9732		0,9423	
Wald χ^2 (P-Wert)	3500,65 *** (0,0000)		1681,44 *** (0,0000)	

Notiz: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der GLS-Schätzungen auf Basis der Modellgleichung [3.5]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Daten wurden jeweils zum 5 %- und 95 %-Quantil eingegrenzt. Die Schätzungen wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* durchgeführt. Eigene Darstellung der Abbildung.

Adj. als *adjusted* (angepasst); Age als Unternehmensalter seit IPO oder Gründung einer AG; D/E als Verschuldungsgrad; EBITM als EBIT-Marge; EV als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); FCF als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); InvInt als Investitionsintensität; N als Anzahl der Unternehmen; NT als Anzahl der Beobachtungen; Ov. als *Overall* (Gesamt); P als *Probability* (Wahrscheinlichkeit), mit der die Prüfgröße mindestens dem Stichprobenwert entspricht, sofern die Nullhypothese wahr ist; rf als risikoloser Zinssatz; R² als Bestimmtheitsmass; SF als Standardfehler; ST als *Share Turnover* (Aktienumschlag); TA als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital); Wald χ^2 als Wert des *Wald Chi-Quadrat*-Tests.

***1 %-Signifikanzniveau.

** 5 %- Signifikanzniveau.

* 10 %- Signifikanzniveau.

Zweiseitiger Test.

- ^a Geschätzte Betas und robuste Standardfehler in Mio. Euro und gerundet.
 - ^b Geschätzte Betas und robuste Standardfehler in Euro und gerundet.
 - ^c Die zugrundeliegenden Daten sind in Dezimalschreibweise. Aus diesem Grund wurden die daraus resultierenden Beta-Koeffizienten durch 100 geteilt, um die Auswirkungen eines Anstiegs der unabhängigen Variablen von einem Prozentpunkt darzustellen und nicht von einer Einheit im Sinne von 100 Prozentpunkten.
-

i.) Hypothese H1c

Die Forschungshypothese H1c unterstellte hinsichtlich der Erklärung von Gesamtkapitalwerten, dass die Werteffekte von *unkontrollierbaren* DCF-Faktoren im Zeitverlauf im Vergleich zu Werteffekten von *kontrollierbaren* DCF-Faktoren zunehmen. Dafür wurde die Stichprobe in die Zeiträume 2000-2011 und 2012-2017 geteilt.⁵⁰⁴

Die Ergebnisse der zwei Regressionen in Bezug auf diese Hypothese sind gemäss Abbildung 4.5 nicht eindeutig. Der Beta-Koeffizient der Variablen *FCF* verringerte sich zwar wie erwartet, ist jedoch nicht statistisch signifikant. Der Effekt des risikolosen Zinssatzes auf den Gesamtkapitalwert ist signifikant und nimmt gemessen an seiner Magnitude zu. Jedoch ist das erwartete negative Vorzeichen erst im zweiten *Subsample* im Zeitraum 2012-2017 zu beobachten. Potenzielle Gründe für diese nicht eindeutigen Ergebnisse werden in Kapitel 5 diskutiert.

⁵⁰⁴ Vgl.: Kapitel 3.2.2.

Abbildung 4.6 GLS-Schätzungen zur Verifizierung der Hypothese H1f

E als abhängige Variable, Modellgleichung [3.6]				
Unabhängige Variablen	Subsample 2000-2011		Subsample 2012-2017	
	Beta (robuster SF)	P-Wert	Beta (robuster SF)	P-Wert
Konstante ^a	3090,00 ** (1550,00)	0,046	4830,00 ** (2080,00)	0,020
FCF ^b	0,55 *** (0,20)	0,007	-0,19 (0,44)	0,661
rf ^{a, c}	155,00 (295,00)	0,599	-712,00 (432,00)	0,100
D/E ^{a, c}	-19,30 *** (4,34)	0,000	-31,20 *** (10,10)	0,002
EBITM ^{a, c}	124,00 *** (36,00)	0,001	234,00 ** (94,90)	0,014
TA ^b	0,26 *** (0,04)	0,000	0,44 *** (0,08)	0,000
Age ^a	56,80 ** (22,60)	0,012	70,70 (48,50)	0,145
ST ^{a, c}	-15,90 (26,50)	0,550	-52,80 (303,00)	0,862
NT	744		372	
N	62		62	
# pro N	12		6	
Ov. R ²	0,7644		0,7633	
Adj. R ²	0,7288		0,7276	
Wald χ^2 (P-Wert)	99,59 *** (0,0000)		114,13 *** (0,0000)	

Notiz: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der GLS-Schätzungen auf Basis der Modellgleichung [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Daten wurden jeweils zum 5 %- und 95 %-Quantil eingegrenzt. Die Schätzungen wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* durchgeführt. Eigene Darstellung der Abbildung.

Adj. als *adjusted* (angepasst); Age als Unternehmensalter; D/E als *Leverage* (Verschuldungsgrad); EBITM als EBIT-Marge; FCF als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); N als Anzahl der Unternehmen; NT als Anzahl der Beobachtungen; Ov. als *Overall* (Gesamt); P als *Probability* (Wahrscheinlichkeit), mit der die Prüfgröße mindestens dem Stichprobenwert entspricht, sofern die Nullhypothese wahr ist; rf als risikoloser Zinssatz; R² als Bestimmtheitsmass; SF als Standardfehler; ST als *Share Turnover* (Aktienumschlag); TA als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital); Wald χ^2 als Wert des *Wald Chi-Quadrat*-Tests.

***1 %-Signifikanzniveau.

** 5 %- Signifikanzniveau.

* 10 %- Signifikanzniveau.

Zweiseitiger Test.

- ^a Geschätzte Betas und robuste Standardfehler in Mio. Euro und gerundet.
 - ^b Geschätzte Betas und robuste Standardfehler in Euro und gerundet.
 - ^c Die zugrundeliegenden Daten sind in Dezimalschreibweise. Aus diesem Grund wurden die daraus resultierenden Beta-Koeffizienten durch 100 geteilt, um die Auswirkungen eines Anstiegs der unabhängigen Variablen von einem Prozentpunkt darzustellen und nicht von einer Einheit im Sinne von 100 Prozentpunkten.
-

ii.) Hypothese H1f

Analog zur Hypothese H1c formulierte die Hypothese H1f in Bezug auf Eigenkapitalmarktwerte, dass die Werteffekte von *unkontrollierbaren* DCF-Faktoren im Zeitverlauf im Vergleich zu Werteffekten von *kontrollierbaren* DCF-Faktoren zunehmen.

Auch hier sind die Ergebnisse gemäss Abbildung 4.6 nicht eindeutig. FCF-Koeffizienten verringerten sich wie erwartet. Der Koeffizient ist jedoch im zweiten *Subsample* nicht signifikant. Die Entwicklung des Koeffizienten des risikolosen Zinssatzes zeigt, dass zwar die Magnitude zunimmt, das erwartete negative Vorzeichen jedoch erst im zweiten *Subsample* zu beobachten ist. Potenzielle Gründe für diese Ergebnisse werden ebenfalls in Kapitel 5 erläutert und diskutiert.

4.3.3 Sensitivitätstests

Um die Stabilität der postulierten Modelle und der empirischen Ergebnisse zu überprüfen, eignen sich Sensitivitätsanalysen. Sensitivitätsanalysen testen bspw. mithilfe alternativer Schätzmethoden oder Modellspezifikationen, ob sich die empirischen Ergebnisse und gezogenen Schlussfolgerungen robust gegenüber Anpassungen verhalten.⁵⁰⁵ Die Stabilität der empirischen Ergebnisse der zentralen Forschungshypothesen soll hier anhand von alternativen Schätzmethoden und alternativen Modellspezifikationen gezeigt und erläutert werden.

⁵⁰⁵ Vgl.: Leamer (1985), S. 308.

1. Alternative Schätzmethoden

Die Parameter der Modellgleichungen [3.5] und [3.6] wurden mithilfe der GLS-Methode geschätzt. Für die Überprüfung der Stabilität der Ergebnisse werden hier drei weitere Schätzmethoden herangezogen, um eine Diskussion über Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu ermöglichen. Im Rahmen der Gegenüberstellung von verschiedenen Schätzmethoden werden die zentralen Forschungshypothesen dieser Arbeit H1a, H1b, H1d und H1e erneut verifiziert. Die für eine Regression vorbereitenden Massnahmen sowie die durchgeführten Anpassungen sind analog zu der in Kapitel 3.3.2.2 beschriebenen Vorgehensweise.

i.) *Generalized Least Squares (GLS)*

Die Ergebnisse der GLS-Schätzungen in den nachfolgenden Abbildungen 4.7 und 4.8 entsprechen den zentralen Ergebnissen dieser Arbeit. Es sei daher u.a. an die Abbildung 4.4 sowie die Vorgehensweise in Kapitel 3.3.2.2.b verwiesen.

ii.) *Robuste Regressionstechniken*

In der Literatur existieren zahlreiche robuste Regressionstechniken, um z.B. die Einflüsse von Ausreißern, heteroskedastischen Strukturen oder weiteren Herausforderungen zu minimieren oder zu eliminieren.⁵⁰⁶ Die an dieser Stelle durchgeführte robuste Methode basiert auf den Ausführungen von Peter Huber (1973) und nutzt iterativ gewichtete kleinste Quadrate (sog. *Iteratively Reweighted Least Squares (IRWLS)*).⁵⁰⁷ Dabei werden die zu minimierenden quadrierten Residuen durch eine Funktion ersetzt, die weniger sensibel auf extreme Werte in

⁵⁰⁶ Vgl. z.B.: Huber, Peter J. (1973). Robust regression: asymptotics, conjectures and Monte Carlo. *The Annals of Statistics*, 1. Jg., Nr. 5, S. 799-821; Yohai, Victor J. (1987). High breakdown-point and high efficiency robust estimates for regression. *The Annals of Statistics*, 15. Jg., Nr. 2, S. 642-656; Rousseeuw, Peter J. (1984). Least median of squares regression. *Journal of the American Statistical Association*, 79. Jg., Nr. 388, S. 871-880; Verardi, Vincenzo/Croux, Christophe (2009). Robust regression in Stata. *The Stata Journal*, 9. Jg., Nr. 3, S. 439-453.

⁵⁰⁷ Vgl.: Huber (1973), S. 804 ff.

den Residuen reagiert.⁵⁰⁸ Das Statistikprogramm *Stata* benötigt für diese robuste Regressions-schätzung einen Initialwert, für den an dieser Stelle das Ergebnis der GLS-Schätzung verwendet wird.

iii.) *Correlated Random Effects (CRE)*

Die GLS-Schätzungen dieser Arbeit gründen auf der Annahme, dass die unbeobachteten Effekte im Modell nicht mit den unabhängigen Variablen korrelieren.⁵⁰⁹ Ob dies in sämtlichen Modellen eine treffende Annahme darstellt, kann nicht abschliessend beantwortet werden. Es könnte bspw. der Fall sein, dass die individuellen Fähigkeiten des Managements eines Unternehmens, die nicht zu beobachten bzw. zu messen sind, mit der Erzielung und der Höhe von FCFs korrelieren. Yair Mundlak entwickelte eine Schätzmethode, um diese Voraussetzung in RE-Regressionsmodellen zu schwächen.⁵¹⁰ Dabei werden Durchschnittswerte der unabhängigen Variablen (gruppiert) als eigenständige Variablen in die zu schätzende Modellgleichung implementiert.⁵¹¹

iv.) *Ordinary Least Squares (OLS)*

Die OLS-Schätzung der definierten Parameter in den Gleichungen [3.5] und [3.6] basiert auf der *Kleinste-Quadrat*-Schätzung.⁵¹² In ein Streudiagramm wird eine Regressionsgerade «gelegt», indem die Summe der quadrierten Abweichungen von den beobachteten Werten zur Regressionsgeraden minimiert wird.⁵¹³ Das Quadrieren der Abweichung führt einerseits dazu, dass sich positive und negative Abweichungen nicht eliminieren und dass andererseits Extrempunkte ein höheres

⁵⁰⁸ Vgl.: Huber (1973), S. 800.

⁵⁰⁹ Siehe Kapitel 3.3.2.2.b.

⁵¹⁰ Vgl.: Mundlak, Yair (1978). On the pooling of time series and cross section data. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, S. 69-85.

⁵¹¹ Vgl.: Mundlak (1978), S. 71 ff.

⁵¹² Vgl. z.B.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 194 ff.

⁵¹³ Vgl. z.B.: Toutenburg/Heumann (2008), S. 194, 210.

mathematisches Gewicht erhalten. Im Rahmen der OLS-Schätzung werden hier heteroskedastiekonsistente Standardfehler verwendet. Wie bereits in Kapitel 3.3.2.2.a. erläutert ist die OLS-Schätzung im Kontext dieser Arbeit voraussichtlich verzerrt. Sie kann allerdings trotzdem herangezogen werden, um Tendenzen grundsätzlich zu bestätigen oder strukturelle Unterschiede im Vergleich zu anderen Methoden zu diskutieren. Auch die OLS-Schätzung erfolgte nach einer «Eingrenzung» der Daten zum 5 %- und 95 %-Quantil, um den Einfluss von Extremwerten zu minimieren.

v.) *Alternative Schätzmethoden zur Erklärung von Gesamtkapitalwerten*

Die Parameter des Modells mit dem Gesamtkapitalwert als abhängige Variable wurden mit vier verschiedenen Schätzmethoden (GLS, ROBREG M, CRE, OLS) bestimmt. Aus Abbildung 4.7 lassen sich die nachfolgenden Ergebnisse ableiten:

- **Zentrale Modellvariablen:** Bei allen vier Schätzmethoden ergeben sich für die Koeffizienten der zentralen Modellvariablen (*FCF* und *rf*) identische Vorzeichen sowie ähnliche Grössenordnungen. Auch sind alle Koeffizienten signifikant, mit Ausnahme des Koeffizienten des risikolosen Zinssatzes im CRE-Ansatz.
- **Kontrollvariablen:** Auch die Kontrollvariablen *D/E*, *EBITM* und *TA* zeigen hohe Übereinstimmungen, was das Vorzeichen, die Höhe und die Signifikanz der Koeffizienten betrifft. Bei den Variablen *InvInt*, *Age* und *ST* existieren Unterschiede zwischen den Schätzmethoden, was möglicherweise auf die abweichende mathematische Vorgehensweise der Methoden zurückzuführen ist.
- **Bestimmtheitsmass (R^2):** Das Bestimmtheitsmass ist in allen Methoden auf hohem Niveau, was auch hier auf die Variable *TA* zurückzuführen ist.
- **Wald Chi-Quadrat (χ^2):** Alle ermittelten Chi-Quadrat-Werte sind auf dem 1 %-Niveau signifikant, was darauf schliessen lässt, dass die postulierten Modelle die unterstellten Zusammenhänge angemessen abbilden.

Abbildung 4.7: Alternative Schätzmethoden zur Überprüfung der Ergebnisstabilität I

EV als abhängige Variable, Modellgleichung [3.5]				
Vergleich von Schätzmethoden				
Unabhängige Variablen	GLS Beta (robuster SF)	ROBREG M Beta (robuster SF)	CRE^c Beta (SF)	OLS Beta (robuster SF)
Konstante ^a	2630,00 ** (1310,00)	2420,00 *** (318,00)	4070,00 (4250,00)	4000,00 *** (615,00)
FCF ^b	0,58 ** (0,28)	0,85 *** (0,25)	0,51 *** (0,18)	1,45 *** (0,40)
rf ^{a, d}	-736,00 *** (262,00)	-132,00 * (79,70)	-395,00 (271,00)	-533,00 *** (175,00)
D/E ^{a, d}	-20,30 *** (4,69)	-13,70 *** (1,06)	-19,80 *** (2,14)	-22,10 *** (1,97)
EBITM ^{a, d}	170,00 *** (54,90)	126,00 *** (19,00)	143,00 *** (41,10)	307,00 *** (53,10)
InvInt ^{a, d}	54,30 (108,00)	-162,00 *** (28,90)	142,00 * (78,20)	-298,00 *** (56,10)
TA ^b	1,16 *** (0,04)	1,11 *** (0,01)	1,20 *** (0,02)	1,11 *** (0,01)
Age ^a	26,20 (19,80)	14,30 *** (3,41)	150,00 (97,90)	31,60 *** (7,04)
ST ^{a, d}	78,60 * (43,60)	5,99 (13,90)	90,00 *** (33,70)	32,30 (29,70)
NT	1.116	1.116	1.116	1.116
N	62	62	62	62
# pro N	18	18	18	18
Ov. R ²	0,9612	0,9864	0,9666	0,9634
Adj. R ²	0,9553	0,9843	0,9616	0,9579
Wald χ^2 o. F (P-Wert)	1136,07 *** ^W (0,0000)	-	8154,05 *** ^W (0,0000)	2371,39 *** ^F (0,0000)

Notiz: Die Abbildung zeigt einen Vergleich der Schätzmethoden GLS, ROBREG M, CRE und OLS bei Schätzung der Parameter aus Modellgleichung [3.5]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3.

Die Daten wurden jeweils zum 5 %- und 95 %-Quantil eingeklinkt. Die Schätzungen wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* durchgeführt. Eigene Darstellung der Abbildung.

Adj. als *adjusted* (angepasst); Age als Unternehmensalter; CRE als *Correlated Random Effects* (korrelierte zufällige Effekte) nach Yair Mundlak (1978); D/E als *Leverage* (Verschuldungsgrad); EBITM als EBIT-Marge; EV als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); FCF als *Free Cash Flow* (Freier Cash Flow); GLS als *Generalized Least Squares* (verallgemeinerte kleinste Quadrate); InvInt als Investitionsintensität; N als Anzahl der Unternehmen; NT als Anzahl der Beobachtungen; OLS als *Ordinary Least Squares* (kleinste Quadrate); Ov. als *Overall* (Gesamt); P als *Probability* (Wahrscheinlichkeit), mit der die Prüfgröße mindestens dem Stichprobenwert entspricht, sofern die Nullhypothese wahr ist; rf als risikoloser Zinssatz; ROBREG M als robuste Regression auf Basis des M-Schätzers nach Peter Huber (1973); R² als Bestimmtheitsmass; SF als Standardfehler; ST als *Share*

Turnover (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital); Wald χ^2 als Wert des *Wald Chi-Quadrat*-Tests.

***1 %-Signifikanzniveau.

** 5 %- Signifikanzniveau.

* 10 %- Signifikanzniveau.

Zweiseitiger Test.

^a Geschätzte Betas und (robuste) Standardfehler in Mio. Euro und gerundet.

^b Geschätzte Betas und (robuste) Standardfehler in Euro und gerundet.

^c Im CRE-Ansatz werden die Durchschnittswerte der unabhängigen Variablen als unabhängige Variablen hinzugefügt. Die Koeffizienten dieser Variablen werden hier nicht gezeigt, sondern lediglich die der Modellvariablen.

^d Die zugrundeliegenden Daten sind in Dezimalschreibweise. Aus diesem Grund wurden die daraus resultierenden Beta-Koeffizienten durch 100 geteilt, um die Auswirkungen eines Anstiegs der unabhängigen Variablen von einem Prozentpunkt darzustellen und nicht von einer Einheit im Sinne von 100 Prozentpunkten.

^w Wert des *Wald Chi-Quadrat*-Tests.

^F Wert des F-Tests.

vi.) Alternative Schätzmethoden zur Erklärung von Eigenkapitalmarktwerten

Auch die Parameter des Modells mit dem Eigenkapitalmarktwert als abhängige Variable wurden mit den genannten Schätzmethoden bestimmt (GLS, ROBREG M, CRE, OLS). Aus Abbildung 4.8 lassen sich die folgenden Ergebnisse ableiten:

- **Zentrale Modellvariablen:** Mit Ausnahme der Signifikanz der Variablen *FCF* im Rahmen der GLS-Schätzung sind die Grössenordnungen, Vorzeichen und Signifikanzniveaus bei allen vier Schätzmethoden ähnlich und zeigen identische Tendenzen.
- **Kontrollvariablen:** Auch sämtliche Kontrollvariablen (insb. *D/E*, *EBITM*, *TA*) zeigen in Bezug auf Grössenordnungen, Vorzeichen und Signifikanzniveaus ähnliche Charakteristika.
- **Bestimmtheitsmass (R^2):** Das Bestimmtheitsmass bzw. das angepasste Bestimmtheitsmass ist in allen Methoden auf einem ähnlich hohen Niveau.
- **Wald Chi-Quadrat (χ^2):** Alle *Chi-Quadrat*-Werte sind auf dem 1 %-Niveau signifikant, was auch hier darauf schliessen lässt, dass die postulierten Modelle die unterstellten Zusammenhänge angemessen abbilden.

Abbildung 4.8: Alternative Schätzmethoden zur Überprüfung der Ergebnisstabilität II

E als abhängige Variable, Modellgleichung [3.6]				
Vergleich von Schätzmethoden				
Unabhängige Variablen	GLS	ROBREG M	CRE^c	OLS
	Beta (robuster SF)	Beta (robuster SF)	Beta (SF)	Beta (robuster SF)
Konstante ^a	6360,00 *** (2340,00)	4160,00 *** (467,00)	4960,00 (4090,00)	5290,00 *** (664,00)
FCF ^b	0,37 (0,26)	1,32 *** (0,36)	0,30 * (0,18)	1,46 *** (0,35)
rf ^{a, d}	-906,00 *** (328,00)	-434,00 *** (116,00)	-445,00 * (260,00)	-642,00 *** (170,00)
D/E ^{a, d}	-31,70 *** (6,90)	-25,10 *** (2,02)	-30,50 *** (2,06)	-33,80 *** (2,44)
EBITM ^{a, d}	178,00 *** (50,90)	151,00 *** (27,00)	174,00 *** (39,50)	269,00 *** (48,00)
TA ^b	0,36 *** (0,07)	0,40 *** (0,01)	0,32 *** (0,02)	0,39 *** (0,01)
Age ^a	55,80 ** (26,30)	28,80 *** (4,83)	273,00 *** (93,50)	40,60 *** (6,23)
ST ^{a, d}	123,00 ** (53,50)	17,50 (19,70)	156,00 *** (32,50)	36,10 (30,10)
NT	1.116	1.116	1.116	1.116
N	62	62	62	62
# pro N	18	18	18	18
Ov. R ²	0,7703	0,8512	0,8000	0,7793
Adj. R ²	0,7356	0,8287	0,7698	0,7460
Wald χ^2 o. F (P-Wert)	127,11 *** ^W (0,0000)	-	1311,2 *** ^W (0,0000)	336,91 *** ^F (0,0000)

Notiz: Die Abbildung zeigt einen Vergleich der Schätzmethoden GLS, ROBREG M, CRE und OLS bei Schätzung der Parameter aus Modellgleichung [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Daten wurden jeweils zum 5 %- und 95 %-Quantil eingegrenzt. Die Schätzungen wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* durchgeführt. Eigene Darstellung der Abbildung.

Adj. als *adjusted* (angepasst); Age als Unternehmensalter; CRE als *Correlated Random Effects* (korrelierte zufällige Effekte) nach Yair Mundlak (1978); D/E als *Leverage* (Verschuldungsgrad); E als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); EBITM als EBIT-Marge; FCF als *Free Cash Flow* (Freier Cash Flow); GLS als *Generalized Least Squares* (verallgemeinerte kleinste Quadrate); *InvInt* als Investitionsintensität; N als Anzahl der Unternehmen; NT als Anzahl der Beobachtungen; OLS als *Ordinary Least Squares* (kleinste Quadrate); Ov. als *Overall* (Gesamt); P als *Probability* (Wahrscheinlichkeit), mit der die Prüfgrösse mindestens dem Stichprobenwert entspricht, sofern die Nullhypothese wahr ist; rf als risikoloser Zinssatz; ROBREG M als robuste Regression auf Basis des M-Schätzers nach Peter Huber (1973); R² als Bestimmtheitsmass; SF als Standardfehler; ST als *Share Turnover* (Aktienumschlag); TA als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital); Wald χ^2 als Wert des *Wald Chi-Quadrat*-Tests.

- ***1 %-Signifikanzniveau.
- ** 5 %- Signifikanzniveau.
- * 10 %- Signifikanzniveau.

Zweiseitiger Test.

- ^a Geschätzte Betas und (robuste) Standardfehler in Mio. Euro und gerundet.
 - ^b Geschätzte Betas und (robuste) Standardfehler in Euro und gerundet.
 - ^c Im CRE-Ansatz werden die Durchschnittswerte aller unabhängigen Variablen als unabhängige Variablen hinzugefügt. Die Koeffizienten dieser Variablen werden hier nicht gezeigt, sondern lediglich die der Modellvariablen.
 - ^d Die zugrundeliegenden Daten sind in Dezimalschreibweise. Aus diesem Grund wurden die daraus resultierenden Beta-Koeffizienten durch 100 geteilt, um die Auswirkungen eines Anstiegs der unabhängigen Variablen von einem Prozentpunkt darzustellen und nicht von einer Einheit im Sinne von 100 Prozentpunkten.
 - ^w Wert des *Wald Chi-Quadrat*-Tests.
 - ^f Wert des F-Tests.
-

2. Alternative Modellspezifikationen

i.) Anpassungen der Modellgleichungen

Als weitere Stabilitätstests werden die Modellgleichungen [3.5] und [3.6] angepasst, indem lediglich die zentralen Modellvariablen *FCF* und *rf* sowie die Kontrollvariable *TA* implementiert werden. Der Einbezug der Variablen *TA* als einzige Kontrollvariable basiert auf den Ergebnissen der vorangegangenen Kapitel: Sowohl die mathematische Vorgehensweise als auch spezielle Statistiken lassen vermuten, dass das bilanzielle Gesamtkapital die bestimmende Kontrollvariable ist.⁵¹⁴ Die angepassten Modellgleichungen lauten wie folgt:

$$[4.1] \quad E_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 * FCF_{i,t} + \beta_2 * rf_t + \beta_3 * TA_{i,t} + u_{i,t}$$

$$[4.2] \quad E_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 * FCF_{i,t} + \beta_2 * rf_t + \beta_3 * TA_{i,t} + u_{i,t}$$

⁵¹⁴ Siehe u.a. Gleichung [2.2] und Abbildung 3.10.

mit:

$EV_{i,t}$ als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert) von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$E_{i,t}$ als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert) von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$FCF_{i,t}$ als *Free Cash Flow (Freier Cash Flow)* von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$r_{f,t}$ als risikoloser Zinssatz im Zeitpunkt t

$TA_{i,t}$ als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital) von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

$u_{i,t}$ als Residualgrösse der Schätzung

ii.) Ergebnisse bei Anwendung alternativer Modellspezifikationen

Die Ergebnisse der GLS-Schätzungen bei veränderten Modellgleichungen finden sich in Abbildung 4.9. Es wird deutlich, dass sich die Ergebnisse in Bezug auf die Höhe der Koeffizienten sowie Signifikanzentscheidungen robust verhalten. Zudem wird sichtbar, dass die weiteren Kontrollvariablen in den Modellen [3.5] und [3.6] zusätzlich lediglich ca. 1 % bzw. 10 % der *EV*- bzw. *E*-Variation erklären.

Nach Sichtung der Ergebnisse aus den Sensitivitätstests kann festgehalten werden, dass sich die postulierten Zusammenhänge und Modelle robust gegenüber Anpassungen verhalten. Die Werte, Vorzeichen sowie Signifikanzentscheidungen der Koeffizienten weisen im Vergleich hohe Ähnlichkeiten und übereinstimmende Tendenzen auf.

Abbildung 4.9 GLS-Schätzungen bei modifizierten Modellgleichungen

Unabhängige Variablen	EV als abhängige Variable Modellgleichung [4.1]		E als abhängige Variable Modellgleichung [4.2]	
	Beta (robuster SF)	P-Wert	Beta (robuster SF)	P-Wert
Konstante ^a	3310,00 ** (1520,00)	0,029	7240,00 ** (3220,00)	0,025
FCF ^b	0,68 ** (0,31)	0,029	0,54 * (0,31)	0,083
rf ^{a,c}	-817,00 *** (263,00)	0,002	-1100,00 *** (405,00)	0,007
TA ^b	1,14 *** (0,05)	0,000	0,32 *** (0,10)	0,001
NT	1.116		1.116	
N	62		62	
# pro N	18		18	
Ov. R ²	0,9526		0,6721	
Adj. R ²	0,9454		0,6296	
Wald χ^2 (P-Wert)	523,02 *** (0,0000)		60,68 *** (0,0000)	

Notiz: Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der GLS-Regressionsanalysen auf Basis der Modellgleichungen [4.1] und [4.2]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Daten wurden jeweils zum 5 %- und 95 %-Quantil eingegrenzt. Die Schätzungen wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* durchgeführt. Eigene Darstellung der Abbildung.

Adj. als *adjusted* (angepasst); E als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); EV als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); FCF als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); N als Anzahl der Unternehmen; NT als Anzahl der Beobachtungen; Ov. als *Overall* (Gesamt); P als *Probability* (Wahrscheinlichkeit), mit der die Prüfgröße mindestens dem Stichprobenwert entspricht, sofern die Nullhypothese wahr ist; rf als risikoloser Zinssatz; R² als Bestimmtheitsmass; SF als Standardfehler; TA als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital); Wald χ^2 als Wert des *Wald Chi-Quadrat*-Tests.

***1 %-Signifikanzniveau.

** 5 %- Signifikanzniveau.

* 10 %- Signifikanzniveau.

Zweiseitiger Test.

^a Geschätzte Betas und robuste Standardfehler in Mio. Euro und gerundet.

^b Geschätzte Betas und robuste Standardfehler in Euro und gerundet.

^c Die zugrundeliegenden Daten sind in Dezimalschreibweise. Aus diesem Grund wurden die daraus resultierenden Beta-Koeffizienten durch 100 geteilt, um die Auswirkungen eines Anstiegs der unabhängigen Variablen von einem Prozentpunkt darzustellen und nicht von einer Einheit im Sinne von 100 Prozentpunkten.

4.4 Zerlegung von Kapitalkosten

4.4.1 Überblick

Dieses Kapitel präsentiert die Ergebnisse der in Kapitel 3.3.3 beschriebenen Vorgehensweisen. Zunächst werden die Ergebnisse der SSM-Schätzungen präsentiert und erläutert. Dabei erfolgen zwei Durchführungen, je nachdem, ob die transitorische Komponente der Gesamtkapitalkosten als autoregressiver Prozess erster oder nullter Ordnung modelliert wird. Im Anschluss folgt die ökonometrische Zerlegung der Gesamtkapitalkosten-Zeitreihe mithilfe des HPF. In einem abschliessenden Abschnitt werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Verfahren diskutiert. Diskussionen von Implikationen sowie Handlungsempfehlungen in Bezug auf die hier durchgeführten Tests erfolgen in Kapitel 5.

4.4.2 Schätzungen der Modelle zur Separation von Kapitalkosten

Die in Kapitel 3.3.3 aggregierte Kapitalkostenzeitreihe wird an dieser Stelle auf zwei Arten zerlegt. Zunächst erfolgen zwei SSM-Schätzungen. Im Anschluss wird die Zeitreihe ökonometrisch mithilfe des HPF zerlegt.

1. Ergebnisse der SSM-Schätzungen

Die Ergebnisse der Schätzungen der SSM werden in Abbildung 4.10 präsentiert. Bei Annahme eines *Random Walk* mit *Drift* der permanenten Komponente und eines AR(1)-Prozesses der transitorischen Komponente werden im Rahmen des SSM die Parameter δ , ρ , σ_{ω}^2 und σ_{τ}^2 geschätzt.⁵¹⁵ Wird die transitorische Komponente als AR(0)-Prozess definiert, werden lediglich die Parameter δ , σ_{ω}^2 ,

⁵¹⁵ Siehe Gleichung [3.18].

und σ^2_τ bestimmt.⁵¹⁶ Das Vorgehen des SSM verlangt, insb. im Hinblick auf die Schätzung innerhalb von Statistikprogrammen, dass die Koeffizienten der permanenten und transitorischen Komponente in der beobachteten Gleichung als auch die vorgelagerte Trend-Komponente in der Zustandsgleichung den Wert 1 zugewiesen bekommen.⁵¹⁷

Abbildung 4.10: Schätzungen der *State Space*-Modelle (SSM)

Parameter	<i>Random Walk mit Drift und AR(1)</i>		<i>Random Walk mit Drift und AR(0)</i>	
	Schätzung (OIM SF)	P-Wert	Schätzung (OIM SF)	P-Wert
δ	-0,0154 (0,0113)	0,1740	-0,0164 (0,0211)	0,4380
ρ	0,4723 ** (0,2398)	0,0490	-	-
σ^2_α	0,0000 (nb) ^c	nb ^c	0,0067 (0,0060)	0,1320
σ^2_τ	0,0226 *** (0,0078)	0,0020	0,0122 ** (0,0066)	0,0320
Nebenbedingungen				
Trend ^a	1,0000	-	1,0000	-
Cycle ^a	1,0000	-	1,0000	-
Trend (L1) ^b	1,0000	-	1,0000	-
Weitere Charakteristika				
NT	18	-	18	-
log(L)	6,1758	-	6,1009	-
Wald χ^2 (P-Wert)	3,88 ** (0,0489)	-	nb ^d nb ^d	-

Notiz: Die Abbildung präsentiert die Ergebnisse der SSM-Schätzungen. Die transitorische Komponente wird sowohl als AR(1)- als auch AR(0)-Prozess modelliert. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Schätzungen wurden mithilfe des Statistikprogramms *Stata* durchgeführt. Eigene Darstellung der Abbildung.

AR(q) als autoregressiver Prozess der Ordnung q; *Cycle* als transitorische Komponente der Zeitreihe; L1 als *Lag* (Wert der Vorperiode); log(L) als berechneter *Loglikelihood*-Wert; nb als «nicht berechnet»; NT als Anzahl der Beobachtungen innerhalb der Zeitreihe; OIM als *Observed Information Matrix* (beobachtete Informationsmatrix); P als *Probability* (Wahrscheinlichkeit), mit der die Prüfgrösse mindestens dem Stichprobenwert entspricht, sofern die Nullhypothese wahr ist; SF als Standardfehler; *Trend* als permanente Komponente der Zeitreihe; Wald χ^2 als Wert des *Wald Chi-Quadrat*-Tests.

⁵¹⁶ Siehe Gleichung [3.19].

⁵¹⁷ Siehe Gleichung [3.16] und Gleichung [3.17].

- ***1 %-Signifikanzniveau.
- ** 5 %- Signifikanzniveau.
- * 10 %- Signifikanzniveau.

Zweiseitiger Test.

- ^a Betrifft die beobachtete Gleichung.
 - ^b Betrifft die unbeobachtete Zustandsgleichung.
 - ^c Wird aufgrund von strukturellen Herausforderungen nicht berechnet.
 - ^d Wird für diese Art der Schätzung nicht berechnet.
-

i.) Hypothese H2a

Als Hypothese H2a wurde die Erwartung formuliert, dass Gesamtkapitalkosten einem marginal sinkenden Trend folgen, der das leicht sinkende Risiko im Zeitverlauf beschreibt.

Für beide SSM-Schätzungen gilt $\delta < 0$, was einen negativen Trend signalisiert. Insbesondere im Fall eines *Random Walk* mit *Drift* und einem AR(1)-Prozess kann festgehalten werden, dass der Standardfehler kleiner ist als der geschätzte Wert und somit ein deterministischer Trend vorliegt.

ii.) Hypothese H2b

Als Hypothese H2b wurde die Erwartung formuliert, dass Gesamtkapitalkosten durch Ausschläge in der strukturellen Komponente beeinflusst werden.

Im Rahmen der ersten Modellierung ist die Varianz des Fehlerterms der strukturellen Trend-Komponente auf vier Nachkommastellen gerundet Null, allerdings nicht gleich Null. Das bedeutet, dass die Gesamtkapitalkosten durch *Schocks* beeinträchtigt werden können. Jedoch ermittelte *Stata* im Zusammenhang mit der Varianz des Fehlerterms der permanenten Komponente eine strukturelle Herausforderung in Bezug auf die Modellierung, wodurch kein Standardfehler berechnet wurde. Dies könnte bedeuten, dass die Komponenten möglicherweise durch andere Modellierungsformen (z.B. *Random Walk* mit *Drift* und AR(2) oder Modelle mit abweichenden Fehlerkomponenten) adäquater dargestellt werden

können. Im Modell mit einem AR(0)-Prozess ist die geschätzte Varianz deutlicher von Null abweichend.

iii.) Hypothese H2c

Als Hypothese H2c wurde die Erwartung formuliert, dass Gesamtkapitalkosten durch Ausschläge in der transitorischen Komponente beeinflusst werden.

Diese Aussage kann durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigt werden. Die Varianz des Fehlerterms der transitorischen Komponente ist in beiden Modellierungen gering, jedoch deutlicher von Null abweichend als die Varianz des Fehlerterms der strukturellen Komponente. Die Möglichkeit eines Eintretens von *Schocks* in der transitorischen Komponente ist daher bedeutender.

iv.) Weitere Ergebnisse

Für den geschätzten Wert *Rho* gilt $\rho < 0$, was einen stationären Prozess zeigt. Die transitorische Komponente verändert sich im Zeitablauf nicht systematisch. Der Wert der transitorischen Komponente der Vorperiode wird mit ungefähr 50 % gewichtet und fließt dann in den Wert der aktuellen transitorischen Komponente ein. Die restliche Variation erfolgt über den Fehlerterm.

2. Ergebnisse des HPF

Parallel zu den beiden SSM-Schätzungen wird die vorliegende Zeitreihe auch mithilfe des HPF zerlegt. Die Abbildungen 4.11a und 4.11b ermöglichen einen Überblick über die Zerlegung in die zwei Komponenten mithilfe des HPF. Neben der Zerlegung der «rohen» Daten erfolgt darüber hinaus eine Zerlegung der logarithmierten Daten, um die Vergleichbarkeit zu den SSM-Schätzungen herstellen zu können. Abbildung 4.11a gibt zudem Auskunft darüber, ob

Gesamtkapitalkosten möglicherweise über- oder unterbewertet sind. Basis dafür ist die Einschätzung, ob sich die strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten rechnerisch ober- oder unterhalb der gesamten Gesamtkapitalkosten befindet. Eine Unterbewertung von Gesamtkapitalkosten würde bei konstanten weiteren Faktoren zu einer Überbewertung von Unternehmen führen.

Abbildung 4.11a: Zerlegung mithilfe des *Hodrick-Prescott*-Filters (HPF)

Komponenten aus der HP-Filterung (<i>Smoothing</i> -Parameter 6,5)							
Jahr	WACC		α	τ	LnWACC	α	τ
2000	5,85 %	↓	6,00 %	-0,15 %	-2,84	-2,81	-0,03
2001	6,43 %	↑	6,10 %	0,34 %	-2,74	-2,80	0,05
2002	6,30 %	↑	6,17 %	0,13 %	-2,76	-2,79	0,02
2003	6,11 %	↓	6,25 %	-0,14 %	-2,80	-2,77	-0,02
2004	5,78 %	↓	6,39 %	-0,61 %	-2,85	-2,75	-0,10
2005	6,46 %	↓	6,61 %	-0,15 %	-2,74	-2,72	-0,02
2006	7,11 %	↑	6,85 %	0,27 %	-2,64	-2,69	0,04
2007	7,92 %	↑	7,01 %	0,90 %	-2,54	-2,67	0,13
2008	6,08 %	↓	7,06 %	-0,98 %	-2,80	-2,66	-0,14
2009	6,15 %	↓	7,08 %	-0,93 %	-2,79	-2,66	-0,13
2010	9,38 %	↑	7,02 %	2,36 %	-2,37	-2,67	0,31
2011	6,32 %	↓	6,66 %	-0,34 %	-2,76	-2,73	-0,03
2012	5,87 %	↓	6,18 %	-0,32 %	-2,84	-2,80	-0,03
2013	5,64 %	↓	5,68 %	-0,04 %	-2,88	-2,88	0,01
2014	4,82 %	↓	5,23 %	-0,41 %	-3,03	-2,96	-0,07
2015	4,87 %	↓	4,87 %	-0,00 %	-3,02	-3,03	0,00
2016	4,16 %	↓	4,60 %	-0,44 %	-3,18	-3,08	-0,10
2017	4,90 %	↑	4,40 %	0,50 %	-3,02	-3,11	0,10

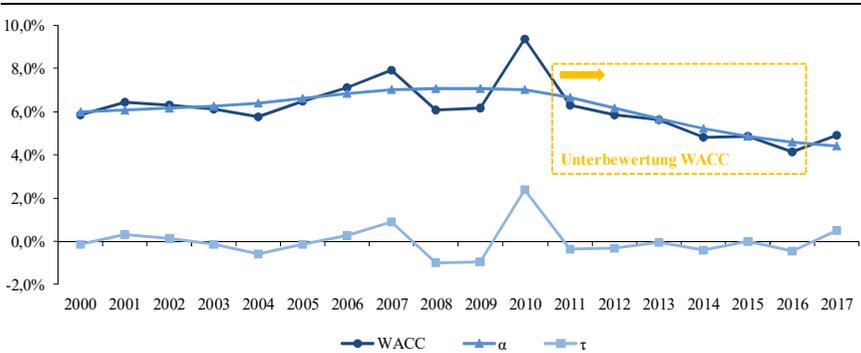
Notiz: Die Abbildung präsentiert die Zeitreihen-Komponenten nach Zerlegung der Gesamtkapitalkosten mithilfe des HPF. Die Pfeile deuten auf mögliche Über- oder Unterbewertungen hin: Ein roter Pfeil zeigt an, dass sich die Gesamtkapitalkosten unterhalb der strukturellen Komponente der Gesamtkapitalkosten befinden und damit unterbewertet sind. Analog dazu zeigt ein blauer Pfeil eine mögliche Überbewertung. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Zerlegung erfolgte mithilfe des Statistikprogramms *Stata*. Eigene Darstellung der Abbildung.

α als strukturelle (permanente) Komponente der Gesamtkapitalkosten; HPF als *Hodrick-Prescott*-Filter; Ln als natürlicher Logarithmus; τ als transitorische Komponente der Gesamtkapitalkosten; *WACC* als *Weighted Average Cost of Capital* (gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten).

Anhand der Zeitreihenzerlegung können folgende Ergebnisse festgehalten werden:

- Die strukturelle Komponente zeigt einen marginal sinkenden Trend und wird, bedingt durch das mathematische Minimierungsproblem, polynomisch dargestellt.⁵¹⁸
- Die transitorische Komponente zeigt die Ausschläge, die aus der beobachteten Zeitreihe «eliminiert» wurden und schwankt um den Wert Null.
- Wird die strukturelle Komponente als normalisierter Kapitalisierungszinssatz gesehen, so sind bei einer negativen transitorischen Komponente die Gesamtkapitalkosten niedriger als deren strukturelle Komponente, was eine Unterbewertung der Gesamtkapitalkosten und damit eine Überbewertung von Unternehmen signalisieren würde (zwischen 2008 und 2017 auffällig oft der Fall).

Abbildung 4.11b: Zerlegung mithilfe des *Hodrick-Prescott-Filters* (HPF)



Notiz: Die Abbildung zeigt die aggregierten Gesamtkapitalkosten sowie deren strukturelle und transitorische Komponente. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Die Zerlegung erfolgte mithilfe des Statistikprogramms *Stata*. Eigene Darstellung der Abbildung.
 α als strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten; τ als transitorische Komponente der Gesamtkapitalkosten; *WACC* als *Weighted Average Cost of Capital* (gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten).

⁵¹⁸ Vgl.: Kapitel 3.3.3.2.

3. Zusammenfassender Vergleich

Die Ergebnisse der SSM-Schätzungen und des HPF zeigen hohe Übereinstimmungen. Die Gesamtkapitalkosten folgen langfristig einem marginal sinkenden Trend mit Ausschlägen sowohl in der strukturellen als auch transitorischen Komponente. Wird die strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten als normalisierte Kapitalisierungszinssatz definiert zeigt sich, dass die aggregierten Gesamtkapitalkosten seit 2008 auffällig häufig unterbewertet sind, was ceteris paribus zu steigenden Unternehmenswerten führt.

4.5 Zwischenfazit

Ergebnisse offenbaren, dass der Einfluss des wichtigsten aus Unternehmenssicht *kontrollierbaren* DCF-Faktors, in dem das Geschäftsmodell eines Unternehmens aggregiert ist, auf Unternehmenswerte lediglich marginal ist, wohingegen Unternehmenswerte bei Änderungen *unkontrollierbarer* DCF-Faktoren signifikant reagieren. Ein Anstieg des risikolosen Zinssatz um 0,5 Prozentpunkte, was im Rahmen der Zinspolitik von grossen Zentralbanken auch kurzfristig als möglich erscheint, übt durchschnittlich einen um den Faktor 6,3 höheren Effekt auf Gesamtkapitalwerte und um den Faktor 12,2 höheren Effekt auf Eigenkapitalmarktwerte aus, als ein Anstieg des FCFs von 100 Mio. Euro. Beim Vergleich der beiden Zeiträume 2000-2011 und 2012-2017 sind die Effekte jedoch nicht eindeutig, was darauf schliessen könnte, dass die Zusammenhänge zwischen Renten- und Aktienmarkt in bestimmten Phasen nicht stabil sind. Extreme Zinsniveaus könnten daher in der Lage sein, für die Bewertung von Unternehmen notwendige Parameter derart zu beeinflussen, dass die Funktionsfähigkeit des DCF-Modells beeinträchtigt wäre. Sensitivitätstests zeigen, dass sich die gewonnenen Ergebnisse bei Anwendung verschiedener Schätzmethode (GLS, ROBREG M, CRE, OLS) und veränderten Modellspezifikationen robust verhalten.

Die ökonometrische Zerlegung von aggregierten Gesamtkapitalkosten offenbart, dass Gesamtkapitalkosten langfristig einem marginal sinkenden Trend mit Ausschlägen folgen. Auf Basis der Zerlegung mithilfe des HPF wurde zudem deutlich, dass insb. im Zeitraum 2008 bis 2017 die strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten oft höher war als die beobachteten Gesamtkapitalkosten, was auf eine mögliche Unterbewertung von Kapitalkosten und damit auf eine Überbewertung von Unternehmen hindeuten könnte.

KAPITEL 5

Implikationen und Handlungsempfehlungen

Zusammenfassende Inhaltsübersicht

Auf Basis der Ergebnisse dieser Arbeit kann festgehalten werden, dass extreme Veränderungen des Bewertungsumfelds in der Lage sind, die Funktionsfähigkeit von gewöhnlichen DCF-Modellen und deren Bestandteile zu beeinträchtigen. Risikolose Zinssätze und Risikoprämien führen unter bestimmten Umständen zu verzerrten Risiko-Rendite-Kausalitäten. Möglicherweise könnten Gesamtkapitalkosten, ähnlich wie Konjunkturzyklen, als Wellen dargestellt werden. Hoch- und Tiefpunkte dieser Wellen entsprächen positiven oder negativen *Schocks*, die die Gesamtkapitalkosten demnach steigen oder sinken lassen. Wellenlängen sowie Wellenamplituden könnten auf Basis einer gesamtwirtschaftlichen Beurteilung geschätzt werden. Letztlich wird ebenfalls erwartet, dass eine «natürliche» Untergrenze der Gesamtkapitalkosten existiert (die strukturelle Komponente dieser Arbeit), die das minimal zu vergütende Risiko aller Unternehmen eines Marktes beschreibt. Eine neue Bewertungstechnik für die Bestimmung von Kapitalisierungszinssätzen könnte durch die Multiplikation der strukturellen Komponente des Marktes mit einem unternehmensspezifischen Faktor die in dieser Arbeit beschriebenen Herausforderungen bereinigen.

5 Implikationen und Handlungsempfehlungen

5.1 Überblick

Kapitel 5 diskutiert die gewonnenen theoretischen und empirischen Ergebnisse dieser Arbeit und daraus resultierende Implikationen.

In Kapitel 5.2 stehen zunächst die Ergebnisse aus den durchgeführten Regressionsanalysen im Fokus. Im Rahmen der Diskussion von theoretischen und empirischen Ergebnissen werden dabei zusammenfassende Theoreme formuliert. Anschliessend werden die Ergebnisse der Zerlegung von Gesamtkapitalkosten diskutiert. Neben der Präsentation von Implikationen erfolgen zudem kritische Würdigungen, insb. in Bezug auf die Typisierung von Faktoren sowie die gewählten statistischen Methoden.

Kapitel 5.3 widmet sich der Ableitung und Formulierung von adäquaten Handlungsempfehlungen, um den erläuterten Herausforderungen situationsabhängig begegnen zu können. In einem ersten Schritt wird eine neue Bewertungstechnik für die Bestimmung von Kapitalisierungszinssätzen zur Disposition gestellt. In einem zweiten Schritt erfolgt die Vorstellung eines Rahmenkonzepts, das primär auf die Normalisierung bestehender Bewertungsmethoden zielt.

5.2 Implikationen

Im Zentrum dieser Arbeit, sowohl theoretisch als auch empirisch, stand die getroffene Unterscheidung von DCF-Faktoren: Faktoren wurden in aus Unternehmenssicht *kontrollierbar* und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbar* geteilt. Neben der Untersuchung der Einflüsse dieser Faktortypen auf Unternehmenswerte war auch die Zerlegung des Kapitalisierungszinssatzes von

Interesse, da sich die als *unkontrollierbar* definierten DCF-Faktoren in den Gesamtkapitalkosten befinden.

1. Unternehmenswerte in Abhängigkeit von Faktortypen

i.) Theoretische und empirische Implikationen

Die Motivation für das Verfassen dieser Arbeit fusste auf Erkenntnissen, wonach Diskontierungsmodelle für die Bewertung von Unternehmen in bestimmten Phasen an Grenzen stossen. Risikolose Zinssätze wurden als zentrale DCF-Faktoren definiert, die durch Unternehmen nicht zu *kontrollieren* sind. Im Gegensatz dazu wurden FCFs als zentrale DCF-Faktoren klassifiziert, die durch Unternehmen (grösstenteils) *kontrolliert* werden können.⁵¹⁹

Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass Unternehmenswerte sensibler auf Änderungen *unkontrollierbarer* DCF-Faktoren (insb. risikolose Zinssätze) reagieren als auf Änderungen *kontrollierbarer* DCF-Faktoren (insb. FCFs). Eine Erhöhung des risikolosen Zinssatzes von einem Prozentpunkt übt durchschnittlich im Zeitverlauf, zwischen Unternehmen und bei konstanten weiteren Faktoren, einen um den Faktor 12,7 höheren Effekt auf Gesamtkapitalwerte und um den Faktor 24,5 höheren Effekt auf Eigenkapitalmarktwerte aus als eine Erhöhung des FCFs von 100 Mio. Euro. Selbst eine Erhöhung des risikolosen Zinssatzes von 0,5 Prozentpunkten, was auch kurzfristig als realitätsnah erscheint, übt noch einen um den Faktor 6,3 bzw. 12,2 höheren Effekt auf Gesamtkapitalwerte bzw. Eigenkapitalmarktwerte aus. Es kann daher festgehalten werden, dass die Hebelwirkungen von risikolosen Zinssätzen auf Unternehmenswerte (direkt bzw. indirekt über Risikoprämien) wesentlich höher sind als Änderungen von FCFs, die

⁵¹⁹ Vgl.: Kapitel 2.3.

das Geschäftsmodell reflektieren. Dies wurde bereits durch Aswath Damodaran vermutet.⁵²⁰

Beim Vergleich von kürzeren Zeiträumen sind die Effekte allerdings nicht eindeutig, was bedeuten könnte, dass die Zusammenhänge zwischen Renten- und Aktienmärkten in bestimmten Phasen nicht stabil sind.⁵²¹ Zwar kann auch hier festgehalten werden, dass die Magnituden der Effekte *unkontrollierbarer* Faktoren im Vergleich zu *kontrollierbaren* Faktoren wesentlich grösser sind, allerdings zeigten sich die erwarteten Vorzeichen erst im Zeitraum 2012-2017. Da in diesem Zeitraum jedoch die vermuteten Charakteristika zu beobachten sind, wird erwartet, dass der unterstellte Zusammenhang zwischen geldpolitischen Interventionen und auftretenden Verzerrungen im Rahmen von Unternehmensbewertungen generell zutrifft. Zentralbanken haben offensichtlich entscheidenden Anteil daran, dass bei der Durchführung von Bewertungen Risiken vernachlässigt oder unterschätzt werden. Bewertungsmodelle unterliegen hohen Unsicherheiten, die insb. aufgrund von risikolosen Zinssätzen sowie Risikoprämien existieren.

Die präsentierten Erläuterungen werden durch Erkenntnisse unterstützt, die fehlende Zusammenhänge zwischen der Entwicklung von FCFs und Unternehmenswerten dokumentieren. Möglicherweise wurden in diesem Zusammenhang FCFs zu aggressiv geschätzt (retrospektive Betrachtung). Die Entwicklung von Unternehmenswerten scheint jedoch in erster Linie über den Kapitalisierungszinssatz zu erfolgen.⁵²² Die signifikante Reduktion des risikolosen Basiszinssatzes führt direkt sowie indirekt über Risikoprämien zu verzerrten Zusammenhängen. Neben risikolosen Zinssätzen sowie Risikoprämien scheinen sich auch Einschätzungen in Bezug auf systematische Risiken zu verändern: So kann auf Grundlage der Ergebnisse festgehalten werden, dass sich die beobachteten CAPM-Betas in einem enger werdenden Korridor bewegen und Unterschiede zwischen Firmen kaum noch sichtbar sind.

⁵²⁰ Vgl.: Damodaran (2016), S. 8 und das Kapitel zu Risikoprämien.

⁵²¹ Vgl.: Kapitel 1.1.

⁵²² Vgl.: Kapitel 1.1.

Die aufgeführten Erkenntnisse führen im Rahmen der Bewertung von Unternehmen zu einer Diskrepanz: Die Schätzung des Kapitalisierungszinssatzes verändert sich technisch, obwohl sich die zugrundeliegende Risikoeinschätzung der geschätzten FCFs sowie des Unternehmensprofils nicht verändert. In Bezug auf die existierenden theoretischen Äquivalenzprinzipien muss vermutet werden, dass es zu einer Diskrepanz zwischen der Risikobeurteilung im Zähler und Nenner kommt und daher eine Risikoäquivalenz nicht vorliegt.⁵²³ Ungewöhnliche Situationen des Bewertungsumfelds können DCF-Faktoren und deren Effekte auf Unternehmenswerte verändern und Risiko-Rendite-Kausalitäten verzerren. Bei näherer Betrachtung wird deutlich, dass gewisse Situationen durch Diskontierungsmodelle z.T. nicht erfasst werden können. Dies soll an einem vereinfachten Beispiel demonstriert werden, in dem zwei verschiedene Risiko-Situationen mithilfe des CAPM abgebildet werden. Es liegen folgende Informationen vor:⁵²⁴

- **Zeitpunkt t_0 :** risikoloser Zinssatz $r_{f,0} = 4 \%$, geschätzte Rendite des Marktportfolios $r_M = 8 \%$, unternehmensspezifisches Beta $\beta_{i,0} = 1,0$.
- **Zeitpunkt t_1 :** risikoloser Zinssatz $r_{f,1} = 0 \%$, geschätzte Rendite des Marktportfolios $r_M = 8 \%$, unternehmensspezifisches Beta $\beta_{i,1} = 1,0$.

Die beiden Zeitpunkte unterscheiden sich lediglich durch die Höhe des risikolosen Zinssatzes, der aus Staatsanleihen abgeleitet wurde. Für die beiden Zeitpunkte ergeben sich rechnerisch gemäss CAPM folgende Eigenkapitalkosten für Unternehmen i:⁵²⁵

$$[5.1] \quad r_{i,0} = 4 \% + (8 \% - 4 \%) * 1,0 = 8 \%$$

$$[5.2] \quad r_{i,1} = 0 \% + (8 \% - 0 \%) * 1,0 = 8 \%$$

⁵²³ Vgl. dazu insb. Kapitel 2.1.3.

⁵²⁴ Vgl. dazu auch die kritische Auseinandersetzung mit dem CAPM in Kapitel 2.2.2.4.

⁵²⁵ Siehe Gleichung [2.7].

Bei Sichtung der Gleichungen [5.1] und [5.2] wird deutlich, dass die Eigenkapitalkosten mathematisch in beiden Zeitpunkten identisch sind. Das Bewertungsumfeld unterscheidet sich jedoch signifikant. Folgende zentrale Aspekte werden daraus deutlich:

- Die Eigenkapitalrisikoprämie verdoppelt sich von 4 % auf 8 %. Dies wird nicht dem Umstand gerecht, dass Investoren/-innen möglicherweise überhaupt keine Risikoanpassung bei diesem Unternehmen vorgenommen haben oder unternehmensspezifische Veränderungen dies erwarten lassen würden. Extreme Zinsniveaus sind also in der Lage, Risikoprämien nach oben oder unten zu «verzerren».
- Die Gleichheit der Eigenkapitalkosten wird zudem nicht dem Umstand gerecht, dass sich aller Voraussicht nach die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen signifikant geändert haben. Dies müsste aber im Rahmen der Bewertung von Eigenkapitalkosten berücksichtigt werden. Das gezeigte Beispiel behandelt keine negativen Zinssätze. Mathematisch wird dennoch deutlich, dass negative risikolose Zinssätze, wie z.T. bei bestimmten Staatsanleihen zwischen 2012 und 2017 beobachtet, die Funktionsweise des CAPM torpedieren würde. Es könnte argumentiert werden, dass ungewöhnliche Situationen im Bewertungsumfeld durch Bewertungsspezialisten/-innen bereinigt werden. Jedoch stellt sich in diesem Zusammenhang dann die Frage, warum das CAPM noch angewendet werden soll, wenn zuvor alle Bestandteile erst angepasst werden müssen, damit dieses Modell «funktioniert».

1. Theorem:

Extreme Veränderungen des Bewertungsumfelds beeinträchtigen die Funktionsfähigkeit des gewöhnlichen DCF-Modells und seiner Bestandteile.

In Theorem 1 wird festgehalten, dass die Funktionsfähigkeit des DCF-Modells durch extreme Veränderungen des Bewertungsumfelds beeinträchtigt werden könnte. Extreme Veränderungen könnten in diesem Zusammenhang durch nachhaltige Abweichungen von langfristigen Referenzwerten charakterisiert werden, wenn bspw. risikolose Zinssätze unter einen langfristigen historischen Durchschnitt sinken und dort verharren. Grundlegende Treiber dieser Erkenntnis sind neben risikolosen Zinssätzen auch Risikoprämien, die sowohl im Rahmen der Bestimmung von Eigenkapitalkosten als auch Fremdkapitalkosten eine wichtige Rolle spielen.⁵²⁶ Basis für eine weiterführende Diskussion müssen daher risikolose Zinssätze und deren zugrundeliegenden theoretischen Konzepte sein: Bei der Annahme der Existenz einer Investition, durch die risikolose Renditen zu erwirtschaften sind, handelt es sich um eine Annahme, die reale Bedingungen unzureichend berücksichtigt. Aus folgenden Gründen wird die Existenz einer risikolosen Rendite angezweifelt:

- In der Literatur bereits artikuliert wurde der Aspekt, dass weltweit keine Investitionen in Wertpapiere privater Emittenten existieren, die kein Ausfallrisiko aufweisen (Ausfallrisiko mathematisch bei 0,00 %).⁵²⁷ Allerdings können auch Investitionen in emittierte Wertpapiere von bestimmten Staaten möglicherweise nicht risikolos sein, da einige Staaten ein nicht vernachlässigbares Insolvenzrisiko in ihrer eigenen Währung aufweisen. Aber auch Wertpapiere vermeintlich «sicherer» Staaten können Ausfallrisiken unterliegen, da manche Währungen an andere Währungen gekoppelt sind oder Länder einem Währungsraum angehören, von dem in speziellen Situationen zusätzliche Risiken ausgehen.
- Die Inflationsrate und insb. die Unsicherheit über deren Höhe übt einen erheblichen Einfluss auf die reale Rendite von Investitionen aus. Eine Investition ist per Definition nur dann risikolos, sofern die tatsächliche Rendite der erwarteten Rendite entspricht. Dies trifft möglicherweise in

⁵²⁶ Vgl.: Kapitel 2.2.2.4 und 2.2.2.5.

⁵²⁷ Vgl.: Kapitel 2.2.2.4.

Nominalrechnungen zu. Die zukünftige Höhe als auch Volatilität der Inflationsrate sind jedoch ungewiss, wodurch die reale risikolose Rendite nicht risikolos sein kann. Bsp. (vereinfacht): Die Investition in ein vermeintlich risikoloses Wertpapier mit einer Laufzeit von zehn Jahren besitzt eine risikolose Nominalverzinsung von 1,00 % und eine Realverzinsung von 0,20 % pro Jahr. Im 5. Jahr kommt es plötzlich zu einem Inflationsschock mit einer Inflationsrate von 3,00 %. Die reale Rendite dieser Investition beträgt nun -2,00 % pro Jahr. Zwar beträgt die Nominalverzinsung weiterhin 1,00 %, die reale Rendite dieses Wertpapiers ist jedoch volatil.

- Sämtliche Konzepte der Wirtschaftswissenschaften, die auf risikolosen Zinssätzen basieren, wurden in Zeiten entwickelt, in denen Werte für risikolose Zinssätze von 0,00 % oder sogar negative Werte als undenkbar erschienen.⁵²⁸ Risikolose Zinssätze, die einen Wert von 0,00 % besitzen, können durch kurzfristige Massnahmen bereinigt werden. Allerdings befindet sich die Wirtschaft seit 2009 in einem langanhaltenden Niedrigzinsumfeld, das sich möglicherweise kurz- bis mittelfristig nicht verändern wird.

2. Theorem:

Es existieren keine risikolosen Renditen. Risikolose Renditen unterliegen hohen Unsicherheiten und wirken auf Bewertungsmodelle sowohl direkt als auch indirekt über Risikoprämien. Die Verwendung dieser Faktoren innerhalb von Bewertungsmodellen sollte daher hinterfragt werden.

⁵²⁸ Vgl. z.B. die Ausführungen zum sog. *effizienten Portfolio* in Berk/DeMarzo (2011), S. 359-363.

ii.) *Kritische Würdigung der Faktortypisierung dieser Arbeit*

Die getroffene Faktortypisierung dieser Arbeit erfolgte nach sorgfältiger Sichtung von theoretischen und empirischen Ergebnissen.⁵²⁹ In diesem Zusammenhang muss festgehalten werden, dass alle Faktoren des DCF-Modells Umwelteinflüssen unterliegen, wenn auch in verschiedenen Ausprägungen. Die DCF-Faktoren dieser Arbeit sollten daher als weitestgehend *kontrollierbar* und weitestgehend *unkontrollierbar* verstanden werden. Trotzdem unterliegt diese Unterscheidung einem Interpretationsspielraum: Betrachter/-innen könnten u.U. eine abweichende Typisierung vornehmen.

Die Auswahl der Variablen und die Formulierung der postulierten Modelle in dieser Arbeit erfolgten auf Grundlage theoretischer und empirischer Erkenntnisse.⁵³⁰ Durch das Hinzufügen von starken Kontrollvariablen, wie z.B. dem bilanziellen Gesamtkapital, konnte sichergestellt werden, dass die Modelle die unterstellten Zusammenhänge angemessen erklären und dadurch hohe Bestimmtheitsmasse resultieren. Trotzdem wird in keinem Modell die Variation der abhängigen Variablen vollständig (zu 100 %) erklärt. Das bedeutet, dass Variablen oder Einflussfaktoren existieren, die z.T. die Variation von Unternehmenswerten erklären, jedoch nicht identifiziert werden konnten. Zudem existieren Einflussgrößen, die nicht beobachtbar bzw. messbar sind.

Vergleichbar mit sämtlichen empirischen Methoden besitzt auch die zentrale Schätzmethode dieser Arbeit eine wesentliche Limitation: Zentrale Voraussetzung der GLS-Methode ist die Annahme, dass die unbeobachteten Effekte im Modell nicht mit den unabhängigen Variablen korrelieren. Es könnte aber z.B. sein, dass nicht zu beobachtende Aspekte, wie die persönlichen Erfahrungen von Vorstandsmitgliedern, mit unternehmensspezifischen Variablen korrelieren. Allerdings werden in dieser Arbeit Stabilitätstests durchgeführt, bei denen diese Annahme keine Rolle spielt. Ein Vergleich verschiedener Schätzmethoden zeigte

⁵²⁹ Vgl.: Kapitel 2.3.

⁵³⁰ Vgl.: Kapitel 3.

zudem hohe Übereinstimmungen und ähnliche Tendenzen, wodurch die Stabilität der Ergebnisse dieser Arbeit angenommen wird.

2. Zerlegung von Kapitalkosten

i.) Theoretische und empirische Implikationen

Im Rahmen der zweiten zentralen Forschungsfrage wurde formuliert, wie einzelne Komponenten der Gesamtkapitalkosten die Dynamik von Gesamtkapitalkosten beeinflussen.

Nach Durchführung der SSM und des HPF kann festgehalten werden, dass Gesamtkapitalkosten langfristig einem marginal sinkenden Trend mit Ausschlägen folgen.⁵³¹ Der negative *Drift*-Term könnte thematisch mit einem langfristig marginal sinkenden Risiko begründet werden: Unternehmen wachsen im Zeitverlauf, werden profitabler und sind mit wachsender Grösse unabhängiger von Marktveränderungen. Das Risiko, das mit der Erzielung von FCFs verbunden ist, sinkt damit im Zeitverlauf stetig, wenn auch in kleinem Umfang.

Darüber hinaus zeigte sich, dass die Gesamtkapitalkosten durch Ausschläge beeinträchtigt werden. Dies könnten bspw. kurzfristige Schwankungen oder irreguläre Entwicklungen sein. Die Ausschläge bewegen sich zwar auf niedrigem Niveau und schwanken um den Wert Null, allerdings können bereits kleinste Veränderungen des Kapitalisierungszinssatzes bei Grosskonzernen hohe Wertveränderungen verursachen, wodurch dieser Aspekt zwingend zu berücksichtigen ist.

Der HPF offenbarte zudem interessante Erkenntnisse in Bezug auf potenzielle Über- bzw. Unterbewertungen von Gesamtkapitalkosten und damit potenzielle

⁵³¹ Vgl.: Kapitel 4.4 und insb. Abbildung 4.10.

Über- bzw. Unterbewertungen von Unternehmen.⁵³² Basis dieser Einschätzung ist eine Analyse, ob sich die durch den HPF gefilterte strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten oberhalb oder unterhalb der Gesamtkapitalkosten befindet. Seit 2008 ist die strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten auffällig oft grösser als die Gesamtkapitalkosten selbst. Dies könnte bedeuten, dass in diesem Zeitraum die Kapitalisierungszinssätze der beobachteten Unternehmen unterbewertet und die Werte dieser Unternehmen damit überbewertet waren. Diese Vermutung wird durch in dieser Arbeit gezeigte Grafiken unterstützt, die die Korrelation von EZB-Interventionen und bspw. Fremdkapitalkosten aufzeigen.⁵³³

3. Theorem:

Niedrige Zinssätze sowie weitere Zentralbankinterventionen führen zu einer Unterbewertung von Kapitalisierungszinssätzen und damit zu einer Überbewertung von Unternehmen.

Ergebnisse dieser Arbeit zeigten zudem, dass sich 25 % aller beobachteten Gesamtkapitalkosten (WACC) dieser Arbeit unterhalb von 4,66 % befinden. Insbesondere erhobene Werte zwischen 1 % und 3 % erscheinen, in Bezug auf mögliche Risiken von Unternehmen, als zu niedrig. Die Investition in ein privates Unternehmen, dessen Geschäftsmodell in einer schnelllebigen Zeit hohen Risiken ausgesetzt ist, darf nicht die identische Rendite aufrufen, wie die Investition in Staatsanleihen vermeintlich «solventer» Staaten. Dies würde ebenfalls zu Risiko-Rendite-Kausalitäten führen, die nicht mit theoretischen Konzepten vereinbar sind.⁵³⁴ Auch innerhalb der gewichteten durchschnittlichen Gesamtkapitalkosten offenbart sich in diesem Zusammenhang eine strukturelle Herausforderung: Der Wert eines Unternehmens, das mit operativen und finanziellen Schwierigkeiten zu

⁵³² Vgl. u.a. die Abbildungen 4.11a und 4.11b.

⁵³³ Vgl. u.a. Abbildung 2.13.

⁵³⁴ Vgl. dazu u.a. die Diskussionen zu Risikoprämien in Kapitel 2.2.2.4.

kämpfen hat (z.B. einer hohen Verschuldung), könnte in Verbindung mit einem extremen Zinsniveau, stark steigen. Gründe dafür könnten verzerrte Entwicklungen von risikolosen Zinssätzen, Risikoprämien und Fremdkapitalkosten sein. Bsp. (vereinfacht): Der Energiekonzern RWE konnte 2016 durch folgende Parameter charakterisiert werden:

- Eigenkapitalkosten 7,68 %,
- Eigenkapitalanteil 9,45 %,
- Fremdkapitalkosten 0,28 %,
- Fremdkapitalanteil 90,55 %.

Die durch das Zinsniveau verzerrten Fremdkapitalkosten werden durch die hohe Verschuldung mathematisch stark gewichtet. Zudem sind Fremdkapitalkosten von 0,28 % hinsichtlich der vorliegenden unternehmensspezifischen Kennzahlen nicht zu rechtfertigen.

Auf Basis dieser Erkenntnisse wird daher erwartet, dass für jeden spezifischen Markt eine Rendite-Untergrenze für Gesamtkapitalkosten existiert, die das minimale, zu vergütende Risiko der Investition in ein Unternehmen dieses bestimmten Marktes beschreibt. Die technische Ableitung einer derartigen Untergrenze erfolgt in Kapitel 5.3.

4. Theorem:

Für jeden Markt existiert eine Untergrenze der Gesamtkapitalkosten, die das minimal zu berücksichtigende Risiko aller Unternehmen beschreibt.

ii.) Kritische Würdigung der Zeitreihenzerlegung dieser Arbeit

Diese Arbeit präsentierte zwei Methoden (UCM/SSM und HPF), um die Zeitreihe der Gesamtkapitalkosten in eine strukturelle und eine transitorische Komponente zu zerlegen. Die Ergebnisse aus beiden SSM-Schätzungen zeigen untereinander

Übereinstimmungen. Allerdings ist die SSM-Schätzung hochgradig von der gewählten Modellierung abhängig. So zeigte sich, dass es im Rahmen der Modellierung eines *Random Walk* mit *Drift* und einem AR(1)-Prozess zu Instabilitäten kommt.⁵³⁵ Daraus folgt, dass möglicherweise weitere Ansätze, wie z.B. AR(2)-Prozesse oder Modelle mit anderen Residualgrößen, bei der Modellierung der strukturellen und transitorischen Komponente berücksichtigt und verglichen werden sollten.

Der HPF zerlegt Zeitreihen auf eine intuitive und anschauliche Art. Allerdings rechnet der HPF einen bedeutenden Anteil der Variation innerhalb der Zeitreihe der Trend-Komponente und lediglich einen geringen Anteil der transitorischen Komponente zu.⁵³⁶ Dies könnte in Bezug auf die Beurteilung einer Über- bzw. Unterbewertung von Gesamtkapitalkosten bedeuten, dass sich die beschriebenen Unterbewertungen der Gesamtkapitalkosten noch vergrössern würden, sofern die Richtung der verzerrten Bewertung konstant bleibt. Darüber hinaus kann festgehalten werden, dass der HPF hochgradig vom festgelegten *Smoothing*-Parameter λ abhängig ist.⁵³⁷ Zentral erscheint es dabei, den *Smoothing*-Parameter an die zugrundeliegenden Daten anzupassen (Bsp.: $\lambda = 6,25$ für jährliche Daten, $\lambda = 1.600$ für Quartalsdaten).⁵³⁸ Zudem wird in der Literatur argumentiert, dass der HPF Zyklen und Variationen präsentiert, die in den originalen Daten nicht vorhanden waren und erst durch die Filterung erzeugt werden.⁵³⁹ Zum HPF verwandte Methoden zur Zerlegung von Zeitreihen generieren jedoch ähnliche Tendenzen.⁵⁴⁰ Beurteilungen in dieser Arbeit hinsichtlich potenzieller Über- oder Unterbewertungen basieren auf der Annahme, dass die aus dem HPF resultierende strukturelle Komponente als normalisierter Kapitalisierungszinssatz gesehen

⁵³⁵ Siehe Abbildung 4.10.

⁵³⁶ Vgl.: Perron/Wada (2009), S. 763, 764.

⁵³⁷ Vgl.: Perron/Wada (2009), S. 764.

⁵³⁸ Vgl. u.a.: Harvey/Trimbur (2008), S. 48, 49 und Ravn/Uhlig (2002), S. 374, 375.

⁵³⁹ Vgl.: Cogley/Nason (1995), S. 254.

⁵⁴⁰ Vgl. z.B.: Christiano, Lawrence/Fitzgerald, Terry (2003). The band pass filter. *International Economic Review*, 44. Jg., Nr. 2, S. 435-465 und Baxter, Marianne/King, Robert (1999). Measuring business cycles: approximate band-pass filters for economic time series. *Review of Economics and Statistics*, 81. Jg., Nr. 4, S. 575-593.

werden kann. Hier ist zu prüfen, ob diese Annahme mit theoretischen und empirischen Konzepten vereinbar ist.

Pierre Perron und Tatsuma Wada schlagen ein alternatives Verfahren vor, in dem sich bspw. die Trendfunktion strukturell verändern darf.⁵⁴¹ Diese Methode würde voraussichtlich einen grösseren Teil der Variation der zyklischen Komponente zuordnen.⁵⁴²

Für die Zerlegung von Zeitreihen spielt es zunächst eine untergeordnete Rolle, welche Daten zerlegt werden. Zwingend notwendig ist jedoch die Berücksichtigung der Charakteristika der zugrundeliegenden Daten bei der Spezifikation von Modellgleichungen (z.B. «einfacher» *Random Walk* oder *Random Walk* mit *Drift*) sowie der Definition von Nebenbedingungen (z.B. Zulassen einer Korrelation von Residualwerten).

5.3 Handlungsempfehlungen

Neben der Präsentation von Ergebnissen sowie den Ausführungen zu potenziellen Implikationen ist es entscheidend, Handlungsempfehlungen zu präsentieren und zu diskutieren, um den aufgeführten Herausforderungen lösungsorientiert begegnen zu können. Dies soll in diesem Kapitel erfolgen.

Der erste Abschnitt fokussiert sich dabei auf die Entwicklung eines neuen Kapitalisierungszinssatzes für die Diskontierung von FCFs. Im Anschluss wird der definierte Kapitalisierungszinssatz an einem Anwendungsbeispiel demonstriert. Letztlich erfolgen darüber hinaus Empfehlungen, wie existierende Bewertungsfaktoren und Bewertungsmethoden normalisiert werden könnten, um die beschriebenen Herausforderungen zu minimieren.

⁵⁴¹ Vgl.: Perron/Wada (2009), S. 753 ff.

⁵⁴² Vgl.: Perron/Wada (2009), S. 764.

1. Neuer Kapitalisierungszinssatz - Komponenten

Auf den Implikationen dieser Arbeit aufbauend wird an dieser Stelle definiert, welche Charakteristika in Kapitalisierungszinssätzen reflektiert werden müssten, um verzerrte Rahmenbedingungen zu minimieren bzw. im besten Fall zu eliminieren und unternehmensspezifische Aspekte adäquat abbilden zu können. Der neuartige Kapitalisierungszinssatz wird aus folgenden Komponenten abgeleitet bzw. berechnet, die in den untenstehenden Abschnitten näher erläutert werden:

- Basisverlauf der strukturellen Komponente,
- Wellenlänge der strukturellen Komponente,
- Wellenamplitude der strukturellen Komponente,
- Trend der strukturellen Komponente,
- Unternehmensspezifischer Faktor.

i.) Basisverlauf der strukturellen Komponente

Auf Basis der theoretischen als auch empirischen Ergebnisse dieser Arbeit wird erwartet, dass für jeden Markt eine spezifische Untergrenze für Gesamtkapitalkosten existiert, die das minimal zu vergütende Risiko des Marktes beschreibt. Dies soll verhindern, dass Gesamtkapitalkosten aufgrund von ungewöhnlichen Rahmenbedingungen zu tief sind und ähnlich hohe Renditen zu Vergleichsinvestitionen mit deutlich geringerem Risiko aufrufen. Als Untergrenze (*Cost of Capital Threshold (CoCT)*) wird die strukturelle Komponente des betreffenden Marktes gesehen.

Die strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten wurde in dieser Arbeit aus aggregierten Gesamtkapitalkosten durch Eliminierung irregulärer Entwicklungen (aus Zerlegung der Kapitalkostenzeitreihe) gewonnen und beschreibt daher das strukturelle Risiko eines Marktes, das nicht unterschritten werden darf. Es wird erwartet, dass diese strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten α in Wellen

dargestellt und damit in die Zukunft simuliert werden kann. Diese Erwartung basiert auf dem folgenden theoretischen Konzept:

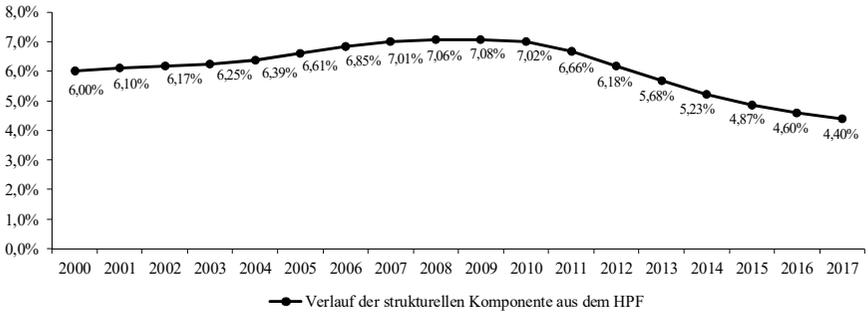
Gesamtkapitalkosten unterliegen positiven und negativen *Schocks*, die als Wendepunkte fungieren. Ein negativer *Schock* in Bezug auf die strukturelle Komponente der aggregierten Gesamtkapitalkosten lässt sich als funktionaler Wendepunkt darstellen, der die aggregierten Kapitalkosten steigen lässt. Beispiele dafür könnten spezielle negative Ereignisse sein. Ein positiver *Schock* ist ebenfalls ein funktionaler Wendepunkt und führt analog zu sinkenden Kapitalkosten. Beispiel für einen positiven *Schock* könnte die Initiierung von massiven Eingriffen der Zentralbanken nach der Finanzkrise von 2008 sein, was die Kapitalkosten mittelfristig wieder reduzierte. Der Zeitraum 2000-2017 beinhaltet unterschiedliche Bewertungssituationen und könnte daher als Referenzzeitraum dienen und beliebig oft der Zeitachse entlang fortgeschrieben werden, je nachdem welcher Wachstumstrend angenommen wird.

Abbildung 5.1 zeigt den aus dem HPF abgeleiteten Verlauf der strukturellen Komponente, der bereits einen negativen Trend enthält, wohingegen Abbildung 5.2 einen normalisierten Verlauf zeigt, der die Schwingung des Zeitraumes 2008 bis 2017 aus Abbildung 5.1 aufgreift und fortschreibt. Für die Normalisierung des Verlaufs in Abbildung 5.2 werden die Werte der strukturellen Komponente zwischen 2008 und 2017 aus Abbildung 5.1 gespiegelt, sodass daraus ein Verlauf ohne negativen Trend resultiert. Der normalisierte Basisverlauf kann durch die Wellenlänge $\lambda = 18$, die Wellenamplitude $\varphi = 2,68 \%$ und den Trend $\delta = 0$ charakterisiert werden. Die Attribute dieses Verlaufs könnten entsprechend fortgeschrieben werden, bspw. für die Zeiträume 2018-2035 und 2036-2053.⁵⁴³ Gemäss dem normalisierten Verlauf befindet sich die strukturelle Komponente der Kapitalkosten für den deutschen Markt je nach Jahr zwischen 4,40 % und 7,08 %. Für jedes Unternehmen des deutschen Marktes wird die für das entsprechende Jahr

⁵⁴³ Vgl.: Abbildung 5.3.

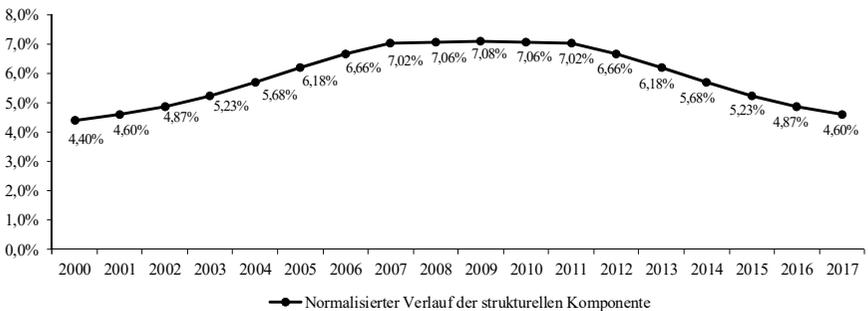
«gültige» strukturelle Komponente angesetzt und anschliessend mit der firmenspezifischen Komponente multipliziert.⁵⁴⁴

Abbildung 5.1: Verlauf der strukturellen Komponente aus dem HPF



Notiz: Die Abbildung zeigt den Verlauf der strukturellen Komponente im beobachteten Zeitraum 2000-2017 auf Basis des HPF. Eigene Darstellung der Abbildung.

Abbildung 5.2: Normalisierter Verlauf der strukturellen Komponente



Notiz: Die Abbildung zeigt den Verlauf der strukturellen Komponente im beobachteten Zeitraum 2000-2017. Die Werte des Verlaufs wurden basierend auf den vorangegangenen Ergebnissen und Implikationen abgeleitet. Eigene Darstellung der Abbildung.

⁵⁴⁴ Vgl.: Abschnitt vi.) *Unternehmensspezifischer Faktor*.

ii.) Wellenlänge der strukturellen Komponente

Die zu schätzende Wellenlänge könnte Ausdruck von geringer oder hoher Volatilität sein: Bei Erwartung hoher Volatilitäten kann die Wellenlänge der Basisfunktion ($L = 18$) verkürzt, bei Erwartung geringer Volatilität verlängert werden. Eine verkürzte Wellenlänge wäre dementsprechend Ausdruck von kürzer werdenden Zeiträumen zwischen Hoch- und Tiefpunkten (positiven und negativen *Schocks*), wohingegen eine verlängerte Wellenlänge längere Zeiträume zwischen Hoch- und Tiefpunkten (positiven und negativen *Schocks*) signalisiert.

iii.) Wellenamplitude der strukturellen Komponente

Die zu bestimmende Wellenamplitude könnte Ausdruck von geringen oder hohen systemischen Risiken sein. Eine geringe Wellenamplitude signalisiert geringe systemische Risiken, wohingegen eine hohe Wellenamplitude Ausdruck hoher systemischer Risiken ist.

iv.) Trend der strukturellen Komponente

Gesamtkapitalkosten insgesamt aber auch die strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten folgten bis zum Ende des beobachteten Zeitraumes einem leicht sinkenden Trend. Da sich die Gesamtkapitalkosten im analysierten Zeitraum bereits auf niedrigen Niveaus bewegen und sich die Frage stellt, wie tief Gesamtkapitalkosten von Industrieunternehmen sinken können (vgl. den folgenden Abschnitt), wird erwartet, dass der zukünftige Trend mittelfristig entweder parallel zur Zeitachse verläuft oder steigt.

v.) *Unternehmensspezifischer Faktor*

Nach Bestimmung der strukturellen Komponente aus Abbildung 5.1 bzw. Abbildung 5.2 wird dieser Wert anschliessend mit einem unternehmensspezifischen Faktor multipliziert, der das Geschäftsmodell reflektieren soll. Investoren/-innen sind an erwarteten zukünftigen Ausschüttungen interessiert. Dabei sind nicht nur Dividenden zu berücksichtigen, da Unternehmen mit freien Mitteln möglicherweise auch lukrative Investitionen tätigen, die zukünftig Werte generieren. Im Fokus von Investoren/-innen, die ein Unternehmen mithilfe des DCF-Modells bewerten, stehen daher die absolute Höhe von FCFs sowie FCF-Wachstumsraten.⁵⁴⁵ Als Indikator in Bezug auf unternehmensspezifische Risiken könnte sich daher die Wahrscheinlichkeit eignen, die signalisiert, wie oft FCFs in einem bestimmten Zeitraum negative Werte annehmen, da in diesen Situationen der organische Zahlungsmittelbestand des Unternehmens sinkt und somit keine bzw. weniger Mittel für die Auszahlung von Dividenden oder die Tätigkeit von (weiteren) lukrativen Investitionen zur Verfügung stehen:

$$[5.3] \quad \beta_i = 1 + P(\text{FCF}^-)_i = 1 + \frac{\text{FCF}_i^-}{\text{FCF}_i^N}$$

mit:

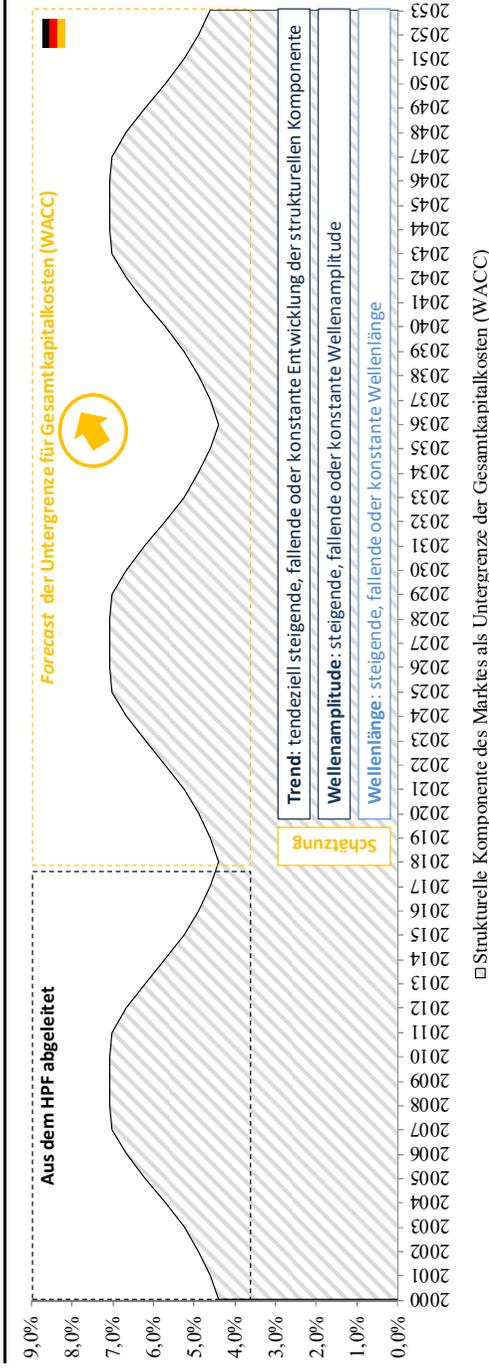
- β_i als unternehmensspezifischer Faktor von Unternehmen i
- $P(\text{FCF}^-)_i$ als Wahrscheinlichkeit eines negativen *Free Cash Flows* bei Unternehmen i im beobachteten Zeitraum
- FCF_i^- als Anzahl aller negativen *Free Cash Flows* bei Unternehmen i im beobachteten Zeitraum
- FCF_i^N als Anzahl aller *Free Cash Flows* bei Unternehmen i im beobachteten Zeitraum

⁵⁴⁵ Siehe u.a. Abbildung 2.3 und die beteiligten Ausführungen.

Da die Wahrscheinlichkeit P Werte zwischen 0 und 1 annimmt, gilt für den unternehmensspezifischen Faktor β folgender Wertebereich: $W = \{1 \leq \beta \leq 2\}$. Datenbasis für die Berechnung der Wahrscheinlichkeit sollten rollierende Werte sein. Aktuelle FCFs, die zum ersten Mal beobachtet werden, sollten dementsprechend in die Berechnung miteinfließen.

Abbildung 5.3 zeigt die langfristige Dynamik der strukturellen Komponente und welche Schätzungen vorzunehmen sind. Der aus den empirischen Ergebnissen dieser Arbeit abgeleitete Verlauf der strukturellen Komponente wird in die Zukunft fortgeschrieben. In diesem Zusammenhang zu bestimmen ist der Trend, die Wellenamplitude sowie die Wellenlänge dieser Funktion.

Abbildung 5.3: Langfristige Dynamik der strukturellen Komponente



□ Strukturelle Komponente des Marktes als Untergrenze der Gesamtkapitalkosten (WACC)

Notiz: Die Abbildung zeigt die potenzielle langfristige Dynamik der strukturellen Komponente der Gesamtkapitalkosten auf Basis der diskutierten Erkenntnisse. Der Basisverlauf wird durch die Schätzung des Trends, der Wellenamplitude sowie der Wellenlänge charakterisiert. Eigene Darstellung der Abbildung.

2. Neuer Kapitalisierungszinssatz - Umsetzung

Aus den vorherigen Erläuterungen ergibt sich der für die Diskontierung von FCFs angewandte Kapitalisierungszinssatz k :

$$[5.4] \quad k_t = \alpha_t * \beta_{i,t}$$

mit:

k_t als Kapitalisierungszinssatz im Zeitpunkt t

α_t als strukturelle Komponente im Zeitpunkt t

$\beta_{i,t}$ als unternehmensspezifischer Faktor von Unternehmen i
im Zeitpunkt t

Aus den Gleichungen [5.3] und [5.4] folgt für den Wertebereich des Kapitalisierungszinssatzes k : $W = \{\alpha \leq k \leq 2\alpha\}$. Der Kapitalisierungszinssatz entspricht mindestens der strukturellen Komponente und maximal dem doppelten Wert der strukturellen Komponente des Marktes.

Auf Grundlage des neuen Kapitalisierungszinssatzes ergibt sich das bekannte Phasenmodell für die Bewertung von Unternehmen:

$$[5.5] \quad EV_{i,t} = \frac{FCF_{i,t+1}}{(1+k_{i,t+1})^{t+1}} + \frac{FCF_{i,t+2}}{(1+k_{i,t+2})^{t+2}} + \dots + \frac{FCF_{i,T}+TV_{i,T+1}}{(1+k_{i,T})^T}$$

$$[5.6] \quad E_{i,t} = EV_{i,t} - D_{i,t} = \frac{FCF_{i,t+1}}{(1+k_{i,t+1})^{t+1}} + \dots + \frac{FCF_{i,T}+TV_{i,T+1}}{(1+k_{i,T})^T} - D_{i,t}$$

mit:

$EV_{i,t}$ als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert) von Unternehmen i

	im Zeitpunkt t
$E_{i,t}$	als <i>Equity Value</i> (Eigenkapitalmarktwert) von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$FCF_{i,t}$	als <i>Free Cash Flow</i> (<i>Freier Cash Flow</i>) von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$k_{i,t}$	als Kapitalisierungszinssatz von Unternehmen i im Zeitpunkt t
$TV_{i,T+1}$	als <i>Terminal Value</i> (Fortführungswert) von Unternehmen i ab dem Zeitpunkt $T + 1$
$D_{i,t}$	als (Netto-)Fremdkapital von Unternehmen i im Zeitpunkt t

Im theoretischen Teil dieser Arbeit wurde bereits die Annahme der «Unendlichkeit» in Bewertungsmodellen thematisiert. Möglich erscheint an dieser Stelle, die Existenzdauer des betreffenden Unternehmens zu schätzen und in die Gleichungen [5.5] bzw. [5.6] zu implementieren. Das folgende Anwendungsbeispiel basiert jedoch noch auf der klassischen Berücksichtigung des Fortführungswertes.

Ebenfalls wird an dieser Stelle erwartet, dass die Schätzung der FCFs (zukünftig) mithilfe von Simulationstechniken erfolgen sollte, die eine breitere Diskussionsbasis von potenziellen Unternehmenswerten schaffen. Da der Fokus dieser Arbeit auf Kapitalisierungszinssätzen liegt und die Komplexität nicht noch weiter erhöht werden soll, wird hier auf die Anwendung von Simulationstechniken zur Schätzung von FCFs verzichtet.

3. Neuer Kapitalisierungszinssatz - Anwendung

Ein Anwendungsbeispiel soll Leser/-innen die vorgestellte Technik für die Ableitung von Kapitalisierungszinssätzen näher bringen. Für das grundlegende Beispiel wird die Siemens AG sowie das Jahr 2018 als Bewertungszeitpunkt

herangezogen. Die Berechnung des Kapitalisierungszinssatzes gemäss dem neuen Verfahren erfolgt nach dem beschriebenen Schema:

- (1) Die strukturelle Komponente des deutschen Marktes aus dem fortgeführten normalisierten Basisverlauf für das Jahr 2018 beträgt 4,40 %.⁵⁴⁶
- (2) Die weiteren Charakteristika der Funktion, die Wellenlänge, die Wellenamplitude und der Trend, werden in diesem Beispiel nicht angepasst (Wellenlänge $\lambda = 18$, Wellenamplitude $\varphi = 2,68$ %, Trend $\delta = 0$). Gehen Bewertungsspezialisten/-innen von steigenden systematischen oder unsystematischen Risiken aus, könnte die Wellenlänge verkürzt, die Wellenamplitude erhöht sowie der Trend verändert werden.
- (3) Der unternehmensspezifische Faktor für die Siemens AG bei Verwendung des Zeitraumes 2000-2017 beträgt 1,22.⁵⁴⁷
- (4) Der Kapitalisierungszinssatz für die Diskontierung des FCFs von Siemens im Jahr 2018 beläuft sich damit auf 5,37 %. Entsprechend dieser Logik können die zukünftigen Kapitalisierungszinssätze für die gesamte Bewertungsdauer im Phasen- oder unendlichen Rentenmodell bestimmt werden.

Im Folgenden wird die aufgeführte Bewertungstechnik für die Siemens AG retrospektiv für den in dieser Arbeit beobachteten Zeitraum angewendet. Abbildung 5.4a präsentiert zunächst einen numerischen Vergleich von beobachteten Gesamtkapitalkosten und neuen Kapitalisierungszinssätzen der Siemens AG im Zeitraum 2000-2017. Eine grafische Übersicht folgt in Abbildung 5.4b.

⁵⁴⁶ Vgl. die Abbildungen 5.2 und 5.3.

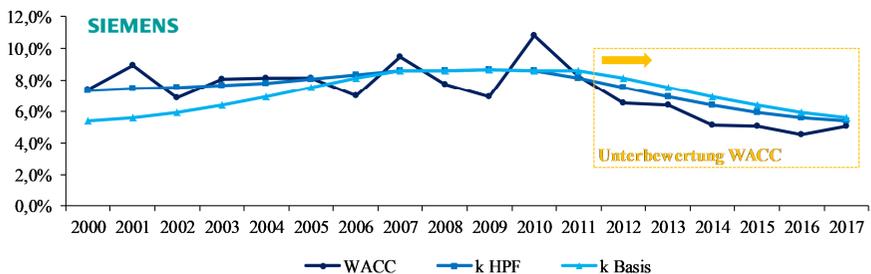
⁵⁴⁷ Vgl.: Gleichung [5.3].

Abbildung 5.4a: Vergleich von Kapitalisierungszinssätzen der Siemens AG

Beobachtete Gesamtkapitalkosten und neue Kapitalisierungszinssätze									
Jahr	WACC	α				α			
		(aus HPF)	β	k HPF		(aus Basis)	β	k Basis	
2000	7,41 %	6,00 %	1,22	7,33 %	↑	4,40 %	1,22	5,38%	↑
2001	8,93 %	6,10 %	1,22	7,45 %	↑	4,60 %	1,22	5,62%	↑
2002	6,90 %	6,17 %	1,22	7,54 %	↓	4,87 %	1,22	5,95%	↑
2003	8,10 %	6,25 %	1,22	7,64 %	↑	5,23 %	1,22	6,39%	↑
2004	8,14 %	6,39 %	1,22	7,81 %	↑	5,68 %	1,22	6,95%	↑
2005	8,12 %	6,61 %	1,22	8,08 %	↑	6,18 %	1,22	7,56%	↑
2006	6,98 %	6,85 %	1,22	8,37 %	↓	6,66 %	1,22	8,14%	↓
2007	9,44 %	7,01 %	1,22	8,57 %	↑	7,02 %	1,22	8,57%	↑
2008	7,77 %	7,06 %	1,22	8,63 %	↓	7,06 %	1,22	8,63%	↓
2009	6,94 %	7,08 %	1,22	8,65 %	↓	7,08 %	1,22	8,65%	↓
2010	10,77 %	7,02 %	1,22	8,57 %	↑	7,06 %	1,22	8,63%	↑
2011	8,28 %	6,66 %	1,22	8,14 %	↑	7,02 %	1,22	8,57%	↓
2012	6,55 %	6,18 %	1,22	7,56 %	↓	6,66 %	1,22	8,14%	↓
2013	6,41 %	5,68 %	1,22	6,95 %	↓	6,18 %	1,22	7,56%	↓
2014	5,12 %	5,23 %	1,22	6,39 %	↓	5,68 %	1,22	6,95%	↓
2015	5,04 %	4,87 %	1,22	5,95 %	↓	5,23 %	1,22	6,39%	↓
2016	4,53 %	4,60 %	1,22	5,62 %	↓	4,87 %	1,22	5,95%	↓
2017	5,06 %	4,40 %	1,22	5,38 %	↓	4,60 %	1,22	5,62%	↓

Notiz: Die Abbildung zeigt die beobachteten Gesamtkapitalkosten (WACC) sowie die Bestandteile der neuen Kapitalisierungszinssätze. Eigene Darstellung der Abbildung. α als strukturelle Komponente; β als unternehmensspezifischer Faktor; k HPF als Kapitalisierungszinssatz, der auf dem *Hodrick-Prescott*-Filter basiert; k Basis als Kapitalisierungszinssatz, der auf dem abgeleiteten Basisverlauf basiert; WACC als *Weighted Average Cost of Capital* (gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten).

Abbildung 5.4b: Vergleich von Kapitalisierungszinssätzen der Siemens AG



Notiz: Die Abbildung zeigt den grafischen Vergleich zu den Werten aus Abbildung 5.4a. Das Logo wurde von der Internetseite der Siemens AG entnommen (Stand Mai 2019). Eigene Darstellung der Abbildung. k HPF als Kapitalisierungszinssatz, der auf dem *Hodrick-Prescott*-Filter basiert; k Basis als Kapitalisierungszinssatz, der auf dem abgeleiteten Basisverlauf basiert; WACC als *Weighted Average Cost of Capital* (gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten).

Die in dieser Arbeit vorgeschlagene Technik für die Bewertung von Kapitalisierungszinssätzen wird als Referenz definiert: Rote Pfeile in Abbildung 5.4a signalisieren Unterbewertungen und blaue Pfeile Überbewertungen von Kapitalisierungsfaktoren, da in diesen Situationen die beobachteten Gesamtkapitalkosten unter oder über den errechneten Referenzwerten liegen.

Es wird deutlich, dass insb. seit 2012 die Gesamtkapitalkosten durchgängig unterbewertet waren, was zu einer Überbewertung von Siemens in diesem Zeitraum führte. Anhaltende Veränderungen, wie z.B. niedrige Zinsniveaus führen auf Basis dieser Ergebnisse dazu, dass Kapitalisierungszinssätze unter- und Unternehmenswerte überbewertet sind.

Es zeigt sich, dass die vorgeschlagenen neuen Kapitalisierungszinssätze sichtbar zu einer Glättung der Zeitreihe führen. Dies erscheint ökonomisch sinnvoll, da bspw. spezielle Ereignisse, die den gesamten Markt oder andere Unternehmen betreffen, nicht unbedingt bei Siemens zu einer Anpassung des firmenspezifischen Risiko-Rendite-Profiles führen müssen.

Der nachfolgende Abschnitt diskutiert potenzielle Vor- und Nachteile der vorgeschlagenen Bewertungstechnik. Folgende Vorteile wurden identifiziert:

- Die Diskontierungsfaktoren werden geglättet und reagieren robust auf Änderungen, da die Einflüsse der beschriebenen Herausforderungen deutlich verringert werden. Kapitalisierungszinssätze und damit Unternehmenswerte sind nicht mehr von risikolosen Zinssätzen und deren (verzerrenden) Einflüssen abhängig.
- Die Variation von Unternehmenswerten erfolgt bei Verwendung des Basisverlaufs (ohne Anpassung der Funktionscharakteristika) ausschliesslich auf Grundlage unternehmensspezifischer Aspekte. Externe bzw. aus Unternehmenssicht (weitestgehend) *unkontrollierbare* Faktoren können Unternehmenswerte nicht mehr positiv oder negativ beeinflussen.
- Die Anzahl der zu schätzenden bzw. zu bestimmenden Faktoren verringert sich, bei Annahme des Basisverlaufs der strukturellen Komponente aus

Abbildung 5.2, von sechs auf zwei Faktoren. Innerhalb der neuen Technik sind lediglich die strukturelle Komponente des Marktes und der unternehmensspezifische Faktor zu bestimmen, was die Bewertungsgeschwindigkeit erhöht und die Komplexität reduziert.

- Die Kommunikation von Unternehmenswerten könnte sich vereinfachen, da eine gewisse Standardisierung (z.B. aufgrund der Wertebereiche der gezeigten Gleichungen) dafür sorgt, dass der subjektive Interpretations- und Handlungsspielraum von Individuen im Rahmen von Unternehmensbewertungen sinkt. Dies könnte bspw. auch gerichtliche Auseinandersetzungen vereinfachen, da Auseinandersetzungen darüber, ob für den risikolosen Zinssatz ein Wert von 1,6 % oder 1,7 % angesetzt wird, obsolet sind.

Trotz der aufgeführten Vorteile existieren auch Nachteile bzw. Herausforderungen:

- Vergleichbar mit anderen Bewertungsmethoden unterliegt auch die vorgeschlagene Bewertung von Kapitalisierungszinssätzen Schätz- und Prognoseunsicherheiten. Insbesondere bedarf es weiterer ökonomischer Konzepte, die die Abbildung der strukturellen Komponente eines Marktes in Wellen beschreiben.
- Die Charakteristika der neuen Kapitalisierungszinssätze wurden auf Basis des deutschen Marktes abgeleitet. Ob und wie die Technik in anderen Märkten angewendet werden kann, ist noch zu prüfen.
- Die Funktionsfähigkeit der neuen Bewertungstechnik muss zunächst theoretisch und empirisch untermauert und mit akademischen und praktischen Aspekten abgestimmt werden. Bis zu diesem Zeitpunkt steht die Technik in erster Linie zur Diskussion.

4. Existierende Bewertungsmethoden

Zwar zielt diese Arbeit in erster Linie auf die Entwicklung neuer Verfahren zur Bestimmung von Kapitalisierungszinssätzen und damit Unternehmenswerten, trotzdem werden an dieser Stelle auch Massnahmen präsentiert und diskutiert, die das existierende DCF-Modell und dessen Bestandteile anpassen bzw. normalisieren könnten.

In der Bewertungspraxis wurden bereits potenzielle Lösungen in Bezug auf ungewöhnliche Rahmenbedingungen diskutiert. So untersuchten bspw. Bewertungsspezialisten/-innen von EY den Einfluss volatiler risikoloser Zinssätze auf Unternehmenswerte und kamen zu dem Ergebnis, dass sinkende risikolose Zinssätze zu steigenden Unternehmenswerten führen.⁵⁴⁸ Zur Umgehung von «ungewöhnlichen» Bewertungssituationen werden dabei durch EY folgende Lösungen vorgeschlagen:⁵⁴⁹

- (1) **Durchschnittliche Verzinsung:** Es wird vorgeschlagen, anstatt eines einzelnen Zinsfußes einer Staatsanleihe, eine durchschnittliche Verzinsung über einen längeren Zeitraum als Näherungswert des risikolosen Zinssatzes zu berücksichtigen. Dies reduziert die Effekte von abnormalen Werten.⁵⁵⁰
- (2) **Landesspezifischer risikoloser Zinssatz:** Für die Beurteilung eines landesspezifischen risikolosen Zinssatzes, der ungewöhnlichen Situationen ausgesetzt ist, könnte die Verwendung von Staatsanleihen anderer Länder dazu führen, hohe Volatilitäten innerhalb eines einzelnen Staates abzuschwächen.⁵⁵¹
- (3) **Direkte Anpassung von Zinsfüßen:** Zinsfüße könnten direkt normalisiert werden, indem zusätzliche Anpassungsfaktoren herangezogen werden.⁵⁵²

⁵⁴⁸ Vgl.: EY (2015), S. 7.

⁵⁴⁹ Vgl.: EY (2015), S. 12.

⁵⁵⁰ Entscheidend ist allerdings die Auswahl eines geeigneten Zeitraumes. Siehe dazu die folgenden Ausführungen.

⁵⁵¹ Vgl.: EY (2015), S. 10.

⁵⁵² Vgl.: EY (2015), S. 10.

- (4) **Eigenkapitalrisikoprämien:** Eigenkapitalrisikoprämien können, je nach Situation, angepasst und normalisiert werden.

KPMG konstatierte, dass etablierte Wertbestimmungsmethoden in einer sich immer schneller verändernden Welt zunehmend an ihre Grenzen stossen.⁵⁵³ Spezialisten/-innen von KPMG schlagen daher zudem die Verwendung eines übergeordneten Rahmenkonzepts als Lösung vor:⁵⁵⁴ Mithilfe des sog. *Corporate Economic Decision Assessment* (CEDA) lassen sich unterschiedliche Bewertungsanlässe flexibel bewältigen, ohne etablierte Bewertungsmethoden aufgeben zu müssen.

Regelmässig schlägt auch das IDW Anpassungen von Bewertungsfaktoren vor, z.B. in Bezug auf die Marktrisikoprämie. Das IDW befasst sich zudem in einem umfassenden Positionspapier mit potenziellen Auswirkungen von anhaltend niedrigen Zinssätzen. Die Autoren empfehlen, dass Unternehmen das günstige Bewertungsumfeld für strukturelle Investitionen nutzen sollten.⁵⁵⁵ Dies stellt zwar keine kurzfristig zu implementierende Massnahme zur Adressierung von Herausforderungen dieser Arbeit dar, könnte allerdings mittel- bis langfristig dazu führen, dass Unternehmen ihre Wachstumspotenziale ausschöpfen, ihre FCF-Erwartungen erfüllen und damit die Funktion der Darstellung unternehmensspezifischer Aspekte in Bewertungsmodellen stärken.

Ergänzend zu den Empfehlungen aus der Praxis werden nachfolgend, auf Basis der gewonnenen Ergebnisse dieser Arbeit, weitere Empfehlungen formuliert, die sich auf die Normalisierung der diskutierten Bewertungsfaktoren fokussieren:

- (1) **Durchschnittsbildung von *Spot Rates*:** Sofern für den risikolosen Zinssatz die aus einer Zinsstrukturkurve abgeleitete *Spot Rate* mit 30-jähriger Laufzeit angesetzt wird, könnte es sinnvoll sein, Phasen mit niedrigen Zinsen in der Vergangenheit zu identifizieren und einen Durchschnitt mit

⁵⁵³ Vgl.: KPMG (2016), S. 11.

⁵⁵⁴ Vgl.: KPMG (2016), S. 10, 11.

⁵⁵⁵ Vgl.: IDW (2016), S. 4.

bspw. 20 erhobenen *Spot Rates* mit 30-jähriger Laufzeit zu bilden. Dies würde zu extremen Über- oder Untertreibungen in einzelnen Jahren bereinigen und zum anderen trotzdem, aufgrund der Erhebung von Daten aus Niedrigzinsphasen, ein sinkendes bzw. niedriges Zinsniveau signalisieren.

- (2) **Staatsanleihen verschiedener Staaten:** Ergänzend zu den Ausführungen der Bewertungsspezialisten/-innen von EY wird erwartet, dass die Verwendung von Körben an Staatsanleihen für die Ableitung von risikolosen Zinssätzen, insb. für Gemeinschaftswährungen oder für Länder mit ähnlichen wirtschaftlichen Strukturen, ein probates Mittel darstellt. Landesspezifische Probleme oder ungewöhnliche Situationen auf dem Rentenmarkt des betreffenden Landes könnten auf diese Weise abgeschwächt und normalisiert werden. In Währungsräumen, wie z.B. dem Euro-Raum, erscheint ein derartiges Vorgehen sogar notwendig, da dort auch wirtschaftliche Aspekte anderer Länder in die Bewertung von Staatsanleihen eines einzelnen Landes einfließen.
- (3) **Risikoprämien:** Parallel zur Normalisierung risikoloser Zinssätze ist zwingend auf eine risikoadäquate Bestimmung von Risikoprämien sowohl innerhalb der Eigen- als auch Fremdkapitalkosten zu achten. Risikoprämien sollen Ausdruck des im Vergleich zu alternativen Investitionen höheren Investitionsrisikos sein. Diese *Spreads* dürfen nicht durch Rahmenbedingungen verzerrt werden, da sie wichtige Funktionen in Bezug auf den Vergleich von Risiken zwischen Investitionen erfüllen. In Phasen mit strukturellen Problemen und gestiegenen systematischen Risiken sind Risikoprämien dementsprechend zu erhöhen. In diesem Zusammenhang ist in Bezug auf das CAPM zu beachten, dass in herausfordernden Phasen der Netto-Effekt auf Eigenkapitalrenditen stets positiv sein sollte, um gestiegene Risiken zu reflektieren.

- (4) **Langfristige Wachstumsraten:** Zusätzlich zu einer Anpassung von risikolosen Zinssätzen und Risikoprämien ist die Schätzung des langfristigen Wachstums zentral. Diese Wachstumsrate sollte zunächst in Abhängigkeit der FCFs geschätzt werden. Ein Ansatz der Inflationsrate bspw. ist nicht zielführend, da dann langfristig nicht zwischen verschiedenen Wachstumsgeschwindigkeiten unterschieden wird und ein unendliches konstantes Wachstum auf dieser Höhe keine realistische Annahme darstellt. Neben der Schätzung in Abhängigkeit der FCFs sollte eine intensive Auseinandersetzung mit zukünftigen Risikotreibern sowie dem allgemeinen wirtschaftlichen Umfeld erfolgen. In einem langanhaltenden Niedrigzinsumfeld mit schwierigen Wachstumsaussichten erscheint ein unternehmensspezifisches Wachstum zwischen 0,00 % und 0,50 % wahrscheinlicher als der unendliche Ansatz des von der EZB formulierten Inflationsziels von 2,00 %.

Die formulierten Handlungsempfehlungen sind zunächst, analog zum Datensatz dieser Arbeit, lediglich für «gewöhnliche» Industrie- bzw. Handelsunternehmen und deren Bewertung geeignet. Die Erkenntnisse in Bezug auf diese Art von Unternehmen könnten jedoch durch weitere Dimensionen erweitert werden.

Eine anschauliche Hilfestellung für die Bewertung von Unternehmen könnte ein Rahmenkonzept (*Valuation Map*) sein, das die Zusammenhänge zwischen Bewertungssituationen, Unternehmenstypen sowie theoretisch und empirisch abgeleiteten DCF-Faktoren herstellt. Das vorgeschlagene Rahmenkonzept für Unternehmensbewertungen in Abbildung 5.5 ermöglicht eine erste anschauliche Einschätzung einer vorliegenden Bewertungssituation. Wurde das relevante Quadrat als Kombination aus dem zu bewertenden Unternehmenstyp sowie der speziellen Bewertungssituation identifiziert, so liessen sich basierend darauf Handlungsempfehlungen anzeigen.

Diese Arbeit fokussierte sich auf ein Bewertungsumfeld mit niedrigen allgemeinen Zinssätzen und deren Auswirkungen auf die Bewertung von «gewöhnlichen»

Industrie- bzw. Handelsunternehmen.⁵⁵⁶ Die Handlungsempfehlungen für diese Kombination wurden in den vorherigen Ausführungen abgeleitet und diskutiert. Für die Ableitung und Formulierung weiterer Kombinationen in Abbildung 5.5 bedarf es belastbarer empirischer Analysen und theoretischer Konzepte, die z.B. im Rahmen weiterführender Forschung entweder aus bestehenden Quellen zusammengeführt oder neu entwickelt werden könnten. In Zeiten der Digitalisierung könnte ein derartiges «Bewertungswerkzeug» technisch automatisiert und bspw. mit *Financial Statements* des betreffenden Unternehmens in Anwendungsprogrammen verknüpft werden. Durch die Auswahl einer Feldkombination könnten die aus Empfehlungen abgeleiteten Faktoren direkt in Bewertungsmodelle sowie die grafische Analyse eingefügt werden, was den Zeitaufwand einer Bewertung auf Dauer erheblich verkürzen könnte. Durch ergänzende Eingabemasken könnte sichergestellt werden, dass die individuelle Situation des betreffenden Unternehmens angemessen berücksichtigt wird und Bewertungsspezialisten/-innen z.B. die Möglichkeit erhalten, die langfristige Wachstumsrate an die geschätzten FCFs anzupassen.

Sofern für jede Feldkombination aus (zukünftigen) theoretischen und empirischen Konzepten und Analysen Handlungsempfehlungen abgeleitet und verifiziert wurden, so könnten Bewertungsspezialisten/-innen das vorgeschlagene Rahmenkonzept wie folgt anwenden:

- (1) **Generelle Beurteilung:** Das vorliegende Rahmenkonzept eignet sich insb. für Bewertungssituationen, die durch signifikant abweichende makroökonomische Faktoren geprägt sind. Wann und ob ein Faktor bspw. signifikant von einem Referenzwert abweicht, kann z.T. nur subjektiv beantwortet werden. Hierfür eignen sich möglicherweise langfristige Durchschnittswerte, die eine Vielzahl von verschiedenen makroökonomischen Situationen erfassen.

⁵⁵⁶ Siehe das markierte Quadrat in Abbildung 5.5.

(2) **Einschätzung der Bewertungssituation:** In einem zweiten Schritt erfolgt die Festlegung, um welchen Unternehmenstyp sowie welche Bewertungssituation es sich handelt. Soll z.B. ein Industrieunternehmen in einem Niedrigzinsumfeld bewertet werden, ergibt sich die in Abbildung 5.5 markierte Feldkombination. Für diese Feldkombination ergeben sich, u.a. basierend auf den empirischen Ergebnissen dieser Arbeit, folgende Handlungsempfehlungen:

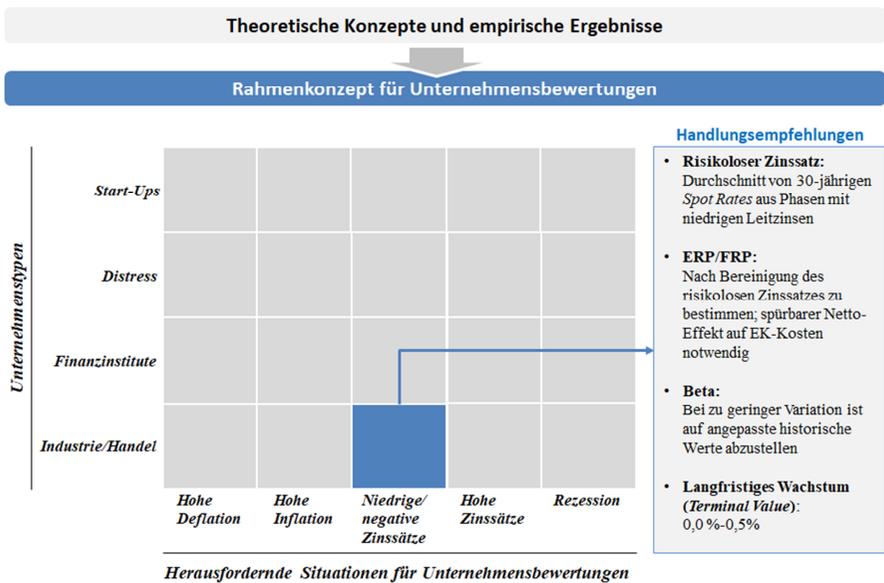
- **Risikoloser Zinssatz:** Der Ansatz eines Durchschnitts von 30-jährigen *Spot Rates* aus Niedrigzinsphasen bereinigt Extremwerte, signalisiert allerdings trotzdem ein sinkendes Zinsniveau.
- **Eigenkapital-/Fremdkapitalrisikoprämie:** In Bezug auf Prämien in den Kapitalkosten sollte ein Anstieg im Vergleich zu einem unauffälligen Marktumfeld, abhängig vom Risikoprofil des Unternehmens, reflektiert sein. Bsp.: Ist die Eigenkapitalrisikoprämie eines zyklischen und für Marktverwerfungen anfälligen Unternehmens gewöhnlich bei 6 %, sollte in diesem speziellen Umfeld mindestens eine Prämie von 6,5 %-7,0 % angesetzt werden.
- **Langfristige Wachstumsrate:** Eine langanhaltende Niedrigzinsphase ist häufig Ausdruck eines schwierigen Wachstumsumfelds.⁵⁵⁷ In derartigen Phasen sollte daher für die langfristige Wachstumsrate im Terminal Value eher ein Wert zwischen 0,00 % und 0,50 % angesetzt werden (und nicht die Inflationsrate), je nachdem wie das Unternehmen charakterisiert wird (Bsp.: zyklisch, anti-zyklisch, agiert in Trend-/Wachstums-/Stagnationsmärkten, etc.).

(3) **Anwendung der Handlungsempfehlungen:** Wurden die Handlungsempfehlungen definiert, können diese in den vorliegenden

⁵⁵⁷ Vgl.: Kapitel 1.1.

Bewertungsmodellen implementiert werden. Zwar ergeben sich aus Sicht von Bewertungsspezialisten/-innen noch immer Interpretationsspielräume. Das Rahmenkonzept sowie die formulierten Handlungsempfehlungen grenzen jedoch die Problematik herausfordernder Bewertungssituationen ein und ermöglichen fokussierte Handlungsalternativen.

Abbildung 5.5: Rahmenkonzept für die Bewertung von Unternehmen



Notiz: Die Abbildung zeigt ein mögliches Rahmenkonzept für die Bewertung von Unternehmen mittels DCF-Verfahren auf Basis theoretischer und empirischer Erkenntnisse. Eigene Darstellung der Abbildung.

Distress als Situation, in der sich Unternehmen in einer existenzgefährdenden Lage befinden; EK als Eigenkapital; ERP als Eigenkapitalrisikoprämie; FRP als Fremdkapitalrisikoprämie.

KAPITEL 6

Zusammenfassung

Zusammenfassende Inhaltsübersicht

Diese Arbeit untersuchte die Effekte verschiedener Faktortypen auf Unternehmenswerte und kommt zu dem Schluss, dass aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* DCF-Faktoren deutlich stärkere Einflüsse auf Unternehmenswerte ausüben als *kontrollierbare* DCF-Faktoren. Gesamtkapitalkosten folgen langfristig einem marginal sinkenden Trend mit Ausschlägen. Die strukturelle Komponente dieser Kapitalkosten kann als Welle dargestellt und in die Zukunft simuliert werden. Zukünftige Forschungspotenziale ergeben sich u.a. in Bezug auf Märkte mit niedrigen oder hohen Leitzinsen und deren Einflüsse auf die Funktionsfähigkeit von Bewertungsmodellen. Neben einer Bereinigung ungewöhnlicher Situationen mithilfe von Rahmenkonzepten könnte die Bewertungspraxis auch auf eine neue Methode für die Bestimmung von Kapitalisierungszinssätzen zurückgreifen, die die strukturelle Komponente des Marktrisikos sowie einen unternehmensspezifischen Faktor berücksichtigt.

6 Zusammenfassung

Dieses abschliessende Kapitel greift die Ausgangslage sowie die Forschungsfragen erneut auf und fasst die zentralen Ergebnisse dieser Arbeit thesenförmig zusammen. Im Mittelpunkt steht die Beantwortung der Fragen, wie Unternehmenswerte durch *kontrollierbare* und *unkontrollierbare* DCF-Faktoren beeinflusst werden und welche Wertbeiträge sich innerhalb des DCF-Kapitalisierungszinssatzes entfalten.

Ausgangspunkt dieser Arbeit waren erste Erkenntnisse, die vermuten liessen, dass Diskontierungsmodelle für die Bewertung von Unternehmen in bestimmten Phasen an Grenzen stossen und sich Unternehmenswerte nicht mehr aufgrund einer spezifischen Risiko-Rendite-Struktur ergeben. Zu dieser Vermutung wurde folgende Fragestellung formuliert:

F1: Wie beeinflussen aus Unternehmenssicht *kontrollierbare* und aus Unternehmenssicht *unkontrollierbare* DCF-Faktoren den Wert von Unternehmen?

Der Einfluss aus Unternehmenssicht *unkontrollierbarer* DCF-Faktoren auf Unternehmenswerte ist bedeutender als der Einfluss *kontrollierbarer* DCF-Faktoren auf Unternehmenswerte.

Risikolose Zinssätze üben sowohl direkte als auch indirekte Einflüsse (über Risikoprämien) auf Unternehmenswerte aus. Eigenkapitalrisikoprämien verändern sich technisch, obwohl die zugrundeliegende Risikostruktur identisch ist. Ein langanhaltendes Niedrigzinsumfeld ist daher in der Lage, die Funktionsfähigkeit des DCF-Modells derart zu beeinträchtigen, dass daraus verzerrte Risiko-Rendite-Kausalitäten resultieren. Sollen die Effekte *kontrollierbarer* und *unkontrollierbarer* DCF-Faktoren beispielhaft quantifiziert werden, so zeigt sich, dass eine Erhöhung

des wichtigsten *unkontrollierbaren* DCF-Faktors von 0,5 Prozentpunkten einen um den Faktor 6,3 höheren Effekt auf Gesamtkapitalwerte sowie um den Faktor 12,2 höheren Effekt auf Eigenkapitalmarktwerte ausübt als eine Erhöhung des wichtigsten *kontrollierbaren* DCF-Faktors von 100 Mio. Euro. Diskontierungsmodelle reagieren daher besonders sensibel auf signifikant veränderte Rahmenbedingungen. Die Ergebnisse dieser Arbeit stellen die Struktur und Funktionsfähigkeit des klassischen DCF-Modells in Frage und schlagen mögliche Anpassungen vor: Anpassungen könnten sich zum einen auf Normalisierungen bestehender Faktoren und Modelle und zum anderen auf die Implementierung neuartiger Faktoren fokussieren. Dabei könnte die Verwendung der in dieser Arbeit gewonnenen strukturellen Kapitalkostenkomponente hilfreich sein.

Auf Basis der getroffenen Faktor-Typisierung befinden sich sämtliche, nicht zu *kontrollierenden* DCF-Faktoren im Kapitalisierungszinssatz der Bewertungsformel. Auf der ersten Forschungsfrage aufbauend wurde daher folgende Fragestellung formuliert:

F2: Wie werden DCF-Gesamtkapitalkosten durch deren Komponenten beeinflusst?

DCF-Gesamtkapitalkosten folgen einem marginal sinkenden Trend mit Ausschlägen sowohl in der strukturellen als auch transitorischen Komponente.

Wird die strukturelle Komponente der aggregierten Gesamtkapitalkosten des Marktes als normalisierter Kapitalisierungszinssatz definiert, wären Gesamtkapitalkosten der beobachteten Unternehmen in den Jahren 2008 bis 2017 auffällig oft unterbewertet und die Werte der betroffenen Unternehmen damit überbewertet - bei konstanten weiteren Parametern. Auffallend in diesem

Zusammenhang ist auch die offensichtliche Korrelation zwischen den beschriebenen unternehmensspezifischen Entwicklungen und Zentralbankinterventionen.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Arbeit wurde eine neue Methode für die Bestimmung von Kapitalisierungszinssätzen definiert, die sich aus der strukturellen Komponente der aggregierten Gesamtkapitalkosten und einem unternehmensspezifischen Faktor zusammensetzt. Die Methode minimiert die Einflüsse der beschriebenen Herausforderungen und reduziert zudem die Anzahl der zu schätzenden Faktoren signifikant. Ist eine Normalisierung bestehender Methoden von Interesse, könnte sich die Verwendung von Rahmenkonzepten eignen, durch die situationsabhängige Bewertungen durchgeführt werden können.

«Man soll Denken lehren, nicht Gedachtes.»

*Cornelius Gurlitt, deutscher Architekt und Kunsthistoriker, *1850 †1938*

Appendix

Abbildung A.1: Unternehmen des Datensatzes

Unternehmen	GICS-Sektor
Adidas AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Airbus SE	INDUSTRIALS
Aixtron SE	INFORMATION TECHNOLOGY
BASF SE	MATERIALS
Bayer AG	MATERIALS
Beiersdorf AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Bilfinger SE	INDUSTRIALS
BMW AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Continental AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Daimler AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Deutsche Post AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Deutsche Telekom AG	COMMUNICATION SERVICES
Deutz AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Drägerwerk AG & Co. KGaA	INDUSTRIALS
Dürr AG	INDUSTRIALS
Elmos AG	INFORMATION TECHNOLOGY
E.ON SE	UTILITIES
Evotec AG	HEALTH CARE
Fraport AG	INDUSTRIALS
Fresenius SE & Co. KGaA	HEALTH CARE
Fresenius Medical Care AG & Co. KGaA	HEALTH CARE
HeidelbergCement AG	MATERIALS
Heidelberger Druckmaschinen AG	INDUSTRIALS
Henkel AG & Co. KGaA	CONSUMER DISCRETIONARY
Hochtief AG	INDUSTRIALS
Hornbach Holding AG & Co. KGaA	CONSUMER DISCRETIONARY
Hugo Boss AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Infineon Technologies AG	INDUSTRIALS
Jenoptik AG	INDUSTRIALS
Jungheinrich AG	INDUSTRIALS
K+S AG	MATERIALS
König & Bauer AG	INDUSTRIALS
Krones AG	INDUSTRIALS
KSB SE & Co. KGaA	INDUSTRIALS

Leifheit AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Leoni AG	MATERIALS
Linde AG (vor der Fusion mit Praxair, Inc.)	MATERIALS
Lufthansa AG	INDUSTRIALS
MAN SE	CONSUMER DISCRETIONARY
Medion AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Merck KGaA	HEALTH CARE
Nordex SE	INDUSTRIALS
Pfeiffer Vacuum Technology AG	INDUSTRIALS
ProSiebenSat.1 Media SE	COMMUNICATION SERVICES
Puma SE	CONSUMER DISCRETIONARY
Qiagen N.V.	HEALTH CARE
Rheinmetall AG	INDUSTRIALS
Rhön Klinikum AG	HEALTH CARE
RWE AG	UTILITIES
Salzgitter AG	MATERIALS
SAP SE	INFORMATION TECHNOLOGY
SGL Carbon SE	MATERIALS
Siemens AG	INDUSTRIALS
Software AG	INFORMATION TECHNOLOGY
Stada Arzneimittel AG	HEALTH CARE
Südzucker AG	CONSUMER STAPLES
Thyssenkrupp AG	INDUSTRIALS
TUI AG	CONSUMER DISCRETIONARY
United Internet AG	INFORMATION TECHNOLOGY
Villeroy & Boch AG	CONSUMER DISCRETIONARY
VW AG	CONSUMER DISCRETIONARY
Vossloh AG	INDUSTRIALS

Notiz: Die Abbildung zeigt alle Unternehmen des finalen Datensatzes dieser Arbeit und deren GICS-Industrieklassifikation. Die Klassifikation bezieht sich auf die Industrie, in der das jeweilige Unternehmen primär aktiv ist. Eigene Darstellung der Abbildung.

AG als Aktiengesellschaft; Co. als *Compagnie*; GICS als *Global Industry Classification Standard* (herausgegeben durch die MSCI Inc.); KGaA als Kommanditgesellschaft auf Aktien; N.V. als *Naamloze Vennootschap* (niederländische Aktiengesellschaft); SE als *Societas Europaea* (europäische Aktiengesellschaft).

Abbildung A.2: *Stata*-Output des *Shapiro-Wilk*-Tests auf Normalverteilung

. swilk EVD0304 ED0304 rED0304 rDD0304 EVD1516 ED1516 rED1516 rDD1516 EVV0304 EV0304 rEV0304 rDV0304 EVV1516 EV1516 rEV1516 rDV1516

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
EVD0304	62	0.96562	1.919	1.407	0.07971
ED0304	62	0.96209	2.116	1.618	0.05280
rED0304	62	0.97695	1.286	0.544	0.29339
rDD0304	62	0.95711	2.393	1.885	0.02974
EVD1516	62	0.94385	3.134	2.467	0.00682
ED1516	62	0.94286	3.189	2.504	0.00613
rED1516	62	0.92124	4.396	3.197	0.00069
rDD1516	62	0.67425	18.179	6.263	0.00000
EVV0304	24	0.75968	6.482	3.811	0.00007
EV0304	24	0.89556	2.817	2.112	0.01735
rEV0304	24	0.89032	2.958	2.212	0.01350
rDV0304	24	0.75477	7.640	4.146	0.00002
EVV1516	24	0.98106	0.511	-1.369	0.91456
EV1516	24	0.97509	0.672	-0.811	0.79126
rEV1516	24	0.96401	0.971	-0.060	0.52402
rDV1516	24	0.84529	4.173	2.913	0.00179

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output des *Shapiro-Wilk*-Tests auf Normalverteilung. Die Variablenbezeichnungen setzen sich hier wie folgt zusammen: (1) *EV*, *E*, *rE* und *rD* sind die in dieser Arbeit behandelten Variablen. (2) *D* steht für Datensatz, *V* für Vergleichsgruppe. (3) Die Zahlenkombinationen 0304 und 1516 bezeichnen die analysierten Veränderungszeiträume. Bei einem z-Wert kleiner als 1,96 bzw. einem W-Wert grösser als 0,8590 wird auf dem 5 %-Signifikanzniveau die Nullhypothese beibehalten. Die betreffende Variable folgt dann einer Normalverteilung. Dies ist hier bei einigen Variablen nicht gegeben: Für die folgenden Mittelwertvergleiche erscheinen t-Tests daher nicht angemessen zu sein. Auch auf Basis von weiteren oben gezeigten Messgrössen (z.B. *V*) bestehen bei einigen Variablen begründete Zweifel in Bezug auf die bei t-Tests zu erfüllende Annahme einer Normalverteilung. Vgl. die Ausführungen in Kapitel 3.1.2. Eigene Darstellung der Abbildung. Obs als Anzahl der Beobachtungen jeder Variable; Prob>z als der prozentuale Grenzwert, bis zu dem die Normalverteilungsannahme erfüllt ist; V als Kennziffer für die Abweichung von der Normalverteilung (Ein hoher V-Wert signalisiert eine hohe Abweichung von der Normalverteilung); W als Teststatistik des *Shapiro-Wilk*-Tests; z als berechneter z-Wert der Standardnormalverteilung.

Abbildung A.3: *Stata*-Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1a und H1b

```

. xtreg EV FCF rf Leverage EBITM InvInt TA Age ST, re vce(robust)

```

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	1,116
Group variable: company	Number of groups	=	62

R-sq:	Obs per group:
within = 0.8346	min = 18
between = 0.9759	avg = 18.0
overall = 0.9612	max = 18

corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Wald chi2(8) = 1136.07
	Prob > chi2 = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 62 clusters in company)

EV	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
FCF	0.5843	0.2839	2.06	0.040	0.0279	1.1407
rf	-7.36e+10	2.62e+10	-2.81	0.005	-1.25e+11	-2.22e+10
Leverage	-2.03e+09	4.69e+08	-4.32	0.000	-2.95e+09	-1.11e+09
EBITM	1.70e+10	5.49e+09	3.10	0.002	6.27e+09	2.78e+10
InvInt	5.43e+09	1.08e+10	0.51	0.613	-1.56e+10	2.65e+10
TA	1.1569	0.0426	27.13	0.000	1.0734	1.2405
Age	2.62e+07	1.98e+07	1.32	0.186	-1.27e+07	6.51e+07
ST	7.86e+09	4.36e+09	1.80	0.072	-6.94e+08	1.64e+10
_cons	2.63e+09	1.31e+09	2.00	0.046	4.93e+07	5.20e+09

sigma_u	5.712e+09
sigma_e	5.647e+09
rho	.50569885 (fraction of variance due to u_i)

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die GLS-Schätzung in Abbildung 4.4. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.5]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *EBITM* als EBIT-Marge; *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *InvInt* als Investitionsintensität; *Leverage* als Verschuldungsgrad; *N* als Anzahl der Unternehmen; *NT* als Anzahl der Beobachtungen; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an StataCorp. (2019). *Stata*: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LLC. verwiesen.

Abbildung A.4: *Stata*-Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1d und H1e

```

. xtreg E FCF rf Leverage EBITM TA Age ST, re vce(robust)

Random-effects GLS regression              Number of obs   =    1,116
Group variable: company                   Number of groups =     62

R-sq:                                     Obs per group:
    within = 0.4684                       min =          18
    between = 0.8395                      avg =         18.0
    overall = 0.7703                      max =          18

                                         Wald chi2(7)    =    127.11
                                         Prob > chi2     =     0.0000

corr(u_i, X) = 0 (assumed)

```

(Std. Err. adjusted for 62 clusters in company)

E	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
FCF	0.3662	0.2640	1.39	0.165	-0.1512	0.8837
rf	-9.06e+10	3.28e+10	-2.76	0.006	-1.55e+11	-2.64e+10
Leverage	-3.17e+09	6.90e+08	-4.59	0.000	-4.52e+09	-1.82e+09
EBITM	1.78e+10	5.09e+09	3.51	0.000	7.87e+09	2.78e+10
TA	0.3563	0.0688	5.18	0.000	0.2215	0.4911
Age	5.58e+07	2.63e+07	2.12	0.034	4.29e+06	1.07e+08
ST	1.23e+10	5.35e+09	2.30	0.021	1.83e+09	2.28e+10
_cons	6.36e+09	2.34e+09	2.72	0.007	1.78e+09	1.09e+10
sigma_u	5.726e+09					
sigma_e	5.437e+09					
rho	.52586148	(fraction of variance due to u_i)				

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die GLS-Schätzung in Abbildung 4.4. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EBITM* als EBIT-Marge; *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *Leverage* als Verschuldungsgrad; *N* als Anzahl der Unternehmen; *NT* als Anzahl der Beobachtungen; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an StataCorp. (2019). *Stata*: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LLC. verwiesen.

Abbildung A.5: *Stata*-Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1c (2000-2011)

```
. xtreg EV FCF rf Leverage EBITM InvInt TA Age ST, re vce(robust)

Random-effects GLS regression              Number of obs   =       744
Group variable: Company                 Number of groups =        62

R-sq:                                     Obs per group:
    within = 0.8326                        min =           12
    between = 0.9838                       avg =          12.0
    overall = 0.9767                       max =           12

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Wald chi2(8)    =     3500.65
                                           Prob > chi2     =       0.0000

                                           (Std. Err. adjusted for 62 clusters in Company)
```

EV	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
FCF	0.4475	0.2720	1.65	0.100	-0.0856	0.9807
rf	5.92e+10	2.23e+10	2.65	0.008	1.55e+10	1.03e+11
Leverage	-1.17e+09	3.08e+08	-3.81	0.000	-1.78e+09	-5.70e+08
EBITM	1.26e+10	3.84e+09	3.28	0.001	5.09e+09	2.01e+10
InvInt	-2.43e+09	5.37e+09	-0.45	0.650	-1.30e+10	8.09e+09
TA	1.0563	0.0243	43.56	0.000	1.0088	1.1039
Age	3.57e+07	1.58e+07	2.27	0.023	4.85e+06	6.66e+07
ST	-2.69e+09	1.99e+09	-1.36	0.175	-6.59e+09	1.20e+09
_cons	-1.08e+09	9.14e+08	-1.18	0.239	-2.87e+09	7.16e+08
sigma_u	4.581e+09					
sigma_e	3.576e+09					
rho	.62131316	(fraction of variance due to u_i)				

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die GLS-Schätzung in Abbildung 4.5. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.5]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *EBITM* als EBIT-Marge; *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *InvInt* als Investitionsintensität; *Leverage* als Verschuldungsgrad; *N* als Anzahl der Unternehmen; *NT* als Anzahl der Beobachtungen; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an StataCorp. (2019). *Stata*: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LLC. verwiesen.

Abbildung A.7: *Stata*-Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1f (2000-2011)

```

. xtreg E FCF rf Leverage EBITM TA Age ST, re vce(robust)

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       744
Group variable: Company                Number of groups =        62

R-sq:                                   Obs per group:
    within = 0.3154                       min =           12
    between = 0.8142                       avg  =          12.0
    overall = 0.7644                       max  =           12

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Wald chi2(7)    =       99.59
                                           Prob > chi2     =       0.0000

                                           (Std. Err. adjusted for 62 clusters in Company)

```

E	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
FCF	0.5477	0.2046	2.68	0.007	0.1467	0.9486
rf	1.55e+10	2.95e+10	0.53	0.599	-4.24e+10	7.34e+10
Leverage	-1.93e+09	4.34e+08	-4.44	0.000	-2.78e+09	-1.08e+09
EBITM	1.24e+10	3.60e+09	3.46	0.001	5.39e+09	1.95e+10
TA	0.2645	0.0430	6.15	0.000	0.1802	0.3488
Age	5.68e+07	2.26e+07	2.51	0.012	1.25e+07	1.01e+08
ST	-1.59e+09	2.65e+09	-0.60	0.550	-6.79e+09	3.61e+09
_cons	3.09e+09	1.55e+09	1.99	0.046	5.35e+07	6.13e+09
sigma_u	5.099e+09					
sigma_e	3.550e+09					
rho	.67358041	(fraction of variance due to u_i)				

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die GLS-Schätzung in Abbildung 4.6. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EBITM* als EBIT-Marge; *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *Leverage* als Verschuldungsgrad; *N* als Anzahl der Unternehmen; *NT* als Anzahl der Beobachtungen; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an StataCorp. (2019). *Stata*: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LLC. verwiesen.

Abbildung A.8: *Stata*-Output der GLS-Schätzung zur Verifizierung von H1f (2012-2017)

```

. xtreg E FCF rf Leverage EBITM TA Age ST, re vce(robust)

```

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	372
Group variable: Company	Number of groups	=	62
R-sq:	Obs per group:		
within = 0.3758	min =		6
between = 0.7795	avg =		6.0
overall = 0.7633	max =		6
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Wald chi2(7)	=	114.13
	Prob > chi2	=	0.0000

(Std. Err. adjusted for 62 clusters in Company)

E	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
FCF	-0.1921	0.4385	-0.44	0.661	-1.0515	0.6673
rf	-7.12e+10	4.32e+10	-1.65	0.100	-1.56e+11	1.35e+10
Leverage	-3.12e+09	1.01e+09	-3.10	0.002	-5.09e+09	-1.15e+09
EBITM	2.34e+10	9.49e+09	2.46	0.014	4.77e+09	4.20e+10
TA	0.4352	0.0849	5.13	0.000	0.2688	0.6016
Age	7.07e+07	4.85e+07	1.46	0.145	-2.43e+07	1.66e+08
ST	-5.28e+09	3.03e+10	-0.17	0.862	-6.47e+10	5.42e+10
_cons	4.83e+09	2.08e+09	2.32	0.020	7.55e+08	8.90e+09
sigma_u	1.012e+10					
sigma_e	3.822e+09					
rho	.87509654	(fraction of variance due to u_i)				

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die GLS-Schätzung in Abbildung 4.6. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EBITM* als EBIT-Marge; *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *Leverage* als Verschuldungsgrad; *N* als Anzahl der Unternehmen; *NT* als Anzahl der Beobachtungen; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an StataCorp. (2019). *Stata*: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LLC. verwiesen.

Abbildung A.9: ROBREG M-Schätzung von Modellgleichung [3.5]

```
. robreg m EV FCF rf Leverage EBITM InvInt TA Age ST, init(re)
iterating RWLS estimate ..... done

M-Regression (95% efficiency)                Number of obs   =      1,116
                                             Huber k         =   1.3449986
                                             Scale estimate  =   4.011e+09
                                             Robust R2 (w)   =   .98638861
                                             Robust R2 (rho) =   .88426928
```

EV	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
FCF	0.8479	0.2479	3.42	0.001	0.3619	1.3338
rf	-1.32e+10	7.97e+09	-1.66	0.098	-2.88e+10	2.42e+09
Leverage	-1.37e+09	1.06e+08	-12.96	0.000	-1.58e+09	-1.17e+09
EBITM	1.26e+10	1.90e+09	6.66	0.000	8.91e+09	1.63e+10
InvInt	-1.62e+10	2.89e+09	-5.60	0.000	-2.18e+10	-1.05e+10
TA	1.1052	0.0056	196.07	0.000	1.0942	1.1163
Age	1.43e+07	3.41e+06	4.20	0.000	7.66e+06	2.10e+07
ST	5.99e+08	1.39e+09	0.43	0.668	-2.13e+09	3.33e+09
_cons	2.42e+09	3.18e+08	7.61	0.000	1.80e+09	3.04e+09

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die ROBREG M-Schätzung in Abbildung 4.7. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.5]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *EBITM* als EBIT-Marge; *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *InvInt* als Investitionsintensität; *Leverage* als Verschuldungsgrad; *N* als Anzahl der Unternehmen; *NT* als Anzahl der Beobachtungen; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an StataCorp. (2019). *Stata*: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LLC. verwiesen.

Abbildung A.10: ROBREG M-Schätzung von Modellgleichung [3.6]

```
. robreg m E FCF rf Leverage EBITM TA Age ST, init(re)
iterating RWLS estimate ..... done
```

```
M-Regression (95% efficiency)          Number of obs   =      1,116
                                         Huber k         =    1.3449986
                                         Scale estimate  =    6.533e+09
                                         Robust R2 (w)   =    .85119137
                                         Robust R2 (rho) =    .6558704
```

E	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
FCF	1.3152	0.3554	3.70	0.000	0.6185	2.0118
rf	-4.34e+10	1.16e+10	-3.74	0.000	-6.62e+10	-2.07e+10
Leverage	-2.51e+09	2.02e+08	-12.39	0.000	-2.90e+09	-2.11e+09
EBITM	1.51e+10	2.70e+09	5.58	0.000	9.77e+09	2.04e+10
TA	0.4011	0.0102	39.25	0.000	0.3811	0.4211
Age	2.88e+07	4.83e+06	5.96	0.000	1.93e+07	3.83e+07
ST	1.75e+09	1.97e+09	0.89	0.372	-2.10e+09	5.61e+09
_cons	4.16e+09	4.67e+08	8.91	0.000	3.25e+09	5.08e+09

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die ROBREG M-Schätzung in Abbildung 4.8. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EBITM* als EBIT-Marge; *FCF* als *Free Cash Flow* (Freier Cash Flow); *Leverage* als Verschuldungsgrad; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an *StataCorp.* (2019). *Stata: Release 16. Statistical Software.* College Station, TX: *StataCorp LLC.* verwiesen.

Abbildung A.11: CRE-Schätzung von Modellgleichung [3.5]

```
. mundlak EV FCF rf Leverage EBITM InvInt TA Age ST, full nocomparison
```

Model **Mundlak**

```
Random-effects GLS regression                Number of obs   =    1,116
Group variable: company                   Number of groups =     62

R-sq:                                        Obs per group:
    within = 0.8353                          min =          18
    between = 0.9814                          avg =         18.0
    overall = 0.9666                          max =          18

Wald chi2(15) =    8154.05
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                   Prob > chi2     =     0.0000
```

EV	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
FCF	0.5075	0.1825	2.78	0.005	0.1498	0.8653
rf	-3.95e+10	2.71e+10	-1.46	0.145	-9.25e+10	1.35e+10
Leverage	-1.98e+09	2.14e+08	-9.29	0.000	-2.40e+09	-1.56e+09
EBITM	1.43e+10	4.11e+09	3.47	0.001	6.23e+09	2.24e+10
InvInt	1.42e+10	7.82e+09	1.81	0.070	-1.16e+09	2.95e+10
TA	1.1973	0.0181	66.13	0.000	1.1618	1.2328
Age	1.50e+08	9.79e+07	1.53	0.125	-4.17e+07	3.42e+08
ST	9.00e+09	3.37e+09	2.67	0.008	2.38e+09	1.56e+10
mean_FCF	3.2597	1.3718	2.38	0.017	0.5709	5.9484
mean_Leverage	-1.50e+08	1.11e+09	-0.14	0.892	-2.32e+09	2.02e+09
mean_EBITM	2.69e+10	2.26e+10	1.19	0.235	-1.74e+10	7.12e+10
mean_InvInt	-6.34e+10	3.04e+10	-2.08	0.037	-1.23e+11	-3.74e+09
mean_TA	-0.0972	0.0333	-2.92	0.004	-0.1625	-0.0319
mean_Age	-1.20e+08	9.99e+07	-1.20	0.231	-3.15e+08	7.63e+07
mean_ST	-1.48e+10	2.25e+10	-0.66	0.511	-5.89e+10	2.93e+10
_cons	4.07e+09	4.25e+09	0.96	0.338	-4.26e+09	1.24e+10
sigma_u	5.712e+09					
sigma_e	5.647e+09					
rho	.50569885	(fraction of variance due to u_i)				

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die CRE-Schätzung in Abbildung 4.7. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.5]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung. *Age* als Unternehmensalter; *EBITM* als EBIT-Marge; *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *InvInt* als Investitionsintensität; *Leverage* als Verschuldungsgrad; *N* als Anzahl der Unternehmen; *NT* als Anzahl der Beobachtungen; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an *StataCorp.* (2019). *Stata: Release 16. Statistical Software.* College Station, TX: *StataCorp LLC.* verwiesen.

Abbildung A.12: CRE-Schätzung von Modellgleichung [3.6]

. mundlak E FCF rf Leverage EBITM TA Age ST, full nocomparison

Model Mundlak

```

Random-effects GLS regression           Number of obs   =   1,116
Group variable: company                 Number of groups =    62

R-sq:                                   Obs per group:
    within = 0.4720                       min =         18
    between = 0.8721                       avg  =        18.0
    overall = 0.8000                       max  =         18

Wald chi2(13) = 1311.20
corr(u_i, X) = 0 (assumed)               Prob > chi2     = 0.0000
    
```

E	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
FCF	0.3001	0.1755	1.71	0.087	-0.0439	0.6440
rf	-4.45e+10	2.60e+10	-1.71	0.087	-9.54e+10	6.50e+09
Leverage	-3.05e+09	2.06e+08	-14.84	0.000	-3.45e+09	-2.65e+09
EBITM	1.74e+10	3.95e+09	4.41	0.000	9.70e+09	2.52e+10
TA	0.3240	0.0174	18.59	0.000	0.2898	0.3582
Age	2.73e+08	9.35e+07	2.92	0.003	8.99e+07	4.56e+08
ST	1.56e+10	3.25e+09	4.80	0.000	9.23e+09	2.20e+10
mean_FCF	4.2042	1.3416	3.13	0.002	1.5747	6.8337
mean_Leverage	-2.14e+08	1.10e+09	-0.19	0.846	-2.38e+09	1.95e+09
mean_EBITM	1.44e+10	2.24e+10	0.64	0.520	-2.95e+10	5.83e+10
mean_TA	0.0524	0.0310	1.69	0.091	-0.0083	0.1131
mean_Age	-2.38e+08	9.56e+07	-2.49	0.013	-4.26e+08	-5.08e+07
mean_ST	-2.76e+10	2.24e+10	-1.23	0.218	-7.16e+10	1.63e+10
_cons	4.96e+09	4.09e+09	1.21	0.226	-3.07e+09	1.30e+10
sigma_u	5.726e+09					
sigma_e	5.437e+09					
rho	.52586148	(fraction of variance due to u_i)				

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die CRE-Schätzung in Abbildung 4.8. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung. *Age* als Unternehmensalter; *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EBITM* als EBIT-Marge; *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *Leverage* als Verschuldungsgrad; *N* als Anzahl der Unternehmen; *NT* als Anzahl der Beobachtungen; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an *StataCorp.* (2019). *Stata: Release 16. Statistical Software.* College Station, TX: *StataCorp LLC.* verwiesen.

Abbildung A.13: OLS-Schätzung von Modellgleichung [3.5]

```
. regress EV FCF rf Leverage EBITM InvInt TA Age ST, vce(robust)
```

Linear regression

Number of obs	=	1,116
F(8, 1107)	=	2371.39
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.9634
Root MSE	=	8.1e+09

EV	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
FCF	1.4548	0.4010	3.63	0.000	0.6681	2.2416
rf	-5.33e+10	1.75e+10	-3.05	0.002	-8.76e+10	-1.91e+10
Leverage	-2.21e+09	1.97e+08	-11.24	0.000	-2.60e+09	-1.83e+09
EBITM	3.07e+10	5.31e+09	5.78	0.000	2.03e+10	4.11e+10
InvInt	-2.98e+10	5.61e+09	-5.31	0.000	-4.08e+10	-1.88e+10
TA	1.1136	0.0096	115.76	0.000	1.0947	1.1324
Age	3.16e+07	7.04e+06	4.48	0.000	1.78e+07	4.54e+07
ST	3.23e+09	2.97e+09	1.09	0.277	-2.60e+09	9.05e+09
_cons	4.00e+09	6.15e+08	6.50	0.000	2.79e+09	5.20e+09

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die OLS-Schätzung in Abbildung 4.7. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.5]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *EBITM* als EBIT-Marge; *EV* als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *InvInt* als Investitionsintensität; *Leverage* als Verschuldungsgrad; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an *StataCorp.* (2019). *Stata: Release 16. Statistical Software.* College Station, TX: *StataCorp LLC.* verwiesen.

Abbildung A.14: OLS-Schätzung von Modellgleichung [3.6]

```
. regress E FCF rf Leverage EBITM TA Age ST, vce(robust)
```

```
Linear regression                Number of obs   =    1,116
                                F(7, 1108)      =    336.91
                                Prob > F              =    0.0000
                                R-squared             =    0.7793
                                Root MSE          =    8.0e+09
```

E	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
FCF	1.4554	0.3462	4.20	0.000	0.7760	2.1347
rf	-6.42e+10	1.70e+10	-3.77	0.000	-9.75e+10	-3.08e+10
Leverage	-3.38e+09	2.44e+08	-13.87	0.000	-3.86e+09	-2.91e+09
EBITM	2.69e+10	4.80e+09	5.60	0.000	1.75e+10	3.63e+10
TA	0.3911	0.0090	43.27	0.000	0.3734	0.4088
Age	4.06e+07	6.23e+06	6.51	0.000	2.83e+07	5.28e+07
ST	3.61e+09	3.01e+09	1.20	0.230	-2.29e+09	9.51e+09
_cons	5.29e+09	6.64e+08	7.97	0.000	3.99e+09	6.60e+09

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die OLS-Schätzung in Abbildung 4.8. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [3.6]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

Age als Unternehmensalter; *E* als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *EBITM* als EBIT-Marge; *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *Leverage* als Verschuldungsgrad; *rf* als risikoloser Zinssatz; *ST* als *Share Turnover* (Aktienumschlag); *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an *StataCorp.* (2019). *Stata*: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: *StataCorp LLC.* verwiesen.

Abbildung A.15: GLS-Schätzung der modifizierten Modellgleichung [4.1]

```
. xtreg EV FCF rf TA, re vce(robust)

Random-effects GLS regression           Number of obs   =    1,116
Group variable:  company                Number of groups =     62

R-sq:                                   Obs per group:
    within = 0.8115                      min =         18
    between = 0.9690                     avg =        18.0
    overall = 0.9526                     max =         18

corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Wald chi2(3)    =    523.02
                                           Prob > chi2     =     0.0000

                                           (Std. Err. adjusted for 62 clusters in company)
```

EV	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
FCF	0.6816	0.3127	2.18	0.029	0.0688	1.2945
rf	-8.17e+10	2.63e+10	-3.11	0.002	-1.33e+11	-3.02e+10
TA	1.1394	0.0517	22.04	0.000	1.0381	1.2407
_cons	3.31e+09	1.52e+09	2.18	0.029	3.35e+08	6.29e+09
sigma_u	6.523e+09					
sigma_e	6.025e+09					
rho	.53965873	(fraction of variance due to u_i)				

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die GLS-Schätzung in Abbildung 4.9. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [4.1]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

EV als *Enterprise Value* (Gesamtkapitalwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *rf* als risikoloser Zinssatz; *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an *StataCorp.* (2019). *Stata*: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: *StataCorp LLC.* verwiesen.

Abbildung A.16: GLS-Schätzung der modifizierten Modellgleichung [4.2]

```

. xtreg E FCF rf TA, re vce(robust)

Random-effects GLS regression              Number of obs   =    1,116
Group variable:  company                  Number of groups =     62

R-sq:                                     Obs per group:
    within = 0.2924                       min =         18
    between = 0.7580                       avg =        18.0
    overall = 0.6721                       max =         18

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Wald chi2(3)    =    60.68
                                           Prob > chi2     =    0.0000

                                           (Std. Err. adjusted for 62 clusters in company)

```

E	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
FCF	0.5396	0.3108	1.74	0.083	-0.0696	1.1488
rf	-1.10e+11	4.05e+10	-2.71	0.007	-1.89e+11	-3.06e+10
TA	0.3212	0.0993	3.24	0.001	0.1267	0.5158
_cons	7.24e+09	3.22e+09	2.25	0.025	9.20e+08	1.36e+10
sigma_u	6.943e+09					
sigma_e	6.279e+09					
rho	.55006095	(fraction of variance due to u_i)				

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die GLS-Schätzung in Abbildung 4.9. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Modellgleichung [4.2]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

E als *Equity Value* (Eigenkapitalmarktwert); *FCF* als *Free Cash Flow* (*Freier Cash Flow*); *rf* als risikoloser Zinssatz; *TA* als *Total Assets* (bilanzielles Gesamtkapital). Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an StataCorp. (2019). *Stata*: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LLC. verwiesen.

Abbildung A.17: Schätzung des *Random Walk* mit *Drift* und AR(1)

```

. spspace (trend L.trend, state) (cycle L.cycle, state noconstant) (LnWACC trend cycle, noerror noconstant), constraint(1 2 3)
note: attempting to estimate 4 parameters using 18 observations
searching for initial values .....
(setting technique to bhbb)
Iteration 0: log likelihood = 4.6029927
Iteration 1: log likelihood = 4.8020587
Iteration 2: log likelihood = 4.8728159
Iteration 3: log likelihood = 4.8779082
Iteration 4: log likelihood = 4.8780869 (backed up)
(switching technique to nr)
Iteration 5: log likelihood = 4.8781033 (not concave)
Iteration 6: log likelihood = 5.8465921
Iteration 7: log likelihood = 5.8742824 (not concave)
Iteration 8: log likelihood = 6.0313855
Iteration 9: log likelihood = 6.062109
Iteration 10: log likelihood = 6.1550151
Iteration 11: log likelihood = 6.1711273
Iteration 12: log likelihood = 6.1746815
Iteration 13: log likelihood = 6.175496
Iteration 14: log likelihood = 6.1757402
Iteration 15: log likelihood = 6.1757822
Iteration 16: log likelihood = 6.1757906
Iteration 17: log likelihood = 6.1757904
Iteration 18: log likelihood = 6.1757906
Refining estimates:
Iteration 0: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 1: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 2: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 3: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 4: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 5: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 6: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 7: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 8: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 9: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 10: log likelihood = 6.1757906 (not concave)
Iteration 11: log likelihood = 6.1757906 (backed up)

State-space model

Sample: 2000 - 2017                Number of obs   =    18
                                Wald chi2(1)         =    3.88
                                Prob > chi2          =    0.0489

Log likelihood = 6.1757906
( 1) [LnWACC]trend = 1
( 2) [LnWACC]cycle = 1
( 3) [trend]L.trend = 1

```

LnWACC	DIM					
	Coeff.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
trend						
trend						
ll	1.0000	(constrained)				
_cons	-0.0154	0.0113	-1.36	0.174	-0.0376	0.0068
cycle						
cycle						
ll	0.4723	0.2398	1.97	0.049	0.0022	0.9424
LnWACC						
trend	1.0000	(constrained)				
cycle	1.0000	(constrained)				
var(trend)	0.0000					
var(cycle)	0.0226	0.0078	2.90	0.002	0.0074	0.0379

Note: Model is not stationary.
Note: Tests of variances against zero are one sided, and the two-sided confidence intervals are truncated at zero.

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die SSM-Schätzung in Abbildung 4.10. Basis für die Schätzung in *Stata* sind die Modellgleichungen [3.16], [3.17] und [3.18]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

cycle als irreguläre Komponente der Gesamtkapitalkosten; *trend* als strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten; LnWACC als natürlicher Logarithmus der gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten. Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an *StataCorp.* (2019). *Stata: Release 16. Statistical Software.* College Station, TX: *StataCorp LLC.* verwiesen.

Abbildung A.18: Schätzung des *Random Walk* mit *Drift* und AR(0)

```
. sspace (trend L.trend, state) (cycle, state noconstant) (LnWACC trend cycle, noerrorr noconstant), constraint(1 2 3)
note: attempting to estimate 3 parameters using 18 observations
searching for initial values .....
(setting technique to bhbb)
Iteration 0: log likelihood = 2.2262811
Iteration 1: log likelihood = 5.0257723
Iteration 2: log likelihood = 5.0262872
Iteration 3: log likelihood = 5.0271212
Iteration 4: log likelihood = 5.0279335
(switching technique to nr)
Iteration 5: log likelihood = 5.0294861
Iteration 6: log likelihood = 5.9726346
Iteration 7: log likelihood = 6.0974814
Iteration 8: log likelihood = 6.10089
Iteration 9: log likelihood = 6.1008909
Iteration 10: log likelihood = 6.1008909
Refining estimates:
Iteration 0: log likelihood = 6.1008909
Iteration 1: log likelihood = 6.1008909
```

State-space model

```
Sample: 2000 - 2017                                Number of obs   =      18
Log likelihood = 6.1008909
( 1) [LnWACC]trend = 1
( 2) [LnWACC]cycle = 1
( 3) [trend]L.trend = 1
```

LnWACC	OIM				
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
trend					
trend	1.0000 (constrained)				
L1.	1.0000	(constrained)			
_cons	-0.0164	0.0211	-0.78	0.438	-0.0578 0.0250
LnWACC					
trend	1.0000 (constrained)				
cycle	1.0000 (constrained)				
var(trend)	0.0067	0.0060	1.12	0.132	0.0000 0.0185
var(cycle)	0.0122	0.0066	1.85	0.032	0.0000 0.0251

Note: Model is not stationary.

Note: Tests of variances against zero are one sided, and the two-sided confidence intervals are truncated at zero.

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die SSM-Schätzung in Abbildung 4.10. Basis für die Schätzung in *Stata* sind die Modellgleichungen [3.16], [3.17] und [3.19]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

cycle als irreguläre Komponente der Gesamtkapitalkosten; *trend* als strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten; LnWACC als natürlicher Logarithmus der gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten. Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an *StataCorp.* (2019). *Stata: Release 16. Statistical Software.* College Station, TX: *StataCorp LLC.* verwiesen.

Abbildung A.19: Schätzung des *Hodrick-Prescott-Filters* (HPF)

```
. tsfilter hp cycle = WACC, smooth(6.5) . tsfilter hp cycle2 = LnWACC, smooth(6.5)
. list WACC trend cycle . list LnWACC trend2 cycle2
```

	WACC	trend	cycle		LnWACC	trend2	cycle2
1.	.0585178	.0599973	-.0014795	1.	-2.83842	-2.812768	-.0256566
2.	.0643388	.0609684	.0033704	2.	-2.74359	-2.797252	.0536596
3.	.0630491	.0617119	.0013372	3.	-2.76384	-2.785684	.0218423
4.	.0610701	.0625186	-.0014485	4.	-2.79573	-2.773754	-.0219785
5.	.0578154	.0638853	-.0060699	5.	-2.8505	-2.753796	-.0967045
6.	.0646275	.0660857	-.0014582	6.	-2.73912	-2.72152	-.0175951
7.	.0711277	.0684596	.0026681	7.	-2.64328	-2.687518	.0442401
8.	.0791573	.0701229	.0090344	8.	-2.53632	-2.665088	.1287695
9.	.0607981	.0706014	-.0098033	9.	-2.8002	-2.660719	-.1394771
10.	.0615219	.0708112	-.0092893	10.	-2.78836	-2.661094	-.1272681
11.	.0937942	.0701602	.023634	11.	-2.36665	-2.67435	.3076974
12.	.0632217	.0666269	-.0034052	12.	-2.76111	-2.728205	-.0329028
13.	.0586519	.0618261	-.0031742	13.	-2.83614	-2.80304	-.0330957
14.	.0564066	.0568485	-.0004419	14.	-2.87517	-2.884296	.0091272
15.	.0481955	.0522967	-.0041012	15.	-3.03249	-2.962508	-.0699812
16.	.0487025	.048705	-2.54e-06	16.	-3.02202	-3.026806	.0047807
17.	.0416222	.0459771	-.0043549	17.	-3.17912	-3.077084	-.1020378
18.	.0490006	.044016	.0049845	18.	-3.01592	-3.112503	.0965806

Notiz: Die Abbildung zeigt den *Stata*-Output für die HPF-Schätzung in Abbildung 4.11a bzw. 4.11b. Basis für die Schätzung in *Stata* ist die Gleichung [3.16]. Zu Datenquellen, vgl. Kapitel 3.1.3. Eigene Darstellung der Abbildung.

cycle als irreguläre Komponente der Gesamtkapitalkosten; *trend* als strukturelle Komponente der Gesamtkapitalkosten; *LnWACC* als natürlicher Logarithmus der gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten; *WACC* als gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten. Für die *Stata*-spezifischen Abkürzungen bzw. Begriffe in dieser Abbildung sei an *StataCorp.* (2019). *Stata*: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: *StataCorp* LLC. verwiesen.

Literaturverzeichnis

Adidas AG (Hrsg.) (2019). Geschäftsbericht 2018. März 2019, Herzogenaurach.

Aitken, Alexander C. (1934). VI. - On the Graduation of Data by the Orthogonal Polynomials of Least Squares. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 53. Jg., S. 54-78.

Alchian, Armen A./Demsetz, Harold (1972). Production, Information costs, and economic organization. The American Economic Review, 62. Jg., Nr. 5, S. 777-795.

Arellano, Manuel (1987). Practitioners' Corner: Computing Robust Standard Errors for Within-groups Estimators. Oxford bulletin of Economics and Statistics, 49. Jg., Nr. 4, S. 431-434.

Asness, Clifford, et al. (2018). Size matters, if you control your junk. Journal of Financial Economics, 129. Jg., Nr. 3, S. 479-509.

Baker, Malcolm/Wurgler, Jeffrey (2002). Market timing and capital structure. Journal of Finance, 57. Jg., Nr. 1, S. 1-32.

Bakshi, Gurdip S./Chen, Zhiwu (1994). Baby Boom, Population Aging, and Capital Markets. Journal of Business, 67. Jg., Nr. 2, S. 165-202.

Ballwieser, Wolfgang (2011). Unternehmensbewertung - Prozess, Methoden und Probleme. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.

- Baltagi, Badi H. (2013). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons Ltd.
- Banz, Rolf W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9. Jg., Nr. 1, S. 3-18.
- Barberis, Nicholas/Huang, Ming (2006). The loss aversion/narrow framing approach to the equity premium puzzle. *National Bureau of Economic Research*.
- Barberis, Nicholas/Thaler, Richard (2003). A survey of behavioral finance. *Handbook of the Economics of Finance*, 1. Jg., S. 1053-1128.
- Barro, Robert J. (2006). Rare Disasters and Asset Markets in the Twentieth Century. *Quarterly Journal of Economics*, 121. Jg., Nr. 3, S. 823-866.
- Baxter, Marianne/King, Robert (1999). Measuring business cycles: approximate band-pass filters for economic time series. *Review of Economics and Statistics*, 81. Jg., Nr. 4, S. 575-593.
- Bayerische Motoren Werke AG (Hrsg.) (2019). *Geschäftsbericht 2018*. März 2019, München.
- Bekaert, Geert/Harvey, Campbell R./Lundblad, Christian (2007). Liquidity and expected returns: Lessons from emerging markets. *Review of Financial Studies*, 20. Jg., Nr. 6, S. 1783-1831.
- Benartzi, Shlomo/Thaler, Richard H. (1995). Myopic loss aversion and the equity premium puzzle. *Quarterly Journal of Economics*, 110. Jg., Nr. 1, S. 73-92.

- Berger, Philip G./Ofek, Eli (1995). Diversification's effect on firm value. *Journal of Financial Economics*, 37. Jg., Nr. 1, S. 39-65.
- Berk, Jonathan/DeMarzo, Peter (2011). *Corporate Finance*. Pearson Education.
- Bhamra, Harjoat S./Kuehn, Lars-Alexander/Strebulaev, Ilya A. (2010). The aggregate dynamics of capital structure and macroeconomic risk. *The Review of Financial Studies*, 23. Jg., Nr. 12, S. 4187-4241.
- Bhandari, Laxmi C. (1988). Debt/equity ratio and expected common stock returns: Empirical evidence. *Journal of Finance*, 43. Jg., Nr. 2, S. 507-528.
- Black, Bernard S./Jang, Hasung/Kim, Woochan (2006). Does Corporate Governance Predict Firms' Market Values? Evidence from Korea. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 22. Jg., Nr. 2, S. 366-413.
- Black, Fischer/Scholes, Myron (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81. Jg., Nr. 3, S. 637-654.
- Black, Fischer (1972). Capital market equilibrium with restricted borrowing. *Journal of Business*, 45. Jg., Nr. 3, S. 444-455.
- Blanchard, Olivier/Illing, Gerhard (2009). *Makroökonomie*. Pearson Education Deutschland GmbH.
- Blume, Marshall E. (1975). Betas and their regression tendencies. *Journal of Finance*, 30. Jg., Nr. 3, S. 785-795.

- Box, George E.P./Cox, David R. (1964). An analysis of transformations. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 26. Jg., Nr. 2, S. 211-243.
- Bradley, Michael/Jarrell, Gregg A./Kim, Han E. (1984). On the Existence of an Optimal Capital Structure: Theory and Evidence. *Journal of Finance*, 39. Jg., Nr. 3, S. 857-878.
- Brandt, Michael W./Wang, Kevin Q. (2003). Time-varying risk aversion and unexpected inflation. *Journal of Monetary Economics*, 50. Jg., Nr. 7, S. 1457-1498.
- Brealey, Richard/Myers, Stewart/Allen, Franklin (2017). *Principles of Corporate Finance*, 12th Edition. McGraw-Hill Education.
- Breeden, Douglas T./Gibbons, Michael R./Litzenberger, Robert H. (1989). Empirical Test of the Consumption-Oriented CAPM. *Journal of Finance*, 44. Jg., Nr. 2, S. 231-262.
- Breeden, Douglas T. (1979). An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities. *Journal of Financial Economics*, 7. Jg., S. 265-296.
- Brennan, Michael J. (1970). Taxes, market valuation and corporate financial policy. *National Tax Journal*, 23. Jg., Nr. 4, S. 417-427.
- Breusch, Trevor S./Pagan, Adrian R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, S. 1287-1294.

- Bring, Johan (1994). How to standardize regression coefficients. *The American Statistician*, 48. Jg., Nr. 3, S. 209-213.
- Butler, Peter J./Schurman, Gary S./Malec, Andrew M. (2011). Practical evidence and theoretical support for total beta. *The Value Examiner: A Professional Development Journal for the Consulting Disciplines*, S. 33-35.
- Butler, Peter J./Pinkerton, Keith (2006). Company-specific risk - a different paradigm: A new benchmark. *Business Valuation Review*, 25. Jg., Nr. 1, S. 22-28.
- Cameron, Colin A./Trivedi, Pravin K. (2005). *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge university press.
- Chang, Xin/Chen, Yunling/Dasgupta, Sudipto (2019). Macroeconomic conditions, financial constraints, and firms' financing decisions. *Journal of Banking & Finance*, 101. Jg., S. 242-255.
- Chang, Yoosoon/Miller, Isaac J./Park, Joon Y. (2009). Extracting a common stochastic trend: Theory with some applications. *Journal of Econometrics*, 150. Jg., Nr. 2, S. 231-247.
- Chatterjee, Samprit/Hadi, Ali S. (1986). Influential observations, high leverage points, and outliers in linear regression. *Statistical science*, 1. Jg., Nr. 3, S. 379-393.
- Christiano, Lawrence/Fitzgerald, Terry (2003). The band pass filter. *International Economic Review*, 44. Jg., Nr. 2, S. 435-465.

- Clark, Peter K. (1987). The cyclical component of US economic activity. *The Quarterly Journal of Economics*, 102. Jg., Nr. 4, S. 797-814.
- Clark, Tom S./Linzer, Drew A. (2015). Should I use fixed or random effects? *Political Science Research and Methods*, 3. Jg., Nr. 2, S. 399-408.
- Coase, Ronald H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4. Jg., Nr. 16, S. 386-405.
- Cochrane, John H. (2011). Presidential address: Discount rates. *Journal of Finance*, 66. Jg., Nr. 4, S. 1047-1108.
- Coenenberg, Adolf G./Schultze, Wolfgang (2002). Unternehmensbewertung: Konzeptionen und Perspektiven, *Die Betriebswirtschaft*, 62. Jg., Nr. 6, S. 597-621.
- Cogley, Timothy/Nason, James M. (1995). Effects of the Hodrick-Prescott filter on trend and difference stationary time series - Implications for business cycle research. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19. Jg., Nr. 1-2, S. 253-278.
- Cook, Dennis R. (1979). Influential observations in linear regression. *Journal of the American Statistical Association*, 74. Jg., Nr. 365, S. 169-174.
- Cooper, Ian/Nyborg, Kjell G. (2007). Valuing the debt tax shield. *Journal of Applied Corporate Finance*, 19. Jg., Nr. 2, S. 50-59.
- Cooper, Ian/Nyborg, Kjell G. (2006). The value of tax shields IS equal to the present value of tax shields. *Journal of Financial Economics*, 81. Jg., Nr. 1, S. 215-225.

- Cousineau, Denis/Chartier, Sylvain (2010). Outliers detection and treatment: a review. *International Journal of Psychological Research*, 3. Jg., Nr. 1, S. 58-67.
- Coval, Joshua D./Moskowitz, Tobias J. (1999). Home bias at home: Local equity preference in domestic portfolios. *Journal of Finance*, 54. Jg., Nr. 6, S. 2045-2073.
- Daepf, Madeleine I./Hamilton, Marcus J./West, Geoffrey B./Bettencourt, Luis M. (2015). The mortality of companies. *Journal of Royal Society Interface*, 12. Jg., Nr. 106, S. 1-8.
- Daimler AG (Hrsg.) (2019). *Geschäftsbericht 2018*. Februar 2019, Stuttgart.
- Damodaran, Aswath (2016). *Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications - The 2016 Edition*. S. 1-136.
- Damodaran, Aswath (2013). *Valuing Financial Service Firms*. 1. Version von 2009. S. 1-34.
- Damodaran, Aswath (2012). *Investment Valuation - Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. 3. Aufl., John Wiley & Sons, New York.
- Damodaran, Aswath (1999). *Estimating Risk Parameters*. S. 1-30.
- DeAngelo, Linda E. (1990). Equity Valuation and Corporate Control. *Accounting Review*, Jg., 65, Nr. 1, S. 93-112.

- DeAngelo, Harry/Masulis, Ronald W. (1980). Optimal capital structure under corporate and personal taxation. *Journal of Financial Economics*, 8. Jg., Nr. 1, S. 3-29.
- De Gruttola, Victor/Ware, James H./Louis, Thomas A. (1987). Influence analysis of generalized least squares estimators. *Journal of the American Statistical Association*, 82. Jg., Nr. 399, S. 911-917.
- De Jong, Piet (1991). The diffuse Kalman filter. *The Annals of Statistics*, 19. Jg., Nr. 2, S. 1073-1083.
- De Jong, Piet (1988). The likelihood for a state space model. *Biometrika*, 75. Jg., Nr. 1, S. 165-169.
- Deutsche Börse (2008). Historical Index Compositions of the Equity- and Strategy Indices of Deutsche Börse. Version 3.3.
- D'Mello, Ranjan/Gruskin, Mark/Kulchania, Manoj (2018). Shareholders valuation of long-term debt and decline in firms' leverage ratio. *Journal of Corporate Finance*, 48. Jg., S. 352-374.
- Drukker, David M. (2003). Testing for serial correlation in linear panel-data models. *Stata Journal*, 3. Jg., Nr. 2, S. 168-177.
- Duncan, G. T./Layard, M. W. J. (1973). A Monte-Carlo study of asymptotically robust tests for correlation coefficients. *Biometrika*, 60. Jg., Nr. 3, S. 551-558.

- Durand, David (1959). The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment: Comment. *American Economic Review*, 49. Jg., Nr. 4, S. 639-655.
- Dushnitsky, Gary/Lenox, Michael J. (2006). When does corporate venture capital investment create firm value? *Journal of Business Venturing*, 21. Jg., Nr. 6, S. 753-772.
- Ernst, Dietmar/Gleißner, Werner (2012). Damodarans Länderrisikoprämie-Eine Ergänzung zur Kritik von Kruschwitz/Löffler/Mandl aus realwissenschaftlicher Perspektive. In: *Die Wirtschaftsprüfung (WPg)*, 23. Jg., S. 1252-1264.
- Ernst & Young Global Limited (Hrsg.) (2015). Estimating risk-free rates for valuations.
- Europäische Zentralbank (2016). *Press release* vom 21. April 2016: ECB announces details of the corporate sector purchase programme (CSPP).
- Europäische Zentralbank (2012). *Press release* vom 05. Juli 2012: Monetary policy decisions.
- Europäische Zentralbank (2011). *Press release* vom 08. Dezember 2011: Monetary policy decisions.
- Europäische Zentralbank (2011). *Press release* vom 03. November 2011: Monetary policy decisions.
- Europäische Zentralbank (2010). Decision of the European Central Bank of 14 May 2010 establishing a securities markets programme (ECB/2010/5).

- Europäische Zentralbank (2009). Decision of the European Central Bank of 2 July 2009 on the implementation of the covered bond purchase programme (ECB/2009/16).
- Ezekiel, Mordecai (1924). A method of handling curvilinear correlation for any number of variables. *Journal of the American Statistical Association*, 19. Jg., Nr. 148, S. 431-453.
- Fama, Eugene F./French, Kenneth R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33. Jg., Nr. 1, S. 3-56.
- Fama, Eugene F./French, Kenneth R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, 47. Jg., Nr. 2, S. 427-465.
- Fama, Eugene F. (1990). Term-structure forecasts of interest rates, inflation and real returns. *Journal of Monetary Economics*, 25. Jg., Nr. 1, S. 59-76.
- Fama, Eugene F. (1981). Stock returns, real activity, inflation, and money. *American Economic Review*, 71. Jg., Nr. 4, S. 545-565.
- Fama, Eugene F./Schwert, William G. (1977). Asset returns and inflation. *Journal of Financial Economics*, 5. Jg., Nr. 2, S. 115-146.
- Fama, Eugene F./MacBeth, James D. (1973). Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *Journal of Political Economy*, 81. Jg., Nr. 3, S. 607-636.
- Fang, Vivian W./Noe, Thomas H./Tice, Sheri (2009). Stock market liquidity and firm value. *Journal of Financial Economics*, 94. Jg., Nr. 1, S. 150-169.

- Fernández, Pablo/Ortiz, Alberto/Acín, Isabel (2016). Market Risk Premium used in 71 countries in 2016: a survey with 6,932 answers. Madrid: IESE Business School, University of Navarra.
- Fernández, Pablo (2004). The value of tax shields is NOT equal to the present value of tax shields. *Journal of Financial Economics*, 73. Jg., Nr. 1, S. 145-165.
- Ferrer, Román/Bolós, Vicente J./Benítez, Rafael (2016). Interest rate changes and stock returns: A European multi-country study with wavelets. *International Review of Economics & Finance*, 44. Jg., S. 1-12.
- Person, Wayne E. (1989). Changes in expected security returns, risk, and the level of interest rates. *Journal of Finance*, 44. Jg., Nr. 5, S. 1191-1217.
- Frank, Murray Z./Goyal, Vidhan K. (2003). Testing the pecking order theory of capital structure. *Journal of Financial Economics*, 67. Jg., Nr. 2, S. 217-248.
- French, Kenneth R./Poterba, James M. (1991). Investor diversification and international equity markets. National Bureau of Economic Research.
- Gibson, Rajna/Mougeot, Nicolas (2004). The pricing of systematic liquidity risk: Empirical evidence from the US stock market. *Journal of Banking & Finance*, 28. Jg., Nr. 1, S. 157-178.
- Gordon, Myron J. (1959). Dividends, Earnings, and Stock Prices. *Review of Economics and Statistics*, Jg., 41, Nr. 2, S. 99-105.
- Graham, John W. (2009). Missing Data Analysis: Making it work in the real world. *Annual Review of Psychology*, 60. Jg., S. 549-576.

- Graham, John R./Harvey, Campbell R. (2008). The Equity Risk Premium in 2008: Evidence from the Global CFO Outlook Survey.
- Greene, William (2011). Fixed effects vector decomposition: A magical solution to the problem of time-invariant variables in fixed effects models? *Political Analysis*, 19. Jg., Nr. 2, S. 135-146.
- Greenland, Sander/Schlesselman, James J./Criqui, Michael H. (1986). The fallacy of employing standardized regression coefficients and correlations as measures of effect. *American Journal of Epidemiology*, 123. Jg., Nr. 2, S. 203-208.
- Hachmeister, Dirk/Ruthardt, Frederik (2016). Eigenkapitalkosten in der Unternehmensbewertungspraxis. In: *Handbuch Controlling*. Springer Gabler, Wiesbaden, S. 509-528.
- Hachmeister, Dirk/Ruthardt, Frederik (2012). Kapitalmarktorientierte Ermittlung des Kapitalisierungszinssatzes zur Beteiligungsbewertung: Basiszinssatz. *Controlling & Management*, 56. Jg., Nr. 3, S. 180-185.
- Hamilton, James D. (1994). State-space models. *Handbook of Econometrics*, 4. Jg., S. 3039-3080.
- Hanna, Douglas J./Ready, Mark J. (2005). Profitable predictability in the cross section of stock returns. *Journal of Financial Economics*, 78. Jg., Nr. 3, S. 463-505.
- Harvey, Andrew C./Trimbur, Thomas (2008). Trend estimation and the Hodrick-Prescott filter. *Journal of the Japan Statistical Society*, 38. Jg., Nr. 1, S. 41-49.

- Harvey, Andrew C./Jaeger, Albert (1993). Detrending, stylized facts and the business cycle. *Journal of Applied Econometrics*, 8. Jg., Nr. 3, S. 231-247.
- Harvey, Andrew C. (1985). Trends and cycles in macroeconomic time series. *Journal of Business & Economic Statistics*, 3. Jg., Nr. 3, S. 216-227.
- Hausman, Jerry A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, S. 1251-1271.
- Hodrick, Robert J./Prescott, Edward C. (1997). Postwar US business cycles: an empirical investigation. *Journal of Money, Credit, and Banking*, S. 1-16.
- Hsiang, Solomon et al. (2017). Estimating economic damage from climate change in the United States. *Science*, 356. Jg., Nr. 6345, S. 1362-1369.
- Hsiao, Cheng (2014). *Analysis of Panel Data*. Second Edition, Cambridge University Press.
- Huber, Peter J. (1973). Robust regression: asymptotics, conjectures and Monte Carlo. *The Annals of Statistics*, 1. Jg., Nr. 5, S. 799-821.
- Hull, John C. (2015). *Options, futures, and other derivatives*. Pearson Education, Inc.
- Innosight Holdings LLC. Autoren: Anthony, Scott D./Viguerie, Patrick S./Schwartz, Evan L./Landeghem, John Van (2018). *Executive Briefing: 2018 Corporate Longevity Forecast: Creative Destruction is Accelerating*.
- Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V. (Hrsg.) (2020). *Auswirkungen der Ausbreitung des Coronavirus auf Unternehmensbewertungen* -

Fachlicher Hinweis des Fachausschusses für Unternehmensbewertung und Betriebswirtschaft (FAUB). Veröffentlicht am 25.03.2020.

Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V. (Hrsg.) (2016). IDW Positionspapier zu Auswirkungen von anhaltend niedrigen Zinsen, negativen Zinsen und Zinswende auf Unternehmen, Individuen und Gesellschaft. Stand: 24.06.2016.

Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V. (Hrsg.) (2008). IDW Standard: Grundsätze zur Durchführung von Unternehmensbewertungen (IDW S1 i.d.F. 2008). Stand: 04.07.2016.

Jagannathan, Ravi/Wang, Zhenyu (1996). The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns. *Journal of Finance*, 51. Jg., Nr. 1, S. 3-53.

Jensen, Michael C./Black, Fischer/Scholes, Myron S. (1972). The capital asset pricing model: Some empirical tests. In: *Studies in the Theory of Capital Markets*, herausgegeben von Michael C. Jensen, Praeger, New York.

Jensen, Michael C./Meckling, William H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3. Jg., Nr. 4, S. 305-360.

Jiang, Fuxiu/Ma, Yunbiao/Shi, Beibei (2017). Stock liquidity and dividend payouts. *Journal of Corporate Finance*, 42. Jg., S. 295-314.

Kahneman, Daniel/Tversky, Amos (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47. Jg., Nr. 2, S. 263-291.

- Kahneman, Daniel/Tversky, Amos (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, 5. Jg., Nr. 2, S. 207-232.
- Kaiser, Boris (2014). «RHAUSMAN: Stata module to perform a (cluster-)robust Hausman test», University of Bern.
- Kendall, Maurice G. (1938). A new measure of rank correlation. *Biometrika*, 30. Jg., Nr. 1/2, S. 81-93.
- King, Gary (1986). How not to lie with statistics: Avoiding common mistakes in quantitative political science. *American Journal of Political Science*, 30. Jg., Nr. 3, S. 666-687.
- Koenker, Roger (1981). A note on studentizing a test for heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*, 17. Jg., Nr. 1, S. 107-112.
- Koopman, Siem J./Lee, Kai M. (2009). Seasonality with trend and cycle interactions in unobserved components models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 58. Jg., Nr. 4, S. 427-448.
- Kothari, Sagar P./Shanken, Jay/Sloan, Richard G. (1995). Another Look at the Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance*, 50. Jg., Nr. 1, S. 185-224.
- KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (Hrsg.) (2017). Kapitalkostenstudie 2017, Divergierende Märkte - konvergierende Geschäftsmodelle.
- KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (Hrsg.) (2016). Kapitalkostenstudie 2016, Wertmessung – quo vadis?

Kruschwitz, Lutz/Löffler, Andreas (2014). Warum Total Beta totaler Unsinn ist. *Corporate Finance*, Nr. 6, S. 263-267.

Kruschwitz, Lutz/Löffler, Andreas/Essler, Wolfgang (2009). *Unternehmensbewertung für die Praxis: Fragen und Antworten*. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.

Kruschwitz, Lutz (2001). Risikoabschläge, Risikozuschläge und Risikoprämien in der Unternehmensbewertung. *Der Betrieb*, 54. Jg., Nr. 46, S. 2409-2413.

Kruskal, William H. (1958). Ordinal measures of association. *Journal of the American Statistical Association*, 53. Jg., Nr. 284, S. 814-861.

Kühn, Richard (1987). Der Markt als Impulsgeber für das Produkt-Markt-Konzept. *Die Unternehmung*, 41. Jg., Nr. 2, S. 134-147.

Kuhner, Christoph/Maltry, Helmut (2017). *Unternehmensbewertung*. Springer Gabler, Heidelberg.

Kumar, Alok (2009). Hard-to-value stocks, behavioral biases, and informed trading. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44. Jg., Nr. 6, S. 1375-1401.

Larsen, Wayne A./McCleary, Susan J. (1972). The use of partial residual plots in regression analysis. *Technometrics*, 14. Jg., Nr. 3, S. 781-790.

Leamer, Edward E. (1985). Sensitivity analyses would help. *The American Economic Review*, 75 Jg., Nr. 3, S. 308-313.

- Lee, Bong-Soo (1992). Causal relations among stock returns, interest rates, real activity, and inflation. *Journal of Finance*, 47. Jg., Nr. 4, S. 1591-1603.
- Lee Rodgers, Joseph/Nicewander, Alan W. (1988). Thirteen ways to look at the correlation coefficient. *The American Statistician*, 42. Jg., Nr. 1, S. 59-66.
- Lettau, Martin/Ludvigson, Sydney C./Wachter, Jessica A. (2007). The Declining Equity Premium: What Role Does Macroeconomic Risk Play? *The Review of Financial Studies*, 21. Jg., Nr. 4, S. 1653-1687.
- Lettau, Martin/Ludvigson, Sydney C. (2001). Resurrecting the (C) CAPM: A cross-sectional test when risk premia are time-varying. *Journal of political economy*, 109. Jg., Nr. 6, S. 1238-1287.
- Levy, Haim (2010). The CAPM is Alive and Well: A Review and Synthesis. *European Financial Management*, 16. Jg., Nr. 1, S. 43-71.
- Lintner, John (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *Journal of Finance*, 20. Jg., Nr. 4, S. 587-615.
- Litzenberger, Robert H. (1991). William F. Sharpe's Contributions to Financial Economics. *Scandinavian Journal of Economics*, 93. Jg., Nr. 1, S. 37-46.
- Litzenberger, Robert H./Ramaswamy, Krishna (1979). The effect of personal taxes and dividends on capital asset prices: Theory and empirical evidence. *Journal of Financial Economics*, 7. Jg., Nr. 2, S. 163-195.
- Liu, Yuan-Chi (2009). The slicing approach to valuing tax shields. *Journal of Banking & Finance*, 33. Jg., Nr. 6, S. 1069-1078.

- Mackinnon, James G./Magee, Lonnie (1990). Transforming the dependent variable in regression models. *International Economic Review*, S. 315-339.
- Mann, Henry B./Whitney, Donald R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The annals of mathematical statistics*, S. 50-60.
- Martins, Antonio (2011). The valuation of privately held firms and litigation: a case study. *International Journal of Law and Management*, 53. Jg., Nr. 3, S. 207-220.
- Menezes, Carmen F./Hanson, David L. (1970). On the theory of risk aversion. *International Economic Review*, 11. Jg., Nr. 3, S. 481-487.
- Merton, Robert C. (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. *Journal of Finance*, 29. Jg., Nr. 2, S. 449-470.
- Miles, James A./Ezzell, John R. (1980). The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets, and Project Life: A Clarification. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 15. Jg., Nr. 3, S. 719-730.
- Modigliani, Franco/Cohn, Richard A. (1979). Inflation, rational valuation and the market. *Financial Analysts Journal*, 35. Jg., Nr. 2, S. 24-44.
- Modigliani, Franco/Miller, Merton H. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *American Economic Review*, 53. Jg., Nr. 3, S. 433-443.

- Modigliani, Franco/Miller, Merton H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *American Economic Review*, 48. Jg., Nr. 3, S. 261-297.
- Mossin, Jan (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, S. 768-783.
- Moxter, Adolf (1983). Grundsätze ordnungsmäßiger Unternehmensbewertung. 2. Aufl., Wiesbaden.
- Mundlak, Yair (1978). On the pooling of time series and cross section data. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, S. 69-85.
- Myers, Stewart C. (1984). The Capital Structure Puzzle. *Journal of Finance*, 39. Jg., Nr. 3, S. 574-592.
- Nestler, Anke (2012). Bewertungen von KMU: Aktuelle Hinweise des IDW zur praktischen Anwendung des IDW S1. *Betriebs-Berater*, 67. Jg., S. 1271-1275.
- Pearson, Karl (1896). VII. Mathematical contributions to the theory of evolution.— III. Regression, heredity, and panmixia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series A, containing papers of a mathematical or physical character*, Nr. 187, S. 253-318.
- Peiró, Amado (2016). Stock prices and macroeconomic factors: Some European evidence. *International Review of Economics & Finance*, 41. Jg., S. 287-294.

- Perron, Pierre/Wada, Tatsuma (2009). Let's take a break: Trends and cycles in US real GDP. *Journal of Monetary Economics*, 56. Jg., Nr. 6, S. 749-765.
- Petersen, Mitchell A. (2009). Estimating standard errors in finance panel data sets: Comparing approaches. *The Review of Financial Studies*, 22. Jg., Nr. 1, S. 435-480.
- Ravn, Morten O./Uhlig, Harald (2002). On adjusting the Hodrick-Prescott filter for the frequency of observations. *Review of Economics and Statistics*, 84. Jg., Nr. 2, S. 371-376.
- Reis, Pedro/Augusto, Mário (2013). The terminal value (TV) performing in firm valuation: the gap of literature and research agenda. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 9. Jg., Nr. 12, S. 1622-1636.
- Richter, Frank (1997). DCF-Methoden und Unternehmensbewertung: Analyse der systematischen Abweichungen der Bewertungsergebnisse. *Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft*, 9. Jg., Nr. 3, S. 226-237.
- Riddell, Craig W. (1977). Prediction in generalized least squares. *The American Statistician*, 31. Jg., Nr. 2, S. 88-90.
- Rietz, Thomas A. (1988). The Equity Risk Premium: A Solution. *Journal of Monetary Economics*, 22. Jg., Nr. 1, S. 117-131.
- Rajo-Ramirez, Alfonso A./Martinez-Romero, Maria J./Mariño-Garrido, Teresa (2018). How the equity terminal value influences the value of the firm? *Journal of Business Valuation and Economic Loss Analysis*, 13. Jg., Nr. 1.

- Roll, Richard (1977). A critique of the asset pricing theory's tests Part I: On past and potential testability of the theory. *Journal of Financial Economics*, 4. Jg., Nr. 2, S. 129-176.
- Ross, Stephen A. (1988). Comment on the Modigliani-Miller Propositions. *Journal of Economic Perspectives*, 2. Jg., Nr. 4, S. 127-133.
- Rousseuw, Peter J. (1984). Least median of squares regression. *Journal of the American Statistical Association*, 79. Jg., Nr. 388, S. 871-880.
- Ruback, Richard S. (2002). Capital Cash Flows: A Simple Approach to Valuing Risky Cash Flows. *Financial Management*, 31. Jg., Nr. 2, S. 85-103.
- Rubin, Donald B. (1976). Inference and missing data. *Biometrika*, 63. Jg., Nr. 3, S. 581-592.
- Schmidt, Amand F./Finan, Chris (2018). Linear regression and the normality assumption. *Journal of Clinical Epidemiology*, 98. Jg., S. 146-151.
- Schmidt, Reinhard H./Terberger, Eva (1997). *Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie*. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden.
- Schubert, Michael, et al. (2012). Leitzinssenkung auf historischem Allzeittief: Welche Folgen hat die Niedrigzinspolitik der EZB? *ifo Schnelldienst*, 65. Jg., Nr. 16, S. 3-19.
- Shalit, Haim/Yitzhaki, Shlomo (2002). Estimating beta. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 18. Jg., Nr. 2, S. 95-118.

- Shapiro, Samuel S./Wilk, Martin B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52. Jg., Nr. 3/4, S. 591-611.
- Sharpe, William F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19. Jg., Nr. 3, S. 425-442.
- Shiller, Robert J. (2003). From efficient markets theory to behavioral finance. *Journal of Economic Perspectives*, 17. Jg., Nr. 1, S. 83-104.
- Shin, Hyun-Han/Stulz, René M. (2000). Firm value, risk, and growth opportunities. *National Bureau of Economic Research*, S. 1-35.
- Sonius, David/Kehrel, Uwe (2013). Zum empirischen Zusammenhang von Total Beta und Ausfallwahrscheinlichkeit. *Corporate Finance*, Nr. 6, S. 317-323.
- Spearman, Charles (1904). The proof and measurement of association between two things. *American Journal of Psychology*, 15. Jg., Nr. 1, S. 72-101.
- StataCorp. (2019). *Stata: Release 16. Statistical Software*. College Station, TX: StataCorp LLC.
- StataCorp. (2019). *Manual: regress postestimation diagnostic plots - Postestimation plots for regress*. College Station, TX: Stata Press.
- StataCorp. (2019). *Manual: hausman - Hausman specification test*. College Station, TX: Stata Press.
- Statistisches Bundesamt (2008). *Klassifikation der Wirtschaftszweige – Mit Erläuterungen, Ausgabe 2008 (WZ 2008)*.

- Steinbach, Florian (2015). Der Kapitalisierungszinssatz in der Praxis der Unternehmensbewertung: Theoretische und empirische Analyse der Ermessensspielräume bei der Ermittlung objektivierter Unternehmenswerte nach IDW S 1, Josef Eul Verlag, Köln.
- Stiglitz, Joseph E. (1969). A Re-Examination of the Modigliani-Miller Theorem. *American Economic Review*, 59. Jg., Nr. 5, S. 784-793.
- Stulz, René M. (1999). Globalization, corporate finance, and the cost of capital. *Journal of Applied Corporate Finance*, 12. Jg., Nr. 3, S. 8-25.
- Svensson, Lars E. (1994). Estimating and interpreting forward interest rates: Sweden 1992-1994. National bureau of economic research.
- Taboga, Marco (2011). Under-/Over-Valuation of the Stock Market and Cyclically Adjusted Earnings. *International Finance*, 14. Jg., Nr. 1, S. 135-164.
- Titman, Sheridan/Wessels, Roberto (1988). The Determinants of Capital Structure Choice. *Journal of Finance*, 43. Jg., Nr. 1, S. 1-19.
- Toutenburg, Helge/Heumann, Christian (2008). *Induktive Statistik: Eine Einführung mit R und SPSS*. Springer-Verlag.
- Tucker, Jennifer Wu (2010). Selection bias and econometric remedies in accounting and finance research. *Journal of Accounting Literature*, 29. Jg., S. 31-57.
- Verardi, Vincenzo/Croux, Christophe (2009). Robust regression in Stata. *The Stata Journal*, 9. Jg., Nr. 3, S. 439-453.

- Vuolteenaho, Tuomo (2002). What Drives Firm-Level Stock Returns? *Journal of Finance*, 57. Jg., S. 233-264.
- Watson, Mark W. (1986). Univariate detrending methods with stochastic trends. *Journal of Monetary Economics*, 18. Jg., Nr. 1, S. 49-75.
- Welch, Ivo (2000). Views of financial economists on the equity premium and on professional controversies. *Journal of Business*, 73. Jg., Nr. 4, S. 501-537.
- White, Halbert (1980). A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroscedasticity. *Econometrica*, 48. Jg., Nr. 4, S. 817-838.
- Wiese, Jörg (2007). Unternehmensbewertung und Abgeltungssteuer. In: *WPg*, 60. Jg., S. 368-375.
- Wilcoxon, Frank (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics bulletin*, 1. Jg., Nr. 6, S. 80-83.
- Wooldridge, Jeffrey M. (2016). *Introductory Econometrics - A Modern Approach*. Nelson Education.
- Wrede, Nikolaus (2009). Finanzielle Erklärungsgrößen des künftigen operativen Cash Flows. In: *Erklärungsgrößen künftiger operativer Cash Flows*, Gabler, S. 15-44.
- Wrightman, Dwayne (1978). Tax shield valuation and the capital structure decision. *Journal of Finance*, 33. Jg., Nr. 2, S. 650-656.

Yee, Kenton K. (2006). Earnings Quality and the Equity Risk Premium: A Benchmark Model. *Contemporary Accounting Research*, 23. Jg., Nr. 3, S. 833-877.

Yogo, Motohiro (2008). Measuring business cycles: A wavelet analysis of economic time series. *Economics Letters*, 100. Jg., Nr. 2, S. 208-212.

Yohai, Victor J. (1987). High breakdown-point and high efficiency robust estimates for regression. *The Annals of Statistics*, 15. Jg., Nr. 2, S. 642-656.

Zakamulin, Valeriy (2013). Forecasting the size premium over different time horizons. *Journal of Banking & Finance*, 37. Jg., Nr. 3, S. 1061-1072.

Zar, Jerrold H. (1972). Significance testing of the Spearman rank correlation coefficient. *Journal of the American Statistical Association*, 67. Jg., Nr. 339, S. 578-580.

Zeller, Richard A./Levine, Zachary H. (1974). The effects of violating the normality assumption underlying r . *Sociological Methods & Research*, 2. Jg., Nr. 4, S. 511-519.

Curriculum Vitae

Persönliche Daten

Name: Roman Gurlitt
Geburtsdatum: 25.05.1990
Geburtsort: Konstanz, Deutschland
Staatsangehörigkeit: Deutsch

Ausbildung

09/2016-09/2020 Universität St. Gallen, St. Gallen, Schweiz
Doktor der Wirtschaftswissenschaften, Dr. oec. HSG

10/2013-09/2015 Universität Bayreuth, Bayreuth, Deutschland
Betriebswirtschaftslehre, M.Sc.

08/2014-12/2014 Universität Tromsø, Tromsø, Norwegen
Auslandssemester

10/2009-02/2013 Universität München (LMU), München, Deutschland
Betriebswirtschaftslehre, B.Sc.

08/2011-12/2011 Hanken School of Economics, Vaasa, Finnland
Auslandssemester

09/2000-07/2009 Ellenrieder-Gymnasium, Konstanz, Deutschland
Abitur

Arbeitserfahrung

04/2020-heute	Accuracy Deutschland GmbH, Frankfurt, Deutschland Associate Transaction Advisory/Valuation
09/2016-11/2019	Universität St. Gallen, St. Gallen, Schweiz Wissenschaftlicher Mitarbeiter
08/2015-02/2016	Horváth und Partner AG, Zürich, Schweiz Praktikant im Bereich Financial Industries
02/2015-04/2015	PricewaterhouseCoopers AG, München, Deutschland Praktikant im Bereich Valuation & Strategy
02/2014-04/2014	Deloitte & Touche GmbH, München, Deutschland Praktikant im Bereich M&A
03/2013-08/2013	Mummert & Company GmbH, München, Deutschland Praktikant im Bereich M&A
02/2012-07/2012	SAXO Equity GmbH, München, Deutschland Werkstudent im Bereich M&A
03/2011-05/2011	UniCredit Bank AG, München, Deutschland Praktikant im Bereich Corporate & Investment Banking
09/2010-01/2011	ARTHOS GmbH, München, Deutschland Werkstudent im Bereich M&A
08/2008-08/2008	Sunways AG, Konstanz, Deutschland Praktikant im Bereich IT