

Wissenschaftliches Gutachten zur Ermittlung des kalkulatorischen Zinssatzes, der den spezifischen Risiken des Breitbandausbaus Rechnung trägt

Prof. Richard Stehle, Ph.D.
Institut für Bank-, Börsen- und Versicherungswesen
Humboldt-Universität zu Berlin

Berlin, 24. Nov. 2010

Erstellt unter Mitarbeit von:
Dipl.-Inf. Roman Brückner, M.Sc., und
Dipl.-Kfm. Patrick Lehmann

Wir danken Hui Chen, Christine Jahnke, Alyson Lamar, Stefanie Otte, Dr. Rainer Saupe, Dipl.-Kfm. (FH) Martin Schmidt, Dipl.-Kfm. Mirosław Tadajewski, Dipl.-Kfm. Frank Weymann und Bin Yu, M.Sc., für die Erstellung der genutzten Datenbanken und Schaubilder, für die Durchführung von Literaturrecherchen, Datenanalysen und Berechnungen sowie das Erstellen des Dokuments.

Gliederung

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis.....	5
Formelverzeichnis.....	6
I Der Gutachtenauftrag, die Vorgehensweise und der Gutachtenaufbau	7
II Zusammenfassung der wichtigsten Empfehlungen und Ergebnisse	11
III Rahmenbedingungen, grundlegende Aspekte.....	32
III.1 Gesetzliche und institutionelle Rahmenbedingungen.....	32
III.2 Der Breitbandausbau in Deutschland und anderen Ländern.....	36
III.2.a Breitbandalternativen im Festnetz, derzeitiger Ausbaustand.....	36
III.2.b Glasfaser-Ausbaustrategien der Deutsche Telekom AG	39
III.2.c Rendite-Risiko- Eigenschaften der alternativen Ausbaustrategien.....	40
III.3 Börsennotierte Telekommunikationsnetzbetreiber	41
III.4 Die ökonomischen Krisenjahre 2007 - ??	46
III.5 Rendite und Risiko von Investitionsprojekten	50
IV Methodische Grundlagen der WACC-Berechnung.....	52
IV.1 WACC-Formeln.....	52
IV.1.a Die „Lehrbuchformel“	52
IV.1.b Die von Ofcom und von der BNetzA verwendeten WACC-Formeln	55
IV.1.c Andere WACC-Formeln	55
IV.2 Das Capital Asset Pricing Model (CAPM)	56
IV.2.a Theoretische Grundlagen	56
IV.2.b Probleme der praktischen Anwendung des CAPMs	59
IV.2.c Nationale oder internationale Interpretation	61
IV.2.d Empirische Gültigkeit, alternative Modelle	63
IV.2.e Die Schätzung der Marktrisikoprämie	65
IV.2.f Die Stabilität der geschätzten WACC-Werte im Zeitablauf	67
IV.3 Die Bilanzwertmethode.....	68
IV.3.a Die besonderen Aspekte in der Festnetzregulierung	71
IV.3.b Die besonderen Aspekte der Mobilfunkregulierung	74
IV.4 Weitere Methoden zur Schätzung der Eigenkapitalkosten.....	76
IV.5 Vergleich des CAPM und der Bilanzwertmethode.....	77
IV.5.a Die Vorgehensweise bei der Schätzung der Eigenkapitalkosten	77
IV.5.b Die in der WACC-Berechnung verwendeten Gewichte	78
IV.5.c Die der Schätzung der Eigenkapitalkosten zugrunde liegende „Stabilitätsannahme“	80
IV.5.d Weitere Unterschiede	80

V	Meine Empfehlungen zur zukünftigen Vorgehensweise, Ergebnisse.....	84
V.1	Verwendung des CAPMs im Rahmen der Ermittlung des FTTB/FTTH-Zinses	84
V.2	Übergang zum CAPM in den Bereichen Festnetz und Mobilfunk	85
V.3	Einheitliche Schätzung der WACC-Ausgangswerte für Festnetz und Mobilfunk.	85
V.4	CAPM- und WACC-Details, Ergebnisse und Vergleiche für Festnetz und Mobilfunk.....	91
V.4.a	Die Bildung einer Vergleichsgruppe und die Verwendung von marktwertmäßig gewichteten Durchschnittswerten	91
V.4.b	Eingesetztes Kapital, unverzinsliches Fremdkapital.....	95
V.4.c	Die Schätzung der (Aktien-) Betas	98
V.4.d	Assetbetas, das Branchen-Assetbeta, das Branchen-Equitybeta	102
V.4.e	Die Marktrisikoprämie	106
V.4.f	Die Fremdkapitalkosten	109
V.4.g	Schätzergebnisse für den Festnetz- und den Mobilfunk-WACC	110
V.4.h	Vergleiche mit der methodischen Vorgehensweise und den Ergebnissen von Ofcom und von anderen Regulierungsbehörden	111
VI	Der Glasfaser-WACC.....	115
VI.1	Grundlegende Erwägungen	115
VI.2	WACC-Inputfaktoren	119
VII	Literaturverzeichnis.....	124
VIII	Anhang.....	152
Anhang A	Details der Betaberechnung	153
Anhang B	Marktrisikoprämie	169
Anhang C	Der „risikolose“ Zinssatz	186
Anhang D	Die Kosten des verzinslichen Fremdkapitals.....	193
Anhang E	Das unverzinsliche Fremdkapital	205

Das ausführliche Inhalts-, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis des Anhangs befindet sich auf Seite 152.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung III.1:	Bilanzsumme als Funktion des Mobilfunkanteils am Gesamtumsatz der Unternehmung, 2009	45
Abbildung IV.1:	Deutsche Telekom AG: Das Verhältnis von Marktwert und Buchwert des Eigenkapitals im Zeitablauf 12/1996-12/2006).	73
Abbildung IV.2:	Die bilanzmäßige Eigenkapitalquote als Funktion des Mobilfunkanteils am Gesamtumsatz, 2009	82
Abbildung IV.3:	Die marktwertmäßige Eigenkapitalquote als Funktion des Mobilfunkanteils am Gesamtumsatz, 2009	83
Abbildung V.1:	Beta bei reiner Eigenfinanzierung (Assetbeta) als Funktion des Mobilfunkanteils (Debt Beta = 0)	89
Abbildung V.2:	Beta bei reiner Eigenfinanzierung (Assetbeta) als Funktion des Mobilfunkanteils (Debt Beta = 0,3)	90
Abbildung V.3:	Aktienbetas auf Basis von täglichen Daten für die jeweils vergangenen fünf Jahre. Index: Stoxx Europe TMI; Zeitraum: 02.01.1997 bis 30.06.2010.	101
Abbildung V.4:	Die Entwicklung des Aktienbetas des STOXX-Europe-TMI-Telecommunication-Index und der Deutschen Telekom AG im Zeitablauf vom 02.01.2002 bis 30.06.2010.	102

Tabellenverzeichnis

Tabelle II.1:	Die zehn größten börsengehandelten Telekommunikationsunternehmen in europäischen OECD-Ländern nach der Bilanzsumme, dem (approximativen) Marktwert und dem Gesamtumsatz (jeweils in Mio. €)	18
Tabelle II.2:	Branchen-Aktienbetas bei Verwendung alternativer Formeln zur Assetbeta-Berechnung.....	21
Tabelle II.3:	WACC-Schätzwerte und ihre Berechnung, 2010, umfassende Darstellung	27
Tabelle V.1:	Die 15 größten börsengehandelten Telekommunikationsunternehmen in Europa nach der Bilanzsumme, dem (approximativen) Marktwert und dem Gesamtumsatz (jeweils in Mio. €)	93
Tabelle V.2:	Bilanz- und Marktwertdaten der 10 Unternehmen in unserer Vergleichsgruppe	96
Tabelle V.3:	Die auf der jeweils aktuellsten Bilanz basierenden buchmäßigen Kapitalquoten (in %) sind	97
Tabelle V.4:	Die auf der jeweils aktuellsten Bilanz basierenden marktwertmäßigen Kapitalquoten (in %) sind:	97
Tabelle V.5:	Analyse der im Oktober 2008 herausgefallenen Renditen	100
Tabelle V.6:	Aktienrenditen der Muttergesellschaften der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber im Oktober 2008 (jeweils im Vergleich zum Vortag)	100
Tabelle V.7:	Entwicklung der Betas der Muttergesellschaften der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber im Oktober 2008 (Basis tägliche Renditen, fünf Jahre)	100
Tabelle V.8:	Die Berechnung des Branchen-Aktienbetas auf Basis der Formeln (F7) (Miller-Formel), (F8) (MM-Formel), (F9) und (F10).....	105
Tabelle V.9:	Marktrisikoprämien in anderen Gutachten	108
Tabelle V.10:	Arithmetische und geometrische Mittelwerte der vier verwendeten Renditezeitreihen (in %)	109
Tabelle V.11:	Openreach-Kapitalkosten 2005 vs. 2009	113
Tabelle V.12:	Die Ofcom-WACC-Schätzung für Openreach bei Verwendung von Stichtagsdaten	113
Tabelle VI.1:	HDAX-Aktien mit einem derzeit überdurchschnittlichen Beta (ohne Finanzwerte)	123

Formelverzeichnis

Formel	Gutach- tenteil	Unsere Bezeichnung Lehrbuchbezeichnung	Wichtige Nachweise ¹
(F1)	IV.1.a	WACC nach Steuern, Lehrbuchformel „WACC, in its simplest form“ Average cost of capital (after tax) After-tax WACC	Koller et al. (2010), S. 232 HRWJJ (2010), S. 329 und 469 BMA, S.488
(F2)	IV.1.a	Modigliani-Miller-Proposition II	
(F3)	IV.1.b	Ofcom (Pre-tax) WACC	
(F4)	IV.1.b	Bundesnetzagentur WACC-Formel	
(F5)	IV.2.a	CAPM-Formel (Wertpapiermarktlinie, Security market line)	Koller et al. (2010), S. 235 HRWJJ (2010), S. 309
(F6)	IV.2.a	Marktmodell oder Single-Index- Modell „market model“	Koller et al. (2010), S. 245 HRWJJ (2010), S. 318
(F7)	A.6	Miller-Formel zur Assetbetaberechnung	Koller et al. (2010), S. 251, 11.1 HRWJJ (2010), S. 326 und 478; BMA (2008), S.482
(F8)	A.6	Modigliani-Miller-Formel zur Assetbetaberechnung	Koller et al. (2010), S. 785 HRWJJ (2010), S. 347 und 478,
(F9)	A.6	Miller-Formel mit Fremdkapital-Beta # 0	Koller et al. (2010), S. 784, zweite Gleichung von unten; BMA (2008) S. 543 und 544
(F10)	A.6	Modigliani-Miller-Formel mit FK-Beta # 0	Koller et al. (2010), S. 785; HRWJJ (2010), S. 487; BMA (2008), S.545 FN 16
(F11)	A.6	Noch komplexere Formel zur Assetbetaberechnung	Koller et al. (2010), S. 251
(F12)	B.1	Blume-Schätzer	Stehle (2004), S. 919 und die Originalaufsätze
(F13)	B.1	Cooper-Schätzer	Stehle (2004), S. 919 und die Originalaufsätze

Verwendete Lehrbücher:

Koller et al.: *Koller, T./Goedhart, M./Wessels, D.* (2010): Valuation, 5. Aufl., Hoboken, N. J.: John Wiley & Sons.

BMA: *Brealey, R. A./Myers, St. C./Allen, F.* (2011): Principles of Corporate Finance (8. Aufl. unter dem Titel "Corporate Finance"), 10. Aufl., New York: McGraw-Hill.

RWJJ: *Ross, S. A./Westerfield, R. W./Jaffe, J.* (2010): Corporate Finance (8. Aufl. *Ross, S. A./Westerfield, R. W./Jaffe, J./Jordan, B. D.* (2008): Modern Financial Management), 9. Aufl., New York: McGraw-Hill.

HRWJJ: *Hillier, D./Ross, S./Westerfield, R./Jaffe, J./Jordan, B.* (2010): Corporate Finance. European Edition

I Der Gutachtauftrag, die Vorgehensweise und der Gutachtaufbau

Leistungsfähige Breitbandnetze¹ werden von der Wissenschaft, der Wirtschaft und der Politik als wichtige Determinanten des zukünftigen Wirtschaftswachstums angesehen, nicht nur in Deutschland, sondern in fast allen Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern. Als Folge werden seit mehreren Jahren in einer Vielzahl von Ländern nationale Programme zur Verbesserung und/oder dem Ausbau des vorhandenen Breitbandnetzes diskutiert. In einer Reihe von Ländern und von der Europäischen Kommission wurden bereits wichtige Schritte in diese Richtung eingeleitet.²

Im Februar 2009 hat die Bundesregierung ihre diesbezügliche Strategie vorgelegt und dabei für den Regulierungsbereich u. a. die Bedeutung der ökonomischen und rechtlichen Planungssicherheit sowie die angemessene Eigenkapitalverzinsung besonders hervorgehoben.³ Die Breitbandstrategie der Bundesregierung setzt u.a. das technologieneutrale⁴ Versorgungsziel, dass 2014 75 % der Haushalte über einen Breitbandanschluss mit einer Datenübertragungsrate von 50 MBit/s verfügen. Die Bundesnetzagentur hat im Mai 2009 **darauf aufbauend das Dokument „Eckpunkte über die regulatorischen Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung moderner Telekommunikationsnetze und die Schaffung einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur“ (im folgenden kurz „Eckpunkte“) zur Konsultation veröffentlicht, im März 2010 dessen endgültige Fassung. In Eckpunkt 11 wird angekündigt, dass die Bundesnetzagentur mithilfe eines Gutachtens überprüfen wird, ob und in welchem Umfang die bisher in der Festnetz- und der Mobilfunknetzregulierung verwendete Bilanzwertmethode⁵ im Hinblick auf die Schätzung der risikoadäquaten Eigenkapitalverzinsung angepasst werden muss. Der am 25.11.2009 an mich vergebene Gutachtauftrag wurde am 24.11.2010 durch die Gutachtenübergabe abgeschlossen.**

Die risikoadäquate Eigenkapitalverzinsung ist der am schwierigsten zu schätzende Inputfaktor für den kalkulatorischen Zins, der sich als gewichteter Durchschnitt der Eigen- und der Fremdkapitalverzinsung bzw. der Eigen- und Fremdkapitalkosten ergibt.⁶ Der englischsprachige Ausdruck für diesen gewichteten Durchschnitt ist **„Weighted Average Cost of Capital“**.⁷ **Dessen Akronym „WACC“, wird auch in Deutschland häufig verwendet, sowohl in der Theorie als auch in der Praxis. Der Gutachtauftrag erstreckt sich auf die Ermittlung des kalkulatorischen Zinssatzes, d. h. auf alle Aspekte der Berechnung des gewichteten Durchschnitts bzw. WACCs. Insbesondere ist im Gutachten zu prüfen:**

¹ Wir differenzieren ab Kapitel II zwischen xDSL-Breitband und Glasfaserbreitband (= FTTB/FTTH).

² In Australien ist z. B. das im April 2009 verkündete, 43 Mrd. \$ umfassende National Broadband Network das größte, bisher im Land durchgeführte Infrastrukturprojekt.

³ Vgl. Breitbandstrategie der Bundesregierung, Maßnahme 10.

⁴ Technologieneutral deshalb, weil die genannte Datenübertragungsrate von 50 Mbit/s u. a. mit VDSL, FTTB/FTTH-Netzen und (Fernseh-)Kabelnetzen erreicht werden kann.

⁵ Diese wird oft kurz als Bilanzmethode bezeichnet. In früheren Gutachten wird oft auch vom kalkulatorischen Ansatz gesprochen.

⁶ Die Begriffe Kapitalverzinsung und Kapitalkosten werden im Folgenden synonym verwendet.

⁷ In der Terminologie des betriebswirtschaftlichen Gebietes Finanzierung beinhalten die Kapitalkosten (cost of capital) nur die reinen Finanzierungskosten, nicht die Abschreibungen. In der Terminologie des Wissenschaftsgebietes Volkswirtschaftslehre werden in die (Gebrauchs- oder Nutzungs-) Kosten des Kapitals ((user) cost of capital) auch die ökonomischen Abschreibungen einbezogen. Vgl. Stehle (1994).

- ob die bisher in der Festnetz- und Mobilfunknetzregulierung zur WACC-Berechnung verwendete Bilanzwertmethode⁸ auch auf den Breitbandausbau übertragbar ist und gegebenenfalls wie;
- ob es ökonomisch angebracht ist, einen speziellen durchschnittlichen Kalkulationszins für den Breitbandausbau festzulegen, oder ob es nur einen (einzigen) durchschnittlichen Kalkulationszins für alle Vorleistungsprodukte im Festnetz geben sollte. Im erstgenannten Fall ist die **Grenze festzulegen, ab der der „Breitbandzins“ verwendet werden soll**, insbesondere ob dieser Zins auch für die xDSL-Infrastruktur relevant ist;
- ob im Fall, dass für die WACC-Schätzung für den Breitbandausbau nicht die Bilanzwert-, sondern eine andere Methode empfohlen wird, diese andere Methode aus Konsistenzgründen in Zukunft auch für die Festnetz- und die Mobilfunknetzregulierung verwendet werden soll und gegebenenfalls wie.

Die einzige echte Alternative zur Bilanzwertmethode, die zurzeit zur WACC-Schätzung im Rahmen der Regulierung von Telekommunikations-Vorleistungsprodukten in Frage kommt, das soll hier schon vorweg genommen werden, ist eine CAPM-basierte WACC-Schätzung. CAPM ist das auch in Deutschland übliche Akronym für das Capital Asset Pricing Model (Kapitalmarktgleichgewichtsmodell) von Sharpe (1964) und Lintner (1965). Diese Vorgehensweise wird in den USA in vielen, allerdings nicht allen Regulierungsbereichen seit circa 1980 verwendet. In den wichtigsten EU-Ländern wird sie in der Netzwerk-Regulierung ausschließlich verwendet, teilweise schon seit mehreren Jahren,⁹ von der Bundesnetzagentur wird sie seit 2008 in der Regulierung von Energieversorgungsnetzen eingesetzt.¹⁰ Hinzu kommt ihre Verwendung in anderen Regulierungsbereichen.¹¹

Letztendlich sind auf Basis der empfohlenen Methode die Eigen-, die Fremd- und die Gesamtkapitalkosten für die relevanten Bereiche zu schätzen. Bei diesen Schätzungen sind im Breitbandbereich die besonderen Risiken und die risikoreduzierenden Maßnahmen und deren Eingang in die Schätzergebnisse zu erörtern.

Kurz zusammengefasst soll also die Eignung der Bilanzwert- und der CAPM-Methode zur Schätzung des kalkulatorischen Zinses (des WACCs) erörtert und darauf aufbauend eine Empfehlung für die letztendlich einzusetzende Schätzmethode ausgesprochen werden. Unter Verwendung der empfohlenen Methode sollen dann Schätzwerte für den kalkulatorischen Zins ermittelt werden.

Neben der Eignung der beiden Methoden, den nicht direkt beobachtbaren und nicht exakt berechenbaren WACC möglichst verzerrungsfrei zu schätzen, ist ein wichtiger Aspekt bei

⁸ Aktuelle Beschlusskammerentscheidungen, in denen die Bilanzwertmethode beschrieben wird, sind: BK 3c-09-005, insbesondere die Seiten 39 - 45 (Festnetz), und BK3a-09-002, insbesondere die Seiten 34 - 39 (Beispiel für die Berechnung des Verbindungsentgeltes für die Terminierung in Mobilfunknetzen).

⁹ Vgl. z. B. Ofcom (2005): **Ofcom's approach to risk** in the assessment of the cost of capital, Final statement, 18.08.2005, und die dort angegebene Literatur sowie die neuesten Entscheidungen bzw. Konsultationen dieser Regulierungsbehörde zum Festnetz (Ofcom 2009 a und b) und zum Mobilfunk (Ofcom 2009 c und d).

¹⁰ Vgl. Frontier Economics (2008) und die darauf aufbauende Beschlusskammerentscheidung BK4-08-068 vom 07.07.2008. Auch in zwei Gutachten zur Eisenbahninfrastrukturregulierung, Frontier Economics (2009) und NERA (2010), wird diese Methode empfohlen.

¹¹ Vgl. z. B. Wright, S./Mason, R./Miles, D. für Smithers & Co Ltd (2003): **A Study into Certain Aspects of the Cost of Capital for Regulated Industries in the U.K.**, Gutachten im Auftrag der U.K. economic regulators (CAA, OFWAT, Ofgem, Oftel, ORR und OFREG), und des britischen Office of Fair Trading.

der Methodenwahl, dass den Unternehmen eine längerfristige Planungssicherheit gegeben wird (vgl. § 31 (4) Punkt 4 TKG).¹² Auf beide Aspekte wird im Gutachten besonders geachtet. Die Methodenempfehlung ist schwierig, weil die bisher verwendete Bilanzwertmethode und die als einzige Alternative in Frage kommende CAPM-Methode beide aus ökonomischer und regulatorischer Sicht eine Reihe von Vor- und Nachteilen besitzen. Die Darstellung und Abwägung dieser Vor- und Nachteile wird von mir als wichtiger Teil des Gutachtens eingestuft. Insbesondere wird in diesem Teil des Gutachtens auch eine Langfriststrategie bezüglich der Methodenwahl dargestellt und erörtert, in die die weiteren, derzeit noch nicht implementierbaren Methoden einbezogen werden.

Wie bereits erwähnt, kann der kalkulatorische Zins nicht exakt berechnet, sondern nur geschätzt werden. Schätzfehler sind nicht zu vermeiden. Für die Bereiche Festnetz (insbesondere TAL und Interconnection, im Folgenden wird nur vom Festnetz gesprochen) und Mobilfunk sind die im Folgenden sowohl auf Basis der Bilanzwert- als auch auf Basis der CAPM-Methode erstellten Schätzwerte meines Erachtens relativ gut, d. h., mögliche Schätzfehler sind klein. Die Schätzung des „Breitbandzinses“ ist derzeit wesentlich schwieriger, der Schätzfehler kann hier größer ausfallen. Die Schätzung des Breitbandzinses erfolgt daher so, dass negative Auswirkungen auf den Ausbau von leistungsfähigen Breitbandnetzen nach Möglichkeit vermieden werden.

Die Erstellung des Gutachtens erfolgt im Zusammenhang mit der Entgeltregulierung von Vorleistungsprodukten, die Telekommunikationsnetzbetreiber in Deutschland anbieten. Das Gutachten bezieht sich deshalb in erster Linie auf die spezifisch deutsche Situation.

Das Gutachten ist wie folgt aufgebaut:

Im folgenden Kapitel II werden die wichtigsten Ergebnisse und Empfehlungen im Sinne **einer „Executive Summary“** zusammengefasst und kurz begründet. (Dies führt an späteren Stellen teilweise zu Wiederholungen).

Kapitel III behandelt die Rahmenbedingungen und grundlegende Aspekte. Abschnitt III.1 konzentriert sich auf die gesetzlichen und institutionellen Rahmenbedingungen, Abschnitt III.2 behandelt die hier relevanten Aspekte des Breitbandausbaus in Deutschland und in anderen Ländern. Abschnitt III.3 enthält einen Überblick über die börsennotierten Telekommunikationsnetzbetreiber in den OECD-Ländern. In Abschnitt III.4 wird kurz auf die Aspekte der ökonomischen Krisenjahre ab 2007 eingegangen, die für das Gutachten von Bedeutung sind. In Abschnitt III.5 wird kurz auf die Rendite und das Risiko von Investitionsprojekten eingegangen.

Die eingangs erörterten Fragen zur WACC-Berechnung hängen zum Teil eng miteinander zusammen. Insbesondere ist die Beantwortung der Frage, welches Modell als Grundlage für die Schätzung verwendet werden soll, Vorbedingung für die Beantwortung aller weiteren Fragen. Diese Frage wird deshalb im Kapitel IV **„Methodische Grundlagen der WACC-Berechnung“** behandelt. In diesem Kapitel werden zuerst (Abschnitt IV.1) mehrere gängige WACC-Formeln erörtert. Dies ermöglicht es, im Folgenden u. a. WACC-Schätzwerte, die auf unterschiedlichen Formeln basieren, zu vergleichen.

¹² Planungssicherheit wird auch in der Breitbandstrategie der Bundesregierung besonders hervorgehoben, vgl. u. a. die Maßnahmen 10 und 11, ebenso Eckpunkt 5 der Eckpunkte.

In Abschnitt IV.2 wird dann das Capital Asset Pricing Model (CAPM) dargestellt und kritisch erörtert. Ich interpretiere die Bilanzwertmethode im Hinblick auf die Eigenkapitalkosten als vereinfachtes CAPM, deren Darstellung und Erörterung erfolgt in Abschnitt IV.3. Im Anschluss werden weitere Methoden zur Schätzung der Eigenkapitalkosten kurz behandelt (in Abschnitt IV.4), danach werden die CAPM- und die Bilanzwertmethode miteinander verglichen.

In Kapitel V werden zuerst die drei wichtigsten Empfehlungen zur zukünftigen Vorgehensweise begründet:

- die Verwendung des CAPMs im Rahmen der Ermittlung des Breitbandzinses (in Abschnitt V.1),
- der Übergang zum CAPM in den Bereichen Festnetz und Mobilfunk (vgl. Abschnitt V.2) und
- die einheitliche Schätzung der WACC-Ausgangswerte in den Bereichen Festnetz und Mobilfunk (vgl. Abschnitt V.3).

Anschließend werden in Abschnitt V.4 weitere Probleme im Rahmen der CAPM-Schätzung behandelt und die Schätzergebnisse präsentiert und kommentiert. Zudem werden die WACC-Schätzwerte für diese Bereiche präsentiert und diskutiert.

In Kapitel VI wird die Problematik der Glasfaser-WACC-Schätzung erörtert und entsprechende Schätzwerte vorgelegt.

Viele für die Erstellung des Gutachtens relevante Detailprobleme der WACC-Schätzung werden in den Anhängen A bis D diskutiert, aber nicht alle. Details, die unverändert aus der bisherigen Festnetzregulierung übernommen werden können, werden in diesem Gutachten nicht behandelt. Hierzu zählen zum Beispiel die steuerlichen Korrekturfaktoren bei den Eigen- und Fremdkapitalkosten.

Die CAPM-basierte WACC-Schätzung wird bereits in einer Vielzahl von Regulierungsentscheidungen sowie in Gutachten und Stellungnahmen, die in Zusammenhang mit diesen Entscheidungen erstellt wurden, diskutiert und/oder implementiert. Detailprobleme, die relativ unstrittig sind, werden in diesem Gutachten nur kurz behandelt, strittige Aspekte ausführlicher.

II Zusammenfassung der wichtigsten Empfehlungen und Ergebnisse

- 1) Ich empfehle, für die Schätzung der Kapitalkosten im Breitbandausbau (=FTTB/FTTH-Ausbau, vgl. Empfehlung (3)) nicht die Vorgehensweise der Bilanzwertmethode, sondern die der CAPM-Methode zu verwenden. Im Hinblick auf die Gewichtung der Kosten der einzelnen Kapitalarten im Rahmen der WACC-Berechnung empfehle ich, marktwertbasierte Gewichte zu verwenden.**

Die seit dem Jahr 1999 in der Festnetz- und in der Mobilfunknetzregulierung verwendete Bilanzwertmethode nutzt die Grundprinzipien der WACC-Berechnung.¹³ Die wichtigsten zusätzlichen Aspekte der Bilanzwertmethode sind:¹⁴

- Der Schätzung der Eigenkapitalkosten liegt die Sichtweise zugrunde, dass es sehr schwer ist, die von den Eigenkapitalgebern zu tragenden Risiken zu quantifizieren und darauf aufbauend die Eigenkapitalkosten zu schätzen. Deshalb wird zur Vereinfachung unterstellt, dass die von den Eigenkapitalgebern zu tragenden Risiken und damit die Eigenkapitalkosten in allen Wirtschaftsbereichen gleich hoch sind.
- Bei der Gewichtung der Kosten des Eigenkapitals und des Fremdkapitals im Rahmen der WACC-Berechnung werden bilanzbasierte Gewichte verwendet. Dieser Vorgehensweise liegt die Ansicht zugrunde, dass Marktwerte zu häufig und oft zu stark von den wahren Werten abweichen, insbesondere dann, wenn nur eine Unternehmung betrachtet wird.

Die Bilanzwertmethode kann somit im Hinblick auf die Eigenkapitalkosten als vereinfachtes CAPM interpretiert werden. Die gewählte Vorgehensweise nutzt die grundlegende und unumstrittene Erkenntnis der Finanzierungstheorie, dass die Eigenkapitalkosten als Folge der Risikoaversion der Kapitalgeber höher sind als die Fremdkapitalkosten. Sie verzichtet allerdings darauf, die weiteren, wissenschaftlichen Erkenntnisse der neueren Finanzierungstheorie und der empirischen Kapitalmarktforschung zu nutzen. Im Hinblick auf die Berechnung der Eigenkapitalkosten war die Bilanzwertmethode bisher aus ökonomischer und regulatorischer Sicht zweckmäßig.

Auch die bilanzbasierte Gewichtung war aus ökonomischer und regulatorischer Sicht bisher zweckmäßig. Insbesondere wurde durch diese Gewichtung sicher gestellt, dass die ökonomisch sehr sinnvolle Stabilitätsforderung des Telekommunikationsgesetzes (§ 31 (4) Punkt 4) erfüllt wurde. Bei Einführung der Bilanzwertmethode existierten berechtigte Zweifel, ob mit der CAPM-Methode und marktwertbasierten Gewichten stabile WACC-Schätzwerte generiert werden können.

Eine mit § 31 (4) Punkt 4 TKG vergleichbare Gesetzesforderung existiert in den anderen Regulierungsbereichen der Bundesnetzagentur allerdings nicht und meines Wissens auch nicht in den relevanten Gesetzen anderer Länder. Dies hat möglicherweise dazu beigetragen, dass dort nicht die Bilanzwertmethode, sondern eine CAPM-basierte Vorgehensweise verwendet wird.

¹³ Vgl. hierzu Abschnitt IV.1.

¹⁴ Die Bilanzmethode wird ausführlich in Abschnitt IV.3 erörtert.

Prinzipiell wäre es zwar möglich, die Bilanzwertmethode für den Ausbau besonders hochbitratiger Breitbandanschlussnetze zu modifizieren, um einem etwaigen höheren Risiko im Vergleich zu den Investitionsrisiken bei vorhandenen Fest- und/oder Mobilfunknetzen Rechnung zu tragen. Insbesondere könnte der in dieser Methode derzeit zur Schätzung der Eigenkapitalkosten eingesetzte Deutsche Aktienindex (DAX) durch einen anderen Index (z. B. den seit März 2003 existierenden TecDAX) substituiert werden. Dies ist jedoch aus mehreren Gründen nicht zweckmäßig:

- Da der TecDAX erst seit sieben Jahren existiert und zur Schätzung der Eigenkapitalkosten zumindest eine Zeitreihe von 30, idealerweise von 50 oder mehr Jahren benötigt wird, müsste wie beim DAX und CDAX eine Berechnung des Indexes für frühere Jahre erfolgen.
- Die dafür benötigten Daten liegen zurzeit nicht vor. Die Datengewinnung, deren Aufbereitung und die darauf aufbauenden Berechnungen würden mindestens ein Jahr dauern und den Einsatz von zwei bis drei Personen erfordern.
- Eine solche Modifikation würde einen Teilschritt in Richtung CAPM bedeuten. Wird die Annahme eines einheitlichen Eigenkapitalkostensatzes aufgegeben, dann stellt sich die Frage, für welche anderen Wirtschaftsbereiche ebenfalls spezifische Kapitalkosten berechnet werden sollten. Welche Beziehung besteht zwischen den unterschiedlichen Kostensätzen? Damit sind wir schon sehr nahe beim CAPM.

Für eine Verwendung der CAPM-Methode zur Schätzung der Eigenkapitalkosten spricht insbesondere:¹⁵

- Das Sharpe-Lintner Capital Asset Pricing Model (CAPM) bietet eine bessere Möglichkeit, den Glasfaserzins zu schätzen als die bisher verwendete Bilanzwertmethode. Dies deshalb,
 - weil das CAPM aufzeigt, von welchen Risiken und auf welche Weise die Höhe der Eigenkapitalkosten bestimmt wird und
 - weil das CAPM im Prinzip erlaubt, unternehmens- und branchenspezifische Eigenkapitalkosten zu schätzen. Dies erlaubt die Bilanzwertmethode in der gängigen Form nicht.
- Die CAPM-Methode wird seit 2008 von der Bundesnetzagentur im Bereich Strom und Gas zur Schätzung der Eigenkapitalkosten verwendet. Ebenfalls wird sie EU-weit von Regulierungsbehörden eingesetzt. Für dieses Modell sprechen also Konsistenzüberlegungen im weiteren Sinne.

Für beides, CAPM und marktwertmäßige Gewichtung, sprechen:¹⁶

- Es ist davon auszugehen, dass andere EU-Regulierungsbehörden die Kapitalkosten im FTTB/FTTH-Bereich ebenfalls auf diese Weise schätzen werden.
- Im Jahr 2008 konnte bei Verwendung der Bilanzwertmethode eine hinreichende Stabilität bezüglich der Entwicklung des kalkulatorischen Zinssatzes nur durch Einführung der exponentiellen Glättung erreicht

¹⁵ Vgl. hierzu insbesondere die Abschnitte IV.2 und IV.5.a.

¹⁶ Vgl. hierzu Abschnitt IV.5.

werden. Wird diese Ergänzung auch bei Verwendung der CAPM-Methode und marktwertbasierten Gewichten genutzt, dann dürfte in Zukunft die Stabilitätsforderung des § 31 (4) Punkt 4 TKG genauso gut erfüllt werden wie bisher bei der Bilanzwertmethode.¹⁷

- Dadurch, dass die in anderen Regulierungsbereichen der Bundesnetzagentur und von anderen EU-Regulierungsbehörden verwendete Methode genutzt wird, kann auf deren Erfahrungen zurückgegriffen und gemeinsam an der Verbesserung des Schätzverfahrens gearbeitet werden.

Trotz der vielen Gründe, die für eine CAPM-basierte Schätzung sprechen, dürfen die Schwächen dieser Vorgehensweise nicht vergessen werden. Die hier wichtigste Schwäche ist, dass die exakte Höhe des Risikomaßes Beta für bestimmte Geschäftsfelder, Unternehmen oder Branchen nicht theoretisch abgeleitet, sondern nur empirisch geschätzt werden kann. Die empirische Schätzung des Betas erfordert die Existenz zumindest einer börsennotierten Unternehmung, die sich ganz (oder zumindest in wesentlicher Weise) auf die betrachteten Aktivitäten konzentriert. Dieses Erfordernis ist z. B. für die hier zur Diskussion stehenden deutschen FTTB/FTTH-Aktivitäten nicht erfüllt. Das systematische Risiko einer FTTB/FTTH- Investition (zu bestimmen als Beta der Renditen von FTTB/FTTH- Investitionen) kann zurzeit also nur schwer geschätzt werden.

2) Es ist ökonomisch angebracht, einen speziellen durchschnittlichen Kalkulationszins für den FTTB/FTTH-Ausbau festzulegen. Es wäre somit nicht angebracht, nur einen (einigen) durchschnittlichen Kalkulationszins für alle Vorleistungsprodukte im Festnetz zu verwenden.¹⁸

Das Risikomaß bei Verwendung der CAPM-Methode zur WACC-Schätzung (das Beta) ist für Aktien von Telekommunikationsnetzbetreibern zwischen 2004 und dem Stichtag 30.06.2010 von circa 1,5 auf circa 0,8, also merklich, gefallen. Laut Börsen-Zeitung hat die Deutsche Telekom AG derzeit (04.10.2010) ein Aktienbeta von 0,71. Damit ist es zwar noch merklich höher als die Betas der vier Arzneimittelhersteller im DAX (Beiersdorf, Fresenius Medical Care, Fresenius und Merck), deren Betas derzeit bei 0,5 liegen, aber beträchtlich niedriger als die beiden Bankaktien im DAX (Deutsche Bank und Commerzbank), deren Betas liegen zwischen 1,2 und 1,5. Es liegt ungefähr gleich auf mit dem Aktienbeta der beiden Energieversorger im DAX (E.ON und RWE).¹⁹

Der Rückgang des durchschnittlichen Aktienbetas von 1,5 auf 0,8 ist nach meiner Ansicht ökonomisch folgendermaßen zu interpretieren: Die derzeit auf Basis der genannten Netze den Endverbrauchern angebotenen Dienste, insbesondere die Sprachtelefonie, breitbandige Datenkommunikation, z. B. über DSL, und die mobile Sprachkommunikation erfüllen aktuelle Grundbedürfnisse der Endverbraucher. Deren Ausgaben zur Erfüllung dieser Grundbedürfnisse werden vom Kapitalmarkt als relativ stabil eingeschätzt, insbesondere als relativ unabhängig von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Zu dieser Einschät-

¹⁷ Eine Anwendung der exponentiellen Glättung setzt voraus, dass in der Vergangenheit bereits Schätzwerte erstellt wurden, die benutzt werden, um neue Schätzwerte zu glätten. Bei der Einführung der Bilanzwertmethode stand dieses Instrument also nicht zur Verfügung.

¹⁸ Ausführliche Erörterungen der Risiken des Glasfaserausbaus erfolgen in den Abschnitten III.2 und VI.1.

¹⁹ Vgl. Börsen-Zeitung Nr. 191 vom 05.10.2010, S.16. Diese Werte dienen nur der Illustration, insbesondere unterscheidet sich die Betaberechnung der Börsen-Zeitung von der von uns empfohlenen Berechnungsmethode.

zung dürfte auch beitragen, dass die Preise der genannten Dienste zurzeit relativ stabil sind und dies auch in Zukunft bleiben dürften.

Glasfaserbasierte Breitbandanschlusslösungen, als Voraussetzung besonders hochbitratiger Datenübertragungen, können höhere Ausbaurkosten verursachen, vor allem, wenn die Verlegung der Glasfasertrassen bis zum Endkunden mit zusätzlichem Grabungsaufwand verbunden ist. Diese möglichen zusätzlichen Investitionskosten wären nur durch höhere Preise der Anschlussleistungen bzw. der FTTB/FTTH-Produktbündel zu decken. Die Zahlungsbereitschaft für FTTB/FTTH-Anschlussdienste ist derzeit schwer abzuschätzen. Sie wird sicherlich von dem Niveau der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung bestimmt, sie hängt aber auch maßgeblich von dem mit diesen Anschlussleistungen verbundenem Zusatznutzen ab. Derzeit sind jedoch noch keine breitbandigen Anwendungen für den privaten Endnutzer erkennbar, die einen Bandbreitenbedarf verursachen, der ausschließlich die Leistungsfähigkeit reiner Glasfaserleitungen voraussetzt.

Insgesamt sind bei der Bewertung des Investitionsrisikos folgende Unsicherheitsfaktoren zu berücksichtigen: Unsicherheit bezüglich der Nachfrage, Unsicherheit bezüglich der Kosten des Netzausbaus, Unsicherheit bezüglich des technischen Fortschritts sowie Unsicherheit bezüglich der Marktdynamik und der sich entwickelnden Wettbewerbssituation (innerhalb einer Infrastruktur und zwischen verschiedenen Infrastrukturen)²⁰.

Für den etablierten Betreiber ergibt sich kurz- und mittelfristig wahrscheinlich weniger ein Nachfragerisiko, denn er kann die Kunden seiner kupferbasierten Teilnehmeranschlussleitungen auf die Glasfaserleitungen migrieren. Wahrscheinlicher ist es, dass er sich – auch im Hinblick auf bestehendem Wettbewerbsdruck – einem Erlörisiko gegenüber sieht, sofern er die durch zusätzlichen Investitionsaufwand verursachten höheren Kosten über höhere Endkunden- bzw. Vorleistungspreise decken muss.

Aus diesen Gründen gehe ich davon aus, dass ein FTTB/FTTH-Ausbau – der Endprodukte ermöglicht, die nur zu wesentlich höheren Preisen kostendeckend angeboten werden (können) – ein beträchtlich höheres Risiko, gemessen mit Beta, beinhaltet. Es ist deshalb angebracht, für die damit ermöglichten Vorleistungen den Kalkulationszins separat zu schätzen und festzulegen.²¹

3) Ich empfehle eine Grenzziehung, bei der Vorleistungen, die VDSL-Anschlüsse ermöglichen, auf gleiche Weise behandelt werden wie Vorleistungen, die sonstige xDSL-Anschlüsse ermöglichen. Der höhere „Glasfaserzins“ sollte nur für Vorleistungen gelten, die durch die Ausbauart FTTB/FTTH ermöglicht werden.

Die Hauptgründe dafür, dass ich mich bei dieser Frage der Empfehlung der Europäischen Kommission anschließe,²² sind:

²⁰ Vgl. Empfehlung der Kommission vom 20/09/2010 über den regulierten Zugang zu Zugangsnetzen der nächsten Generation, K(2010)6223.

²¹ Vgl. auch ERG, Report on Regulatory Accounting in Practice (2009), S.25, und IRG, PIBs for WACC calculation (2007).

²² Empfehlung der Europäischen Kommission vom 20.09.2010 über den regulierten Zugang zu Zugangsnetzen der nächsten Generation (NGA), insbesondere deren Anhang I. Diese Empfehlung wird in den zuständigen Gremien und von allen Beteiligten seit mehreren Jahren intensiv diskutiert. Insbesondere wurde der Entwurf schon im Juni 2009 veröffentlicht.

- Die Risiken des VDSL-Ausbaus stuft ich als wesentlich geringer ein als die Risiken des FTTB/FTTH-Ausbaus. Sie dürften ungefähr jenen des Ausbaus sonstiger Breitbandanschlüsse (xDSL, TV-Kabelanschlüsse) entsprechen, da hier aufgrund geringerer Investitionskosten die kostendeckenden Preise niedriger sind und damit auch ein geringeres Erlösrisiko besteht.
- Seit der Ankündigung des VDSL-Ausbaus durch die Deutsche Telekom AG im Jahr 2005 und in der Phase des intensiven VDSL-Ausbaus ist das DTAG-Beta nahezu kontinuierlich gefallen.²³ Der Markt scheint also nicht die Meinung zu vertreten, dass durch den VDSL-Ausbau das nicht diversifizierbare bzw. systematische (= Beta-) Risiko der DTAG merklich erhöht wurde.
- Falls diese Einstufung fehlerhaft ist, wird durch den Fehler ein positiver Anreiz zum verstärkten FTTB/FTTH-Ausbau gegeben, ein negativer Anreiz zum verstärkten VDSL-Ausbau. Dies wäre weit weniger gravierend als eine fehlerhafte Einstufung in die andere Richtung.

4) Aus ökonomischen und regulatorischen Gründen ist es sinnvoll, die CAPM-Methode auch im Bereich der Festnetz- und der Mobilfunkvorleistungen zu verwenden.

Hierfür sprechen insbesondere das Konsistenzgebot nach § 27 (2) TKG und die bereits unter Empfehlung 1) angegebenen Gründe.²⁴

5) Die 2009 zur Verbesserung der Stabilität der anzulegenden WACC-Werte (d. h. der letztendlich in Regulierungsmaßnahmen verwendeten WACC-Werte) eingeführte exponentielle Glättung der geschätzten WACC-Werte ist auch weiterhin sinnvoll. Allerdings sollte die Höhe des Glättungsparameters in Zukunft regelmäßig überprüft und gegebenenfalls angepasst werden

Durch die exponentielle Glättung werden die Auswirkungen von verschiedenen Schätzproblemen erheblich gemildert (vgl. hierzu insbesondere Abschnitt IV.3.a). Dadurch wird die Stabilität der WACC-Werte erhöht. Ihre weitere Verwendung in der bisherigen Form ist im Hinblick auf die Stabilitätsforderung des § 31 (4) Punkt 4 TKG bis auf Weiteres angezeigt.²⁵

6) Es ist sinnvoll, die Ausgangswerte für die Kapitalkosten im Festnetz- und im Mobilfunkbereich nicht mehr getrennt zu schätzen, sondern einen gemeinsamen Schätzwert für beide Bereiche zu erstellen. Als Folge der Beibehaltung der exponentiellen Glättung werden sich die anzulegenden WACC-Werte für beide Bereiche auch weiterhin unterscheiden.

Hierfür spricht:²⁶

²³ Vgl. hierzu Abschnitt V.4.c, insbesondere die Abbildungen V.3 und V.4.

²⁴ Vgl. hierzu Abschnitt V.2.

²⁵ Vgl. hierzu Abschnitt IV.3.

²⁶ Vgl. hierzu Abschnitt V.3.

- dass es bei größeren Unternehmen die Regel geworden ist, dass sie sowohl ein Festnetz als auch ein Mobilfunknetz betreiben. Die diesbezüglichen Aktivitäten lassen sich ökonomisch immer schwerer voneinander trennen, es besteht eine Tendenz zum Zusammenwachsen und zur Zusammenlegung beider Netzarten. In der im folgenden Punkt 7) beschriebenen Vergleichsgruppe liegt die Umsatzaufteilung „Festnetz-Mobilfunk“ bei allen Unternehmen mit Ausnahme von Vodafone und British Telekom zwischen 30 und 70 %.
- Der bisher in der Gesamtheit der OECD-Länder beobachtbare leicht positive Zusammenhang zwischen den Betas und dem Mobilfunkanteil am Gesamtumsatz hat sich seit 2007 verringert. Wie 2007 ist der Zusammenhang auch 2009 statistisch nicht signifikant.
- Die einheitliche Schätzung ermöglicht zudem die Bildung der in der folgenden Empfehlung 7) beschriebenen Vergleichsgruppe, die aus den zehn größten EU-Telekommunikationsunternehmen besteht. Bei allen zehn handelt es sich um die obersten Muttergesellschaften von Konzernen, vier von ihnen besitzen Tochtergesellschaften, die große Netze in Deutschland betreiben. Diese Vergleichsgruppe besitzt eine Reihe von Vorteilen sowohl bei der Betaschätzung als auch bei der Schätzung der Kapitalstruktur. Bei getrennter Schätzung für Festnetz und Mobilfunk müssten in die Gruppe der Referenzunternehmen entweder auch kleine Gesellschaften, Nicht-EU-Unternehmen und/oder börsennotierte Tochtergesellschaften aufgenommen werden, wodurch sowohl bei der Beta-schätzung als auch bei der Kapitalstrukturschätzung erhebliche Schätzprobleme geschaffen würden. Die Qualität von WACC-Schätzungen (1) auf Basis von börsennotierten Unternehmen mit geringer Marktkapitalisierung, (2) auf Basis von Unternehmen, die unterschiedlichen Regulierungssystemen unterliegen, (3) auf Basis von börsennotierten Tochtergesellschaften ist derzeit schwer einzuschätzen, insbesondere für Deutschland.

7) Bei Verwendung der CAPM-WACC-Methode ist es üblich, das Branchen-Aktienbeta auf Basis einer Vergleichsgruppe von Referenzunternehmen (Peer Group) zu schätzen. Für die Telekommunikationsbereiche Festnetz und Mobilfunk ist es sinnvoll, diese Vergleichsgruppe aus den zehn größten EU-Telekommunikationsunternehmen zu bilden.²⁷ Tabelle II.1 (auf S. 18) enthält diese Vergleichsgruppe.

Im Rahmen unserer WACC-Schätzung werden an drei Stellen Durchschnittswerte verwendet, die auf Basis einer Vergleichsgruppe von Referenzunternehmen gebildet werden:

- Als Betawert wird ein Branchenbeta (Industry Beta) verwendet, weil dadurch die Präzision der Schätzung erheblich gesteigert werden kann.
- Das gleiche gilt für den Fremdkapitalzuschlagsatz.
- Als Kapitalstruktur sollte eigentlich die optimale Kapitalstruktur zugrunde gelegt werden, d. h. die Kapitalstruktur, die mit dem niedrigsten WACC verbunden ist. Über die optimale Kapitalstruktur von Unternehmen liegen aber keine belastbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse vor.

²⁷ Die Bildung von Vergleichsgruppen ist insbesondere im Regulierungsbereich die Regel. Auch im Mobilfunk basierte die Bundesnetzagentur seit 2007 die Kapitalkostenschätzung auf eine Vergleichsgruppe.

Es wird hier wie meist unterstellt, dass die durchschnittliche Kapitalstruktur der optimalen Kapitalstruktur nahe kommt.

Dazu kommt, dass es im Fall der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber aus regulatorischer Sicht sinnvoll ist, einen einheitlichen WACC-Schätzwert zugrunde zu legen, der auf Basis einer Vergleichsgruppe geschätzt wird.²⁸

Die Vergleichsgruppe wurde wie folgt gebildet:²⁹ In einem ersten Schritt wurden die größten börsengehandelten Telekommunikationsunternehmen in europäischen OECD-Ländern dadurch ermittelt, dass Ranglisten nach den drei hier relevanten Größenkriterien Bilanzsumme, Marktwert des Unternehmens und Gesamtumsatz erstellt wurden. In allen drei Ranglisten (Tabelle II.1 enthält einen Auszug) sind auf den Plätzen 1 - 9 insgesamt die gleichen Unternehmen, wobei sich die Rangplätze leicht unterscheiden. Bei allen handelt es sich um EU-Länder. Um Platz 10 konkurrieren Portugal Telekom und Swisscom. Portugal Telekom wurde wegen der EU-Zugehörigkeit der Vorzug gegeben.

Die Vergleichsgruppe besteht damit aus den zehn größten EU-Telekommunikationsunternehmen. Für die Details der Gruppenbildung spricht vor allem:

- Die Gruppe enthält alle großen deutschen Telekommunikationsnetzbetreiber (Deutsche Telekom AG, Vodafone, Telefónica und KPN).
- Als Folge der Beschränkung auf die zehn größten europäischen Unternehmen handelt es sich nur um EU-Unternehmen. Die in die Vergleichsgruppe einbezogenen Unternehmen werden dadurch in ihrem Heimatmarkt auf relativ einheitliche Weise reguliert.
- Die Vergleichsgruppe beinhaltet eine ausreichende Zahl von Unternehmen, insbesondere auch deshalb, weil als Folge von Punkt 8) eine Größengewichtung bei den Inputdaten erfolgt. Als Folge der enormen Größenunterschiede bei Unternehmen im Telekommunikationsbereich würde die Einbeziehung weiterer Unternehmen die Ergebnisse kaum beeinflussen.
- Mit der Beschränkung auf die zehn größten Unternehmen werden viele mit kleinen Unternehmen verbundene Schätzprobleme umgangen.

8) Es ist sinnvoll, die in die WACC-Schätzung eingehenden Daten der zehn Unternehmen mit den jeweils relevanten Marktwerten zu gewichten und Marktwerte auch bei den in Punkt 12) erörterten Umrechnungen zu verwenden.

In den meisten Gutachten bzw. Studien zur WACC-Berechnung im Regulierungsbereich gehen diese Daten ungewichtet in die weitere Analyse ein. Für die Gewichtung sprechen vor allem ebenfalls enorme Größenunterschiede, hier allerdings die Größenunterschiede innerhalb der gewählten Vergleichsgruppe. Die beiden größten Unternehmen, Telefónica und Vodafone, gehen mit einem (geschätzten) Marktwert des gesamten Unternehmens von 173 Mrd. € bzw. 164 Mrd. € in die Berechnungen ein, auf dem dritten Platz folgt die Deutsche Telekom AG mit 131 Mrd. €. Die diesbezüglichen Werte für die beiden kleinsten Unternehmen der Vergleichsgruppe sind 20 Mrd. € (Portugal Telecom) und 26 Mrd. €

²⁸ Vgl. hierzu Abschnitt IV.3.b.

²⁹ Vgl. hierzu die ausführliche Erörterung in Abschnitt V.4.a.

Tabelle II.1: Die zehn größten börsengehandelten Telekommunikationsunternehmen in europäischen OECD-Ländern nach der Bilanzsumme, dem (approximativen) Marktwert und dem Gesamtumsatz (jeweils in Mio. €)

Unternehmen	Bilanzsumme	Rang	Marktwert des Unternehmens ¹⁾	Rang	Gesamtumsatz	Rang
Vodafone Group	176.427	1	164.274	2	49.980	3
Deutsche Telekom	127.774	2	130.737	3	64.602	1
Telefonica	108.141	3	172.956	1	56.731	2
France Telecom/Orange	92.044	4	109.461	4	45.944	4
Telecom Italia	86.181	5	78.110	5	27.120	5
British Telecom	32.232	6	45.979	6	23.442	6
Telia Sonera	26.304	7	35.132	8	10.648	9
Royal KPN N.V.	24.851	8	40.103	7	13.509	7
Telenor	20.004	9	25.944	9	11.765	8
Portugal Telecom	14.831	10	20.084	11	6.785	11

Quelle: Auszug aus Tabelle V.1.

¹⁾ Summe aus Marktwert des Eigenkapitals und Buchwert des Fremdkapitals

(Telenor). Die größten Unternehmen der Vergleichsgruppe sind also um ein Mehrfaches größer als die kleinsten Unternehmen dieser Gruppe.³⁰

Wichtige Alternativen zu einer Gewichtung mit den jeweils relevanten Marktwerten (Aktienbetas werden mit dem Marktwert des Eigenkapitals gewichtet, Assetbetas mit den Marktwerten der gesamten Unternehmen) sind die Gewichtung mit Buchwerten oder mit den Umsätzen (wie bisher bei Verwendung der Bilanzwertmethode im Mobilfunkbereich). Bei Verwendung der hier gewählten Vergleichsgruppe dürften alle drei Gewichtungsarten zu ähnlichen Ergebnissen führen. Die zugrunde liegende Theorie spricht eindeutig für die Verwendung von Marktwerten. Dazu kommt, dass die Bilanzwerte als Folge der Wirtschaftskrise gefallen sind. Bei British Telecom wurde die bilanzmäßige Eigenkapitalquote 2009 sogar negativ.

9) Es ist sinnvoll, auch weiterhin im Telekommunikationsbereich das unverzinsliche Fremdkapital mit einem Zins von Null in die WACC-Berechnung aufzunehmen.

Die Beantwortung der Frage, ob und wie das unverzinsliche Fremdkapital in die WACC-Berechnung einbezogen werden muss, ist unabhängig davon, ob zur Schätzung der Eigenkapitalkosten die Bilanzmethode oder die CAPM-Methode verwendet wird.

Die Gründe für die Einbeziehung des unverzinslichen Fremdkapitals in die WACC-Berechnung wurden im Jahr 2001 in einer Folge von Gutachten intensiv erörtert, vgl. hierzu Anhang E. Diese Gründe gelten auch noch heute in unveränderter Weise.

³⁰ Vgl. hierzu die Abschnitte III.3 und V.4.a.

Aufgrund neuer Erkenntnisse über die Behandlung der Pensionsrückstellungen und Lieferantenverbindlichkeiten in der GuV-Rechnung und in der Bilanz, empfehle ich, dass diese beiden Positionen (und andere), die bisher als unverzinsliches Fremdkapital eingestuft wurden, in Zukunft als verzinsliches Fremdkapital behandelt werden (vgl. Anhang E). Bei der WACC-Berechnung nach der traditionellen Bilanzwertmethode halbiert diese Vorgehensweise in etwa das Gewicht des unverzinslichen Fremdkapitals.

10) Es ist sinnvoll, bei der Schätzung der Eigenkapitalkosten das CAPM-Risikomaß (das Beta) auf Basis eines europäischen Aktienindex zu schätzen, also keine lokalen Indizes zu verwenden und auch keinen „Weltindex“ zugrunde zu legen.

Eine der wesentlichen Annahmen des CAPMs ist, dass sich der modellierte Kapitalmarkt durch einen einheitlichen Preisbildungsprozess auszeichnet. Das Sharpe-Lintner-CAPM lässt offen, wie dieser Markt geographisch konkret eingegrenzt ist. Die Eingrenzung ist im Modell aber auf jeden Fall unüberwindbar, das heißt, inländische Anleger können keine ausländischen Aktien kaufen, ausländische Anleger haben zum betrachteten Markt keinen Zugang. Für die Zwecke dieses Gutachtens sind insbesondere drei alternative geographische Eingrenzungen möglich. Die Art der Eingrenzung bestimmt, welcher Index der Beta-berechnung zugrunde zu legen ist (dieser befindet sich in der Klammer):

- Das CAPM gilt jeweils nur für einzelne nationale Kapitalmärkte (der jeweils nationale Aktienindex).
- Das CAPM gilt für einen internationalen Kapitalmarkt, der sich auf die Gesamtheit der europäischen Länder erstreckt (ein europäischer Aktienindex).
- **Das CAPM gilt für einen „weltweiten“ internationalen Kapitalmarkt (ein Welt-Aktienindex).**

Werden Vergleichsunternehmen aus unterschiedlichen Kapitalmärkten gewählt, so ist aus theoretischer Sicht nur die Unterstellung eines einheitlichen internationalen Kapitalmarktes möglich. **Nur in diesem Fall besitzen die Betas einen „gemeinsamen Nenner“, der eine Durchschnittsbildung erlaubt (vgl. hierzu Abschnitt IV.2.c).**

Die von uns in Eigenkapitalschätzungen bzw. WACC-Berechnungen verwendeten Betas werden auf Basis des sich auf Europa beziehenden STOXX Europe Total Market Index (im Folgenden kurz „STOXX Europe TMI“) berechnet.

Alternativ möglich wäre die Annahme, dass ein weltweit integrierter Kapitalmarkt existiert. In diesem Fall könnte die Indexwahl auf den DJ STOXX Global 1800 fallen.

In Anhang A haben wir die Auswirkungen der Indexwahl auf die Betaschätzwerte ausführlich untersucht. Dabei kommen wir zum Ergebnis: Die beiden Aktienindizes DJ STOXX Global 1800 und DJ STOXX Europe TMI liefern für die hier untersuchten zehn Aktien fast identische Betawerte. Da die zehn Aktien des Vergleichsportefeuilles alle aus Europa kommen, legen wir den Untersuchungen zur WACC-Schätzung den STOXX Europe TMI zugrunde.

11) Es ist sinnvoll, die Aktienbetas selbst auf Basis von täglichen Daten für die vergangenen fünf Jahre zu berechnen und dabei einfache lineare Regressionen zu verwenden. Eine Verwendung von Dimson-Betas ist nicht erforder-

lich. Ebenso ist es nicht erforderlich, die berechneten Werte nach Blume oder Vasicek zu adjustieren.

Im Rahmen der Gutachtenerstellung wurden die Betas selbst berechnet. Dadurch wird die exakte Vorgehensweise transparent. Bei kommerziell angebotenen Betawerten können Teilaspekte der Berechnung nicht transparent sein. Im Hinblick auf § 31 (4) Punkt 4 TKG verwenden wir zur Betaberechnung tägliche Renditedaten für die vergangenen fünf Jahre, wobei der Stichtag als letzter Beobachtungstag in die Berechnung eingeht. Die Betaberechnung erfolgt auf Basis der bereinigten Kurs- bzw. Renditedaten der Heimatbörse.³¹

Die Verwendung von Dimson-Betas ist nicht sinnvoll, weil nur Aktien „großer“ und damit liquider Unternehmen in die WACC-Schätzung eingehen, vgl. hierzu Abschnitt A.2 im Anhang. Betaadjustierungen nach Blume oder Vasicek sind nicht sinnvoll, weil das Beta der Telekommunikationsbranche in den vergangenen 10 Jahren nicht stabil war, vgl. hierzu Abschnitt A.3 im Anhang.

12) Ich empfehle, der WACC-Berechnung für das Festnetz und den Mobilfunk den Branchen-Aktienbetawert nach der Modigliani-Miller-Formel (F8) zugrunde zu legen, gerundet 0,78.

Die Schätzung der Eigenkapitalkosten auf Basis des CAPMs erfolgt üblicherweise nicht auf Basis des Betas einer einzelnen Unternehmung, sondern auf Basis des Branchen-Aktienbetas (Industry Beta), das auf Basis einer Vergleichsgruppe von Unternehmen geschätzt wird. Im Idealfall, der hier gegeben ist, setzt sich die Vergleichsgruppe im Hinblick auf die realwirtschaftlichen Aktivitäten aus ausreichend ähnlichen Unternehmen zusammen, die sich aber möglicherweise durch ihre Kapitalstruktur unterscheiden. Da das Beta einzelner Unternehmen vom Risiko der realwirtschaftlichen Aktivitäten (dies ist für die Unternehmen der Vergleichsgruppe identisch) und vom Verschuldungsgrad der jeweiligen Unternehmung abhängt, erfolgt die Berechnung des Branchen-Aktienbetas in einem mehrstufigem Prozess, wobei ausgehend von (1) Aktienbetas, (2) Assetbetas berechnet, dann (3) ein Branchen-Assetbeta und schließlich (4) ein Branchen-Aktienbeta (Relevered Beta) bestimmt werden. Der mehrstufige Prozess der Berechnung des Branchen-Aktienbetas wird in Kapitel V, Abschnitt V.4.d ausführlicher erläutert, dabei werden u.a. die begrifflichen Grundlagen ausführlich behandelt. Eine tiefergehende Erörterung der Formeln (F7) - (F10) erfolgt in Anhang A.4.

Für die auf der zweiten und vierten Stufe erfolgenden Berechnungen werden in der Literatur zumindest fünf Formeln vorgeschlagen. Welche der fünf Formeln die Beste ist, ist aus wissenschaftlicher Sicht strittig. Als Folge der von uns gewählten Vergleichsgruppe, die sich durch relativ ähnliche Kapitalquoten auszeichnet, besitzt die Wahl der Formel nur eine geringe Bedeutung. Die genutzten Formeln (F7) bis (F10) führen zu ökonomisch fast identischen Branchen-Aktienbetas (vgl. die Werte in der letzten Spalte von Tabelle II.2).

Zu einem ähnlichen Branchen-Aktienbeta führt bei unserer Vergleichsgruppe auch die Bildung des Durchschnitts der Aktienbetas, gewichtet oder ungewichtet (vgl. die Werte in der letzten Zeile/letzten Spalte von Tabelle II.2).

³¹ Vgl. hierzu Anhang A.1.

Tabelle II.2: Branchen-Aktienbetas bei Verwendung alternativer Formeln zur Assetbeta-Berechnung

Formel	Gutach- tenteil	Übliche Bezeichnung	Verwendet in:	Branchen- Aktienbetas ungewichtet / gewichtet
(F7)	V.4.d und A.4	Miller-Formel	Ofcom	0,786 / 0,798
(F8)	V.4.d und A.4	Modigliani-Miller-Formel	Frontier (2009)	0,763 / 0,781
(F9)	V.4.d und A.4	Miller-Formel mit Fremd- kapital-Beta = 0,2	Ofcom Openreach, 2009, Annexes, Statement A8.65)	0,787 / 0,798
(F10)	V.4.d und A.4	Modigliani-Miller-Formel mit FK-Beta =0,2		0,769 / 0,785
		Beta des STOXX Europe TM Telecommunications		/ 0,784
		Durchschnitt der Aktien- betas der 10 Unterneh- men		0,789 / 0,797

In den STOXX-Europe-TM-Telecommunications-Index gehen alle Unternehmen unserer Vergleichsgruppe ein, zusätzlich mehrere kleine Telekommunikationsunternehmen. Bei der Indexberechnung wird implizit marktwertmäßig gewichtet. Wird das Branchen-Aktienbeta auf Basis dieses Indexes geschätzt, so ergibt sich ebenfalls ein fast identisches Ergebnis (vgl. den Wert in der vorletzten Zeile/letzten Spalte von Tabelle II.2).

Die Analyse zeigt, dass das in die CAPM-Schätzung eingehende Branchen-Aktienbeta als Folge der gewählten Vergleichsgruppe relativ gut geschätzt werden kann.

13) Im Hinblick auf die für die Schätzung der zukünftigen Eigenkapitalkosten benötigte Marktrisikoprämie von Aktien (im folgenden meist kurz Marktrisikoprämie) halte ich es persönlich für sinnvoll, die folgenden vier historischen Renditezeitreihen gleichgewichtet zugrunde zu legen:

- US-Aktien 1871 bis 2009,
- US-Aktien 1926 bis 2009,
- UK-Aktien 1900 bis 2009,
- deutsche Aktien 1955 bis 2009.

Als Folge der Internationalisierung der WACC-Schätzung ist auch eine internationale Marktrisikoprämie erforderlich (vgl. hierzu Abschnitt IV.2.c). Die Schätzung von länder-spezifischen Marktrisikoprämien erfordert Zeitreihen von jährlichen Aktien- und Anleiherenditen, die sich zumindest auf 50 Jahre erstrecken und eine hohe Qualität aufweisen. Historische Aktienindizes spiegeln die tatsächlichen Aktienrenditen nur teilweise wider, d. h., die auf Basis von historischen Indizes berechneten Renditezeitreihen führen oft zu zu niedrigen Schätzwerten für die Marktrisikoprämie.

Ab 2002 legen die britischen Wissenschaftler Dimson/Marsh/Staunton im fast jährlichen Abstand Renditezeitreihen für zurzeit insgesamt 19 Länder vor, die alle im Jahr 1900 beginnen. Zusätzlich haben die US-Wissenschaftler Shiller und Siegel getrennt voneinander Renditezeitreihen für US-amerikanische Aktien und Anleihen ab 1871 vorgelegt.

Wir haben im Rahmen der Erstellung dieses Gutachtens alle erwähnten Zeitreihen überprüft. Auf Basis dieser Prüfung habe ich mich für die Zugrundelegung der vier genannten Reihen und die Gewichtung entschieden.

Die grundlegenden Aspekte, die bei der Schätzung der Marktrisikoprämie zu beachten sind, werden in Abschnitt IV.2.e erörtert, ebenso die diesbezüglichen Aspekte, die bei der Entscheidung zwischen CAPM und Bilanzwertmethode eine Rolle spielen. Die Details der Schätzung der Marktrisikoprämie, insbesondere die Auswahl der vier Renditezeitreihen, werden in Anhang B behandelt.

14) Im Hinblick auf die Berechnung der Marktrisikoprämie halte ich es zum jetzigen Zeitpunkt für sinnvoll, bei der WACC-Schätzung für Festnetz und Mobilfunk den Mittelwert zwischen dem arithmetischen und dem geometrischen Mittel zu verwenden.

Die Verwendung des Mittelwertes aus arithmetischem und geometrischem Mittel entspricht der bisherigen Vorgehensweise im Festnetz und im Mobilfunk. In den vergangenen Jahren war die diesbezügliche Vorgehensweise in anderen Regulierungsbereichen uneinheitlich. Oft wird statt des Mittelwerts das höhere arithmetische Mittel vorgeschlagen oder verwendet. In der wissenschaftlichen Literatur wird für Investitionsentscheidungen das arithmetische Mittel empfohlen oder sogar der theoretisch exaktere Cooper-Schätzer. Für Endwertberechnungen wird der Blume-Schätzer vorgeschlagen. Die diesbezüglichen wissenschaftlichen Erkenntnisse haben erst teilweise Eingang in die Lehrbücher gefunden, diese treffen in dieser Frage keine klare oder keine korrekte Aussage (vgl. hierzu Anhang B, insbesondere Abschnitt B.1). Die Frage, wie die Marktrisikoprämie für regulatorische Zwecke geschätzt werden soll, ist aus meiner Sicht wissenschaftlich noch nicht endgültig gelöst. Im Rahmen dieses Gutachtens können zwar die Probleme aufgezeigt, aber nicht gelöst werden. Unstrittig ist, dass das arithmetische Mittel die Obergrenze für die Marktrisikoprämie darstellt, das geometrische Mittel die Untergrenze. Für die Verwendung des Mittelwertes aus arithmetischem und geometrischem Mittel sprechen vor allem auch Konsistenz- und Stabilitätsüberlegungen.

15) Ein wichtiger Inputfaktor bei der Schätzung der Eigenkapitalkosten und der Fremdkapitalkosten ist der risikolose Zins. Hier empfehle ich, Bundesbank-Zeitreihen zugrunde zu legen und einen Durchschnitt der letzten zehn Jahre zu bilden.

Die WACC-Schätzungen erfolgen auf Basis der Bundesbank-Zeitreihen WT 4612 (tägliche Daten) bzw. WU 8612 (monatliche Daten). Beide beinhalten Umlaufrenditen inländischer Inhaberschuldverschreibungen bzw. Anleihen der öffentlichen Hand mit einer mittleren Restlaufzeit von über neun bis einschließlich zehn Jahren. Die Wahl dieser Anleihekategorie ist im Regulierungsbereich üblich, ebenso die Durchschnittsbildung.

Die Verwendung des Durchschnitts der letzten zehn Jahre empfehle ich wegen der am Stichtag noch nicht beendeten und noch immer anhaltenden Staatsschuldenkrise in mehreren südeuropäischen Ländern. Im Zuge dieser Entwicklung wurden in Europa insbesondere Bundesanleihen zum Zufluchtsort von besonders risikoaversen Anlegern („flight to

quality“). Als Folge stiegen die Kurse von Bundesanleihen und sanken deren Umlaufrenditen in einer als ungewöhnlich einzustufenden Weise. Es ist aus meiner Sicht höchst unwahrscheinlich, dass die Zinsen in der Regulierungsperiode im Schnitt gleich oder geringer sein werden als am Stichtag. Wahrscheinlich ist, dass sie wieder ansteigen.

16) Da der Entgeltregulierung ein realer, d. h. inflationsbereinigter WACC zugrunde liegt, empfehle ich, auch bei der Festlegung der Inflationsrate einen Durchschnitt der vergangenen zehn Jahre zugrunde zu legen.

Aus theoretischer Sicht kann der Zusammenhang zwischen dem Realzins, dem Nominalzins und der erwarteten Inflationsrate durch die Fisher-Gleichung wie folgt approximiert werden, vgl. hierzu Abschnitt C.3 im Anhang:

$$\text{Zinssatz}_{\text{real}} = \text{Zinssatz}_{\text{nominal}} - \text{erwartete Inflationsrate}$$

Inflationsrate und Zinssatz müssen deshalb zueinander passen.

Da wir beim risikolosen Zins einen 10-Jahres-Mittelwert als den besten Schätzwert für den risikolosen Zins während der Regulierungsperiode betrachten, muss auch bei der Inflationsrate ein Mittelwert der vergangenen 10 Jahre als Schätzwert für die Inflationsrate in der Regulierungsperiode verwendet werden.

17) Bei der Schätzung der Fremdkapitalkosten ist die Fremdkapitalrisikoprämie der zweitwichtigste Inputfaktor. Hier empfehle ich, die Schätzung direkt auf den aktuell gehandelten Anleihen der Unternehmen der Vergleichsgruppe mit einer Restlaufzeit von ungefähr zehn Jahren aufzubauen. Abweichend von den Empfehlungen 12) und 13) empfehle ich, hier Stichtagwerte zu verwenden.

Eine häufig gewählte Alternative zum direkten Aufbau der Schätzung auf die aktuell gehandelten Anleihen ist eine indirekte Vorgehensweise. In einem ersten Schritt werden die Ratings der Anleihen ermittelt, in einem zweiten Schritt werden dann die Fremdkapitalrisikoprämien der relevanten Rating-Klassen von kommerziellen Anbietern übernommen. Unsere Vorgehensweise zeichnet sich vor allem durch

- eine höhere Transparenz im Hinblick auf die einbezogenen Anleihen und
- eine höhere Transparenz im Hinblick auf die Gewichtung aus.

Dazu kommt, dass Ratings seit der Wirtschaftskrise erheblich kritischer gesehen werden als früher, und dass der Rating-Prozess sich als Folge der Krise möglicherweise beträchtlich ändern wird. Die Schätzung der Fremdkapitalkosten wird in Anhang D ausführlich diskutiert.

Die Empfehlung von Stichtagwerten erfolgt,

- weil die Yield Spreads am 30.06.2010 für die meisten der beobachteten Unternehmensanleihen sich durchaus in einem langfristig normalen Bereich bewegen,
- weil für einen Teil der zehn Vergleichsunternehmen im Zeitraum 2000 bis 2005 keine Anleihen mit einer Restlaufzeit von circa zehn Jahren existierten, vgl. hierzu die Abbildungen D.1 bis D.10, und

- weil es hier ungleich aufwändiger wäre, unternehmensbezogene historische Durchschnittswerte zugrunde zu legen.

18) Ich empfehle, den „Glasfaser-WACC“ prinzipiell auf die gleiche Weise zu schätzen wie den WACC für Festnetz und Mobilfunk. Die Inputfaktoren, die in Folge der Ermangelung einer geeigneten Datenbasis zurzeit noch nicht auf die bisher diskutierte Weise geschätzt werden können, insbesondere das Beta und die Fremdkapitalrisikoprämie, sollten durch Plausibilitätsüberlegungen festgelegt werden.

In der Begründung von Empfehlung (1) wurde bereits die hier wichtigste Schwäche des CAPMs hervorgehoben: die exakte Höhe des Risikomaßes Beta für bestimmte Geschäftsfelder, Unternehmen oder Branchen kann nicht theoretisch abgeleitet, sondern nur empirisch geschätzt werden. Die empirische Schätzung des Betas erfordert die Existenz zumindest einer börsennotierten Unternehmung, die sich ganz oder zumindest in wesentlicher Weise auf die betrachteten Aktivitäten konzentriert. Dieses Erfordernis ist zurzeit für die hier zur Diskussion stehenden FTTB/FTTH-Aktivitäten nicht erfüllt. Es existiert keine börsennotierte Unternehmung im OECD-Raum, insbesondere nicht in der EU,

- bei der die Umsätze aus einem FTTB/FTTH-Netz im Jahresabschluss separat von den xDSL-Umsätzen ausgewiesen werden und
- bei der diese Umsätze einen wesentlichen Teil (zumindest 20 - 30 %) der Gesamtumsätze darstellen und
- die im Hinblick auf die Marktkapitalisierung ausreichend groß ist, um eine verzerrungsfreie Schätzung zu ermöglichen.

Mir ist zzt. auch keine CAPM-basierte empirische Schätzung der Eigenkapitalkosten des Glasfaserausbau bekannt.

Hilfsweise könnte versucht werden, das „Glasfaser-Beta“ auf Basis von Bilanzdaten von nicht börsennotierten Unternehmen zu schätzen. Auch hier liegen die dazu erforderlichen Daten nicht vor.

Das Problem, dass keine börsennotierte Unternehmung existiert, mit deren Renditen das Beta geschätzt werden kann, existiert auch im Regulierungsbereich „Deutsche Eisenbahninfrastruktur“. Die von Frontier Economics (2009) und NERA (2010) gewählte Vorgehensweise, Vergleichsunternehmen aus anderen Branchen und Ländern zur Betaschätzung zu verwenden, halte ich aus folgenden Gründen für den Glasfaserausbau für nicht empfehlenswert:

- Während die wichtigen Charakteristika der deutschen Eisenbahninfrastruktur bekannt sind, besteht im Hinblick auf die wichtigen Charakteristika des bisher noch nicht in einem größeren Umfang erfolgten FTTB/FTTH-Ausbau erhebliche Unsicherheit.
- Bei einer solchen Vorgehensweise ist nicht sicher, ob die heute gewählten Vergleichsunternehmen auch in der nächsten Regulierungsperiode noch ideale Vergleichsunternehmen sein werden. Eine solche Vorgehensweise erfüllt deshalb aus meiner Sicht nicht die Forderung nach „langfristige(r) Stabilität der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen“ (§ 31 (4) Punkt 4 TKG).

19) Bei der Festlegung des Glasfaser-WACC empfehle ich, als Marktrisikoprämie von Aktien nicht den Mittelwert aus arithmetischem und geometrischem Mittel zu verwenden, sondern das höhere arithmetische Mittel anzusetzen.

Die Frage, wie die Marktrisikoprämie für regulatorische Zwecke geschätzt werden soll, ist aus meiner Sicht wissenschaftlich noch nicht endgültig gelöst. Im Rahmen dieses Gutachtens können zwar die Probleme aufgezeigt, aber nicht gelöst werden. Unstrittig ist, dass das arithmetische Mittel die Obergrenze für die Marktrisikoprämie darstellt, das geometrische Mittel die Untergrenze (vgl. hierzu Anhang B, insbesondere Abschnitt B.1). Hauptgrund für meine Empfehlung ist, dass die Schätzung des Breitbandzinses so erfolgen soll, dass negative Auswirkungen auf den Ausbau von leistungsfähigen Breitbandnetzen nach Möglichkeit vermieden werden.

20) Bei den Plausibilitätsüberlegungen zur Festlegung des Branchen-Aktienbetas für den Glasfaserausbau empfehle ich, als Ausgangspunkt die Aktienbetas und nicht die Assetbetas zu verwenden.

Bei der Berechnung der Eigenkapitalkosten auf Basis des CAPMs ist das Branchen-Aktienbeta ein wichtiger Inputfaktor. Dieses wird unter Zugrundelegung von Aktienbetas einzelner Unternehmen in einem mehrstufigen Prozess berechnet (vgl. hierzu Empfehlung 12, insbesondere Tabelle II.2). Bei diesen Berechnungen werden auf Zwischenstufen die Assetbetas der einbezogenen Unternehmen und das Branchen-Assetbeta bestimmt. Für diese Umrechnungen existieren mehrere Formeln [(F7) - (F11)], jede ist mit anderen Assetbetas und einem anderen Branchen-Assetbeta verbunden, die Unterschiede sind zum Teil beträchtlich (vgl. Tabelle V.8). Die Endergebnisse sind bei unserer Vergleichsgruppe nahezu identisch.

Hauptgrund für Empfehlung (20) ist, dass ich wie viele Wissenschaftler, relativ viel Erfahrung mit Aktienbetas und ihren Eigenschaften habe, relativ wenig Erfahrung mit Assetbetas und ihren Eigenschaften. Dies hängt damit zusammen, dass deren Höhe von der Wahl der Formel abhängt [(F7) - (F11)], die für die Umrechnungen verwendet wird. Vgl. hierzu die kurze Diskussion in Abschnitt V.4.d und die ausführliche Diskussion in Abschnitt A.4 im Anhang, insbesondere Tabelle V.8.

21) Auf Basis der dargestellten Überlegungen gelange ich im Folgenden zu Punktschätzungen von WACCs. Die Bildung von Konfidenzintervallen für die „wahren“ WACC-Werte wäre aus wissenschaftlicher Sicht zwar wünschenswert, sie ist auf Basis der Datenlage und der zur Verfügung stehenden Zeit aber nicht möglich.

Fast jeder in die WACC-Berechnung eingehende Inputfaktor muss geschätzt werden. Zwar könnten für die einzelnen Inputfaktoren Konfidenzintervalle geschätzt werden oder zumindest die möglichen Werte mit Plausibilitätsargumenten eingegrenzt werden. Über die möglichen Interaktionen zwischen den Schätzfehlern der einzelnen Inputfaktoren ist jedoch wenig bekannt. Treten z. B. positive Schätzfehler bei den Betawerten und den Fremdkapitalzuschlagsätzen in der Tendenz zusammen auf? Oder gleichen sich positive und negative Schätzfehler bei einzelnen Inputfaktoren in der Tendenz gegenseitig, zumindest teilweise, aus?

22) Die einzelnen Inputfaktoren der WACC-Formel zeichnen sich durch eine unterschiedliche Qualität der Schätzung und einen unterschiedlichen Ein-

fluss auf die CAPM-Inputfaktoren aus. Ich empfehle, sich in Zukunft auf die Inputfaktoren zu konzentrieren, bei denen das Konfidenzintervall für den Schätzwert relativ groß und gleichzeitig der Einfluss auf das Schätzergebnis relativ hoch ist.

Dies sind:

- das Glasfaser-Beta,
- die Marktrisikoprämie von Aktien,
- der Fremdkapitalzuschlagsatz bei Festnetz (insbesondere TAL und Interconnection) und Mobilfunk sowie bei Glasfaser (FTTB/FTTH).

In den nächsten drei bis vier Jahren ist es aus meiner Sicht noch nicht erforderlich, ein anderes Kapitalmarktgleichgewichtsmodell in Betracht zu ziehen.

WACC-Schätzwerte

Die folgende Tabelle 11.3 enthält in den Spalten (d) und (e) die Ergebnisse der auf Basis dieser Empfehlungen durchgeführten Schätzungen. Die Spalten (b) und (c) enthalten die Ergebnisse für die bisher verwendete Bilanzmethode. In diesen Spalten wurde das unverzinsliche Fremdkapital nach der neuen Methode berechnet (vgl. Empfehlung 9)

Die Schätzung auf Basis des CAPMs führt 2010 für den **Mobilfunk** zu einem WACC real (in %) von 6,92 und damit zu einem fast identischen Wert wie die Schätzung auf Basis der seit 2007 genutzten modifizierten Bilanzmethode (6,94). Für den Mobilfunk ergeben sich nach Glättung identische Werte für beide Methoden: 7,88.

Die Schätzung auf Basis des CAPMs führt 2010 für das **Festnetz** ebenfalls zu einem WACC real (in %) von 6,92 und damit zu einem um 0,87 Prozentpunkte höheren Wert als die Schätzung auf Basis der traditionellen Bilanzmethode (6,05). Nach Glättung ergibt sich für das Festnetz bei Verwendung des CAPMs der Wert 7,11, bei der Bilanzmethode ergibt sich 6,85. Durch die Glättung wird der Unterschied zwischen den beiden Ergebnissen auf 0,26 Prozentpunkte reduziert.

Der auf Basis der CAPM-Methode geschätzte Glasfaserzins beträgt 9,70 %. Er ist 2,59 Prozentpunkte höher als der geglättete CAPM-Festnetzzins, 1,82 Prozentpunkte höher als der geglättete CAPM-Mobilfunkzins. Die Differenzen zu den Schätzwerten nach der Bilanzmethode betragen 2,85 bzw. 1,82 Prozentpunkte.

Tabelle II.3: WACC-Schätzwerte und ihre Berechnung, 2010, umfassende Darstellung

Nr.		Festnetz	Mobilfunk	Festnetz/ Mobilfunk	Glasfaser
		Bilanzwert- methode	Bilanzwert- methode	CAPM	CAPM
[1]	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]
[2]	Beta	1,00	1,00	0,78	1,30
[3]	Risikoloser Zins (in %)	2,53	2,53	4,07	4,07
[4]	Risikoprämie (in %)	6,72	6,72	4,73	5,69
[5]	Eigenkapitalkosten nach Steuern (in %)	9,25	9,25	7,76	11,47
[6]	Steuererhöhungsfaktor EK	1,44	1,44	1,44	1,44
[7]	EK-Verzinsung (in %)	13,31	13,31	11,16	16,50
[8]	Rendite Unternehmensanleihen mittlere RLZ 9 - 10 Jahre	4,06	4,13	5,77	6,57
[9]	Steuererhöhungsfaktor FK	1,04	1,04	1,04	1,04
[10]	FK-Verzinsung (in %)	4,21	4,28	5,98	6,81
[11]	EK-Quote	32,82	40,76	44,38	44,38
[12]	FK-Quote verzinslich	54,16	49,4	49,85	49,85
[13]	FK-Quote unverzinslich	13,02	9,84	5,77	5,77
[14]	WACC nominal (in %)	6,65	7,54	7,94	10,72
[15]	Inflation (in %)	0,60	0,60	1,02	1,02
[16]	WACC real (in %)	6,05	6,94	6,92	9,70
[17]	WACC real Festnetz geglättet 2010 / 2009 (in %)	6,85 / 7,19		7,11 / -	
[18]	WACC real Mobilfunk geglättet 2010 / 2009 (in %)		7,88 /8,29	7,88 / -	
[19]	Differenz zu Glasfaser nach Glättung 2010 (in Prozentpunkten)	2,85	1,82	FN: 2,59 MF: 1,82	

Erläuterungen zu Tabelle II.3

Spalte (b): WACC-Berechnung Festnetz auf Basis der Bilanzwertmethode zum Stichtag 30.06.2010 (vgl. hierzu die ausführliche Erörterung in den Abschnitten IV.3 und IV.3a).

- Zeile 2: 1,00 ist das **Beta des „Marktportefeuilles aller Aktien“**. Es spielt hier nur für die Berechnung der impliziten Marktrisikoprämie in Zeile 4 eine Rolle.
- Zeile 3: 2,53 % ist die Effektivverzinsung von Bundesanleihen mit einer Restlaufzeit zwischen 9 und 10 Jahren am Stichtag 30.06.2010 (aus der Bundesbank-Zeitreihe WU8612). Auch diese spielt hier nur für die Berechnung der impliziten Marktrisikoprämie in Zeile 4 eine Rolle.
- Zeile 4: 6,72 % ist die auf Basis der Werte der Zeilen 2, 3 und 5 berechnete implizite Marktrisikoprämie.
- Zeile 5: Die Eigenkapitalkosten nach Steuern (in %) in Höhe von 9,25 % sind der Durchschnitt des arithmetischen (10,81) und des geometrischen (7,69) Mittels der seit mehreren Jahren von der Bundesnetzagentur im Festnetz- und Mobilfunkbereich **verwendeten Zeitreihe „Jährliche nominale Renditen deutscher Blue-Chip-Aktien“**. **In die Berechnung gehen die Werte für die vergangenen 50 Jahre ein (1960 - 2009).**
- Zeile 6: 1,44 ist der Steuererhöhungsfaktor, der zur Umrechnung der Eigenkapitalkosten nach Steuern in Eigenkapitalkosten vor Steuern zurzeit von der Bundesnetzagentur verwendet wird. Dieser ist in allen Spalten identisch.
- Zeile 7: 13,31 % (= 9,25 % x 1,44) ist die Höhe der Eigenkapitalkosten vor Steuern, kurz der Eigenkapitalkosten oder der **„Eigenkapitalverzinsung“**.
- Zeile 8: 4,06 % ist die Effektivverzinsung einer Anleihe der Deutschen Telekom AG mit einer Restlaufzeit nahe zehn Jahren am Stichtag. Der implizite Yield-Spread beträgt 1,53 Prozentpunkte.
- Zeile 9: 1,04 ist der Steuererhöhungsfaktor, der zur Umrechnung der Fremdkapitalkosten nach Steuern in Fremdkapitalkosten vor Steuern zurzeit von der Bundesnetzagentur verwendet wird. Dieser ist in allen Spalten identisch.
- Zeile 10: 4,21 % (=4,06 % x 1,04) ist die Höhe der Fremdkapitalkosten vor Steuern, kurz der Fremdkapitalkosten oder der Fremdkapitalverzinsung.
- Zeile 11-13: Kapitalquoten der Deutschen Telekom AG auf Basis des Jahresabschlusses 2009.
- Zeile 14: 6,65 % ist der auf die übliche Weise berechnete WACC nominal.
- Zeile 15: 0,60 % ist Jahresprojektion 2010 für die Inflationsrate des Bruttoinlandsproduktes aus dem Jahreswirtschaftsbericht 2010 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Übersicht 4, S. 64.
- Zeile 16: **6,05 %: der „Zins“**.

Zeile 17: 6,85 % ist der geglättete Festnetzzins 2010, der Vorjahreswert nach Glättung war 7,19 %.

Zeile 19: 2,85 %: Differenz zwischen dem Glasfaserzins und dem geglätteten Festnetzzins 2010.

Spalte (c): WACC-Berechnung Mobilfunk auf Basis der Bilanzwertmethode zum Stichtag 30.06.2010 (vgl. hierzu die Erörterung in Abschnitt IV.3.b).

Zeilen 1-7: Wie Spalte (b): Die Eigenkapitalkosten werden bei Verwendung der Bilanzwertmethode im Festnetz- und im Mobilfunkbereich auf identische Weise berechnet.

Zeile 8: Wie Spalte (b), hier wird allerdings ein Durchschnittswert für die Muttergesellschaften der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber angesetzt.

Zeilen 9 u. 10: Wie Spalte (b).

Zeile 11-13: Gewichteter Durchschnitt der bilanziellen Kapitalquoten einer Vergleichsgruppe von 25 OECD-Telekommunikationsunternehmen, bei denen der Mobilfunkanteil am Gesamtumsatz größer als 50 % ist (vgl. Abschnitt IV.3.b).

Zeile 14-19: Berechnung wie in Spalte (b).

Spalte (d): WACC-Berechnung auf Basis der CAPM-Methode für Festnetz und Mobilfunk, 2010 (vgl. hierzu die ausführliche Erörterung in den Abschnitten IV.2 und V.4).

Zeile 2: **0,78 ist der Betafaktor (das Beta) für Festnetz und Mobilfunk. Das „Branchen-Aktienbeta“ wurde auf Basis einer Vergleichsgruppe von zehn großen EU-Unternehmen geschätzt. Zuerst wurde für jedes der zehn Unternehmen das Aktienbeta geschätzt. Dabei wird wie bei Ofcom ein einheitlicher EU-Kapitalmarkt unterstellt, d. h., alle Daten werden in € umgerechnet und die Betaberechnung erfolgt auf Basis des Aktienindex für Europa „STOXX Europe TMI“.**

Die so berechneten Aktienbetas wurden in **einem zweiten Schritt in „Assetbetas“ umgerechnet. Das sind die Betas, die die zehn Unternehmen hätten**, wenn sie unverschuldet wären, also 100 % mit Eigenkapital finanziert wären. Aus den zehn Assetbetas wurde in einem dritten Schritt das Branchen-Aktienbeta als gewichteter Durchschnitt berechnet, wobei vier Formelalternativen verwendet wurden. Bei unserer Vergleichsgruppe führen die vier Formeln zu fast identischen Ergebnissen.

Wir haben uns für die Modigliani-Miller-Formel entschieden, weil diese plausibel ist und auch von Frontier (2008, 2009) verwendet wird.

Zwei weitere Schätzverfahren führten ebenfalls zu einem Wert um 0,78.

Zeile 3: 4,07 % ist der Durchschnittswert der in Spalte (b) benutzten Zeitreihe in den vergangenen zehn Jahren. Als Folge der Wirtschaftskrise ist ein Durchschnitt für die letzten zehn Jahre aus meiner Sicht der beste Prognosewert

für die Zinshöhe in der Regulierungsperiode. Dieser Wert wird auch in Spalte (d) benutzt.

Zeile 4: 4,73 %. Der Schätzwert für die Marktrisikoprämie wird wie in Spalte (b) berechnet. Allerdings werden vier Renditezeitreihen zugrunde gelegt und ein Mittelwert gebildet:

Land	Zeitraum	Arithm. Mittel	Geom. Mittel	Durchschnitt
USA	1871–2009	5,35	3,94	4,64
USA	1926–2009	6,01	4,38	5,19
UK	1900–2009	5,40	4,10	4,75
D	1955–2009	5,98	2,72	4,35
Durchschnitt		5,69	3,79	4,73

Bei diesen vier Renditezeitreihen bin ich sicher, dass sie eine ausreichend hohe Qualität haben. Der aus meiner Sicht bei weitem qualitätsmäßig beste Datensatz ist „US-Aktien 1926 bis 2009“. Diese Daten sind zweimal enthalten, sie werden also implizit stärker gewichtet.

Zeile 5: 7,76 % ist die Höhe der nach der CAPM-Formel (F4) berechneten Eigenkapitalkosten nach Steuern.

$$7,76 \% = 4,07 \% + 0,78 \times 4,73 \%$$

Zeile 6: Der Steuererhöhungsfaktor 1,44 wurde aus Spalte (b) übernommen.

Zeile 7: 11,16 % ist die Höhe der Eigenkapitalkosten vor Steuern.

Zeile 8: 5,77 % betragen die Fremdkapitalkosten nach Steuern. Diese setzen sich aus dem in Anhang C geschätzten risikolosen Zinssatz von 4,07 % (vgl. Zeile 3, Spalte c) oder Tabelle C.1 in Anhang C) und dem Fremdkapitalzuschlagsatz von 1,70 % zum Stichtag 30.06.2010 für die in Tabelle II.1 dargestellten Unternehmen zusammen. Der Fremdkapitalzuschlagsatz wurde als gewichteter Durchschnitt der Fremdkapitalzuschlagsätze der einzelnen Unternehmen ermittelt, wobei die Marktwerte der Unternehmen als Gewichte dienen (vgl. die Tabellen D.2 und D.3 in Anhang D).

Zeile 9: Der Steuererhöhungsfaktor wurde aus Spalte (b) übernommen.

Zeile 10: 5,98 % sind die Fremdkapitalkosten vor Steuern.

Zeilen 11-13: Die Kapitalquoten, also die in der WACC-Berechnung verwendeten Gewichte für die Eigen- und Fremdkapitalkosten, werden auf Basis des Marktwerts des Eigenkapitals und der Buchwerte des Fremdkapitals berechnet. Es handelt sich um marktwertgewichtete Durchschnitte der Kapitalquoten der zehn Unternehmen in der Vergleichsgruppe.

Zeile 14: 7,94 % ist der auf die im Gutachten vorgeschlagene Weise berechnete WACC nominal (vgl. Kapitel V).

Zeile 15: 1,02 % ist der Durchschnittswert der Inflationsrate des Bruttoinlandsproduktes in den vergangenen zehn Jahren. Die Inflationsraten wurden aus den Deflatoren errechnet (vgl. URL: <http://www.sachverständigenrat-wirtschaft.de/download/zeitreihen/ZR037.xls>).

Zeile 16: 6,92 % (= 7,94 % - 1,02 %) ist der einheitliche Schätzwert für den realen Festnetz- und Mobilfunk-Ausgangszins.

Zeile 17: 7,11 % ist der geglättete Festnetzzins 2010. Für 2009 liegt kein CAPM-basierter Schätzwert vor.

Zeile 18: 7,88 % ist der geglättete Mobilfunkzins 2010. Für 2009 liegt kein CAPM-basierter Schätzwert vor.

Zeile 19: Differenz zwischen dem Glasfaserzins und dem geglätteten Festnetz- bzw. Mobilfunkzins 2010.

Spalte (e): WACC-Berechnung auf Basis der CAPM-Methode für Glasfaser, 2010 (vgl. hierzu die Erörterung in Abschnitt VI.2).

Zeile 2: 1,30 ist der geschätzte Wert für das Glasfaser-Beta. Datengrundlage sind die Betawerte der 110 Unternehmen im H-DAX-Index. Dies sind

- die 30 DAX-Werte,
- die 50 MDAX-Werte sowie
- die 30 TecDAX-Werte.

Die Betas der Unternehmen, die bereits seit fünf Jahren börsennotiert sind, wurden berechnet. Am Stichtag hatten die Aktien der Finanzbranche die höchsten Betas.

Ausgangspunkt der Schätzung ist das Argument, dass eine Unternehmung, die nur im Glasfaserausbau tätig ist, in den nächsten drei Jahren ein überdurchschnittliches Beta haben dürfte, also ein Beta größer 1. Als minimales Beta wurde 1,0 angesetzt. Bei den betrachteten H-DAX-Werten hatten Nichtfinanzwerte nur in seltenen Fällen ein Beta größer als 1,6. Aus den beiden Werten 1,0 und 1,6 wurde der Durchschnitt gebildet (vgl. die ausführlichere Begründung in Abschnitt VI.2).

Zeile 3: 4,07 % wie Spalte (b).

Zeile 4: 5,69 %. Hier wurden die gleichen Zeitreihen verwendet wie in Spalte (c). Es wurde allerdings nur der Durchschnitt der arithmetischen Mittel zugrunde gelegt.

Zeile 8: 6,57 %. Der Fremdkapitalzuschlagsatz wurde hier ebenfalls nur geschätzt. Ausgangspunkt ist der Fremdkapitalzuschlagsatz in Spalte (b) in Höhe von 1,7 %. Dieser wurde um 0,8 % erhöht, vgl. hierzu die ausführlichere Begründung in Abschnitt VI.2 und Anhang D.5.

Als Steuererhöhungssätze in den Zeilen 6 und 9 und als Kapitalquoten in den Zeilen 11 - 13 wurden die Werte in Spalte (d) verwendet.

III Rahmenbedingungen, grundlegende Aspekte

Neben den gesetzlichen und institutionellen Rahmenbedingungen (vgl. hierzu den folgenden Abschnitt III.1) spielten bei der Erstellung des Gutachtens folgende Aspekte eine wichtige Rolle:

- Die Breitband-Ausbauvarianten (vgl. Abschnitt III.2) und unsere Einschätzung des aktuellen Ausbaustandes in Deutschland. In diesem Abschnitt werden u. a. die Grundlagen für unsere Empfehlung der Grenze gelegt, ab der der höhere Glasfaserzins gelten soll.
- Die Größe sowie die rechtliche und die wirtschaftliche Struktur der Telekommunikationsnetzbetreiber (vgl. Abschnitt III.2). In diesem Abschnitt werden unter anderem die Grundlagen für die Bildung der Vergleichsgruppe von Referenzunternehmen gelegt.
- Die im Vorfeld des unterstellten fiktiven Stichtags 30.06.2010 stark ausgeprägte und aus meiner Sicht zumindest in den USA derzeit noch anhaltende Wirtschaftskrise (vgl. Abschnitt III.2). Diese erschwert die Schätzung der relevanten Inputfaktoren der WACC-Berechnung.
- Die Rendite und das Risiko von Investitionsprojekten (vgl. Abschnitt III.5). Die Diskussion in diesem Abschnitt soll helfen, sauber zwischen renditesteigernden und risikomindernden Maßnahmen zu differenzieren.

III.1 Gesetzliche und institutionelle Rahmenbedingungen

Im Rahmen der Schätzung der angemessenen Verzinsung des für die Leistungsbereitstellung notwendigen Kapitals (WACC-Schätzung) sind die relevanten Gesetze zu beachten, insbesondere die Paragraphen 27 und 31 des Telekommunikationsgesetzes (TKG) vom 22.06.2004, zuletzt geändert am 17.02.2010.

Nach § 31 (1) TKG dürfen bei der Festlegung der Entgelte die Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung nicht überschritten werden. Nach § 31 (2) ist in die Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung eine angemessene Verzinsung des eingesetzten Kapitals einzubeziehen. Unter einer angemessenen Verzinsung ist eine kalkulatorische Verzinsung zu verstehen. Bei den Fremdkapitalkosten sind also nicht die tatsächlichen, sondern die erwarteten zukünftigen Kosten während der Regulierungsperiode anzusetzen.³² Als Folge des ökonomischen Erfordernisses des Einsatzes von Eigenkapital und der fast immer erfolgenden zusätzlichen Verwendung von Fremdkapital (möglicherweise auch von Mischformen dieser beiden grundlegenden Kapitalarten) ist unstrittig, dass als kalkulatorischer Zinssatz die durchschnittlichen Kapitalkosten angesetzt werden müssen, d. h. der gewichtete Durchschnitt der Kosten der Eigenfinanzierung und der Kosten der Fremdfinanzierung.

³² Der Ansatz von kalkulatorischen Werten ist aus ökonomischer Sicht der Verwendung der tatsächlichen Fremdkapitalkosten vorzuziehen, da dadurch für das regulierte Unternehmen ein stärkerer Anreiz geschaffen wird, sich kostengünstig zu finanzieren. Hinzu kommt, dass neben der reinen Fremdfinanzierung viele Zwischenformen zwischen der Eigen- und der Fremdfinanzierung existieren, z. B. Hybridanleihen. Diese haben eine höhere Verzinsung als reines Fremdkapital. Bei Verwendung der tatsächlichen Kosten solcher Mischformen muss geprüft werden, ob und wie die WACC-Berechnung angepasst werden muss. Beim Ansatz kalkulatorischer Werte kann diesbezüglich auf Basis des Modigliani-Miller-Kapitalstrukturmodells argumentiert werden.

Bei der Schätzung der angemessenen Verzinsung bzw. des WACCs ist insbesondere § 31 (4) TKG zu beachten:

„**Bei der** Festlegung der angemessenen Verzinsung des eingesetzten Kapitals berücksichtigt die Bundesnetzagentur insbesondere:

1. die Kapitalstruktur des regulierten Unternehmens,
2. die Verhältnisse auf den nationalen und internationalen Kapitalmärkten und die Bewertung des regulierten Unternehmens auf diesen Märkten,
3. die Erfordernisse hinsichtlich der Rendite für das eingesetzte Eigenkapital, wobei auch die leistungsspezifischen Risiken des eingesetzten Eigenkapitals gewürdigt werden können und
4. die langfristige Stabilität der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, auch im **Hinblick auf die Wettbewerbssituation auf den Telekommunikationsmärkten.**“

Die gleichzeitige Berücksichtigung aller in den Punkten (1) bis (4) genannten Aspekte kann u. a. deshalb schwierig sein, weil sich die Kapitalstruktur des regulierten Unternehmens und die Verhältnisse auf den nationalen und internationalen Kapitalmärkten kurzfristig stark ändern können und somit auch die Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung. Eine entsprechende Anpassung des WACCs steht aber möglicherweise in Widerspruch zu Punkt (4).

Ein weiterer wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit dem ökonomisch sehr sinnvollen³³ § 31 (4) Punkt 4 ist: Besteht eine Auswahl zwischen alternativen Schätzverfahren, so spricht § 31 (4) Punkt 4 TKG für Verfahren, die zu stabilen Schätzwerten führen.

Zudem ist das Konsistenzgebot des § 27 (2) TKG sowie § 2 Abs. 2 Punkt 3 TKG zu beachten (effiziente Infrastrukturinvestitionen sind zu fördern und Innovationen zu unterstützen).

Aus den gesetzlichen Vorgaben lässt sich der WACC nicht direkt ableiten. Zusätzliche Konkretisierungen sind erforderlich, insbesondere

- Schätzwerte für die erwartete zukünftige Rendite von Aktien (= Eigenkapitalkosten) und die zukünftigen Fremdkapitalkosten;
- eine Festlegung der Details der WACC-Berechnung, insbesondere die Gewichtung der beiden Kostensätze.

Bei diesen Konkretisierungen, d. h., bei der Methodenwahl, sind die relevanten wissenschaftlichen Erkenntnisse zu berücksichtigen („**Wissenschaftliches Gutachten**“). Hierbei werde ich mich insbesondere auf die neuesten Auflagen der weltweit führenden Lehrbücher des hier relevanten betriebswirtschaftlichen Wissenschaftsgebietes Finanzwirtschaft³⁴ (im angelsächsischen Wissenschaftsraum wird das Gebiet als Finance bezeichnet)

³³ § 31 (4) Punkt 4 ist deshalb ökonomisch sehr sinnvoll, weil er für die regulierten Unternehmen die Planungssicherheit erhöht.

³⁴ Im volkswirtschaftlichen Teilgebiet Finanzwissenschaft (Public Finance) geht es um öffentliche Finanzen.

stützen,³⁵ gelegentlich auch auf die neueste Fachliteratur, die noch nicht Eingang in die Lehrbücher gefunden hat. Im Wissenschaftsgebiet Finance bzw. Finanzwirtschaft wird die WACC-Schätzung bereits seit 50 Jahren intensiv diskutiert und dabei ein erheblicher Erkenntnisfortschritt erzielt. Eine Zugrundelegung der jeweils neuesten Auflagen der Lehrbücher ist daher sinnvoll.

In einem weiteren Sinne könnte das Konsistenzgebot so ausgelegt werden, dass bei der Methodenwahl und der konkreten Ermittlung der Schätzwerte die diesbezügliche Vorgehensweise in anderen Bereichen der Bundesnetzagentur (insbesondere Elektrizität und Gas³⁶ und Eisenbahnen³⁷) beachtet werden soll, ebenso die EU-Empfehlungen³⁸, die Vorgehensweisen anderer EU-Regulierungsbehörden³⁹ und die Vorgehensweisen von Regulierungsbehörden außerhalb der EU, insbesondere solcher innerhalb der OECD.⁴⁰ Die genannten anderen Bereiche der Bundesnetzagentur unterliegen allerdings anderen Gesetzen, die Regulierungsbehörden anderer EU-Länder unterliegen den jeweiligen lokalen Gesetzen.

Die aktuelle, hier relevante Gesetzgebung in den Bereichen Strom- und Gasnetzregulierung (§ 21 Abs. 2 EnWG und § 7 NEV Strom bzw. Gas) geht z. B. ausführlicher auf die Berechnung der Eigenkapitalkosten ein: § 7 (4) NEV besagt diesbezüglich: **„(4) Der auf das betriebsnotwendige Eigenkapital, das auf Neuanlagen entfällt, anzuwendende Eigenkapitalzinssatz darf den auf die letzten zehn abgeschlossenen Kalenderjahre bezogenen Durchschnitt der von der Deutschen Bundesbank veröffentlichten Umlaufrenditen festverzinslicher Wertpapiere inländischer Emittenten zuzüglich eines angemessenen Zuschlags zur Abdeckung netzbetriebsspezifischer unternehmerischer Wagnisse nach Absatz 5 nicht überschreiten.“ Die Eigenkapitalverzinsung ergibt sich also aus einem Basiszins und einem Risiko- bzw. Wagniszuschlag:**

$$\text{Eigenkapitalverzinsung} = \text{Basiszins} + \text{Zuschlag für Wagnisse}$$

Die bei der Schätzung der Eigenkapitalverzinsung in den Bereichen Strom und Gas zu berücksichtigenden Kriterien ähneln § 31 Absatz 4 TKG. Praktisch identisch ist das Kriterium **„Verhältnisse auf den nationalen und internationalen Kapitalmärkten und die Bewertung ...**

³⁵ Die „weltweit“ wichtigsten einführenden Lehrbücher sind seit mehreren Jahren: Brealey, Myers und Allen (2007): Corporate Finance, 9. Aufl., McGraw-Hill (die 10. Auflage 2010 erscheint in Kürze) und Ross, Westerfield, Jaffe und Jordan (2009): Modern Financial Management, 9. Aufl., McGraw-Hill. Für Fortgeschrittene gedacht ist Copeland, Weston und Shastri (2005): Financial Theory and Corporate Policy, 4. Aufl., Pearson Addison Wesley.

³⁶ Vgl. den Beschlusskammer-4-Beschluss BK4-08-068 vom 07.07.2008, der sich auf das Frontier-Economics-Gutachten (2008) stützt.

³⁷ Vgl. hierzu das Frontier-Economics-Gutachten (2009) und das im Auftrag der Deutschen Bahn AG erstellte NERA-Gutachten vom 18.06.2010.

³⁸ Vgl. hierzu insbesondere die vor kurzem verkündete Empfehlung der Europäischen Kommission vom 20.09.2010 über den regulierten Zugang zu Zugangsnetzen der nächsten Generation (NGA), insbesondere dessen Anhang I.

³⁹ Anderson Management International A/S (2003) gibt einen Einstieg in die Vorgehensweise von nationalen Regulierungsbehörden bis 2002. Allerdings stimmen die Angaben für Deutschland nicht mit meinen Informationen überein. Ofcom (2005 „Ofcom’s approach to risk in the assessment of the cost of capital“) geht sehr detailliert auf die Probleme der WACC-Schätzung in der britischen Telekommunikationsregulierung ein. Neuere, hier relevante Ofcom-Entscheidungen sind: Mobile call termination (2007) und Changes to BT and KCOM’s regulatory financial reporting 2009/2010 update vom 04.06.2010. Pettit et al. (2005) geben einen Überblick über die Praxisprobleme der WACC-Berechnung.

⁴⁰ Hier sind insbesondere Empfehlungen zu nennen, die sich auf generelle Aspekte der WACC-Berechnung beziehen, z. B. die Frage, ob als Folge der globalen Finanzkrise die Marktrisikoprämie zu erhöhen ist. Vgl. hierzu das im April 2010 vorgelegte Gutachten für die New Zealand Commerce Commission von Franks/Lally/Myers.

auf diesen Märkten". Nahezu identisch ist „die durchschnittliche Verzinsung des Eigenkapitals ...“. In den gesetzlichen Regelungen für Strom und Gas fehlt allerdings eine Forderung, die § 31 (4) Punkt 4 TKG ähnelt, also eine Forderung von „langfristige(r) Stabilität der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen“.

Besonders hervorgehoben und erörtert werden im Gutachten nach Möglichkeit:

- Abweichungen von der bisherigen Vorgehensweise im hier relevanten Telekommunikationsbereich,
- Abweichungen von der derzeitigen Praxis in anderen Bereichen der Bundesnetzagentur,
- Abweichungen von den Konkretisierungen anderer wichtiger EU-Regulierungsbehörden, insbesondere von Ofcom,
- Abweichungen von Vorgehensweisen, die in wichtigen Bereichen der Praxis üblich sind, insbesondere der IdW-Vorgehensweise bei der Unternehmensbewertung.

Eine Lösung zu finden, die alle gesetzlichen Anforderungen 100%ig erfüllt, ist nicht möglich.

Bei den zu treffenden Ermessensentscheidungen werden insbesondere auch folgende Aspekte berücksichtigt:

- die möglichen Auswirkungen von Schätzfehlern
- das Streben nach Methoden- und Parameterkonvergenz innerhalb der Bundesnetzagentur
- das Streben nach internationaler Methoden- und Parameterkonvergenz der Regulierungsbehörden, insbesondere innerhalb der EU. Letzterer Punkt ist u. a. auch deshalb wichtig, weil viele der möglicherweise betroffenen Unternehmen in mehreren nationalen Märkten agieren und dabei von Auswirkungen der jeweils nationalen Regulierungsmaßnahmen betroffen sind.

Die beiden letztgenannten Aspekte führen insbesondere dazu, dass mehrere Schätzmethoden, die bisher nur in den USA verwendet wurden, hier ausgeschlossen werden.⁴¹

Zusätzlich werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- das Streben nach einer für alle Beteiligten inhaltlich und rechnerisch überprüfbar, nachvollziehbaren und selbst implementierbaren Vorgehensweise;
- das Streben nach einer ständigen Verbesserung der eingesetzten Methoden und nach einer Vertiefung und Verbreitung des relevanten Wissens.

Die wichtigste Zukunftsprognose beinhaltet die erwartete zukünftige Rendite von Aktien bzw. die Marktrisikoprämie von Aktien. Diese zentralen Größen der Finanzwelt sind nicht direkt beobachtbar und müssen deshalb geschätzt werden. Die Schätzung und deren Beurteilung werden dadurch erschwert, dass die wahren Werte (die Werte, die geschätzt

⁴¹ Vgl. hierzu Abschnitt IV.2.d.

werden sollen) auch im Nachhinein nicht bekannt werden und sich zudem im Zeitablauf möglicherweise laufend, insbesondere aber als Folge von globalen Finanzkrisen, ändern können.

III.2 Der Breitbandausbau in Deutschland und anderen Ländern

III.2.a Breitbandalternativen im Festnetz, derzeitiger Ausbaustand

Der Begriff Breitband wird hier in erster Linie im Zusammenhang mit dem schnellen Transport von Daten zwischen Endnutzern (Privatpersonen, Unternehmen, öffentlichen **Einrichtungen**) und dem „Internet“ gebraucht.⁴² Die Kapazität eines Breitbandanschlusses eines Endnutzers wird üblicherweise in Mbit/s angegeben. Betreibt der Nutzer eines Teilnehmeranschlusses mehrere Geräte gleichzeitig, so leidet dadurch unter Umständen die am einzelnen Gerät verfügbare Datenrate. Wir gehen in der folgenden Diskussion davon aus, dass nur ein Gerät betrieben wird.

Prinzipiell kann die technische Umsetzung des Datentransports leitungsgebunden oder per Funk erfolgen. In der folgenden Diskussion beschränken wir uns auf den leitungsgebundenen Datentransport.

Die Datenrate, ab der von „Breitband“ gesprochen wird, ist in den vergangenen Jahren stetig gestiegen und unterscheidet sich von Land zu Land (und von Behörde zu Behörde). Es ist deshalb sinnvoll, mit konkreten Datenübertragungsraten (umgangssprachlich und im Folgenden wird oft von Geschwindigkeiten gesprochen) zu argumentieren.

Heute wird oft davon ausgegangen, dass ein Breitbandanschluss eine Übertragungskapazität von mindestens 1Mbit/s haben sollte, um die derzeit gängigen Breitbandanwendungen mit passabler Qualität nutzen zu können. (Vgl. hierzu auch die Breitbandstrategie der Bundesregierung).

Die maximal verfügbare Datenübertragungsrate unterscheidet sich bei den asymmetrischen Anschlüssen, die in Deutschland üblicherweise genutzt werden, für das Herunterladen (Download) und das Hinaufladen (Upload) von Daten. Wir beschränken uns im Folgenden auf die Diskussion der Geschwindigkeit für das Herunterladen. Diese ist i.d.R. beträchtlich höher als die Geschwindigkeit für das Hinaufladen. Die Schnelligkeit des Datentransports hängt in erster Linie von der Leitungsart und der Leitungstechnik ab.⁴³

Für dieses Gutachten ist nur die Infastruktur im Anschlussbereich, d.h. in der Regel maximal zwischen der Teilnehmeranschlusseinheit (TAE) und dem Hauptverteiler (HVt) von Interesse. In Deutschland existieren circa 8000 Hauptverteiler. Die hier wichtigen Leitungsarten zwischen TAE und HVt sind Kupfer- und Glasfaserkabel:

⁴² Die aktuelle und noch mehr die zukünftige Breitbandtechnik ermöglichen auch eine Sprachkommunikation (VoIP über entbundelte DSL). 2009 sind circa 10 % der Zugangsmöglichkeiten zur Sprachkommunikation dieser Art, mit steigender Tendenz. Diesen Aspekt klammern wir weitgehend aus. Vgl. Bundesnetzagentur, Jahresbericht 2009, S. 77.

⁴³ Bei den kupferbasierten Anschlusstechnologien (xDSL) hängt die Leistungsfähigkeit auch von der Länge des Kupferkabels ab, wegen der Dämpfungseigenschaften des Kupferkabels. Für Glasfaserleitungen spielt das im Anschlussbereich keine Rolle.

- In der Erde verlegte Kupfer-Doppelader-Kabel zwischen TAE und HVt, **also auf der „letzten Meile“**, sind bis heute die bedeutendste Form der Teilnehmeranschlussleitung in Deutschland.
- Glasfaserkabel (Britisches Englisch: fibre, US-amerikanisches Englisch: fiber) erlauben einen weitaus schnelleren Datentransfer als Kupferkabel.

Die höchste Datenübertragungsrate ermöglichen heute und in naher Zukunft Glasfaserkabel, die bis zum Endkunden reichen und als dezidierte Leitung (Punkt-zu-Punkt-Infrastruktur, P2P) verlegt sind. Zwischen den Glasfaserausbau-Gestaltungsalternativen Fiber to the Home (FTTH) und Fiber to the Building (FTTB) unterscheiden wir im Folgenden nicht. Beide Alternativen zählen zu den Next-Generation-Access-Festnetz-Varianten (NGA).

Endet der Glasfaserausbau am Hauptverteiler (HVt) und wird ab diesem auf die traditionell existierenden Kupferkabel zurückgegriffen, so sind xDSL-Lösungen (Digital Subscriber Line, oft werden die unterschiedlichen DSL-Ausprägungen mit xDSL zusammengefasst⁴⁴) möglich. Für die Nutzung der DSL-Technologie werden auf der Teilnehmerseite ein DSL-Modem und ein Splitter an der TAE benötigt. Der Anbieter benötigt einen DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) und ebenso einen Splitter.

In Deutschland wurden in mehreren Großstädten die ersten DSL-Anschlüsse Mitte 1999 geschaltet. Die Geschwindigkeit betrug damals unter einem Mbit/s. Derzeit erreichen die den Endnutzern angebotenen schnellsten standardisierten ADSL-Produkte maximal eine Geschwindigkeit von 16 Mbit/s. Die meisten privaten Kunden in Deutschland nutzen derzeit ADSL-Produkte mit geringeren Maximalgeschwindigkeiten.

Reicht der Glasfaserausbau bis zum Kabelverzweiger (KVz) und wird erst ab diesem auf die traditionell existierenden Kupferkabel zurückgegriffen, so sind immer VDSL-Lösungen möglich. Die standardisierten, Endnutzern angebotenen Produkte versprechen derzeit je nach Leitungslänge eine Geschwindigkeit von bis zu 50 Mbit/s. VDSL-Anschlüsse werden ebenso wie FTTB/FTTH-Anschlüsse zu den NGA-Ausbauvarianten gezählt. In der derzeit höchsten Schnelligkeitsstufe entspricht es dem in der Breitbandstrategie geäußerten Versorgungsziel für 2014, 50 Mbit/s. Bisher ist VDSL insbesondere in circa 50 Städten (rund 1/4 der deutschen Haushalte) Deutschlands über das Netz der Deutschen Telekom AG möglich. Circa zehn von insgesamt elf Mio. Haushalten in diesen Städten haben die Möglichkeit, einen Vertrag über einen VDSL-Anschluss abzuschließen. Von den circa 350 000 Kabelverzweigern der DTAG sind derzeit circa 74 000 per Glasfaser erreichbar.⁴⁵

Der VDSL-Ausbau wurde u. a. dadurch begünstigt, dass die Kupferkabel zwischen HVt und KVz meist innerhalb von Rohren verlegt sind. Dies ermöglicht eine kostengünstige Substitution der Kupferkabel durch Glasfaserkabel und/oder die Einziehung eines oder sogar mehrerer zusätzlicher Glasfaserkabel, weil teure und verwaltungsmäßig aufwändige Erdarbeiten nicht oder nur in verhältnismäßig geringem Umfang erforderlich sind.

Im März 2010 berichtete die Bundesnetzagentur (auf Seite 11 der Eckpunkte): „Presse-berichten zufolge wird derzeit nur ein Teil dieser bereits installierten NGA-Infrastruktur

⁴⁴ Wichtige Ausprägungen in Deutschland sind: ADSL (1,5 - 6,1 Mbit/s, max. Reichweite des Kupferkabels 3,6 km), ADSL2 (12 Mbit/s, 3,6 km), ADSL2+ (20 Mbit/s, 1,5 km) und VDSL2 (20 - 100, Mbit/s, 0,3 - 1,5 km).

⁴⁵ Vgl. Dialog Consult, Wettbewerbspolitische Implikationen eines Regulierungsmoratoriums beim Glasfaserausbau in den Zugangsnetzen der Deutschen Telekom AG, Köln 2006, Folie 11.

von Kunden tatsächlich genutzt, d. h., nur ein Teil der Kunden mit einer Zugangsmöglichkeit wechselt von DSL zu VDSL und zahlt den höheren Preis.“

Dass derzeit nur ein Teil der VDSL-Plattform tatsächlich vermarktet ist, illustriert die folgende Rechnung: Über VDSL-Anschlussprodukte werden in erster Linie Triple-Play-Bündel vermarktet, die neben Internet-Zugang und Sprachdienst auch IP-TV-Dienste umfassen. So erlaubt die Zahl der Entertain-Kunden der DT AG, die alle IP-TV-Dienste nutzen, Rückschlüsse auf die Zahl der nachgefragten VDSL-Anschlüsse. Laut Geschäftsbericht der DT AG im 2. Quartal 2010 waren dies circa 1 Million Kunden, die z. T. aber auch ADSL-Anschlüsse nutzen. Wird diese Zahl mit den oben erwähnten zehn Millionen Haushalten, für die ein VDSL-Anschluss möglich ist, verglichen, so ist davon auszugehen, dass bisher nur ein kleiner Teil der VDSL-Plattform tatsächlich vermarktet ist.

Bereits seit mehreren Jahren werden in Deutschland bei der Erschließung neuer Gewerbegebiete und bei Einbindung großer Geschäftskunden häufig kundenindividuelle Glasfaserkabel bis zur TAE verwendet. In der jüngsten Vergangenheit haben zudem Provider damit begonnen, auch Glasfaseranschlussleitungen für den Massenmarkt auszubauen. Zurzeit wird in Deutschland durch FTTB/FTTH⁴⁶ allerdings nur ein sehr geringer Teil der Endkunden erreicht. NetCologne, die ein eigenes Glasfasernetz betreibt, beschränkt sich dabei auf ausgewählte Teilgebiete der Region Köln und Umgebung.⁴⁷ Presseberichten zufolge bestehen auch in mehreren Stadtteilen von München (M-Net), Schwerte und Hamburg/Norderstedt regionale FTTB/FTTH-Netze, die von regionalen Anbietern betrieben werden.

Die Deutsche Telekom AG führt derzeit in Dresden-Striesen ein FTTB/FTTH-Pilotprojekt durch. 2008 hat sie zudem bis 2014 einen großflächigeren Glasfaserausbau für den Massenmarkt angekündigt. Die Wirtschaftswoche berichtete am 16.08.2008: **„Bis 2014 will Obermann weite Teile Deutschlands mit Glasfasernetzen modernisieren, die traditionelle Telefonvermittlung durch nahezu vollautomatische Internet-Techniken ersetzen und rund 7000 der insgesamt 7900 Schaltstellen [gemeint sind HVt] im gesamten Bundesgebiet schließen. [...] die Telekom-eigenen Kupfer und Glasfaserkabel [...] sollen dann nur noch in 900 hochmodernen, zentralen Hauptverteilern zusammenlaufen.“** Am 17.03.2010 berichtete das Manager-Magazin vom **„Investorentag“ der DTAG: „Obermann kündigte Investitionen in Höhe von rund zehn Milliarden Euro innerhalb der nächsten drei Jahre in Deutschland an, etwa für den Aufbau von Glasfasernetzen. Die neue Technik, die VDSL ergänzen soll, werde bis 2012 etwa 10 Prozent aller deutschen Haushalte erreichen.“**

Der offizielle Start des von Obermann angekündigten bundesweiten Glasfaserausbaus erfolgte nach einer Meldung von heise online am **9.11.2010 in Hennigsdorf bei Berlin**. **„Bis zum zweiten Quartal 2011 sollen in rund 700 Gebäuden der beiden größten städtischen Wohnungsbaugesellschaften mehr als 4500 Haushalte mit Glasfaseranschlüssen bis in die einzelnen Wohnungen versorgt werden, die zunächst mit bis zu 200 MBit/s beschaltet werden können“** Ein leitender Mitarbeiter der Telekom Deutschland GmbH hält dieses FTTH-Projekt für **„das Pilotprojekt schlechthin in Deutschland“ von dem man sich „wichtige Erkenntnisse für den weiteren Glasfaser-Ausbau“ erwarte. Er bemerkte weiterhin, die Planung weiterer Vorhaben befände sich „noch in der Abstimmung“. Zu den daraus resul-**

⁴⁶ Die Begriffe ‚Glasfaser‘ und FTTB/FTTH werden in diesem Gutachten als synonyme verwendet. Dies gilt auch für die entsprechenden Wortverbindungen.

⁴⁷ Auf NetCologne wird in Fußnote 50 näher eingegangen.

tierenden Endkunden-Angeboten und -Preisen sagte er: „Die Produkte werden parallel zum Ausbau entwickelt“.

Der derzeitige Aufbau breitbandfähiger Telekommunikationsnetze unterscheidet sich von Land zu Land zum Teil erheblich. Dies dürfte auch für den (weiteren) Ausbau der FTTB/FTTH-Netze gelten. Eine wichtige Rolle dürften diesbezüglich

- die Netztopologie,
- die geografische Topologie,
- die Historie der bisherigen Netze,
- die Bevölkerungsdichte,
- die Gebäudestruktur,
- die Marktstruktur bzw. die Wettbewerbsbedingungen und
- die jeweils lokalen Rahmenbedingungen für die Verlegung von Kabeln⁴⁸

spielen.

III.2.b Glasfaser-Ausbaustrategien der Deutsche Telekom AG

Die drei möglichen extremen Glasfaser-Ausbaustrategien, die von der DTAG gewählt werden können, sind:

1. Pilotprojekte durchführen und deren Ergebnisse abwarten;
2. baldmöglichster Aufbau eines reinen Glasfasernetzes und längerfristiger Parallelbetrieb beider Netze oder
3. baldmöglichster Ersatz des derzeitigen xDSL-Breitbandnetzes durch ein reines Glasfasernetz.

Strategie 1 hat nur kurz- und mittelfristig eine Bedeutung. Langfristig muss sich die DTAG zwischen den Strategien 2 und 3 entscheiden. Die damit zusammenhängenden Probleme werden von Inderst/Kühling/Neumann/Peitz (2010) ausführlich erörtert.

Mit Pilotprojekten können insbesondere Erfahrungen und Informationen gewonnen werden.⁴⁹ Dadurch können die mit einem Glasfaserausbau verbundenen Risiken reduziert werden, und es kann ein Wettbewerbsvorteil im Hinblick auf Erfahrungen und Informationen erlangt werden.

Mit den beiden letztgenannten Strategien sind für die DTAG im Augenblick möglicherweise große Chancen, aber auch große Risiken verbunden. Ich gehe davon aus, dass sowohl die Risiken als auch die Chancen bei einem späteren Ausbau geringer sind. Möglich ist, dass bei zu langem Abwarten, die Risiken wieder ansteigen.

Zwischen diesen drei extremen Strategien ist natürlich eine Vielfalt von Mischstrategien möglich. Insbesondere kann der Ersatz des derzeitigen xDSL-Breitbandnetzes durch ein reines Glasfasernetz regional differenziert und flächendeckend erst in einigen Jahren er-

⁴⁸ Presseberichten zufolge ist es in manchen Ländern unter Umständen zulässig, Freileitungen von Gebäude zu Gebäude zu verlegen.

⁴⁹ Diesbezüglich bemerkt der Artikel von heise online vom 9.11.2010 zum Pilotprojekt Hennigsdorf: „In den beiden beteiligten Wohnungsgesellschaften existiert bereits ein voll ausgebautes 862-MHz-Kabel-TV-Netz, über das die Mieter im Triple Play Fernsehen, Internet und Telefonie beziehen können.“ „Dieses Kabelgrundangebot bleibt erhalten“. „Die Telekom begibt sich daher [...] in den offenen Infrastrukturwettbewerb“.

folgen, und es können in einer Übergangszeit beide Netze parallel betrieben werden. Parallele Infrastrukturen sind in größeren Städten wahrscheinlicher, in ländlichen Gebieten höchst unwahrscheinlich. Wahrscheinlich ist, dass der Glasfaserausbau wie der VDSL-Ausbau in den größeren Städten beginnt.

III.2.c Rendite-Risiko- Eigenschaften der alternativen Ausbaustrategien

Im Vergleich zum VDSL-Ausbau ist der FTTB/FTTH-Ausbau relativ teuer, hauptsächlich wegen der damit häufig verbundenen kostspieligen Erdarbeiten und dem dazu gehörigen Verwaltungsaufwand (u. a. muss die Erlaubnis der lokalen Tiefbaubehörden, eventuell auch die Erlaubnis von Grundstückseigentümern eingeholt werden). Die Erdarbeiten werden immer dann erforderlich, wenn im Bereich der Teilnehmeranschlussleitung (TAL) zwischen KVz und TAE die Kupferleitungen nur zum Teil oder überhaupt nicht in Rohren verlegt sind.

Weitere hier wichtige Aspekte des Glasfaserausbaus sind:

- **Kostengünstige Effizienz bei Glasfaserausbau („Roll out“)** lässt sich nur dann erreichen, wenn möglichst viele, im Idealfall alle Gebäude eines Ausbaugebiets (zumindest eine Straße, besser mehrere Straßenzüge, im Idealfall eine kleine Stadt oder ein Stadtviertel einer größeren Stadt) erschlossen werden. Der Ausbau ist in erster Linie angebotsgetrieben. Dieses Erfordernis resultiert nicht nur aus den Ausbaukosten, sondern ist auch aus Marketingsicht unabdingbar.
- Ob und wann die Kunden, für die ein Anschluss möglich ist, tatsächlich einen Vertrag abschließen, ist unsicher (Take-up-Risiko)
- Die Profitabilität einer Glasfaseraufbauinvestition steigt mit der letztendlichen Penetrationsrate und der Schnelligkeit, mit der diese erreicht wird.
- Die Profitabilität eines Ausbaus hängt von den Preisen ab, die die Endkunden zu zahlen bereit sind.
- Die Profitabilität ist besonders dann schwer einzuschätzen, wenn längerfristig parallele Netze existieren, also wenn das xDSL-Netz weiterbesteht, wenn ein Kabelnetz existiert oder vom Mobilfunk Konkurrenz ausgeht.

Die Deutsche Telekom AG hat als Eigentümerin des Kupferkabelnetzes zwischen dem Hauptverteiler und dem Hausanschluss und als Eigentümerin der Glasfaserkabel zwischen Hauptverteiler und Kabelverzweiger möglicherweise eine Vielfalt von Wettbewerbsvorteilen beim flächendeckenden Ausbau eines FTTH/FTTB-Netzes. Hierzu zählen:

- Kostenvorteile beim Verlegen der Kabel.
- Informationsvorteile im Hinblick auf die bereits bestehenden Netze.
- Möglichkeit der Ausbaugestaltung in einer Weise, die ihr strategische Vorteile bringen.
- Informationsvorteile im Hinblick auf die Kunden, ihren bisherigen Netzzugang und ihre Zahlungsbereitschaft.
- Deutliche Einsparungen von laufenden Kosten im Vergleich zum bisherigen Netz durch die Reduktion der aktiven Netzelemente (Verringerung der Aggregationsknoten und der HVt-Standorte), durch Betriebskosteneinsparungen, insbesondere bei den Personalkosten.

- Wegen des hohen Kundenbestands der DTAG und der Möglichkeit der Migration der Kunden von kupferbasierten Netzen auf glasfaserbasierte Netze, besteht für die DTAG tendenziell ein geringeres Nachfragerisiko als für einen Wettbewerber, der über weniger Kunden und kein Teilnehmeranschlussnetz verfügt.

Diese Wettbewerbsvorteile können sich durch eine Strategie des Abwartens erhöhen oder verringern.

III.3 Börsennotierte Telekommunikationsnetzbetreiber

Die hier im Mittelpunkt stehenden großen Telekommunikationsnetze werden in der Regel von nicht börsennotierten Unternehmen betrieben, die direkt oder über mehrere Zwischenstufen Tochtergesellschaften von börsennotierten Kapitalgesellschaften sind.⁵⁰ Wichtige deutsche Beispiele hierfür sind:

- Die vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber: das deutsche Mobilfunknetz T-Mobile wird von der Telekom Deutschland GmbH betrieben, das Vodafone-Netz von der Vodafone D2 GmbH, das E-Plus-Netz von der E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG, einer Tochtergesellschaft der börsennotierten holländischen KPN, das O₂-Netz von der O₂ Germany GmbH & Co. OHG, einer Tochtergesellschaft der börsennotierten spanischen Telefónica.
- Der bis Mai 2008 zweitgrößte deutsche Festnetzbetreiber Arcor AG & Co. KG wurde von Vodafone übernommen. Das Netz wird heute von Vodafone betrieben.
- Die u. a. durch die Marke „Alice“ bekannte viertgrößte Anbieterin von DSL-Anschlüssen, HanseNet Telekommunikation GmbH (hinter der Deutschen Telekom, United Internet und Vodafone), ist ein Tochterunternehmen der Telefónica O₂ Germany, welche wiederum eine Tochter der börsennotierten spanischen Telefónica ist.
- Laut Geschäftsbericht 2009 hatte die Deutsche Telekom AG in diesem Jahr über 244 voll konsolidierte Tochterunternehmen, dazu kommen noch etliche nach der Equity-Methode in den Konzernabschluss einbezogene assoziierte Unternehmen und Gemeinschaftsunternehmen.⁵¹ Die namentliche Nennung von circa 40 ausgewählten Tochterunternehmen und Beteiligungen zeigt, dass diese vor allem in Zentral- und Osteuropa, aber auch in mehreren westeuropäischen Ländern, den USA (T-Mobile USA), Kanada, Südamerika und Südafrika residieren.⁵² Viele dieser Unternehmen betreiben wahrscheinlich ein eigenes Netz bzw. eigene Netze.

⁵⁰ Kleine Telekommunikationsnetzbetreiber, z. B. NetCologne, haben oft nicht börsennotierte Muttergesellschaften. Alleinige Eigentümerin der 1994 gegründeten NetCologne ist derzeit GEW Köln und damit indirekt die Stadt Köln. Das Stammkapital von NetCologne beträgt 9,21 Mio. Euro. Mit 518.000 Kunden ist NetCologne einer der größten regionalen Telekommunikationsdienstleister in Deutschland. Das firmeneigene Telekommunikationsnetz von NetCologne umfasst 3.916 km Glasfaserkabel.

⁵¹ Vgl. Konzernjahresabschluss (2009), S. 149.

⁵² Vgl. Konzernjahresabschluss (2009, Teil U5).

Wichtige Beispiele aus anderen Ländern sind z. B.:

- Telecom Italia Mobile, der größte italienische Mobilfunknetzbetreiber, ist eine Tochtergesellschaft von Telecom Italia;
- Telefónica de España, der größte Festnetzbetreiber und größte DSL-Anbieter Spaniens, ist eine Tochtergesellschaft der Telefónica;
- Telefónica Móviles, der größte Mobilfunknetzbetreiber Spaniens (mit Marke „Movistar“), ist ebenfalls eine Tochtergesellschaft der Telefónica.

Zwischen den jeweils börsennotierten Muttergesellschaften und den eigentlichen Netzbetreibern befinden sich oft mehrere Stufen von Zwischengesellschaften. Es ist ökonomisch nicht sinnvoll, die Kapitalkosten auf Basis von Daten der netzbetreibenden, nicht börsennotierten Tochtergesellschaften zu schätzen. Dies wird in meinem Mobilfunkgutachten (2007) auf Basis von Beispielen ausführlich erörtert. Aus diesem Grund konzentrieren wir uns im Folgenden ausschließlich auf die börsennotierten Muttergesellschaften, diese werden im Folgenden meist kurz als Telekommunikationsunternehmen oder noch kürzer als Unternehmen bezeichnet.

Abbildung III.1 enthält die heutige bilanzmäßige Größe und den heutigen Umsatzschwerpunkt der 2007 von mir untersuchten börsennotierten OECD-Telekommunikationsunternehmen.⁵³ Die Abbildung zeigt, dass die europäischen Unternehmen Deutsche Telekom AG, Telefónica, Vodafone, France Telekom und Telekom Italia derzeit zu den größten OECD-Telekommunikationsunternehmen zählen, übertroffen werden sie nur von AT&T Inc., Verizon Communications Inc. und Nippon Telegraph & Telephone Corp. (NTT). Zu den weltgrößten Telekommunikationsunternehmen zählen sicher auch chinesische Telekommunikationsunternehmen, z. B. China Mobile, eventuell auch russische⁵⁴, brasilianische und indische Unternehmen. Diese Länder gehören jedoch (noch) nicht zu den derzeit 33 OECD-Ländern.

In die im Rahmen einer ersten Datensichtung berechnete Regressionsgerade

$$\begin{aligned} \text{Bilanzsumme 2009} &= 30.018,00 + 10.383,32 * (\text{Mobilfunkanteil 2009 in \%}) \\ (\text{t-Wert}) & \quad (2,41) \quad (0,47) \\ \text{Bestimmtheitsmaß (R}^2\text{)} &= 0,0046 \end{aligned}$$

werden alle 2007 einbezogenen börsennotierten OECD-Telekommunikationsunternehmen mit Ausnahme von British Telecom, Cincinnati Bell und Qwest einbezogen (diese haben negative Eigenkapitalquoten). Die Regressionsgerade zeigt, dass zwischen der Bilanzsumme und dem Mobilfunkanteil kein nennenswerter Zusammenhang besteht. Der Verlauf dieser Geraden hat sich seit 2007 praktisch nicht geändert.

In den meisten Ländern sind Großunternehmen verpflichtet, entsprechend den jeweiligen gesetzlichen Regelungen, einen Konzernabschluss, d. h. einen konsolidierten Jahresab-

⁵³ Nicht alle 2007 einbezogenen Unternehmen existieren 2009 noch. Der 2007 noch börsennotierte griechische Mobilfunknetzbetreiber Cosmote wurde z. B. 2008 voll von der griechischen OTE übernommen. Als Folge wurde im April 2008 die Börsennotierung eingestellt. Ende 2009 waren 30 % + 1 Aktie der OTE im Besitz der Deutschen Telekom AG.

⁵⁴ An der zu den größten europäischen Mobilfunknetzbetreibern zählenden russischen Mobile Telesystems war die Deutsche Telekom AG von 1993-2005 in Form einer Minderheitsbeteiligung beteiligt. Die ebenfalls zu den größten europäischen Mobilfunknetzbetreibern zählende russische Vimpelcom übernimmt gerade die ägyptische Orascom und den italienischen Mobilfunknetzbetreiber Wind. Presseberichten zufolge wird Vimpelcom dadurch zum weltweit fünftgrößten Mobilfunknetzbetreiber.

schluss zu erstellen, in den rechtlich selbständige, aber wirtschaftlich abhängige Tochterunternehmen einbezogen werden. Im Konzernabschluss wird der Konzern fiktiv so dargestellt, als wenn er ein rechtlich einheitliches Unternehmen wäre. Insbesondere sind Konzerne, die dem Recht eines EG-Mitgliedstaates unterliegen, seit 2005 verpflichtet, einen Konzernabschluss nach den Regeln der IAS/IFRS aufzustellen, wenn ihre Wertpapiere zum Börsenhandel zugelassen sind. Ziel der Konzernrechnungslegung ist es, Kapitalgebern einen **realistischen Überblick über das „Gesamtunternehmen“ zu vermitteln**. In Deutschland erstellen viele dieser Unternehmen zusätzlich einen Einzelabschluss.

In die Grafik und die obige Regression wurden auch börsennotierte Telekommunikationsunternehmen aufgenommen, die einen Hauptaktionär haben, in dessen Konzernbilanz sie ganz oder teilweise enthalten sind. Beispiele hierfür sind:

- NTT DoCoMo, die Mobilfunktochter von Nippon Telegraph and Telephone;
- der belgische Mobilfunknetzbetreiber Mobistar, dieser ist eine Tochtergesellschaft der France Telecom;
- der griechische Netzbetreiber OTE (Hellenic Telecommunications Organization S. A.), dieser ist eine Tochtergesellschaft der Deutschen Telekom AG;
- der ungarische Netzbetreiber Magyar Telekom, dieser ist eine Tochtergesellschaft der Deutschen Telekom AG;
- beim türkischen Mobilfunknetzbetreiber Turkcell hält das schwedische Telekommunikationsunternehmen Telia Sonera über 40 % der Aktien.

Bei diesen, in der Regel kleinen oder mittelgroßen Gesellschaften stellt sich u. a. in Abschnitt V.4.a die Frage, ob und wie sie in die Analyse einzubeziehen sind.

Die Abbildung zeigt zudem,

- dass neben den acht bis zehn sehr großen Unternehmen (Bilanzsumme 2009 über 80 Mrd. Euro) eine Reihe großer Unternehmen (Bilanzsumme 2009 über 20 Mrd. Euro) sowie eine Vielzahl kleiner und mittelgroßer Unternehmen existiert,
- dass die meisten Unternehmen sowohl im Festnetz- als auch im Mobilfunkbereich tätig sind,
- dass aber auch Unternehmen existieren, die sich ganz auf eine Netzart konzentrieren.

Die oben erwähnte Mobistar erzielt z. B. über 90 % des Umsatzes im Mobilfunkbereich. Vodafone erzielt über 80 % des Umsatzes in diesem Bereich, ist aber bilanzmäßig circa 100mal größer. Die ganz kleinen, im Telekommunikationsbereich von OECD-Ländern tätigen Unternehmen sind in der Abbildung nicht enthalten, z. B. QSC AG, ein seit 2000 börsennotierter deutscher Festnetzbetreiber, dessen Aktie seit 2004 dem TecDAX-Index angehört. QSC hatte zum 31.12.2009 **eine Bilanzsumme von 167 Mio. €**. Die Deutsche Telekom AG ist bilanzmäßig 1000mal größer.

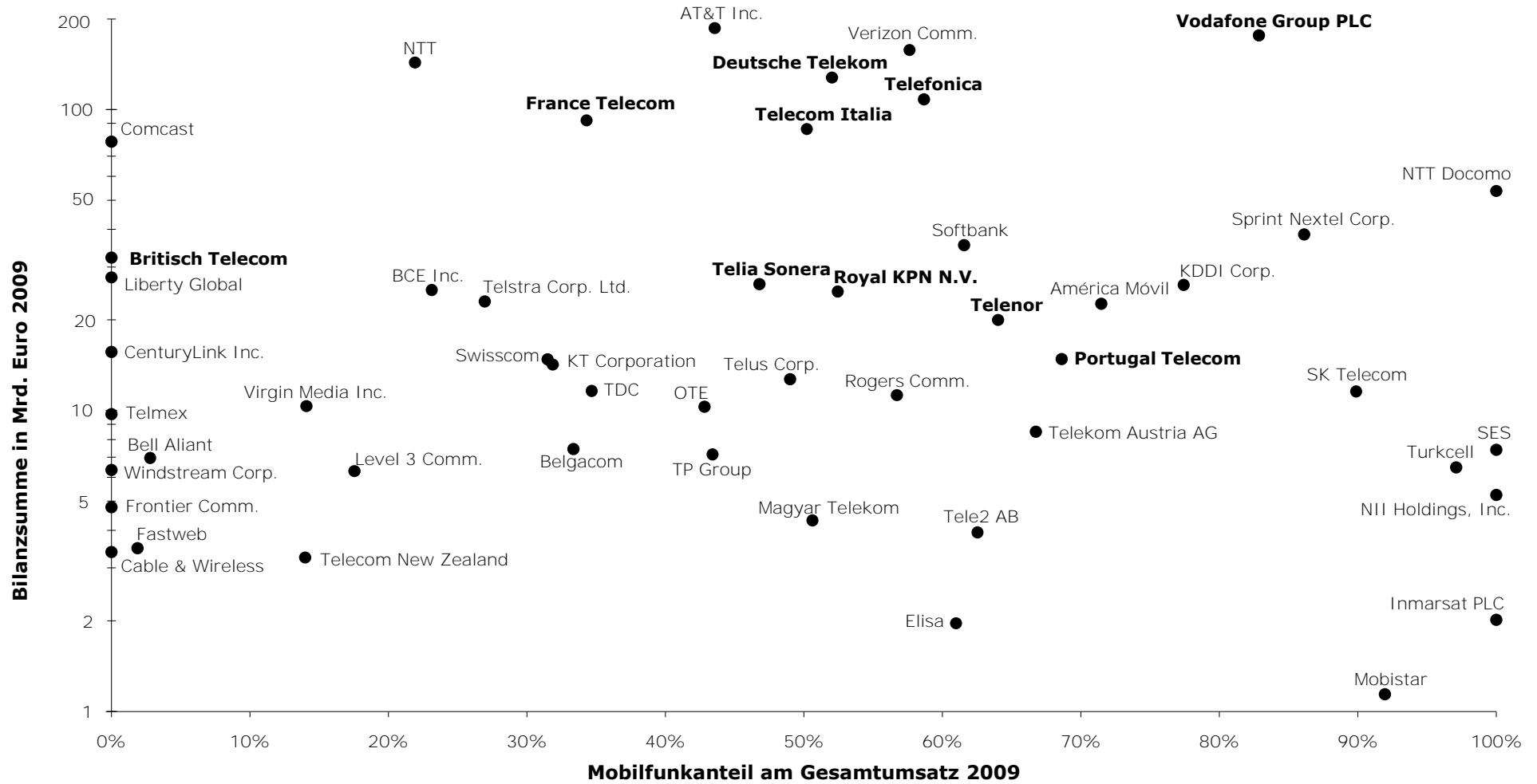
Ein Vergleich mit der 2007 erstellten Abbildung zeigt nur kleine Änderungen. Viele, aber nicht alle Unternehmen sind bilanzmäßig größer geworden. Bei einigen großen Unternehmen hat sich der Mobilfunkanteil verändert, bei Vodafone ist er z. B. von über 90 % auf circa 80 % gefallen. Hinter diesen Zahlen stecken nicht immer ökonomische, sondern oft nur bilanzielle Änderungen. Bei AT&T Inc. ist zum Beispiel der Mobilfunkanteil von fast

0 % 2006 auf über 40 % 2009 gestiegen. Dies hängt vor allem damit zusammen, dass die schon vor 2007 erworbene Mobilfunktochtergesellschaft Cingular Wireless erst ab 2007 voll in die Umsatzberechnung einbezogen wurde.

Die Diskussion hat gezeigt, dass z. B. die vier großen deutschen Netzbetreiber, deren börsennotierte Muttergesellschaften in den vier Ländern Deutschland, UK, Spanien und Niederlande ihren Hauptsitz haben, alle zudem in anderen EU- und in weiteren Ländern direkt oder über Tochtergesellschaften lokale Netze betreiben. Da sie dort von den lokalen Behörden reguliert werden, sind die Bestrebungen der EU, die Regulierung in allen Mitgliedsländern auf ähnliche Weise durchzuführen, zumindest im Hinblick auf die allgemeine Vorgehensweise, als sehr sinnvoll einzustufen.

Eine Besonderheit von Unternehmen in Telekommunikationsbereich ist, dass viele der heutigen privatwirtschaftlichen Telekommunikationsunternehmen ihren Ursprung in staatlichen Unternehmen haben, die fast immer über ein Monopol verfügten. Die Entflechtung der Monopole und die damit verbundenen Privatisierungen, die Globalisierung und Deregulierung in Verbindung mit den hohen Skalenerträgen der Branche und die technologischen Änderungen führten in dieser Branche zu einer relativ hohen Zahl von Spin-Offs, Übernahmen und Zusammenschlüssen. Es ist davon auszugehen, dass derartige Strukturänderungen auch in naher Zukunft erfolgen.

Abbildung III.1: Bilanzsumme als Funktion des Mobilfunkanteils am Gesamtumsatz der Unternehmung, 2009



Quelle: Ausgangspunkt sind die in Stehle (2007, Mobilfunkgutachten) einbezogenen OECD-Telekommunikationsnetzbetreiber. Nicht einbezogen wurden Cincinnati Bell und Qwest (wegen negativer bilanzieller Eigenkapitalquoten), sowie Cosmote und Colt (wegen Einstellung der Börsennotiz). Die Bilanzsummen und die Mobilfunkanteile wurden den jeweiligen letzten Jahresabschlüssen entnommen. Die Wechselkurse am Bilanzstichtag stammen aus der Bundesbank-Webseite. Hinweis: Die Ordinate wurde logarithmisch skaliert.

III.4 Die ökonomischen Krisenjahre 2007 - ??

Bei der Erstellung dieses Gutachtens spielten die 2007 beginnenden Krisen an mehreren Stellen eine wichtige Rolle. Als Folge dieser Krisen ist die Unsicherheit über die zukünftige gesamtwirtschaftliche Entwicklung und die Unsicherheit über die Entwicklung wichtiger Finanzmarktparameter derzeit besonders hoch.

Kurz skizziert verlief die Finanz- und Wirtschaftskrise wie folgt:⁵⁵

- Vor allem durch die ab Mitte 2006 in mehreren Regionen und ab Jahresanfang 2007 in weiten Teilen der USA stark fallenden Immobilienpreise wurde in den USA die „Subprime-Krise“ ausgelöst. Die britische Großbank HSBC wird als erstes Opfer angesehen. Sie muss am 7.02.2007 die erste Gewinnwarnung ihrer 142-jährigen Geschichte herausgeben. Hintergrund sind Kreditausfälle bei der US-Tochter Household, die Hypothekendarlehen an einkommensschwache Kunden vergeben hatte. Am 27.02.2007 teilt Freddie Mac mit, dass der Kauf von notleidenden Hypothekendarlehen eingestellt wird. Die schlechten Nachrichten aus dem Immobilien- und Hypothekenbereich werden von den Zentralbanken, Aufsichtsbehörden, Regierungen und Wissenschaftlern bis Ende Juli 2007 meist nicht ernst genommen. Erst die Schwierigkeiten bei der deutschen IKB (Ende Juli 2007) und der SachsenLB (Mitte August 2007) führen zu ersten Gegenmaßnahmen.
- Die Subprime-Krise verursachte eine Krise der US-amerikanischen Monoline-Versicherungsunternehmen (z. B. MBIA, Ambac, Radian, ACA, FGIC), die Ende 2007 begann.
- Dies führte ab Ende 2007, Anfang 2008 zuerst zu einer US-amerikanischen, dann zu einer europäischen Bankenkrise, was zur staatlich gestützten Übernahme der zuvor höchst renommierten US-Investmentbank Bear Stearns durch die Commercial Bank JP Morgan Chase, zum Konkurs von Lehmann Brothers am 15.09.2008 und zu erheblichem „Stress“ im Markt für kurzfristige unbesicherte Kapitalüberlassungen zwischen Banken (Interbankenmarkt) führte.⁵⁶
- Ab 2008 begann eine fast weltweite Rezession⁵⁷, deren Ausmaß aber jenes der Großen Depression Anfang der 30er Jahre des letzten Jahrhunderts bei weitem nicht erreichte. „Offiziell“ endete die US-Rezession im Juni 2009, eine Prognose der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung

⁵⁵ Zur Chronologie bis Ende 2007 vgl. Financial Times Deutschland, 18.03.2008. Der „Finanzstabilitätsbericht“ der Deutschen Bundesbank (November 2009) enthält eine sehr ausführliche Chronologie und viele weitere wichtige Informationen.

⁵⁶ Afonso/Kovner/Schoar, „Stressed not Frozen“ (2010) beschreiben und analysieren den US-amerikanischen Interbankenmarkt, den „Federal Funds Market“.

⁵⁷ Die Rezession war tendenziell in den hoch industrialisierten Ländern stärker als in Schwellenländern, sie war tendenziell in den Ländern stärker, in denen ein großer Teil der wichtigen Banken schlecht gemanagt und/oder schlecht beaufsichtigt waren (hierzu zähle ich neben den USA insbesondere Deutschland, Großbritannien, die Schweiz und Irland). Sie war tendenziell stärker in Ländern, deren Immobilienmarkt organisatorische Schwächen hat (dies ist insbesondere in den USA der Fall), sie war tendenziell stärker in den Ländern, die zuvor über ihre Verhältnisse gelebt haben (hierzu zähle ich neben den USA insbesondere Griechenland, Irland und Portugal) und sie war tendenziell stärker in Ländern, in denen die Immobilienpreise in den Vorjahren zu stark gestiegen waren (hierzu rechne ich neben den USA insbesondere Großbritannien, Spanien, Irland).

der USA ist wegen der noch immer nicht gelösten Probleme im Bereich **der Wohnimmobilien („homes“)** derzeit schwierig.

- Ende 2009 begann eine bis jetzt mehr oder weniger andauernde Staatsschuldenkrise, die insbesondere die Staatsanleihen von südeuropäischen EU-Ländern betraf, die von der Bankenkrise, fallenden lokalen Immobilienpreisen und einer lokalen Rezession besonders stark betroffen waren (u. a. Griechenland, Irland, Portugal, Spanien und Italien)⁵⁸,
- **Seit 2007 steigen in den USA die „Foreclosures“, wobei erhebliche regionale Unterschiede bestehen.**⁵⁹ Häufig wird im Zusammenhang mit der Zahl der Foreclosures und dem damit zusammenhängenden Leid der involvierten Menschen von „Foreclosure Crisis“ gesprochen. **Seit Oktober 2010 bezieht sich der Begriff „Foreclosure Crisis“ oder „Foreclosure Mess“** in der US-Finanzpresse häufig auf die an vielen Stellen zu Tage getretenen enormen Probleme bei der Abwicklung von Foreclosures.⁶⁰ Als Folge wehren sich immer mehr von Foreclosures Betroffene auch durch juristische Gegenmaßnahmen und sind dabei immer häufiger erfolgreich.

Einige wichtige Daten im Zusammenhang mit der Krise sind:

- Das US-amerikanische National Bureau of Economic Research setzte den Beginn der Rezession auf Dezember 2007 fest, das Ende auf Juni 2009. Damit ist sie die längste US-Rezession seit Ende des 2. Weltkrieges. **Inzwischen wird sie schon vielfach „The Longest Recession“ oder „The Greatest Recession“** genannt.
- Die US-amerikanische Federal Housing Finance Agency (FHFA), die u. a. **die sich seit 2008 unter „conservatorship“ befindenden** Immobilienfinanzierer Fannie Mae und Freddie Mac reguliert, hat am 21.10.2010 die **auf Basis von „Stress Tests“ ermittelte** benötigte staatliche Unterstützung der beiden Institutionen mitgeteilt: Der bereits überwiesene Betrag von 148 Mrd. \$ wird sich demnach bis Ende 2013 auf 221 bis 363 Mrd.\$ erhöhen. Das Wall Street Journal merkt dazu an, dass dazu in den nächsten drei Jahren noch 67 bis 91 Mrd. an **Pflichtdividenden kommen, die die beiden „Mortgage Titans“ zahlen müssen.**
- In den USA beträgt das Hypothekenvolumen im Bereich der Wohnimmobilien zzt. 10,6 Billionen \$ (\$10.6 Trillions aus US-Sicht). Fannie Mae und Freddie Mac stehen ungefähr hinter jedem zweiten Immobilienkredit.

Die Krise hat sicherlich mehrere, wahrscheinlich viele Ursachen. Derzeit herrscht in der Wissenschaft noch kein Konsens darüber, wie wichtig einzelne Ursachen waren und wie die einzelnen Ursachen sich gegenseitig verstärkten. Der in naher Zukunft erhoffte bessere Einblick in die bankinternen Vorgänge wird möglicherweise die wissenschaftliche

⁵⁸ Vgl. Spiegel-Online-Artikel vom 08.12.2009: „Griechenland büßt an Kreditwürdigkeit ein“.

⁵⁹ **Unter „Foreclosure“ wird in den USA bei Wohnimmobilien das juristische Verfahren der Zwangsvollstreckung verstanden.** Dies wird durch Gesetze auf Ebene der Bundesstaaten geregelt. Es endet häufig mit einer **Zwangsversteigerung (foreclosure auction, „Sheriff sale“)**.

⁶⁰ Vgl. z. B. „Other Ways the 'Foreclosure Crisis' Could Sting Homeowners“, **WSJ, European Edition**, 23.10.2010.

Durchdringung der Krise verbessern.⁶¹ Folgende wichtige Ursachen werden in der wissenschaftlichen Literatur genannt (die Rangordnung spiegelt meine eigene Sichtweise wider):⁶²

- Die bei weitem zu hohe Verschuldung von Banken in allen hier wichtigen Ländern, insbesondere bei US-amerikanischen Investment Banks.
- Die noch unzureichendere Eigenkapitalausstattung der Monoliner.
- Die auch aus historischer Sicht beispiellosen Kurssteigerungen bei US-amerikanischen Aktien von 1982-1999. In dieser Zeit erhöhten sich die Vermögen US-amerikanischer Aktienbesitzer innerhalb einer Generation um Billionen, wodurch diese vielfach zu einem zu hohen Lebensstandard verleitet wurden. Aus dem Aktiencrash in den drei Folgejahren lernten Aktionäre durch die eigenen Erfahrungen, die Risiken von Aktien besser einzuschätzen. Insgesamt hielten sich die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen in Grenzen.⁶³
- Die niedrigen Zinsen seit dem Einsetzen des Aktiencrashes 2000 veranlassten einen weitaus größeren Kreis von US-Amerikanern, „ihr Glück“ bei (Wohn-) Immobilien zu suchen, um durch „geschickte“ Transaktionen in diesem Bereich ihren Lebensstandard zu erhöhen. Nach Jahren steigender Preise von (Wohn-) Immobilien folgte auch hier ein Crash.⁶⁴
- Die vielfach als zu niedrig angesehenen Zinsen resultieren u. a. aus der „Politik des billigen Geldes“, die in den USA seit 2001 betrieben wird und später u. a. auch von der Europäischen Zentralbank übernommen wurde. Sie wird mit als ein Grund für die Preissteigerungen bei US-amerikanischen Wohnimmobilien angesehen. Die sehr niedrigen Zinsen den USA resultierten auch aus Leistungsbilanzproblemen zwischen den wichtigsten Wirtschaftszentren der Welt, die zu einer hohen Auslandsnachfrage nach US Treasury Bonds und Bills führten.
- Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Boom-Crash-Entwicklungen bei Aktien und Immobilien war die von US-Banken stark geförderte Praktik, auf ein im Wert gestiegenes Haus zusätzliche Hypotheken aufzunehmen („Home Equity Loans“), oft bis zu 100 % des vermeintlichen Marktwertes, und diese für Privatzwecke (z. B. die Umschuldung von Kreditkarten-Schulden, Finanzierung des Studium der Kinder, Autokauf, Finanzierung der laufenden Konsumausgaben) zu verwenden. Zu den geringen Eigenkapitalanforderungen kamen Kreditvergabepraktiken hinzu, die vorher in den USA nicht existierten: NINA loans (No income, No Asset), Stated income loans (bei diesen wurde die Einkommensangabe nicht geprüft, auch „liars' loans genannt), Interest only loans und Option-ARM loans. Insgesamt war eine bei fast allen US-Banken nach-

⁶¹ Die vom US-amerikanischen Kongress eingesetzte „Financial Crisis Inquiry Commission“ soll ihren Bericht am 15.12.2010 vorlegen.

⁶² Wichtige aktuelle Literaturbeiträge sind Barth (2009), The Rise and Fall of the U.S. Mortgage and Credit Markets, Wiley; Keeley/Love (2010), From Crisis to Recovery, OECD; Heng (2010), The Great Recession, World Scientific Publishing Co.; Scott (2010), The Financial Crisis: Causes and Lessons, Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 22, Nr. 3, S. 22-29; Admati/DeMarzo/Hellwig/Pfleiderer (2010), Fallacies, Irrelevant Facts, and Myths in the Discussion of Capital Regulation: Why Bank Equity is not Expensive, Rock Center for Corporate Governance at Stanford University Working Paper No. 86, Stanford Graduate School of Business Research Paper No. 2063.

⁶³ Auch deutsche Aktien boomten zwischen 1982 bis 1999, nach 20 Jahren (1961-1981) mäßiger Renditen. In Deutschland waren im vergangenen Jahrhundert nur die Jahre des „Wirtschaftswunders“ 1949-1960 für Aktionäre noch günstiger als die Jahre 1982-1999.

⁶⁴ In Deutschland waren die Immobilienpreissteigerungen inzwischen eher moderat.

lassende Strenge bei den Kreditwürdigkeitsprüfungen im Hypothekenbereich zu beobachten. In diesem Zusammenhang spielt insbesondere auch das US-amerikanische System der Refinanzierung von Hypothekendarlehen durch die beiden staatlich geförderten Institute Fannie Mae und Freddie Mac eine wichtige Rolle.

- Das zumindest seit den neunziger Jahren existierende Streben von US-Regierungen, den Eigentümeranteil bei den in den USA üblichen Einfamilienhäusern zu erhöhen, u. a. durch die steuerliche Abzugsfähigkeit von Hypothekenzinsen von selbst bewohnten Einfamilienhäusern, die 1997 erfolgte Abschaffung der Besteuerung der Kapitalgewinne bei „Homes“, die bereits erwähnten niedrigen Hypothekenzinsen seit dem „Aktiencrash“ von 2000/2002 und die diesbezügliche Beeinflussung der staatlichen Hypothekenbanken Fannie Mae und Freddie Mac.
- Die in wichtigen US-Staaten stark verbreiteten „non-recourse home loans“ und die leichte Kündbarkeit von Immobilienkrediten;
- Die mangelnde Transparenz von Wertpapieren, die durch Immobilienkredite gesichert waren (CMOs), die zu geringe Sorgfalt bei den diesbezüglichen Verbriefungsaktionen.
- Immense Fehler der großen Credit Rating Agencies (**Moody's, S&P und Fitch**) beim Raten dieser Papiere und beim Raten der Monoliner. Der Monoliner ACA behielt sein A-Rating bis 19.12.2007, obwohl er zu dieser Zeit bereits ein negatives Eigenkapital hatte und die Kursnotiz am NYSE bereits eingestellt war. Die sich im Eigentum von Europäern befindende Fitch stufte AMBAC erst am 18.01.2008 von AAA herunter, **Moody's erst am 19.06.2008**.
- Schlecht gemanagte und schlecht beaufsichtigte OTC-Kreditderivative;
- Die Vergütungsstrukturen im Bankbereich, von denen falsche Anreize ausgingen, Schwächen im Risikomanagement von Banken, die diesbezüglich oft nicht ausreichend vorhandene Qualifikation der leitenden Bankmanager und der relevanten Aufsichtsgremien, nicht nur in den USA, sondern auch in Europa.
- Schwächen der gesetzlichen Vorschriften zur Bankenregulierung sowie Schwächen bei der Implementierung der gesetzlichen Vorschriften und deren Kontrolle.
- Gesetzwidriges Verhalten bei vielen Beteiligten u. a. bei **Bankmanagern, Hypothekenvermittlern und „Home Buyers“**⁶⁵
- Der wahrscheinlich auch ohne Bankenkrise in vielen Ländern fällig gewesene Rückgang des BSP-Wachstums.

Zurzeit ist es vergleichsweise schwierig, die kurz-, mittel- und langfristige Entwicklung zu prognostizieren. Insbesondere stellen sich folgende Fragen:

- Sind die lokal begrenzten Immobilienkrisen (in den USA, in Großbritannien und in den genannten EU-Ländern) schon beendet oder sind weitere erhebliche Preisreduktionen bis zu 20 - 25 % möglich?
- Wie schnell wird sich die Wirtschaft erholen?

⁶⁵ Der Gründer und spätere Vorstands- und Aufsichtsratsvorsitzende der Hypothekenbank „Countrywide Financial“, **Angelo Mozilo**, hat mit der US-Börsenaufsicht SEC im Oktober 2010 einen Vergleich abgeschlossen, der eine Zahlung seinerseits an die SEC in Höhe von \$ 67,5 Mio. beinhaltet. Es handelt sich nach Aussage der FTD um die höchste Geldstrafe, die je von der SEC verhängt wurde (vgl. FTD, 18.10.2010, S. 2).

- Kann das früher übliche Wirtschaftswachstum in den USA und Europa wieder hergestellt werden und falls ja, wann?
- **Können die Leistungsbilanzungleichgewichte reduziert werden, „Abwertungskriege“ und „Handelskriege“ vermieden werden?**
- Wie wird der Restrukturierungsplan für die US-amerikanische „Wohnimmobilienfinanzierungsinfrastruktur“ aussehen, den die Obama-Regierung für Januar 2011 angekündigt hat?
- Wie schnell kann das derzeit immer noch fehlende Vertrauen der Märkte in die Anleihen mehrerer EU-Länder, insbesondere Griechenland, Portugal, Spanien und Irland wieder hergestellt werden.

III.5 Rendite und Risiko von Investitionsprojekten

Investitionsprojekte sind mit Anfangsauszahlungen verbunden. Sie werden von Unternehmen in der Hoffnung auf (Netto-)Einzahlungen in der Folgezeit getätigt. **Bei „Investitionsrechnungen“ sollten Unternehmen als** (entscheidungs-)relevante Zahlungen die als Folge der Projektdurchführung entstehenden zusätzlichen Zahlungen einstufen, die die Unternehmung erhält oder bezahlt. Zu den letzteren zählen auch die Steuerzahlungen. Die relevanten Auszahlungen für den Aufbau eines Glasfasernetzes in einem bestimmten Stadtviertel können also davon abhängen, ob die betrachtete Unternehmung in diesem Stadtviertel bereits über Kupfer- oder Glasfaserkabel verfügt. Vorhandene Netzkomponenten und Einrichtungen sollten in der Regel die in Investitionsrechnungen von Unternehmen anzusetzenden Auszahlungen verringern. Die kostenmäßigen Auswirkungen einer eventuell vorhandenen Erfahrung beim Aufbau und beim Betreiben von Fest- oder Mobilfunknetzen sollte in der Investitionsrechnung des Unternehmens ebenfalls berücksichtigt werden. Bei Schätzung der relevanten zusätzlichen laufenden Betriebskosten sind die Ersparnisse beim existierenden Netz zu berücksichtigen.

Die Anfangsauszahlungen und die zukünftigen (Netto-)Einzahlungen, die für ein konkretes Investitionsprojekt in der Investitionsrechnung des Unternehmens anzusetzen sind, können sich von den Zahlungen, die in der Regulierung angesetzt werden, unterscheiden. Diese Unterschiede sind aus meiner Sicht so gering, dass sie in der folgenden Diskussion vernachlässigt werden können. Zudem stehen die Informationen, die zu ihrer Einbeziehung notwendig sind, nicht zur Verfügung.

Investitionen sollten zu zukünftigen Einzahlungen führen, die eine adäquate Verzinsung des eingesetzten Kapitals ermöglichen. Sind die zukünftigen Einzahlungen sicher, muss aus Sicht der Kapitalgeber zumindest eine (interne) Verzinsung in Höhe des risikolosen Zinssatzes erzielt werden.

Wesentlich komplexer wird die Analyse, wenn die Einzahlungen unsicher sind. Als Folge der Komplexität muss in diesem Fall die Realität durch Annahmen vereinfacht werden, es **muss also mit einem „Modell“ gearbeitet werden. Den hier relevanten Modellen ist** gemein, dass nicht das Risiko der einzelnen Investitionen ausschlaggebend ist, sondern der Beitrag des Projektes zum relevanten Gesamtrisiko.

In der Regel erhöht ein bestimmtes Investitionsprojekt das relevante Gesamtrisiko. In diesem Fall muss der Erwartungswert der Einzahlungen zumindest eine (erwartete) Verzinsung des eingesetzten Kapitals in Höhe des risikolosen Zinssatzes zuzüglich eines Risikozuschlages sicher stellen, ansonsten ist die Investition aus der Sicht der Eigenkapital

geber nicht vorteilhaft. Die Verzinsung muss den zu verwendenden WACC übersteigen, sonst ist sie nicht vorteilhaft. Dies impliziert für den Regelfall:

- Eine Investition mit unsicheren zukünftigen Einzahlungen, bei der der Erwartungswert der (Netto-) Einzahlungen nicht einmal eine Verzinsung in Höhe des risikolosen Zinssatzes gewährleistet, ist stets unvorteilhaft, unabhängig von der Höhe des damit verbundenen Risikos. Bei einer solchen Investition reicht es nicht aus, das Risiko zu verringern. Vielmehr müssen die zukünftigen Einzahlungen erhöht und/oder die Kosten⁶⁶ gesenkt werden, damit das Projekt ökonomisch sinnvoll wird.
- Nur wenn die erwartete Rendite höher ist als der risikolose Zins, macht es Sinn, darüber nachzudenken, ob der übersteigende Betrag die Eigenkapitalgeber für die eingegangenen Risiken adäquat kompensiert. Nur in diesem Fall ist es sinnvoll, nicht nur über eine Erhöhung der Einzahlungen und eine Reduzierung der Kosten, sondern auch über risiko-reduzierende Maßnahmen nachzudenken.
- In Ausnahmefällen kann ein Investitionsprojekt das relevante Gesamtrisiko verringern. In der Praxis wird in diesem Fall häufig davon gesprochen, dass das Investitionsprojekt eine Hedging-Maßnahme in Bezug auf existierende Risiken darstellt. Für den Eigentümer eines bundesweiten Kupferkabelnetzes im Teilnehmeranschlussbereich senken Investitionen, die die Glasfasertechnologie näher zu den Endkunden bringen, möglicherweise das Risiko, dass das Kupferkabelnetz durch neuartige Technologien wirtschaftlich ineffizient wird.⁶⁷
- Ob derartige Investitionen tatsächlich das Risiko senken, hängt von den anzusetzenden zukünftigen Zahlungen mit und ohne Einsatz der genannten Technologie und vom Modell ab, das genutzt wird, um zwischen den relevanten und den nicht relevanten Risiken zu differenzieren. Dieses Gutachten befasst sich schwerpunktmäßig mit der Modellwahl. Diese Wahl stellt eine Voraussetzung für die weitere Analyse von Risiken und deren Auswirkung auf den WACC dar.

Die Risikoprämie, die nach einem bestimmten Modell, z. B. dem CAPM, anzusetzen ist, kann aus theoretischer Sicht nur dann geschätzt werden, wenn die Risikocharakteristika des Projektes (in hinreichender Weise) vorgegeben sind. Besteht für eine Unternehmung die Wahl zwischen zwei einander ausschließenden Projekten (hier zwei verschiedene Ausbaustrategien, vgl. Abschnitt II.2 und Kapitel VI)⁶⁸

- einem Projekt/einer Strategie mit hohen Risiken und hohen Chancen und
- einem Projekt/einer Strategie mit niedrigen Risiken und niedrigen Chancen,

so liefert die Theorie (höchstens) die projektspezifischen Risikoprämien für beide Projekte bzw. beide Strategien. (Ob diese empirisch geschätzt werden können, ist eine andere

⁶⁶ In diesem Gutachten verwenden wir die Begriffe Auszahlungen, Kosten und Aufwendungen meist synonym.

⁶⁷ Hird/Grundy (2008) diskutieren dieses Problem für Australien. Sie sind der Ansicht, dass bei Verwendung des CAPM ein FTTN-Ausbau das Risiko unter diesen Bedingungen senkt (vgl. Punkt 46, S. 16).

⁶⁸ In den Lehrbüchern des Gebiets Finance (Finanzwirtschaft) wird dieser Aspekt in Hinblick auf Projekte diskutiert. Einzelnen Ausbauprojekten kann keine Risikoprämie zugeordnet werden. Unsere Ausführungen zur Risikoprämie für den Glasfaser-Ausbau beziehen sich stets auf Ausbau-Strategien (vgl. hierzu Abschnitt III.2.b)

Frage). Auf Basis der mit den Projekten/bzw. Strategien verbundenen jetzigen und zukünftigen (Netto-)Zahlungen und deren spezifischen Risikoprämien kann die Unternehmung dann das für sie vorteilhaftere Projekt bzw. die vorteilhaftere Strategie auswählen. Mit der Entscheidung für ein Projekt bzw. eine Strategie wird das andere Projekt bzw. die andere Strategie für sie bedeutungslos, und dessen Risiken werden für sie irrelevant.

IV Methodische Grundlagen der WACC-Berechnung

In diesem Kapitel werden u. a. die beiden hier besonders relevanten Modelle,

- das Kapitalstruktur-Modell von Modigliani/Miller (1958) und
- das bereits erwähnte CAPM (Capital Asset Pricing Model) von Sharpe (1963) und Lintner (1965)

sowie die mit diesen zusammenhängenden Formeln behandelt. Die Modelle und Formeln werden zwar in allen Lehrbüchern des Gebietes Finance (Finanzwirtschaft) mehr oder weniger ausführlich und auf fast identische Weise dargestellt, ebenso in Gutachten, die im Regulierungsbereich erstellt wurden.⁶⁹ Dabei werden allerdings selbst in den „weltweit“ führenden US-amerikanischen Lehrbüchern oft unterschiedliche Fachbegriffe verwendet. Noch uneinheitlicher ist die im deutschen Sprachraum verwendete Terminologie. Deshalb halte ich eine kurze Darstellung der Modelle und Formeln innerhalb dieses Gutachtens für sehr sinnvoll.

IV.1 WACC-Formeln

Zwischen den in der „weltweiten“ Regulierungspraxis verwendeten WACC-Formeln und den hierfür benutzten Bezeichnungen bestehen ebenfalls kleine Unterschiede. Die folgende kurze Erörterung dieser Formeln soll dazu beitragen, dass die von unterschiedlichen nationalen Regulierungsbehörden berechneten Werte besser zu vergleichen sind.

IV.1.a Die „Lehrbuchformel“

Die heute in Lehrbüchern des Gebietes Finance übliche WACC-Berechnungsformel (F1) wurde in den USA schon in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts genutzt. Theoretisch fundiert wurde sie durch das Kapitalstrukturmodell von Modigliani/Miller (1958, 1963). Die WACC-Berechnungsformel (F1) wird sowohl bei Verwendung der Bilanzwertmethode als auch bei Verwendung des CAPM genutzt, ebenso bei Zugrundelegung aller anderen hier diskutierten wissenschaftlichen Modelle.

Modigliani/Miller (1958) haben unter stark vereinfachenden Annahmen⁷⁰ über den Kapitalmarkt und die den Anlegern zur Verfügung stehenden Informationen (insbesondere: alle Marktteilnehmer besitzen identische Informationen und gehen deshalb von identischen Wahrscheinlichkeitsverteilungen aus (homogene Erwartungen), sie können zum

⁶⁹ Vgl. z. B. Wright/Mason/Miles (2003).

⁷⁰ Bis Mitte der sechziger Jahre wurde das Modell in den USA (in Deutschland bis circa Ende der siebziger Jahre) oft abgelehnt, weil die Annahmen die komplexe Realität zu stark vereinfachen. Heute würde dieser Einwand meist mit dem Argument „It takes a model to beat a model“ abgetan. Entsprechendes gilt für das CAPM.

„Marktzinssatz“ in unbeschränkter Weise Kapital risikolos anlegen und Kredite aufnehmen, es existieren weder Transaktionskosten noch Steuern)⁷¹ sowie unter Ausschluss von Insolvenzproblemen ihre „Propositions“ I und II abgeleitet:

Proposition I: Im wirtschaftlichen Gleichgewicht ist bei Nichtexistenz von Steuern der gesamte Marktwert einer Unternehmung unabhängig von der Kapitalstruktur. Das heißt, die Summe aus dem Marktwert des Eigenkapitals und dem Marktwert des Fremdkapitals ist unabhängig davon, welche Anteile die beiden Kapitalarten am gesamten Marktwert haben.

Alternativ kann Proposition I wie folgt ausgedrückt werden:

Bei Nichtexistenz von Steuern ist der WACC unabhängig von der Kapitalstruktur. Bei reiner Eigenfinanzierung ist seine Höhe identisch mit den Eigenkapitalkosten. Zwar steigen die Eigenkapitalkosten bei zunehmender Fremdfinanzierung, als Folge der Durchschnittsbildung bleibt der WACC allerdings konstant.

In Modigliani/Miller (1963) wurde zusätzlich berücksichtigt, dass Gewinne von Aktiengesellschaften der Körperschaftsteuer unterliegen, wobei Zinszahlungen den steuerpflichtigen Gewinn mindern. Unter dieser Bedingung steigt (als Folge der steuerlichen Abzugsfähigkeit der gezahlten Zinsen) der gesamte Marktwert der Unternehmung mit zunehmender Verschuldung, gleichzeitig sinkt der WACC. Der Analyse liegt die Annahme zugrunde, dass keine weiteren Steuern, insbesondere keine Einkommensteuer, existieren.

Bei Existenz von einer Körperschaftsteuer wird unter WACC im Folgenden, wie meist, der Kostensatz **nach Steuern** verstanden.⁷²

Formelmäßig gilt in diesem Fall die „Lehrbuchformel“:⁷³

$$WACC \text{ nach Steuern} = k_s \frac{S}{S+B} + (1-t)k_B \frac{B}{S+B} \quad (F1)$$

wobei:

WACC nach Steuern – after-tax weighted average cost of capital, durchschnittliche Kapitalkosten nach Körperschaftsteuer,

k_s – die Eigenkapitalkosten nach Körperschaftsteuer bzw. die erwartete Rendite der Eigenkapitalgeber,

S – der Marktwert des Eigenkapitals (Zahl der ausstehenden Aktien multipliziert mit dem Aktienkurs),

t – der relevante Körperschaftsteuersatz,

k_B – die Fremdkapitalkosten (bei risikolosem Fremdkapital die Effektivverzinsung),

B – der Marktwert des Fremdkapitals,

$S/(S+B)$ – die Eigenkapitalquote,

$B/(S+B)$ – die Fremdkapitalquote (US-Englisch: Leverage, brit. Englisch: Gearing)

⁷¹ Für eine präzisere Darstellung der Annahmen, der Ableitungen und der Schlussfolgerungen vgl. z. B. Copeland/Weston/Shastri (2005), S. 559 ff. Die Lehrbücher Brealey/Myers/Allen (2008) und Ross/Westerfield/Jaffe/Jordan (2009) verzichten auf eine formelle Ableitung, ebenso das Praktiker-Lehrbuch Koller et al. (2010).

⁷² Also in Deutschland nach der Körperschaft- und der Gewerbesteuer, aber vor der Einkommensteuer.

⁷³ Vgl. z. B. Copeland/Weston/Shastri (2005), S. 569, Formel (15.19).

In Ofcom-Dokumenten wird der auf Basis der Lehrbuchformel („textbook formula“) berechnete WACC nach Steuern als WACC (post tax) bezeichnet.⁷⁴

Hervorzuheben ist, dass in dieser Formel, wie immer in diesem Abschnitt, die Eigen- und die Fremdkapitalkosten marktwertmäßig gewichtet werden. Der marktwertmäßige Anteil der Eigenfinanzierung an der Gesamtfinanzierung ist $S/(S+B)$, der marktwertmäßige Anteil der Fremdfinanzierung ist $B/(S+B)$.

Die Modigliani-Miller-**Proposition II** besagt, dass unter den gegebenen Bedingungen die Eigenkapitalkosten eine lineare Funktion der Verschuldung (gemessen mit dem Quotienten aus dem Marktwert des Fremdkapitals und dem Marktwert des Eigenkapitals) sind. Formelmäßig gilt:

$$k_S = \rho + (1-t)(\rho - k_B) \frac{B}{S} \quad (F2)$$

wobei:

ρ – die erwartete Aktienrendite bzw. die Eigenkapitalkosten nach Körperschaftsteuer bei reiner Eigenfinanzierung.

Ausgangspunkt der Formel (F2) ist eine rein eigenfinanzierte Unternehmung ($B=0$). In einer solchen müssen die Eigenkapitalgeber alle finanzwirtschaftlichen Risiken tragen, alle positiven finanzwirtschaftlichen Entwicklungen kommen ihnen zugute. In Anbetracht der Chancen und Risiken wird sich am Markt durch Angebot und Nachfrage ein Gleichgewichtskurs bilden, der eine bestimmte erwartete Aktienrendite impliziert. Diese erwartete Aktienrendite im Gleichgewicht stellt die Eigenkapitalkosten der Unternehmung bei reiner Eigenfinanzierung, ρ , dar.

Verschuldet sich die betrachtete Unternehmung, indem sie bei unverändertem Investitionsvolumen Eigen- durch Fremdkapital substituiert, dann müssen die Eigenkapitalgeber ein höheres Risiko tragen, da im Modigliani-Miller-Grundmodell die Fremdkapitalgeber die ihnen versprochenen Zins- und Tilgungszahlungen mit Sicherheit erhalten. Das Fremdkapital ist also risikolos. Als Folge des höheren Risikos wird sich im Gleichgewicht eine höhere erwartete Aktienrendite herausbilden.

Wie bereits erwähnt, sinkt der WACC mit zunehmender Verschuldung:⁷⁵

$$WACC \text{ nach Steuern} = \rho \left(1 - t \frac{B}{B+S} \right)$$

Diese Formel illustriert, warum Unternehmen sich (oft hoch) verschulden: Dadurch sinkt ihr WACC nach Steuern. Der Grund hierfür liegt in der Verringerung der Körperschaftsteuerlast bei zunehmender Verschuldung. Ist ein Konkurs mit Kosten verbunden, so kann modellmäßig ein unternehmensspezifischer optimaler Verschuldungsgrad abgeleitet werden. Wie dieser real identifiziert werden soll, ist unter Wissenschaftlern allerdings strittig.

Modigliani-Miller gelingt es, mit ihren Modellen Aussagen über die Beziehung zwischen WACC, Eigenkapitalkosten und Fremdkapitalkosten abzuleiten. Über die absolute Höhe dieser Größen trifft das Modell keine Aussagen. Es kann gezeigt werden, dass die Ergeb-

⁷⁴ Vgl. z. B. Ofcom (2005), S. 91.

⁷⁵ Vgl. Copeland/Weston/Shastri (2005), S. 569, rechte Graphik, bzw. S. 570, oben.

nisse auch dann gelten, wenn zwar Insolvenz möglich, diese aber nicht mit direkten Kosten verbunden ist.⁷⁶

IV.1.b Die von Ofcom und von der BNetzA verwendeten WACC-Formeln

Der „WACC vor Steuern“ ergibt sich aus dem WACC nach Steuern durch Division mit (1-t). In Lehrbüchern wird üblicherweise nur eine einfache Körperschaftsteuer unterstellt.

$$\begin{aligned} \text{WACC vor Steuern} &= \text{WACC nach Steuern} / (1-t) \\ &= \frac{k_s}{(1-t)} \cdot \frac{S}{S+B} + k_B \cdot \frac{B}{S+B} \end{aligned} \quad (\text{F3})$$

Der so berechnete WACC wird in Ofcom-Dokumenten als WACC (pre tax) bezeichnet.

Die Bundesnetzagentur nutzt im Telekommunikationsbereich einen realen WACC vor Steuern. Dieser wird wie folgt berechnet:⁷⁷

- Aus Gründen, die mit der handelsrechtlichen Rechnungslegung zusammenhängen, wird das Fremdkapital aufgeteilt (vgl. Anhang E) in das verzinsliche Fremdkapital und das unverzinsliche Fremdkapital.
- Bei der bisher verwendeten Bilanzwertmethode wurden die Gewichte auf Basis von Bilanzwerten festgelegt.
- In Deutschland existiert auf Unternehmensebene neben der Körperschaftsteuer die Gewerbesteuer. Dies führt dazu, dass in Deutschland neben dem Steuerfaktor für das Eigenkapital auch ein Steuerfaktor für das Fremdkapital existiert.

$$\begin{aligned} \text{WACC}_{\text{BNetzA}}^{\text{real}} &= \frac{k_s}{(1-t_s)} \cdot \frac{S}{S+B_v+B_u} \\ &+ \frac{k_B}{(1-t_B)} \cdot \frac{B_v}{S+B_v+B_u} + 0 \cdot \frac{B_u}{S+B_v+B_u} - I \end{aligned} \quad (\text{F4})$$

IV.1.c Andere WACC-Formeln

In Australien, wahrscheinlich auch in Neuseeland, wird für Regulierungszwecke in der Regel der „Post tax vanilla WACC“ berechnet, vgl. hierzu Abschnitt IV.1.c. In diesen werden Steuern nicht einbezogen, in Formel (F1) wird also ein t=0 verwendet. In einem ersten Schritt wird der „Nominal post tax vanilla WACC“ berechnet, im zweiten Schritt der „Real post tax vanilla WACC“. Als Folge ist das Ergebnis nicht mit dem Ergebnis nach Formel (F1) vergleichbar, der WACC fällt etwas höher aus. Bei einem Fremdkapitalanteil von 40 % („Gearing“) ergibt sich nach Hird/Grundy (2008) ein Nominal post tax vanilla

⁷⁶ Vgl. Copeland/Weston/Shastri (2005), S. 579 ff.

⁷⁷ In Brealey/Meyers/Allen (2008), S. 539, wird die WACC-Formel (F1) auf drei Arten der Finanzierung erweitert.

WACC von 10,47 %, als Real post tax vanilla WACC 7,77 %. Diese Werte gelten für FTTN (Glasfaser bis zum Kabelverzweiger, VDSL-WACC).⁷⁸

IV.2 Das Capital Asset Pricing Model (CAPM)

IV.2.a Theoretische Grundlagen

Wie bereits erwähnt, können unter den Annahmen des Modigliani-Miller-Modells zwar Erkenntnisse über die Beziehung zwischen den (in % ausgedrückten) Eigen-, Fremd- und Gesamtkapitalkosten (WACC) einzelner Unternehmen gewonnen werden, nicht aber über die absolute Höhe dieser Kosten (in %). Hierzu sind zusätzlich zu den bereits im Modigliani-Miller-Modell getroffenen Annahmen weitere, die Realität stark vereinfachende Annahmen erforderlich.

Unter den zusätzlichen Annahmen,

- dass Anleger ihre Portefeuilleentscheidungen auf Basis des Markowitz-Modells der Portefeuillewahl treffen, also nur auf Basis des Erwartungswertes der Portefeuillerendite und der Standardabweichung der Portefeuillerendite,
- dass ein Kapitalmarkt mit einer vorgegebenen Zahl von Aktien mit jeweils vorgegebenen Risikocharakteristika existiert,

haben Sharpe (1963) und unabhängig davon Lintner (1965) das Capital Asset Pricing Model (CAPM) entwickelt.

Dadurch, dass dem CAPM alle Annahmen des Modigliani-Miller-Modells zugrunde liegen, sind die Ergebnisse des Modigliani-Miller-Modells im CAPM implizit enthalten. Insbesondere sind **in dieser „Modellwelt“ marktwertbasierte WACC-Gewichte** zu verwenden. Die zusätzlichen Annahmen des CAPMs ermöglichen die Ableitung zusätzlicher Ergebnisse.

In den einführenden Lehrbüchern des Gebiets Finance⁷⁹ wird empfohlen, die in die WACC-Berechnung einfließenden Eigenkapitalkosten unter Zugrundelegung des Sharpe-Lintner-CAPMs (Capital Asset Pricing Model) zu schätzen. Auch für Praktiker geschriebene Monographien empfehlen diese Vorgehensweise.⁸⁰ Es ist davon auszugehen, dass diese Vorgehensweise auch in der nahen Zukunft der Standard bleiben wird.⁸¹ Gelegentlich wird auch die Zugrundelegung anderer Kapitalmarktgleichgewichtsmodelle vorgeschlagen.⁸²

⁷⁸ Vgl. z. B. Hird/Grundy, A report for Optus (2008), S. 21. (Optus ist eine Marke der SingTel Optus Pty Limited, eine der drei großen australischen Telekommunikationsnetzbetreiber und eine 100%-ige Tochtergesellschaft von Singapore Telecommunications Limited (SingTel).

⁷⁹ Die derzeit „weltweit“ wohl meistverkauften einführenden Lehrbücher wurden bereits in Fußnote 34 genannt. Weitere, besonders in den USA verbreitete, einführende Lehrbücher sind: Brigham/Ehrhardt (12. Aufl., 2007) sowie van Horne (12. Aufl., 2002).

⁸⁰ Insbesondere Koller, Goedhart und Wessels: Valuation, 5. Aufl., 2010 (Hinweis: Bei den ersten drei Auflagen war der Erstautor Copeland). Tabelle B.1 im Anhang enthält einen Überblick über die früheren Auflagen dieser Lehrbücher.

⁸¹ Ein neues, international stark beachtetes Lehrbuch ist Berk/DeMarzo, 2. Aufl., 2011. Auch in diesem wird eine CAPM-basierte WACC-Schätzung empfohlen.

⁸² Zum Beispiel wird im IDW S1, dem „Kochrezept“ für die Unternehmensbewertung der deutschen Wirtschaftsprüfer, das Steuer-CAPM stark empfohlen.

Die Einperioden-Modelle von Modigliani/Miller und Sharpe-Lintner leisten wichtige Beiträge zum ökonomischen Verständnis der Finanzmärkte, zudem besitzen sie eine hohe theoretische Eleganz. Beides hat zu ihrer Popularität und auch dazu beigetragen, dass Sharpe, Miller und Modigliani Nobelpreise erhielten. Die hier wichtigsten Komponenten des CAPMs sind:

- Nach Modigliani/Miller (1958) muss auf Unternehmensebene zwischen dem Risiko, das mit den realwirtschaftlichen Aktivitäten einer Unternehmung verbunden ist, und dem Kapitalstrukturrisiko differenziert werden.
- Nach Sharpe (1963) muss auf Anlegerebene zwischen dem diversifizierbaren und dem nicht diversifizierbaren Risiko unterschieden werden. Nur letzteres beeinflusst die Eigenkapitalkosten und damit die Gesamtkapitalkosten einer Unternehmung. Das nicht -diversifizierbare Risiko wird mit dem standardisierten Risikomaß Beta gemessen.

In Sharpes Fußnote 22 wird implizit die Höhe der erwarteten Rendite einzelner Aktien im wirtschaftlichen Gleichgewicht abgeleitet. Das wirtschaftliche Gleichgewicht kommt dadurch zustande, dass die Nachfrage nach Aktien genau dem vorgegebenen Angebot entspricht. Im wirtschaftlichen Gleichgewicht halten alle Anleger identische Aktienportefeuilles. Die Aktienportefeuilles der einzelnen Anleger besitzen also identische Charakteristika wie das Marktportefeuille, das alle Aktien des betrachteten Kapitalmarktes enthält.

Unter den geltenden Annahmen ist die erwartete Rendite einer Aktie i identisch mit den Eigenkapitalkosten der betreffenden Unternehmung nach Körperschaftsteuer

$$k_s = E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_m) - R_f], \quad \beta_i = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\sigma_m^2} \quad (F5)$$

wobei:

$E(R_i)$ - erwartete Rendite der Aktie i bzw. Eigenkapitalkosten der Unternehmung i bei der gegebenen Kapitalstruktur,

β_i - das (standardisierte) Maß für das nicht diversifizierbare Risiko, kurz das „Beta“ der Aktie i (präziser: das Aktienbeta, vgl. hierzu Abschnitt (V.4.d)),

R_f - der „risikolose“ Zinssatz (der Zinssatz für risikolose Kapitalüberlassungen),

$[E(R_m) - R_f]$ - die Marktrisikoprämie, die Differenz zwischen der erwarteten Rendite des Marktportefeuilles aller vorhandenen Aktien und dem risikolosen Zinssatz.

In der Modellwelt sind der risikolose Zinssatz, R_f , die Betas und die Marktrisikoprämie durch das Marktgleichgewicht gegebene, am Periodenanfang nach der Gleichgewichtsbildung bekannte Größen.

Beispiel:

Angenommen, $E(R_m) = 9\%$ und $R_f = 4\%$, die Markttrisikoprämie ist also 5% .

Unter diesen Annahmen impliziert:

- ein $\beta_i = 1$ ein $E(R_i) = 9\%$, d. h. Eigenkapitalkosten von 9%
- ein $\beta_i = 0$ ein $E(R_i) = 4\%$ und
- ein $\beta_i = 1,5$ ein $E(R_i) = 11,5\%$.

Ökonomisch kann das CAPM wie folgt interpretiert werden:

- Die erwartete Rendite einer Aktie ist eine lineare Funktion des nicht diversifizierbaren Risikos.
- Das nicht diversifizierbare Risiko der Aktie wird mit dem Beta gemessen (präziser: mit dem Aktienbeta, vgl. hierzu Abschnitt (V.4.d)).
- Das diversifizierbare Risiko beeinflusst die Aktienrendite und damit die Kapitalkosten nicht.
- Andere Eigenschaften der Aktie, der Unternehmung oder andere Faktoren beeinflussen die erwartete Rendite ebenfalls nicht.

Weitere wichtige Eigenschaften dieser Modellwelt sind:

- Das Beta eines Portefeuilles ergibt sich als gewichteter Durchschnitt der Betas der einzelnen Portefeuillekomponenten, wobei die marktwertmäßigen Portefeuilleanteile X_i als Gewichte dienen, es gilt: $\beta_p = \sum X_i \beta_i$.
- Das Beta des Marktportefeuilles, d. h. des marktwertgewichteten Portefeuilles aller Aktien ist $= 1$.
- Unternehmen können als Portefeuilles von (realwirtschaftlichen) Aktivitäten und Finanzierungsmaßnahmen interpretiert werden.

Bei der CAPM-basierten Vorgehensweise wird der WACC (nach Körperschaftsteuer) demnach zweistufig berechnet. Zuerst werden nach Gleichung (F4) die Eigenkapitalkosten nach Körperschaft- und Gewerbesteuer bei der derzeitigen Kapitalstruktur bestimmt, danach auf Basis von Gleichung (F1) die durchschnittlichen Kapitalkosten nach diesen Steuern.

Neben der theoretischen Fundierung ist die wichtigste Stärke dieser Betrachtungsweise, dass sie im Prinzip erlaubt, firmen- bzw. branchenspezifische WACCs abzuleiten, deren Höhe u. a. abhängig ist von:

- dem nicht diversifizierbaren Risiko, das mit den realwirtschaftlichen Aktivitäten der Unternehmung bzw. der Branche verbunden ist, das heißt dem nicht diversifizierbaren Risiko bei reiner Eigenfinanzierung, dieses wird mit dem Assetbeta bzw. Unlevered Beta gemessen, sowie
- der firmenspezifischen Kapitalstruktur.

Alternativ kann die CAPM-Gleichung (F5), diese wird oft als Wertpapiermarktlinie (security market line) bezeichnet, wie folgt umformuliert werden:

$$k_s = E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_m) - R_f], \quad \beta_i = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\sigma_m^2}$$

$$= R_f (1 - \beta_i) + \beta_i \cdot E(R_m)$$

Diese Form der Gleichung zeigt, dass im Fall, dass $\beta_i = 1$ ist, die Höhe des risikolosen Zinssatzes keine Rolle spielt. Ist β_i nahe 1 (z. B. 0,8), dann beeinflusst der risikolose Zinssatz die Höhe der Eigenkapitalkosten, aber nur gering.

Bei der praktischen Berechnung des WACCs für eine einzelne Unternehmung muss in einem ersten Schritt das CAPM-Beta berechnet werden. Hierfür wird in der Regel eine einfache lineare Regression (OLS-Regression) auf Basis von Formel (F5) durchgeführt. Diese Formel wird in der Fachliteratur mit Marktmodell oder Single-Index-Modell bezeichnet.

$$\tilde{R}_{it} = \alpha_{it} + \beta_{it} \tilde{R}_{mt} + \tilde{\varepsilon}_{it} \quad (\text{F6})$$

wobei:

- \tilde{R}_{it} = die Rendite des Wertpapiers i in Periode t, eine Zufallsvariable, die abhängige Variable in der Regression,
- \tilde{R}_{mt} = die Rendite eines "Marktportefeuilles" in Periode t, eine Zufallsvariable, die unabhängige Variable in der Regression,
- $\tilde{\varepsilon}_{it}$ = eine Zufallsvariable, $E(\tilde{\varepsilon}_{it}) = 0$,
- α_{it} = eine Konstante,
- β_{it} = eine Konstante, die mit dem CAPM-Beta identisch ist.

Durch die Verwendung einer einfachen linearen Regression wird implizit eine Stabilität der Parameter im Zeitablauf unterstellt, insbesondere

$$\alpha_{it} = \alpha_i, \beta_{it} = \beta_i, \sigma_{R_{mt}} = \sigma_{R_m}, \sigma_{\varepsilon_{it}} = \sigma_{\varepsilon_i} \text{ und } \text{cov}(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = \text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j).$$

Zudem wird unterstellt $E(\varepsilon_i) = 0$ und $E(\tilde{R}_m \cdot \varepsilon_i) = \text{cov}(\tilde{R}_m, \varepsilon_i) = 0$.

IV.2.b Probleme der praktischen Anwendung des CAPMs

Die hier wichtigsten Probleme sind:

- Betas können nicht theoretisch abgeleitet, sondern müssen auf empirische Weise geschätzt werden.
- Die Schätzung auf Basis von Gleichung (F6) oder einer Variante dieser Gleichung⁸³ führt in der Regel in einem Schätzwert, der sich vom „wahren“ Wert durch einen Schätzfehler unterscheidet.

⁸³ Häufig wird bei der Schätzung von der abhängigen und von der unabhängigen Variablen der risikolose Zinssatz abgezogen. Dies hat nur einen sehr geringen Einfluss auf das Schätzergebnis.

- Im Rahmen der praktischen Implementierung ist eine Reihe von „Detailproblemen“ zu lösen. Nicht immer sind die diesbezüglichen Empfehlungen aus der Wissenschaft unumstritten.

Die hier wichtigste Schwäche des CAPMs ist, dass die Betas von Unternehmen (die β_i) nicht theoretisch, sondern nur auf empirische Weise durch Formel (F5) oder eine Variante dieser Formel abgeleitet werden können. Sie können also nur für Unternehmen geschätzt werden

- deren Aktien bereits mindestens ein bis zwei Jahre börsennotiert sind oder,
- deren Risikocharakteristika mit den Risikocharakteristika bereits börsennotierter Unternehmen (oder mit Linearkombinationen von bereits existierenden Unternehmen) voll identisch sind.

Dies deshalb, weil das Beta die nicht diversifizierbaren Risiken misst, nicht das Gesamtrisiko, das durch die Streuung der Aktienrenditen um ihren Erwartungswert gegeben wird und im Markowitz-Modell mit der Standardabweichung der Aktienrendite gemessen wird. Welcher Anteil des Gesamtrisikos einer Aktie diversifizierbar ist, hängt von der Zahl und der Risikocharakteristika aller anderen Aktien des betreffenden Kapitalmarktes ab und ist prinzipiell Änderungen im Zeitablauf unterworfen. In einem Kapitalmarkt wie Deutschland, in dem viele Automobilaktien existieren, wird das Beta dieser Aktien höher sein als in einem Kapitalmarkt wie Großbritannien, in dem nur wenige und kleinere Automobilproduzenten tätig sind, da dort Automobil-Risiken in einem größeren Ausmaß diversifizierbar sind. Mit anderen Worten: Durch Betrachtung der Risikocharakteristika auf Unternehmensebene kann das Beta einer Unternehmung nicht geschätzt werden, für eine solche Schätzung müssen alle Unternehmen eines vorgegebenen Kapitalmarktes gemeinsam betrachtet werden.

Oder mit anderen Worten: Beta misst den Risikobeitrag einer Aktie zum Marktportefeuille. Dieser Beitrag hängt davon ab, welche Risiken durch Diversifikation auf Ebene der Anlegeraktienportefeuilles eliminiert werden und damit nicht zum Risiko des Marktportefeuilles beitragen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der CAPM-basierten Vorgehensweise sind die **„Detailprobleme“ im Rahmen der** Implementierung. In der Regel wurden diese Probleme bisher besonders intensiv im Hinblick auf den US-amerikanischen Kapitalmarkt diskutiert, weniger intensiv für den deutschen und die anderen wichtigen Kapitalmärkte. Die wichtigsten Implementierungsprobleme sind:

- Handelt es sich bei dem vom Modell behandelten Kapitalmarkt um einen einzigen nationalen Markt (z. B. Deutschland oder die USA), um einen Kapitalmarkt, der mehrere nationale Märkte umfasst (z. B. die Kapitalmärkte aller EU-Länder) oder sogar um den „weltweiten“ Kapitalmarkt?
- Welches Kapitalmarktgleichgewichtsmodell beschreibt die reale Preisbildung auf den Finanzmärkten am besten?
- Wie soll die Marktrisikoprämie von Aktien (equity risk premium) festgelegt werden?
- Wie stabil sind die Ergebnisse?
- Wie lang ist eine Modellperiode?

- Wie soll der Risikoparameter Beta für eine einzelne Aktie geschätzt werden?
- Wie sollen Assetbetas für Unternehmen berechnet werden?
- Wie sollen Aktien- und Assetbetas für Branchen geschätzt werden?

Die beiden erstgenannten Fragen werden als zentrale Fragen des Gutachtens eingestuft, für die die Wissenschaft relativ unumstrittene Lösungen entwickelt hat. Diese werden in den folgenden beiden Abschnitten behandelt (Gliederungspunkte IV.2.b und IV.2.c) und später nicht mehr behandelt. Die beiden darauf folgenden Fragen sind ebenfalls von zentraler Bedeutung für das Gutachten, hier ist der Erörterungsbedarf höher, im Hinblick auf diese Fragen wird im Folgenden in IV.2.d und IV.2.e die Problematik nur kurz skizziert. Sie werden später wieder aufgegriffen. Die letzten vier Fragen werden im Anhang aufgegriffen.

IV.2.c Nationale oder internationale Interpretation

Eine der wesentlichen Annahmen des CAPMs ist, dass sich der modellierte Kapitalmarkt durch einen einheitlichen Preisbildungsprozess auszeichnet. Das Sharpe-Lintner-CAPM lässt offen, wie dieser Markt geographisch konkret einzugrenzen ist.⁸⁴ Die Eingrenzung ist im Modell aber auf jeden Fall unüberwindbar, das heißt, inländische Anleger können keine ausländischen Aktien kaufen, ausländische Anleger haben zum betrachteten Markt keinen Zugang. Für die Zwecke dieses Gutachtens sind insbesondere drei alternative geographische Eingrenzungen zu diskutieren. Die Art der Eingrenzung bestimmt, welcher Index der Betaberechnung zugrunde zu legen ist (dieser befindet sich in der Klammer):

- Das CAPM gilt jeweils nur für einzelne nationale Kapitalmärkte (der jeweils nationale Aktienindex).
- Das CAPM gilt für einen internationalen Kapitalmarkt, der sich auf die Gesamtheit der europäischen Länder erstreckt (ein europäischer Aktienindex).
- **Das CAPM gilt für einen „weltweiten“ internationalen Kapitalmarkt (ein Welt-Aktienindex).**

In US-amerikanischen wissenschaftlichen Studien wurde bis vor zwanzig Jahren fast immer, heute noch meist implizit, unterstellt, dass der US-amerikanische Kapitalmarkt die erste Art der Eingrenzung gut erfüllt. Wichtige Gründe für diese Vorgehensweise sind die Verfügbarkeit von Daten und die relative Größe des US-amerikanischen Kapitalmarktes. Bei dieser Vorgehensweise ist der S&P 500 oder ein ähnlicher Index für die Betaberechnung ideal geeignet. Würde diese Art der Eingrenzung in Deutschland gewählt, so sollte zur Betaberechnung der CDAX gewählt werden.

Wird bei der Eigenkapitalkosten- bzw. der WACC-Schätzung für Regulierungszwecke nur ein einziges Unternehmen betrachtet, so sind alle drei Vorgehensweisen vertretbar. In ihrem mit März 2009 datierten Gutachten zur Schätzung des Aktienbetas von British Telecom im Auftrag der britischen Regulierungsbehörde Ofcom verwenden Brown/Moselle sowohl einen rein nationalen Index (FTSE-All-Share) als auch einen internationalen Index

⁸⁴ Das heißt, es lässt offen, ob es sich um ein nationales oder ein internationales CAPM-Modell handelt. Vgl. hierzu Grauer/Litzenberger/Stehle (1976) und Stehle (1977). Ein wichtiger aktueller Beitrag zum internationalen CAPM ist Dumas/Lewis/Osambela (2010).

(FTSE-All-World-Index). Beide führen zum gleichen Aktienbeta (0,84). Brown/Moselle diskutieren das Problem der Eingrenzung deshalb nicht weiter.⁸⁵

Werden allerdings Vergleichsunternehmen aus unterschiedlichen Kapitalmärkten gewählt, so ist aus theoretischer Sicht nur die Unterstellung eines einheitlichen internationalen **Kapitalmarktes möglich. Nur in diesem Fall besitzen die Betas einen „gemeinsamen Nenner“, der eine Durchschnittsbildung erlaubt.** Diese Sichtweise hat sich in den vergangenen Jahren immer mehr durchgesetzt:

- Im Mobilfunk werden in Großbritannien seit der Einführung der Regulierung stets mehrere Unternehmen betrachtet. Zumindest bis 2002 wurde in Oftel-Regulierungsentscheidungen dabei stets ein national eingegrenzter Kapitalmarkt (erste Art der Eingrenzung) unterstellt und als Folge ein nationaler Index verwendet. In ihrem 2002 im Auftrag der britischen Regulierungsbehörde Oftel erstellten Gutachten rät **„The Brattle Group“ Oftel, den Übergang zu einer internationalen Eingrenzung in Erwägung zu ziehen:**⁸⁶ „Given the increasing integration of the UK into global capital markets, Oftel should consider measuring Vodafone’s risk relative to an international market index as one way of estimating its cost of capital. This will require also an estimate of the international market risk premium. Whether or not Oftel adopts this methodology in the near term, it is essential that it prepares to consider cost of capital on an international basis, given the rapid integration of European capital markets and the potential for eurozone entry.“
- Koller et al. (2010, S. 249) verweisen in diesem Zusammenhang darauf, dass in vielen Ländern das Marktportefeuille aus einer kleinen Zahl von Branchen besteht. Mit lokalen Indizes berechnete Betas messen das Risiko von Aktien gegenüber diesen Branchen, nicht gegenüber einem größeren Markt. **Sie empfehlen mit Nachdruck: „Do not, however, use a local market index.“**
- In einem für Ofcom im Dezember 2009 erstellten Gutachten illustrieren Caldwell/Lapuerto (im Auftrag von „The Brattle Group“, S. 4)⁸⁷ diesen Effekt mit dem Beta von Vodafone: Wird das Vodafone-Beta mit dem lokalen Index für Großbritannien (FTSE All-Share) geschätzt, so ist es um 0,1 - 0,2 höher als wenn es mit dem FTSE-All-World-Index oder mit dem FTSE-All-EU-Index berechnet wird. **Sie bemerken hierzu: „This premium does not reflect additional financial risk, just the relative magnitudes of Vodafone and the UK stock market.“** Im darauf aufbauenden Konsultationsdokument nimmt Ofcom diesen Rat allerdings (noch) nicht an, sondern stützt sich stark auf das Vodafone FTSE-All-Share-Beta (dieses beträgt 0,84).⁸⁸

⁸⁵ Vgl. Brown/Moselle für The Brattle Group (2009, im Auftrag von Ofcom), S. 1.

⁸⁶ Vgl. The Brattle Group (2002, im Auftrag von Oftel) **„Issues in Beta Estimation for UK Mobile Operators“**, Report, S. 10. Ähnlich Stallibrass (2003, für The Brattle Group, im Auftrag von Ofcom, S. 36 und 40): **„There is a strong argument for estimating cost of capital relative to an international capital market. This requires estimation of beta relative to an international market portfolio, as well as estimates of the international market risk premium and risk-free rate.“**

⁸⁷ Vgl. Caldwell/Lapuerto für The Brattle Group (Dezember 2009, im Auftrag von Ofcom): Estimate of Equity Beta for UK Mobile Owners.

⁸⁸ Vgl. Ofcom (April 2010) **„Wholesale mobile voice call termination“**, Consultation, Supporting Annexes, S. 107, Punkt A8.116.

Wir unterstellen, dass der einheitliche Kapitalmarkt die folgenden 18 europäischen Länder umfasst: Österreich, Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Island, Irland, Italien, Luxemburg, Holland, Norwegen, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz und Großbritannien. Auf diese Länder bezieht sich der STOXX Europe Total Market Index (TMI), den wir allen Berechnungen im Rahmen der WACC-Schätzung zugrunde legen.

Alternativ möglich wäre die Annahme, dass ein weltweit integrierter Kapitalmarkt existiert. In diesem Fall könnte die Indexwahl auf den DJ STOXX Global 1800 fallen. Beiden Indizes liegt die gleiche Indexformel zugrunde. Diesbezüglich und im Hinblick auf die einbezogenen Aktien sind sie gleichgut geeignet, als Annäherung (Proxy) an das Marktportefeuille zu dienen.

In Anhang A haben wir die Auswirkungen der Indexwahl auf die Betaschätzwerte ausführlich untersucht. Dabei kommen wir zum Ergebnis: Die beiden Aktienindizes DJ STOXX Global 1800 und DJ STOXX Europe Total Market Index (im folgenden kurz STOXX Europe TMI) liefern für die hier untersuchten 10 Aktien fast identische Betawerte.⁸⁹ Da die 10 Aktien des Vergleichsportefeuilles alle aus Europa kommen, legen wir den Untersuchungen zur WACC-Schätzung den STOXX Europe TMI zugrunde.

Werden außereuropäische Aktien untersucht, so führen der STOXX Europe TMI und der DJ STOXX Global 1800 in einigen Fällen zu stark unterschiedlichen Betawerten. Bei Betrachtungen des ganzen OECD-Samples legen wir deshalb den DJ STOXX Global 1800 wegen seiner größeren Internationalität zugrunde.

Unsere Untersuchungen zeigen auch, dass der CDAX als rein deutscher Aktienindex zur Betaberechnung weniger gut geeignet ist.⁹⁰

IV.2.d Empirische Gültigkeit, alternative Modelle

Für das CAPM existieren zahlreiche Alternativen. Insbesondere war das Sharpe-Lintner-CAPM, das Einkommensteuern nicht berücksichtigt, für die Erklärung der erwarteten Aktienrenditen (d. h. der **Eigenkapitalkosten**) im „Hochsteuerland“ **Deutschland bisher weniger gut geeignet als das „Steuer-CAPM“** (After tax CAPM).⁹¹ In ihrem Sondergutachten (2003) hat die Monopolkommission die Meinung vertreten, dass das Steuer-CAPM möglicherweise eine bessere Grundlage für die Entgeltregulierung darstellt als das Sharpe-Lintner-CAPM, das Einkommensteuern nicht berücksichtigt. In seinem im Auftrag der DTAG 2005 erstellten Gutachten erörtert Kempf diese Frage ausführlich (insbesondere auf den Seiten 4 - 52) mit dem Ergebnis (vgl. S. 52), dass

- sich ein Steuer-CAPM unter bestimmten Vereinfachungsannahmen ableiten lässt;
- dass es auch grundsätzlich praktisch implementierbar ist;

⁸⁹ Caldwell/Lapuerto für The Brattle Group (Dezember 2009, im Auftrag von Ofcom) berechnen Betas für Vodafone, Telefonica, France Telecom und Deutsche Telekom. Die Berechnungen mit den Indizes „FTSE-All-World-Index“ und „FTSE-All-EU-Index“ führen für die vier Unternehmen ebenfalls zu fast identischen Ergebnissen. Diese beiden Indizes sind den von uns gewählten Indizes sehr ähnlich.

⁹⁰ Vgl. Anhang A.

⁹¹ Vgl. Schulz/Stehle (2005). Schulz (2006) präsentiert weitere Untersuchungen, die gegen das CAPM und für das Steuer-CAPM sprechen, und diskutiert die Probleme von empirischen Untersuchungen in diesem Bereich ausführlich.

- dass seine Anwendung die Eigenkapitalkosten der DTAG aber nur geringfügig erhöhen würde (um 0,12 Prozentpunkte, vgl. S. 47)

In Anbetracht der Einführung der Abgeltungssteuer Anfang 2009 dürfte der Unterschied bei den Eigenkapitalkosten der hier untersuchten Unternehmen noch geringer sein. Das Steuer-CAPM wird im deshalb im folgenden nicht weiter betrachtet.

Das internationale CAPM ist in Anbetracht der oft global operierenden Telekommunikationsgesellschaften eine wichtige Alternative.⁹² Unseren WACC-Schätzungen in Kapitel V.4 liegt die Annahme zugrunde, dass die EU-Länder einen einheitlichen Kapitalmarkt besitzen, wir verwenden also ein einfaches internationales CAPM.

Weitere intensiv diskutierte Kapitalmarktgleichgewichtsmodelle sind das Zero-Beta-CAPM, die Arbitrage Pricing Theory, das intertemporale CAPM, das Skewness CAPM und das konsumbasierte CAPM.⁹³ Neben diesen theoretisch fundierten Kapitalmarktgleichgewichtsmodellen existieren empirische Modelle, z. B. das Fama-French-Drei-Faktoren-Modell, das die Unternehmensgröße und das Buchwert-Marktwert-Verhältnis in die Renditegleichung einbezieht.⁹⁴

Insgesamt liegen für Deutschland und die anderen hier betrachteten europäischen Länder bezüglich der Schätzung und der empirischen Bedeutung der relevanten Modellalternativen noch zu wenig, durch mehrere empirische Studien gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse vor.⁹⁵ So hat z. B. Stehle (1996) **gezeigt, dass in Deutschland ein „Size-Effect“ existiert. Dieser ist inzwischen aber sicher wesentlich geringer oder sogar ganz verschwunden.** Auch die von Stehle/Ehrhardt/Przyborowski (2000) identifizierten Abweichungen vom CAPM dürften sich inzwischen verringert haben. Die diesbezügliche Situation ist für andere Länder – mit Ausnahme der USA⁹⁶ – nicht viel besser. Die Forschungsergebnisse aus dem US-amerikanischen Markt können meines Erachtens ohne Überprüfung nicht auf den europäischen Markt übertragen werden.⁹⁷

Zudem stehen die für eine europaweite Implementierung dieser Modelle benötigten Daten zurzeit und in absehbarer Zukunft nicht zur Verfügung. Aus diesem Grunde betrachten wir die genannten Modelle hier nicht weiter.

⁹² Das wichtigste „internationale CAPM“ ist die internationale Interpretation des Sharpe-Lintner-CAPMs. Komplexere internationale CAPMs berücksichtigen Wechselkurse und unterschiedliche Inflationsraten (vgl. z. B. Grauer/Litzenberger/Stehle (1976)) und/oder Kapitalverkehrsbeschränkungen. Vgl. hierzu Abschnitt IV.2 sowie Stehle (2007).

⁹³ Vgl. Stehle (2007), Spalte 348.

⁹⁴ Vgl. Stehle (2007), Spalte 350.

⁹⁵ Für eine kurze Zusammenfassung der empirischen Untersuchungen und Literaturverweise vgl. Stehle (2007), Spalte 347 ff. Neuere Studien sind Ziegler/Schröder/Stehle/Schulz (2007) und Schrimpf/Schröder/Stehle (2007).

⁹⁶ Die Relevanz des CAPMs und von anderen Kapitalmarktgleichgewichtsmodellen für den US-amerikanischen Kapitalmarkt wird seit nahezu 40 Jahren in Fachzeitschriften und auf wissenschaftlichen Tagungen weltweit intensiv diskutiert.

⁹⁷ In Ofcom (2005, Punkt 2.34, S. 14) wird z. B. auf die Kritik von Ofcom durch T-Mobile hingewiesen: „T-Mobile criticised Ofcom’s continued use of the Capital Asset Pricing Mechanism („CAPM“), rather than other asset pricing models. T-Mobile argued (korrekterweise, der Gutachtenverfasser) that empirical performance was a key criterion by which asset pricing models should be judged. It argued that Ofcom’s decision to overlook the relatively weak empirical performance of the CAPM was ‘not rational’. Ofcom disagrees (fälschlicherweise, der Gutachtenverfasser) with T-Mobiles view“. In diesem Meinungs-austausch vergessen beide Seiten allerdings, dass fundierte empirische Ergebnisse bisher nur für die USA vorliegen.

Dass zurzeit unter den Wissenschaftlern des Gebietes Finance (Finanzwirtschaft) unterschiedliche Meinungen darüber bestehen, welches Kapitalmarktgleichgewichtsmodell die Realität am besten beschreibt, ist unter Wissenschaftlern nicht strittig. Ebenso unstrittig ist allerdings, dass dies für die in diesem Gutachten durchgeführte Schätzung der Eigenkapitalkosten nur eine geringe Rolle spielt: Die Wahl des Modells spielt insbesondere dann eine wichtige Rolle, wenn das Aktienbeta und/oder die Charakteristika der betroffenen Unternehmung von den diesbezüglichen Durchschnittswerten stark abweichen. Dies ist hier nicht der Fall⁹⁸:

- Insbesondere liegt das für die Festnetz- und die Mobilfunkregulierung geschätzte (Aktien-) Beta mit 0,78 relativ nahe bei 1. Das für Regulierungszwecke besonders relevante **„Zero-Beta-CAPM“** würde also höchstens zu geringfügig niedrigeren Eigenkapitalkosten führen (vgl. hierzu insbesondere auch die diesbezüglichen Ausführungen im folgenden Abschnitt).
- Die betrachteten Unternehmen sind zwar groß, sie zählen aber nicht zu den „weltweit“ größten Unternehmen. Insbesondere handelt es sich nicht um relativ kleine börsennotierte Unternehmen. Eine Einbeziehung des Size-Effektes würde das Ergebnis der Eigenkapitalkostenschätzung also ebenso kaum beeinflussen.
- Das Buchwert-Marktwert-Verhältnis liegt für die betrachteten Unternehmen ebenfalls im mittleren Bereich. Eine Einbeziehung des Buchwert-Marktwert-Effektes würde das Ergebnis der Eigenkapitalkostenschätzung also ebenso kaum beeinflussen.
- Das Gleiche gilt für die Dividendenrendite. Diese spielt im Steuer-CAPM eine zentrale Rolle.

IV.2.e Die Schätzung der Marktrisikoprämie

Für eine Schätzung der Eigenkapitalkosten auf Basis des CAPMs ist neben dem Beta ein risikoloser Zinssatz und eine Marktrisikoprämie erforderlich.⁹⁹ Das Splitten der erwarteten Rendite des Marktportefeuilles aller Aktien in die beiden Komponenten „risikoloser Zinssatz“ (oft wird in der Praxis vom Basiszinssatz gesprochen) und **„Marktrisikoprämie“** wird bei der CAPM-basierten Vorgehensweise deshalb als sinnvoll angesehen, weil Zinssätze im Zeitablauf offensichtlich variieren. Im Hinblick auf die Marktrisikoprämie wird dagegen die Annahme der Stabilität im Zeitablauf als gute Ausgangshypothese betrachtet.¹⁰⁰

In der Literatur herrscht weitgehende Einigkeit darüber, dass für fast alle Verwendungszwecke der Marktrisikoprämie eine zukunftsorientierte Schätzung erforderlich ist und dass Mittelwerte von historischen Renditezeitreihen hierfür eine gute Ausgangsbasis bil-

⁹⁸ Die Auswirkungen der alternativen Modelle auf den Schätzwert für die Eigenkapitalkosten von regulierten Unternehmen werden von Litzberger/Ramaswamy/Sosin (1980) sowie im Gutachten von Wright/Mason/Milles (2003) ausführlich diskutiert.

⁹⁹ Diese Inputparameter wären auch bei den in Abschnitt IV.2.d kurz erwähnten alternativen Modellen erforderlich, eventuell in leicht veränderter Form.

¹⁰⁰ Es ist davon auszugehen, dass auch die Marktrisikoprämie im Zeitablauf variiert. Da sie jedoch nicht direkt beobachtbar ist und ihre Schwankungen im Zeitablauf geringer dürften als die Schwankungen der Zinssätze, stellt die Annahme der Stabilität eine gute Ausgangshypothese dar.

den.¹⁰¹ Wegen der enormen ökonomischen Konsequenzen, die mit der Festlegung der Marktrisikoprämie verbunden sind, ist es wichtig, dass sorgfältig geprüft wird,

- ob die verwendeten Reihen die historische Entwicklung im betrachteten Land und Zeitraum unverzerrt widerspiegeln;
- wie repräsentativ das betrachtete Land und der betrachtete Zeitraum für die Schätzung der zukünftigen Marktrisikoprämie ist.

Als Folge der Internationalisierung der WACC-Schätzung ist auch eine internationale Marktrisikoprämie erforderlich (vgl. hierzu Abschnitt IV.2.c). Diese muss auf Basis von länderspezifischen Marktrisikoprämien berechnet werden. Die Schätzung von länderspezifischen Marktrisikoprämien erfordert zusätzlich, dass die verwendeten Zeitreihen von jährlichen Aktien- und Anleiherenditen,

- sich zumindest auf 50 Jahre erstrecken sollen,¹⁰²
- **„angenehme“ statistische Eigenschaften besitzen, insbesondere müssen** die in der Schätzung verwendeten Einzeldaten aus identischen Wahrscheinlichkeitsverteilungen stammen.

Wright/Mason/Miles (2003) argumentieren, aufbauend auf Siegel (2002), dass die bei Anwendung des CAPMs üblicherweise verwendete Methode, zuerst die Marktrisikoprämie zu schätzen und darauf aufbauend die erwartete Rendite der Gesamtheit aller Aktien (die Rendite des Marktportefeuilles), deshalb zu Meinungsverschiedenheiten unter Wissenschaftlern geführt hat, weil die Zeitreihen der historischen Renditen von Anleihen **„unangenehme“** statistische Eigenschaften besitzen. Insbesondere ist Spannweite von 30-Jahres-Renditen bei Anleihen höher als bei Aktien (vgl. hierzu Abbildung B.1 und deren Diskussion im Anhang).

Wir stimmen der auf Siegel (2002) aufbauenden Argumentation von Wright/Mason/Miles (2003) voll zu. Diese beinhaltet u. a., dass die im Rahmen der Bilanzmethode verwendete Vorgehensweise zur Schätzung der erwarteten Rendite der Gesamtheit aller Aktien zumindest nicht schlechter zu sein scheint als die traditionell im Rahmen von CAPM-basierten Schätzungen verwendete Vorgehensweise.

Die Argumentation von Wright/Mason/Miles (2003) lautet:¹⁰³

“It is standard usage to follow the CAPM by building up the cost of equity capital from its two common elements: the risk-free rate and the expected excess return on the market (or equity premium). We argue however that this approach is not necessarily the most efficient way to proceed. In the CAPM, **the expected return on a firm’s equity can be re-expressed equivalently as a weighted average of the risk-free rate and the expected market return, where the closer is a given**

Es ist bei Verwendung des CAPMs üblich, die Eigenkapitalkostenschätzung auf zwei Elemente aufzubauen, den risikolosen Zinssatz und die Marktrisikoprämie. Wir argumentieren allerdings, dass diese Vorgehensweise nicht notwendigerweise die effizienteste ist. Im CAPM kann die erwartete Rendite des Eigenkapitals einer Unternehmung als gewichteter Durchschnitt des risikolosen Zinssatzes und der erwarteten Rendite des Marktportefeuilles aller Aktien

¹⁰¹ Stehle (2004) enthält eine ausführliche Diskussion der Probleme bei der Festlegung der Marktrisikoprämie und in Abschnitt 4 eine ausführliche Darstellung und Diskussion von alternativen Schätzverfahren für die Risikoprämie. Diese Verfahren sind auch heute noch nicht ausgereift.

¹⁰² Vgl. hierzu Tabelle B.1 im Anhang sowie Goetzmann/Ibotson (2008), S. 524.

¹⁰³ Vgl. Wright et al. (2003), S. 4.

firm's β to unity (i.e., the closer it is to being "average") the lower the implied weight on the safe rate.

Regulated industries are unlikely to be "precisely" average, with a beta of unity; but nonetheless the dominant element in their cost of capital will always be the expected market return, with a distinctly smaller role for the risk-free rate. This will also generally be the case in alternative, more complicated asset pricing models.

The relatively greater importance of the market return is fortunate for the regulators, since we argue that there is considerably more uncertainty about the true historic risk-free rate, and hence the equity premium, than there is about the market return itself. The historic size of the equity premium is still the subject of considerable puzzlement and controversy among academics; but this is largely due to the historic behaviour of the risk-free rate (proxied by the short-term interest rate.) In contrast, we summarise a range of evidence that the equity return has, over reasonably long samples, been fairly stable both over time, and across different markets."

interpretiert werden. Je näher das Beta bei Eins (also beim Durchschnitt) liegt, desto geringer ist das Gewicht des risikolosen Zinses.

Es ist unwahrscheinlich, dass regulierte Wirtschaftsbranchen „genau“ dem Durchschnitt entsprechen und ein Beta von Eins besitzen. Nichtsdestoweniger wird das dominierende Element in ihrer Kapitalkostenschätzung immer die erwartete Rendite des Marktportefeuilles sein, der risikolose Zins wird eine geringere Rolle spielen. Dies wird auch in alternativen, komplexeren CAPMs der Fall sein.

Die relativ größere Bedeutung der Rendite des Marktportefeuilles ist ein glücklicher Zufall für die Regulierungsbehörden, da wir argumentieren, dass im Hinblick auf die Höhe der wahren historischen Rendite von Anleihen und damit der Risikoprämie von Aktien eine beträchtlich höhere Unsicherheit besteht als über die historische Rendite von Aktien. Die historische Höhe der Markttrisikoprämie ist heute noch immer Gegenstand von akademischen Diskussionen, aber dies betrifft in erster Linie die Höhe des risikolosen Zinses. Im Gegensatz zu der üblichen Vorgehensweise fassen wir ein breites Spektrum von Erkenntnissen zusammen, dass die Rendite von Aktien bei sehr langen Betrachtungszeiträumen ziemlich stabil im Zeitablauf und in unterschiedlichen Märkten war.¹⁰⁴

Wright/Mason/Miles schätzen die realen Eigenkapitalkosten auf 6,25 %. Unser Schätzwert ist nur geringfügig höher, vgl. hierzu Abschnitt V.4.h. Die Ähnlichkeit der Schätzwerte für die Eigenkapitalkosten ist darauf zurückzuführen, dass wir sehr lange Zeitreihen und Daten für mehrere Länder zugrunde legen.

IV.2.f Die Stabilität der geschätzten WACC-Werte im Zeitablauf

Wegen § 31 (4) Punkt 4 TKG besitzt die Stabilität der geschätzten WACC-Werte im Zeitablauf eine große Bedeutung. Diese Stabilität wird insbesondere von den Inputparametern des CAPMs

- risikoloser Zins
- Markttrisikoprämie und
- (Aktien-) Beta

¹⁰⁴ Eigene, relativ freie Übersetzung des Gutachtenverfassers. Im englischen Text wurden Absätze eingefügt.

und den weiteren Inputparametern der WACC-Schätzung

- Fremdkapitalrisikoprämien
- Gewichte
- Steuersätze

bestimmt.

Zur Stabilität von CAPM-basierten WACC-Schätzungen existieren meines Wissens keine wissenschaftlichen Untersuchungen. Auf Basis meiner Erfahrungen schätze ich die zukünftige Stabilität solcher Schätzungen als ungefähr gleich hoch ein wie die zukünftige Stabilität von Schätzungen auf Basis der Bilanzmethode.

IV.3 Die Bilanzwertmethode

Die Bilanzmethode wird seit 1999 in der Festnetzregulierung eingesetzt, seit 2007 zusätzlich in der Mobilfunknetzregulierung. Sie kann als theoriebasiertes Schätzverfahren für den WACC interpretiert werden, das mit dem Ziel der Beachtung der Stabilitätsforderung des § 31 (4) Punkt 4 TKG verwendet wird. Insbesondere nutzt die Bilanzwertmethode das Grundprinzip der WACC-Berechnung: Aus den Kostensätzen der einzelnen Kapitalarten wird ein gewichteter Durchschnitt gebildet. Die wichtigsten zusätzlichen Aspekte der Bilanzmethode sind:

- Der Schätzung der **Eigenkapitalkosten** liegt die **Sichtweise** zugrunde, dass es sehr schwer ist, die von den Eigenkapitalgebern zu tragenden Risiken zu quantifizieren und darauf aufbauend die Eigenkapitalkosten zu schätzen. Deshalb wird zur Vereinfachung unterstellt, dass die von den Eigenkapitalgebern zu tragenden Risiken und damit die Eigenkapitalkosten in allen Wirtschaftsbereichen gleich hoch sind.
- Bei der **Gewichtung der Kosten des Eigenkapitals** und des Fremdkapitals im Rahmen der WACC-Berechnung werden bilanzbasierte Gewichte verwendet. Dieser Vorgehensweise liegt die Ansicht zugrunde, dass Marktwerte zu häufig und oft zu stark von den wahren Werten abweichen, insbesondere dann, wenn nur eine Unternehmung betrachtet wird.
- Zur **konkreten Schätzung der Eigenkapitalkosten** werden Mittelwerte der Renditezeitreihe „**Jährliche nominale Renditen deutscher Blue-Chip-Aktien**“ verwendet. Damit wird implizit unterstellt, dass diese Renditen Wahrscheinlichkeitsverteilungen entstammen, die sich im Zeitablauf nicht ändern (Stabilitätsannahme).

Im Festnetzbereich ist derzeit nur ein einziges Unternehmen von der Ex-ante-Entgeltregulierung betroffen, im Mobilfunkbereich sind es vier. Als Folge werden in den beiden Regulierungsbereichen unterschiedliche Gewichtungen verwendet. Auch unterscheidet sich die Schätzung der Fremdkapitalkosten in beiden Bereichen. Diese beiden Aspekte werden in den folgenden Unterabschnitten und IV.3.a und IV.3.b behandelt.

Bei den folgenden Berechnungen wird im Festnetz- und im Mobilfunkbereich auf identische Weise vorgegangen:

- die Schätzung der Eigenkapitalkosten nach Steuern,

- die Umrechnung der Eigenkapitalkosten nach Steuern in die Eigenkapitalkosten vor Steuern,
- die Umrechnung der Fremdkapitalkosten nach Steuern in die Fremdkapitalkosten vor Steuern,
- die Berechnung des nominalen WACC vor Steuern mit der BNetzA-WACC-Formel (F4),
- die Umrechnung des nominalen WACC vor Steuern in einen realen WACC vor Steuern und
- seit 2009 die exponentielle Glättung.

Diese werden im folgenden Teil dieses Abschnittes erörtert.

Zur Festlegung der **Eigenkapitalkosten** wird der in % ausgedrückte Eigenkapitalkostensatz nach Steuern auf Basis der Renditezeitreihe der „Jährlichen nominalen Renditen deutscher Blue-Chip-Aktien“ berechnet.¹⁰⁵ Diese Zeitreihe enthält einen Wert für jedes Jahr, dieser wird am Anfang des Folgejahres veröffentlicht. Den Entgeltentscheidungen werden die jeweils am 31.12. des Vorjahres gerade vergangenen 50 Jahre zugrunde gelegt. In einem ersten Schritt werden das arithmetische und das geometrische Mittel dieser Reihe berechnet. In einem zweiten Schritt wird das ungewichtete Mittel dieser beiden Werte gebildet und als Eigenkapitalkostensatz nach Steuern verwendet.

Diese Vorgehensweise kann mit der impliziten Annahme begründet werden, dass die jährlichen Renditen von Aktien durch einen Zufallsprozess generiert werden, der sich dadurch auszeichnet, dass die jährlichen Renditen in den jeweils vergangenen 50 Jahren unabhängig und identisch verteilt waren.

Den Entgeltentscheidungen 2010 müsste bei Weiterverwendung dieser Vorgehensweise das arithmetische Mittel von 1960 - 2009 (10,81 %) und das zugehörige geometrische Mittel (7,69 %) zugrunde gelegt werden.¹⁰⁶ Der Eigenkapitalkostensatz nach Steuern beträgt 2010 somit 9,25 %.

Den Entgeltentscheidungen des Jahres 2009 liegen das arithmetische Mittel von 1959 - 2008 (11,97 %) und das zugehörige geometrische Mittel 8,52 % zugrunde.

Zusammenfassend ergeben sich bei dieser Vorgehensweise für die Jahre 2007 bis 2010 folgende Schätzwerte für die (nominalen) Eigenkapitalkosten nach Steuern:

$$2010: 9,25 \% \quad (10,81 + 7,69)/2$$

$$2009: 10,25 \% \quad (11,97 + 8,52)/2$$

$$2008: 12,39 \% \quad (14,04 + 10,73)/2$$

$$2007: 12,08 \% \quad (13,73 + 10,43)/2$$

In einem dritten Schritt werden die **Eigenkapitalkosten vor Steuern** dadurch berechnet, dass der Kostensatz nach Steuern mit dem „Steuerfaktor“ multipliziert wird, der sich

¹⁰⁵ Die Reihe findet sich kostenfrei auf der Lehrstuhlwebseite des Instituts für Bank-, Börsen- und Versicherungswesen der Humboldt-Universität zu Berlin (<http://lehre.wiwi.hu-berlin.de/Professuren/bwl/bb/aktien/DatenReihen>) unter der Bezeichnung: Tabelle 5: Jährliche nominale Renditen deutscher Blue-Chip-Aktien 1955 bis 2009 (in %). Auf der Webseite des Deutschen Aktieninstitutes (DAI) ist sie zum Preis von **1,50 €** erhältlich (<http://www.dai.de/>).

¹⁰⁶ Die Berechnungen gehen in Tabelle II.3 (Spalte b, Zeile 5) ein.

durch Division von 1 durch $1 + \text{die Steuerbelastung durch die Körperschaft- und die Gewerbesteuer}$ ergibt. Der Steuerfaktor beträgt im Jahr 2010 1,44 ($1/(1-0,3049)$), in den Jahren davor war er noch höher.¹⁰⁷ Als Eigenkapitalkosten vor Steuern ergeben sich:

2010: 13,31 %

2009: 14,74 %

2008: 19,81 %

2007: 19,62 %.

Die Bilanzwertmethode kann im Hinblick auf die Eigenkapitalkosten als vereinfachtes CAPM interpretiert werden: Als Betafaktor wird der Betafaktor des Gesamtmarktes aller Aktien, d. h. des mit den jeweiligen Marktwerten des Eigenkapitals gewichteten Betas der Gesamtheit aller Aktien, zugrunde gelegt. Dessen Wert beträgt 1,0. Durch einen Vergleich mit der Effektivverzinsung von Bundesanleihen mit einer Restlaufzeit zwischen neun und zehn Jahren (Bundesbankzeitreihe WT4612) kann die implizite Marktrisikoprämie berechnet werden. Für den 30.06.2010 beträgt die implizite Marktrisikoprämie 6,72 % für den 20.01.2009 6,13 %.

Die bei der Ermittlung der Eigenkapitalkosten gewählte Vorgehensweise nutzt die grundlegende und unumstrittene Erkenntnis der Finanzierungstheorie, dass die Eigenkapitalkosten als Folge der Risikoaversion der Kapitalgeber höher sind als die Fremdkapitalkosten. Sie verzichtet allerdings darauf, die weiteren wissenschaftlichen Erkenntnisse der neueren Finanzierungstheorie und der empirischen Kapitalmarktforschung zu nutzen. Im Hinblick auf die Berechnung der Eigenkapitalkosten war die Bilanzwertmethode bisher aus ökonomischer und regulatorischer Sicht zweckmäßig.

Die bisher erörterten Berechnungen erfolgen alle auf Basis nominaler Werte. Liegen alle benötigten Inputfaktoren vor, dann wird auf Basis von Formel (F4) der WACC vor Steuern berechnet.

Die Umrechnung des nominalen WACC vor Steuern in den letztendlich für Regulierungszwecke benötigten **realen WACC vor Steuern** erfolgt dadurch, dass vom nominalen WACC ein Schätzwert für die Inflations- bzw. Preissteigerungsrate in der Regulierungsperiode abgezogen wird. Als Schätzwert wird der Durchschnittswert der Preisentwicklung des Bruttoinlandsprodukts in den vergangenen zehn Jahren verwendet (vgl. Anhang C, Abschnitt C.3).

¹⁰⁷ Die Berechnung des Steuerfaktors wird in den hier relevanten Prüfberichten bzw. Beschlusskammer-Entscheidungen (vgl. Fußnote 8) ausführlich erörtert.

IV.3.a Die besonderen Aspekte in der Festnetzregulierung

Seit der Einführung der Entgeltregulierung im Festnetz wurde nur ein einziges Unternehmen dauerhaft ex-ante reguliert. Aufbauend auf der gesetzlichen Grundlage des § 31 (4) Punkt 4 TKG werden die Daten dieses Unternehmens, also die der Deutschen Telekom AG zugrunde gelegt. Konkret würde der WACC zum Stichtag 30.06.2010 wie folgt berechnet (es wird ebenfalls auf die Berechnung in den Vorjahren eingegangen).

Als Gewichtungsfaktoren werden in Festnetz-Entgeltentscheidungen die Jahresabschlussdaten der regulierten Unternehmung für das jeweils vergangene Geschäftsjahr verwendet. Die Bilanzdaten werden unbereinigt übernommen. Bei der Deutschen Telekom AG fallen Geschäftsjahr und Kalenderjahr zusammen. Der Gewichtungsfaktor für das Eigenkapital beträgt:

2010: 32,82 %

2009: 35,01 %

2008: 37,49 %

2007: 38,16 %

Die Verringerung der Eigenkapitalquote von 2009 auf 2010 ist möglicherweise ganz oder teilweise auf die Wirtschaftskrise zurückzuführen.

Das **bilanzielle Fremdkapital** wird in das verzinsliche und das unverzinsliche Fremdkapital aufgeteilt (vgl. hierzu Anhang E). Dies führt zu folgenden Gewichtungen:

2010: Verzinsliches FK 54,16 %, unverzinsliches FK: 13,02 %

2009: Verzinsliches FK 37,84 %, unverzinsliches FK: 27,15 %

2008: Verzinsliches FK 35,56 %, unverzinsliches FK: 26,95 %

2007: Verzinsliches FK 35,71 %, unverzinsliches FK: 26,13 %

Bei der Festlegung des **Fremdkapitalkostensatzes** werden Stichtagsdaten zugrunde gelegt. Als Fremdkapitalkostensatz nach Steuern für das verzinsliche Fremdkapital wird die Effektivverzinsung einer Anleihe des regulierten Unternehmens an einem bestimmten Stichtag zugrunde gelegt, deren Restlaufzeit möglichst nahe bei 10 Jahren liegt. Am hier verwendeten Stichtag 30.06.2010 hatte die DTAG-Anleihe mit Fälligkeit 29.03.2018 (WKN 842464) eine Effektivverzinsung von 4,06 %. Durch einen Vergleich mit der Bundesbankzeitreihe WT4612 kann der implizite Fremdkapitalrisikozuschlagsatz am Stichtag ermittelt werden: 1,53 %.

Am Stichtag 20.01.2009 hatte die DTAG-Anleihe mit Fälligkeit 20.01.2017 (WKN A0T5X0) eine Effektivverzinsung von 6,0 %. Durch einen Vergleich mit der Bundesbankzeitreihe kann ebenfalls der implizite Fremdkapitalrisikozuschlagsatz ermittelt werden: 2,88 %. (2007 betrug dieser Zuschlagsatz 0,81 %). Auch bei den Fremdkapitalkosten werden die Steuern auf Unternehmensebene einbezogen. Als Fremdkapitalkostensatz vor Steuern für das verzinsliche Fremdkapital ergibt sich für den 30.06.2010 4,21 %, für den

20.01.2009 ergibt sich 6,22 % (2007: 5,37 %). Für das unverzinsliche Fremdkapital werden keine Kosten angesetzt.

Auf Basis der oben erwähnten Kostensätze und Gewichte ergeben sich folgende Schätzwerte für den Festnetz-WACC:

2010: 6,05 % (Inputwert für die exponentielle Glättung)

2009: 5,51 % (Inputwert für die exponentielle Glättung)

2007: 8,07 % (dieser Satz wurde für die Entgeltfestlegung 2007 verwendet)

Der aus ökonomischer und regulatorischer Sicht enorme Unterschied zwischen den WACC-Schätzungen 2007 und 2009 (2,56 Prozentpunkte bzw. eine Verringerung um 32 %) veranlasste die Bundesnetzagentur, ab 2009 eine exponentielle Glättung der Schätzwerte durchzuführen, wobei als Glättungsparameter bisher 0,3 verwendet wurde. Damit wird zur Berechnung des aktuell anzulegenden WACCs der jeweils aktuelle **Schätzwert mit 0,3 gewichtet, der in der „letzten Runde“ berechnete geglättete Wert** bzw. anzulegende Wert mit 0,7. Für 2010 würde dies bedeuten:

Anzulegender $WACC_{2010} = 0,3 \times WACC\text{-Schätzwert}_{2010} + 0,7 \times \text{Anzulegender } WACC_{2009}$

Beispiel 2010: $6,85 = 0,3 \times 6,05 + 0,7 \times 7,19$

Beispiel 2009: $7,19 = 0,3 \times 5,51 + 0,7 \times 7,91$

Für die dauerhafte Verwendung der exponentiellen Glättung spricht insbesondere:

- Unabhängig von der verwendeten Methode können die ökonomischen Rahmenbedingungen und damit die Inputfaktoren sowie die Ergebnisse der Schätzungen kurzfristig stark variieren.
- Die benutzten Marktwerte können von den relevanten wahren (aber unbekannt) Werten kurzfristig, aber nicht dauerhaft abweichen.
- Betas können nur geschätzt werden, die wahren Betas sind ebenfalls unbekannt. Schätzfehler sind unvermeidbar.

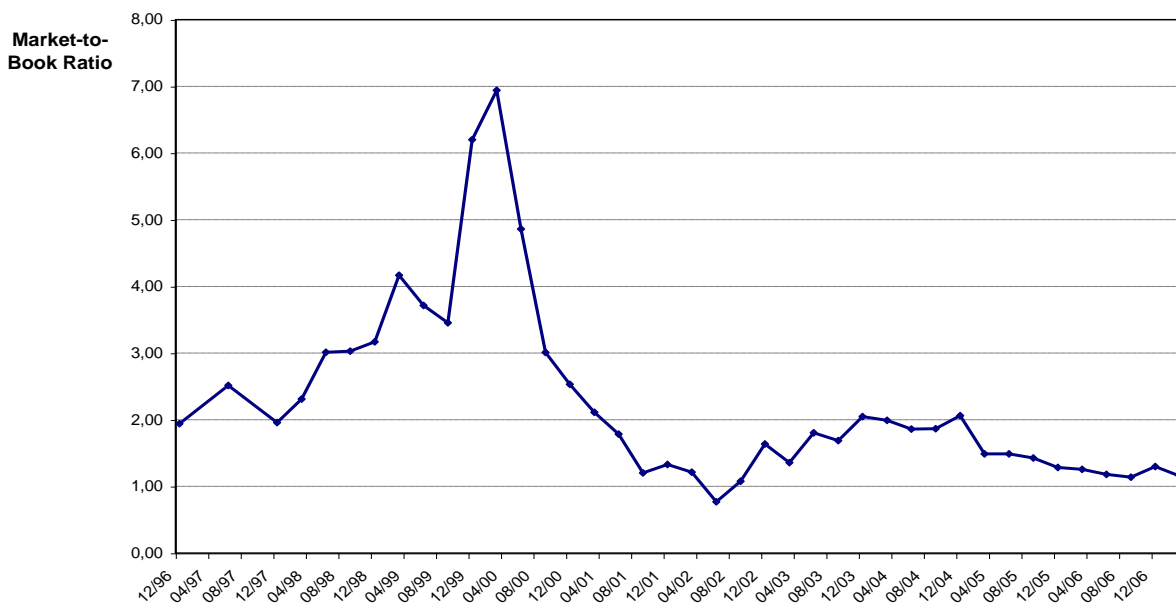
Die Auswirkungen von allen drei Problemen werden durch die exponentielle Glättung erheblich gemildert. Ihre weitere Verwendung in der bisherigen Form ist im Hinblick auf die Stabilitätsforderung des § 31 (4) Punkt 4 TKG bis auf Weiteres angezeigt.

Ein Nachteil der exponentiellen Glättung ist, dass korrekte Schätzungen von WACC-Änderungen (Schätzwert der Änderung = wahrer Wert der Änderung) erst mit einem zeitlichen Verzug in die anzulegenden WACC-Werte eingehen. Nimmt die Qualität der Schätzung zu und/oder die Variabilität der Schätzwerte ab, so sollte die Höhe des Glättungsparameters überprüft werden.

Auch die bilanzbasierte Gewichtung war aus ökonomischer und regulatorischer Sicht bisher zweckmäßig. Insbesondere wurde durch diese Gewichtung bis 2009 sicher gestellt, dass die ökonomisch sehr sinnvolle Stabilitätsforderung des Telekommunikationsgesetzes (§ 31 (4) Punkt 4) erfüllt wurde.

Abbildung IV.1 zeigt die Entwicklung des Quotienten aus dem Marktwert des Eigenkapitals und dem Buchwert des Eigenkapitals der Deutschen Telekom AG zwischen 1996 und 2006. Zu den in Abschnitt III.4 angesprochenen enormen Kurssteigerungen bei Aktien

Abbildung IV.1: Deutsche Telekom AG: Das Verhältnis von Marktwert und Buchwert des Eigenkapitals im Zeitablauf 12/1996-12/2006).



generell in den Jahren 1982 bis 2000 kam die sogenannte „dot-com bubble“ hinzu: bei Unternehmen, die einen Bezug zum Internet hatten, waren die Kurssteigerungen von 1995 bis 2000 besonders hoch. Von 2000 bis 2002 „crashte“ dann der Aktienmarkt. Davon betroffen waren insbesondere Unternehmen mit Internet-Bezug. Das Schaubild zeigt, dass sich der Marktwert des Eigenkapitals der Deutschen Telekom von Anfang 1997 bis Anfang 2000 mehr als verdreifachte, danach um mehr als 80 % fiel. Bei Marktwertgewichtung wäre der Schätzwert für den WACC der Deutschen Telekom AG von 1995 bis 2002 allein schon wegen der Gewichtung zuerst stark gestiegen, dann noch mehr gefallen.

Dazu kommt, dass bei Verwendung der einzig möglichen Alternative zur Bilanzwertmethode, der CAPM-basierten Vorgehensweise, durch die Betaentwicklung zwischen 1996 und 2008 (vgl. Abbildung V.3) die Stabilität der WACC-Schätzung noch zusätzlich gefährdet worden wäre. Zwischen 1996 und 2000 stiegen die Betas von Telekommunikationsunternehmen stark an, danach fielen sie bis 2008 stark ab.¹⁰⁸

Mit einer marktwertbasierten Gewichtung hätte in dieser Zeit die Stabilitätsforderung des TKG nicht erreicht werden können. Noch weniger hätte diese Forderung mit einer CAPM-basierten Eigenkapitalkostenschätzung erreicht werden können.

Die Zweifel, ob mit der CAPM-Methode und marktwertbasierten Gewichten stabile WACC-Schätzwerte generiert werden können, die bei Einführung der Bilanzwertmethode 1999 und in den Folgejahren existierten, waren aus meiner Sicht voll berechtigt.

¹⁰⁸ Dieses Problem wird u.a. auch in Ofcom (2002), „Issues in Beta Estimation for UK Mobile Operators“, S. 10-12 ausführlich diskutiert.

Koller et al. (2010, S. 249) diskutieren das Problem „dot-com bubble“ ausführlich. Sie schlagen vor, zur Betaschätzung die Daten aus einer Vorperiode zu verwenden. Diese Lösung war bei Einführung der Bilanzwertmethode noch nicht bekannt.

IV.3.b Die besonderen Aspekte der Mobilfunkregulierung

Die vier Mobilfunknetze in Deutschland werden durch deutsche, nicht börsennotierte Tochtergesellschaften von vier börsennotierten Muttergesellschaften betrieben, deren Sitz sich in Deutschland, Großbritannien, Spanien und den Niederlanden befindet. Die Beziehungen zwischen den involvierten Mutter- und den Tochtergesellschaften habe ich 2007 in der Zusammenfassung einer ausführlichen Diskussion wie folgt beschrieben:

„Zwischen den jeweiligen börsennotierten Muttergesellschaften und den Netzbetreibern existieren in allen vier Fällen mehrere Stufen von Zwischengesellschaften, oft befinden sich mehrere Zwischengesellschaften auf einer Stufe. Die Eigenkapitalquoten der Netzbetreiber sind zum Teil extrem niedrig, bei der E-Plus KG ist das negative Eigenkapital (die aufgelaufenen Verluste) fast dreimal so hoch wie die um Verluste adjustierte Bilanzsumme. Dies ist möglich, weil die letztendlichen Muttergesellschaften bzw. die Zwischengesellschaften für ihre Darlehen Rangrücktrittserklärungen abgegeben haben, durch die eine Überschuldung der Gesellschaft vermieden wird. Es könnte argumentiert werden, dass diese Gesellschafterdarlehen wirtschaftlich als Eigenkapital anzusehen sind. Eine präzise Schätzung der Eigenkapitalhöhe (der Tochtergesellschaften) ist auf jeden Fall schwierig.“

Wegen der erwähnten Schwierigkeiten, die Eigenkapitalhöhen und damit die Eigenkapitalquoten der vier Netzbetreiber zu schätzen, habe ich 2007 stark davon abgeraten, diesbezüglich die Daten des regulierten Unternehmens, also der nichtbörsennotierten Tochtergesellschaften zugrunde zu legen.

Von der Verwendung der Eigenkapitalquoten der jeweiligen Mutter des regulierten Unternehmens habe ich ebenfalls stark abgeraten:

- Weil alle vier Muttergesellschaften Fest- und Mobilfunknetze betrieben, dabei aber stark unterschiedliche Tätigkeitsschwerpunkte und stark unterschiedliche Eigenkapitalquoten hatten. Die Verwendung der bilanziellen Eigenkapitalquote der jeweiligen Muttergesellschaft hätte zu wirtschaftlich ungerechtfertigten Unterschieden in den WACCs geführt.
- Weil 2007 Übernahmen der netzbetreibenden Tochtergesellschaften aber auch von deren Muttergesellschaften möglich waren. Solche Übernahmen sind auch weiterhin möglich. Werden Muttergesellschaften übernommen, so ist es möglich, dass deren Börsennotiz eingestellt wird. **Das Beispiel „Mannesmann-Vodafone“ illustriert, dass als Folge der Übernahme die Börsennotiz eingestellt wird und sich die bilanzielle Eigenkapitalquote der Muttergesellschaft stark ändern kann, wodurch die Stabilität der WACC-Schätzung gefährdet wäre.**

Ich habe deshalb mit Nachdruck empfohlen, abweichend von § 31 (4) Punkt 4 TKG die Bilanzmethode auf Basis von Durchschnittswerten für die bilanziellen Kapitalquoten von vergleichbaren Unternehmen durchzuführen.

Konkret habe ich vier Möglichkeiten zur Schätzung von durchschnittlichen Kapitalquoten erörtert und der Bundesnetzagentur vorgeschlagen. Diese unterschieden sich nur durch das jeweils verwendete Sample von vergleichbaren Unternehmen:

- 25 OECD Unternehmen mit Umsatzschwerpunkt Mobilfunk
- Die vier börsennotierten Muttergesellschaften
- Alle 53 einbezogenen OECD-Telekommunikationsunternehmen
- Die acht großen EU-Telekommunikationsunternehmen mit Umsatzschwerpunkt Mobilfunk

Die erstgenannte, von mir präferierte und von der Bundesnetzagentur 2007 und 2009 verwendete Methode geht wie folgt vor:

- Aus 53 in die Untersuchung einbezogenen börsennotierten Telekommunikationsunternehmen werden in einem ersten Schritt die Unternehmen ausgewählt, deren Mobilfunkumsatz mehr als 50% ausmacht. Aus den 25 Unternehmen, die dieses Kriterium erfüllen, wird eine Vergleichsgruppe gebildet.
- Die Unternehmen der Vergleichsgruppe zeichneten sich als Folge ihrer Größe und ihrer Konzentration auf den Mobilfunk durch stark unterschiedliche Mobilfunkumsätze aus. Als Folge habe ich empfohlen, die durchschnittlichen Eigen- und Fremdkapitalquoten (verzinslich und unverzinslich) nicht ungewichtet zu berechnen, sondern gewichtet Durchschnitte zu bilden. Als Gewichte habe ich den Anteil des Mobilfunkumsatzes einer Unternehmung am Gesamtmobilfunkumsatz der Vergleichsgruppe empfohlen.

Dies führt zu folgenden Gewichtungen der Eigen- und Fremdkapitalkosten in der WACC-Formel:

- 2009: EK 38,36 %, verzinsliches FK 36,35 %, unverzinsliches FK: 25,29 %
- 2007: EK 45,05 %, verzinsliches FK 31,78 %, unverzinsliches FK: 23,17 %

Bei Verwendung eines internationalen Samples wirkte sich die Wirtschaftskrise noch stärker auf die bilanzielle Eigenkapitalquoten aus als bei der Deutschen Telekom AG.

Die Berechnung des durchschnittlichen Fremdkapitalzuschlagsatzes am Stichtag wurde auf Basis von Nutzen-Kosten-Erwägungen nur auf Basis von vier Anleihen (je einer Anleihe der Muttergesellschaften der deutschen Mobilfunknetzbetreiber) und ungewichtet geschätzt. Zur Berechnung der Fremdkapitalkosten nach Steuern wurden der so berechnete durchschnittliche Fremdkapitalzuschlagsatz und der Stichtagswert der Bundesbankzeitreihe WT4612 addiert. Zur Berechnung der Fremdkapitalkosten vor Steuern (ebenfalls in %) wurde das Produkt mit dem relevanten Steuerfaktor multipliziert:

- **2009 (Stichtag 20.01.2009):**....6,10 = (3,12 + 2,76) * 1,0367
- 2007 (Stichtag 21.09.2007): 5,93 = (4,39 + 1,01) * 1,0978.

Aus diesen Daten ergibt sich unter Verwendung von Formel (F4) der Mobilfunk-WACC real (in %):

- 2009 (Stichtag 20.01.2009): 8,29 anzulegender Wert (Wert nach Glättung)
- 2007 (Stichtag 21.09.2007): 9,32

IV.4 Weitere Methoden zur Schätzung der Eigenkapitalkosten

Die beiden folgenden Modelle wären in Deutschland prinzipiell implementierbar:

- das Dividendendiskontierungsmodell (Dividend growth model oder auch Discounted cash flow model) auf Basis der historischen Wachstumsraten der Dividenden der betrachteten Unternehmen. Dieses Verfahren wurde vor 2000 und wahrscheinlich auch noch heute in den USA in Regulierungsfragen am häufigsten verwendet.¹⁰⁹ Dieses Modell basiert auf etwas weniger strengen Annahmen bezüglich des Marktgleichgewichts, kommt jedoch nicht ganz ohne derartige Annahmen aus. Bei dieser Vorgehensweise ist insbesondere kritisch, dass die historischen Dividenden oft aus der Zeit vor der Regulierung stammen, also der Zeit in der das Unternehmen ein Monopol hatte. Dieses Modell wird im Rahmen der europäischen Telekommunikationsregulierung und auch in anderen Regulierungsbereichen der Bundesnetzagentur nicht verwendet und deshalb im Folgenden nicht weiter betrachtet.
- das von Fama/French (2001) vorgeschlagene Gewinnwachstumsmodell (earnings growth model). Fama/French vertreten in diesem oft zitierten Aufsatz zur Schätzung der Marktrisikoprämie die Meinung, dass die daraus resultierenden Kapitalkosten realistischer sind. Die Schätzung der Marktrisikoprämie auf Basis historischer Renditen würde wegen der enormen Kurssteigerungen am Ende des vergangenen Jahrhunderts zu überhöhten Schätzwerten für die Marktrisikoprämien führen. Dieses Argument hat durch die stark negativen Aktienrenditen in den Jahren 2000, 2001 und 2002 sowie 2008 stark an Gewicht verloren. Für dieses Modell ist zusätzlich problematisch, dass sich in Deutschland und wahrscheinlich ebenfalls in den anderen hier relevanten Ländern die Bilanzierungssysteme im Zeitablauf stark geändert haben. Vor 1990 waren in Deutschland die HGB-Einzelbilanzen, danach HGB-Konzernbilanzen und seit 2005 Konzernbilanzen nach IAS/IFRS am stärksten verbreitet. Eine konsistente Schätzung des langfristigen Gewinnwachstums deutscher Unternehmen ist deshalb sehr aufwändig. Dieses Modell wird ebenfalls im Rahmen der europäischen Telekommunikationsregulierung und auch in anderen Regulierungsbereichen der Bundesnetzagentur nicht verwendet und im Folgenden nicht weiter betrachtet.

In Deutschland wären folgende weitere Methoden zurzeit schwer implementierbar:

- das Dividendendiskontierungsmodell auf Basis aktueller Wachstums-schätzungen von Finanzanalysten,
- die Comparable Earnings-Methode nach Kolbe/Read/Hall (1984).

Für diese Verfahren lassen sich die erforderlichen Daten nicht in der Kürze der Zeit erfassen und es fehlt zudem in Deutschland an Erfahrung bei der Implementierung. Insbesondere könnte die Frage nach der Stabilität nicht beantwortet werden. Sie werden im Rah-

¹⁰⁹ Vgl. Makholm (2003), „In Defense of the Gold Standard“. In den USA erfolgt die Regulierung in vielen Bereichen auf Ebene der Bundesstaaten.

men der europäischen Telekommunikationsregulierung und auch in anderen Regulierungsbereichen der Bundesnetzagentur nicht verwendet und im Folgenden nicht weiter betrachtet. Dies gilt auch für die bereits in Abschnitt IV.2.d erwähnten Modelle.

IV.5 Vergleich des CAPM und der Bilanzwertmethode

Die CAPM- und die Bilanzwertmethode unterscheiden sich im Wesentlichen durch:

- die Vorgehensweise bei der Schätzung der Eigenkapitalkosten,
- die bei der WACC-Berechnung verwendeten Gewichte und
- die der Schätzung der Eigenkapitalkosten zugrunde liegenden „Stabilitätsannahme“

Diese Punkte werden in den Abschnitten IV.5.a bis IV.5.c erörtert.

Dazu kommen weitere Unterschiede, diese werden in IV.5.d behandelt.¹¹⁰

IV.5.a Die Vorgehensweise bei der Schätzung der Eigenkapitalkosten

Für eine Verwendung der CAPM-Methode zur Schätzung der **Eigenkapitalkosten** spricht insbesondere:

- Das Sharpe-Lintner Capital Asset Pricing Model (CAPM) zeigt auf, von welchen Risiken und auf welche Weise die Höhe der Eigenkapitalkosten von börsennotierten Unternehmen bestimmt wird. Insbesondere spielen nur die Risiken eine Rolle, die aus Sicht der aktuellen und potentiellen Aktionäre nicht diversifizierbar sind. Von den Anlegern diversifizierbare Risiken beeinflussen die Höhe der Eigenkapitalkosten nicht.
- Das CAPM erlaubt im Prinzip, unternehmens- und branchenspezifische Eigenkapitalkosten zu schätzen. Dies erlaubt die Bilanzwertmethode in der gängigen Form nicht. Die Bilanzwertmethode unterstellt, dass die Eigenkapitalkosten für alle Unternehmen gleich hoch sind.
- Das CAPM zählt zusammen mit dem Modigliani-Miller-Kapitalstrukturmodell und dem Optionspreismodell von Black/Jensen/Scholes zu den grundlegenden Modellen der neueren Finanzierungstheorie. Diese Modelle leisten wichtige Beiträge zum ökonomischen Verständnis der Finanzmärkte, zudem besitzen sie eine hohe theoretische Eleganz. Beides hat zu ihrer Popularität und auch dazu beigetragen, dass Sharpe, Miller und Modigliani Nobelpreise erhielten.
- Die CAPM-Methode wird seit mehreren Jahren von anderen europäischen Regulierungsbehörden im Telekommunikationsbereich verwendet, insbesondere von den britischen Regulierungsbehörden Oftel und Ofcom. Seit 2008 wird diese Methode von der Bundesnetzagentur im Bereich Strom und Gas zur Schätzung der Eigenkapitalkosten verwendet. Für dieses Modell sprechen also Konsistenzüberlegungen im weiteren Sinne.
- Dadurch, dass die CAPM-Methode in anderen Regulierungsbereichen der Bundesnetzagentur und von anderen EU-Regulierungsbehörden ge-

¹¹⁰ In Ballwieser/von Colbe (2001) werden einige der in IV.5.d behandelten Unterschiede ausführlicher behandelt und weitere Unterschiede angesprochen.

- nutzt wird, kann auf deren Erfahrungen zurückgegriffen und gemeinsam an der Verbesserung des Schätzverfahrens gearbeitet werden.
- Bei der CAPM-Methode ist die Unterstellung eines EU-weiten integrierten Kapitalmarktes und eine darauf aufbauende Schätzung der Eigenkapitalkosten leicht möglich.

Die auf Basis des CAPMs geschätzten Eigenkapitalkosten dürften im Zeitablauf etwas stärker variieren als die auf Basis der Bilanzwertmethode geschätzten Eigenkapitalkosten. Dieses Argument spielt seit der Einführung der exponentiellen Glättung allerdings eine weit geringere Rolle als vor deren Einführung.

Der seit dem Jahr 1999 in der Festnetz- und seit 2007 in der Mobilfunknetzregulierung verwendeten Bilanzwertmethode liegt im Hinblick auf die Eigenkapitalkosten die Sichtweise zugrunde, dass es sehr schwer ist, die von den Eigenkapitalgebern zu tragenden Risiken zu quantifizieren und darauf aufbauend die Eigenkapitalkosten zu schätzen. Deshalb wird zur Vereinfachung unterstellt, dass die von den Eigenkapitalgebern zu tragenden Risiken und damit die Eigenkapitalkosten in allen Wirtschaftsbereichen gleich hoch sind. Die Bilanzwertmethode kann als vereinfachtes CAPM (das Beta ist für alle Unternehmen gleich 1) interpretiert werden. Diese Vorgehensweise nutzt die grundlegende und unumstrittene Erkenntnis der Finanzierungstheorie, dass die Eigenkapitalkosten als Folge der Risikoaversion der Kapitalgeber höher sind als die Fremdkapitalkosten. Sie verzichtet allerdings darauf, die weiteren, wissenschaftlichen Erkenntnisse der neueren Finanzierungstheorie und der empirischen Kapitalmarktforschung zu nutzen.

IV.5.b Die in der WACC-Berechnung verwendeten Gewichte

Bei der WACC-Berechnung auf Basis der in Abschnitt IV.1 behandelten Formeln sollten aus theoretischer Sicht als **Gewichte die „wahren Werte“** oder die optimalen Werte zugrunde gelegt werden. Zur optimalen Kapitalstruktur von börsennotierten Unternehmen existieren zwar Modelle, diese sind allerdings wissenschaftlich umstritten. Zudem ist ihre praktische Umsetzung schwierig. Aus theoretischer Sicht sollten die Gewichte auf Basis von Marktwerten berechnet werden. Auch für praktische Anwendungen empfehlen die gängigen Lehrbücher, beim Eigenkapital Marktwerte zugrunde zu legen. In der Sprache von Brealey et al. (2008): „be sure to use market, not book, values for E“.

Traditionell wird bei Verwendung der CAPM-Methode unterstellt, dass die Marktwerte **verzerrte Schätzwerte für die „wahren“** Werte sind: Manchmal sind sie etwas zu hoch, manchmal etwas zu niedrig, im Schnitt sind sie richtig. Diese Unterstellung kann mit der **Hypothese „effizienter Kapitalmärkte“ begründet werden. Als Folge dieser Annahme werden die Gewichte auf Basis der Marktwerte berechnet.**

Dass Marktwerte **mehrere Jahre lang auf beträchtliche Weise von den „wahren Werten“** abweichen, was wahrscheinlich in der **sogenannten „dot-com bubble“** (also in den Jahren vor 2000) und vor der US-amerikanischen Immobilienkrise (also in den Jahren vor 2006) der Fall war, widerspricht allerdings der Hypothese effizienter Kapitalmärkte und spricht gegen die Verwendung vom Marktwerten.

Bei Verwendung der Bilanzwertmethode werden dagegen bilanzbasierte Gewichte verwendet. Dieser Vorgehensweise liegt die Ansicht zugrunde, dass sich Marktwerte kurzfristig oft beträchtlich ändern und dabei möglicherweise zu häufig und zu stark von den wahren Werten abweichen. Insbesondere wurde durch die bilanzmäßige Gewichtung sicher gestellt, dass die ökonomisch sehr sinnvolle Stabilitätsforderung des Telekommuni-

kationsgesetzes (§ 31 (4) Punkt 4) erfüllt wurde. Bei Einführung der Bilanzwertmethode existierten berechnete Zweifel, ob mit der CAPM-Methode und marktwertbasierten Gewichten stabile WACC-Schätzwerte generiert werden können.

Eine mit § 31 (4) Punkt 4 TKG vergleichbare Gesetzesforderung existiert in den anderen Regulierungsbereichen der Bundesnetzagentur allerdings nicht. Dies hängt möglicherweise damit zusammen, dass dort die Gewichtungen gesetzlich vorgegeben sind. Eine vergleichbare Gesetzesforderung existiert meines Wissens auch nicht in den relevanten Gesetzen anderer Länder. Dies und eine stärkere Überzeugung davon, dass die Hypothese effizienter Kapitalmärkte die Realität gut beschreibt, haben möglicherweise dazu beigetragen, dass von den Regulierungsbehörden anderer Länder nicht bilanzmäßig, sondern marktwertmäßig gewichtet wird.

Beide Ansichten sind vertretbar. Insbesondere wäre es auch möglich, bei Verwendung des CAPMs buchwertmäßig zu gewichten. Dies wurde z.B. von Schneider (2000) vorgeschlagen. Ballwieser/von Colbe (2001) halten diese **Vorgehensweise allerdings für „inkonsequent“**.

Ausschlaggebend für meine Empfehlung, marktwertmäßig zu gewichten, sind die folgenden Gründe:

- Durch die Verwendung der exponentiellen Glättung wirken sich kurz- und mittelfristige Marktwertänderungen und damit verbundene **Abweichungen von den „wahren Werten“ weniger stark aus**.
- Wird eine Vergleichsgruppe aus zehn Unternehmen verwendet und nicht nur eine einzige Unternehmung betrachtet, wie es in der Festnetzregulierung bisher der Fall war, dann dürften größere Änderungen der Gewichte seltener vorkommen.
- Bei den meisten der in Abbildung III.1 einbezogenen OECD-Unternehmen ist die bilanzmäßige Eigenkapitalquote niedriger, oft wesentlich niedriger, als die marktwertmäßige Eigenkapitalquote, vgl. hierzu die Abbildungen IV.5 und IV.6. Abbildung IV.5 zeigt, dass die bilanzmäßigen Eigenkapitalquoten zwischen circa 5 % und 70 % liegen, die meisten liegen bei oder unter 30 %. Abbildung IV.6 zeigt, dass die marktwertmäßigen Eigenkapitalquoten selten unter 30 % liegen, die Mehrheit dieser Quoten liegt zwischen 35 % und 60 %.¹¹¹ In unserer EU-Vergleichsgruppe sind bei acht von zehn Unternehmen die Eigenkapitalquoten auf Basis von Marktwerten höher als die bilanzmäßig berechneten Quoten, oft beträchtlich höher (vgl. hierzu Tabelle II.1). Die beiden Ausnahmen von dieser Regel sind Vodafone und Telecom Italia. Bei British Telecom ist der Bilanzwert des Eigenkapitals sogar negativ, die bilanzielle Eigenkapitalquote wäre folglich auch negativ. Dies unterstützt die vielfach geäußerte Hypothese, dass die Bilanzwerte **systematisch niedriger sind als die „wahren Werte**. Werden bei der WACC-Berechnung langfristig systematisch nach unten verzerrte Gewichte verwendet, so wird dies durch die exponentielle Glättung nicht gemildert.

¹¹¹ Die Regressionsgeraden in beiden Abbildungen werden an späterer Stelle behandelt.

- Die Verwendung von Marktwertgewichten erfolgt in allen mir bekannten, für Regulierungszwecke durchgeführten WACC-Schätzungen, bei **denen die Gewichte nicht „von außen“** vorgegeben sind.

IV.5.c Die der Schätzung der Eigenkapitalkosten zugrunde liegende „Stabilitätsannahme“

Bei der Bilanzwertmethode wird die erwartete Rendite von Aktien auf Basis der historischen Renditezeitreihe geschätzt und als Inputfaktor verwendet.

Bei Verwendung des CAPM wird die Marktrisikoprämie (=Risikoprämie von Aktien) auf Basis von historischen Renditezeitreihen geschätzt und als Inputfaktor verwendet.

Beiden Schätzungen liegt eine Stabilitätsannahme zugrunde: Es wird unterstellt,

- dass die in die Berechnungen eingehenden Rendite- bzw. Risikoprämienzeitreihen Realisierungen von Zufallsvariablen sind, die aus der gleichen Wahrscheinlichkeitsverteilung stammen,
- die einzelnen Zufallsvariablen stochastisch voneinander unabhängig sind,
- beide Annahmen auch für die zukünftigen jährlichen Renditen gelten.

Unter diesen Annahmen ist das arithmetische Mittel der jeweiligen Reihe ein unverzerrter Schätzwert des Erwartungswertes der Wahrscheinlichkeitsverteilung dieser Reihe.

Bereits in Abschnitt IV.2.e haben wir, aufbauend auf Siegel (2002) und Wright/Mason/Miles (2003), argumentiert, dass die im Rahmen der Bilanzmethode verwendete Annahme, dass Aktienrenditen aus einer stabilen Verteilung stammen, zumindest nicht schlechter zu sein scheint als die traditionell im Rahmen von CAPM-basierten Schätzungen verwendete Annahme, dass Risikoprämien aus einer stabilen Verteilung stammen.

IV.5.d Weitere Unterschiede

Zusätzliche Unterschiede zwischen der CAPM- und der Bilanzwertmethode sind:

- Bei der Schätzung der Risikoprämie von Aktien bzw. der Marktrisikoprämie wird unterschiedlich vorgegangen. Bei der CAPM-Methode wird heute in der Regel ein internationaler Kapitalmarkt und als Folge eine internationale Marktrisikoprämie unterstellt, insbesondere außerhalb der USA. Bei der Bilanzwertmethode wurde bisher eine rein deutsche Marktrisikoprämie verwendet. Diesbezüglich könnte die Bilanzwertmethode leicht modifiziert werden.
- Bei der CAPM-Methode werden bei der Berechnung der Marktrisikoprämie die gesamten verfügbaren historischen Renditezeitreihen verwendet, bei der Bilanzwertmethode nur die Renditezeitreihe für die jeweils vergangenen 50 Jahre. Beide Vorgehensweisen sind vertretbar. Beide Methoden zur WACC-Schätzung könnten diesbezüglich leicht angepasst werden.

Prinzipiell wäre es auch möglich, die Bilanzwertmethode für den Ausbau besonders hochbitratiger Breitbandanschlussnetze zu modifizieren, um einem etwaigen höheren Ri-

siko im Vergleich zu den Investitionsrisiken bei vorhandenen Fest- und/oder Mobilfunknetzen Rechnung zu tragen. Insbesondere könnte der in dieser Methode derzeit zur Schätzung der Eigenkapitalkosten eingesetzte Deutsche Aktienindex (DAX) durch einen anderen Index (z. B. den seit März 2003 existierenden TecDAX) substituiert werden. Dies ist jedoch aus mehreren Gründen nicht zweckmäßig:

- Da der TecDAX erst seit sieben Jahren existiert und zur Schätzung der Eigenkapitalkosten zumindest eine Zeitreihe von 30, idealerweise von 50 oder mehr Jahren benötigt wird, müsste wie beim DAX und CDAX eine Berechnung des Indexes für frühere Jahre erfolgen.
- Die dafür benötigten Daten liegen zurzeit nicht vor. Die Datengewinnung, deren Aufbereitung und die darauf aufbauenden Berechnungen würden mindestens ein Jahr dauern und den Einsatz von zwei bis drei Personen erfordern.
- Eine solche Modifikation würde einen Teilschritt in Richtung CAPM bedeuten. Wird nämlich die Annahme eines einheitlichen Eigenkapitalkostensatzes aufgegeben, dann stellen sich die Fragen: Für welche anderen Wirtschaftsbereiche sollen ebenfalls spezifische Kapitalkosten berechnet werden? Welche Beziehung besteht zwischen den unterschiedlichen Kostensätzen? Damit sind wir schon sehr nahe beim CAPM.

Abbildung IV.2: Die bilanzmäßige Eigenkapitalquote als Funktion des Mobilfunkanteils am Gesamtumsatz, 2009

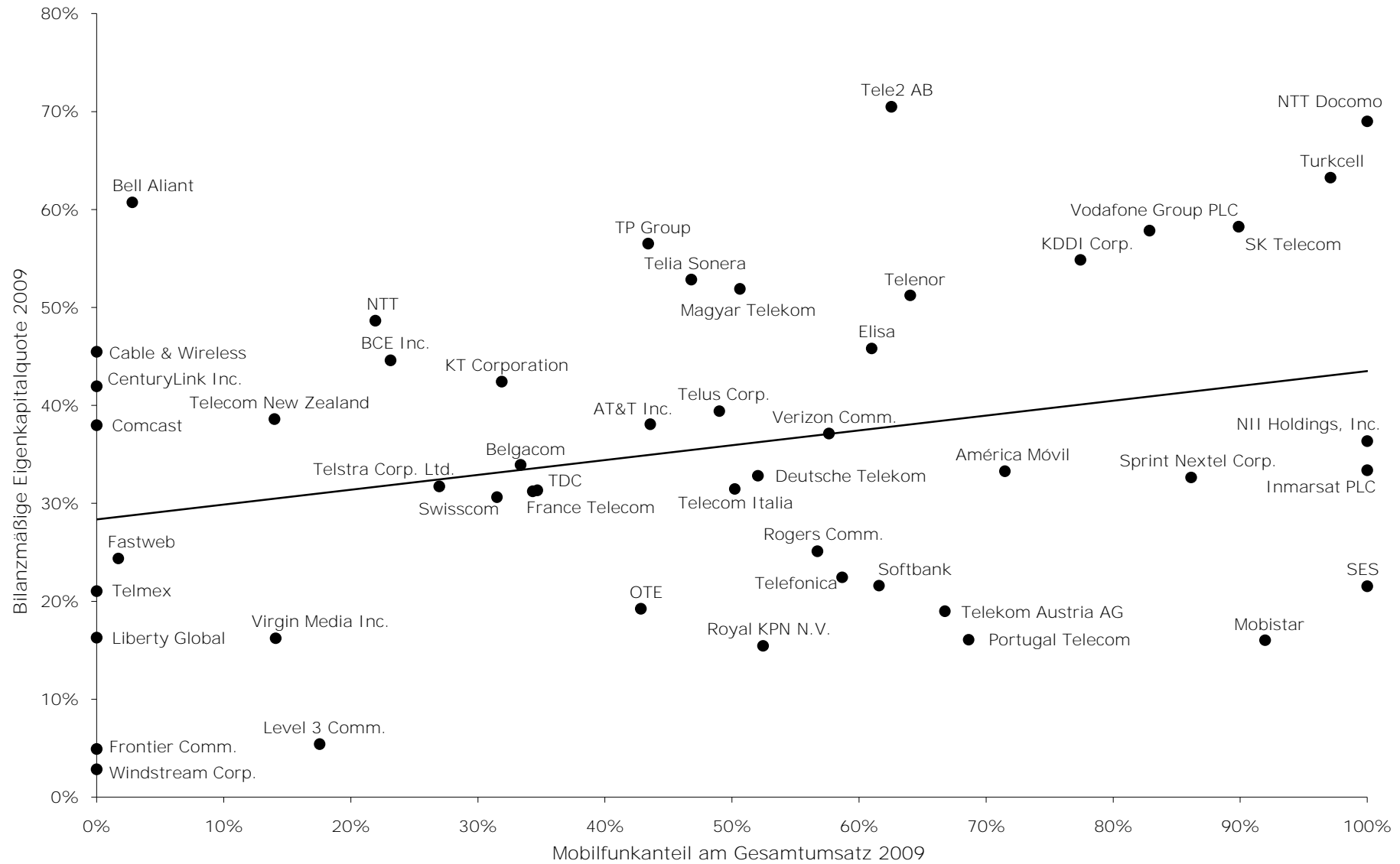
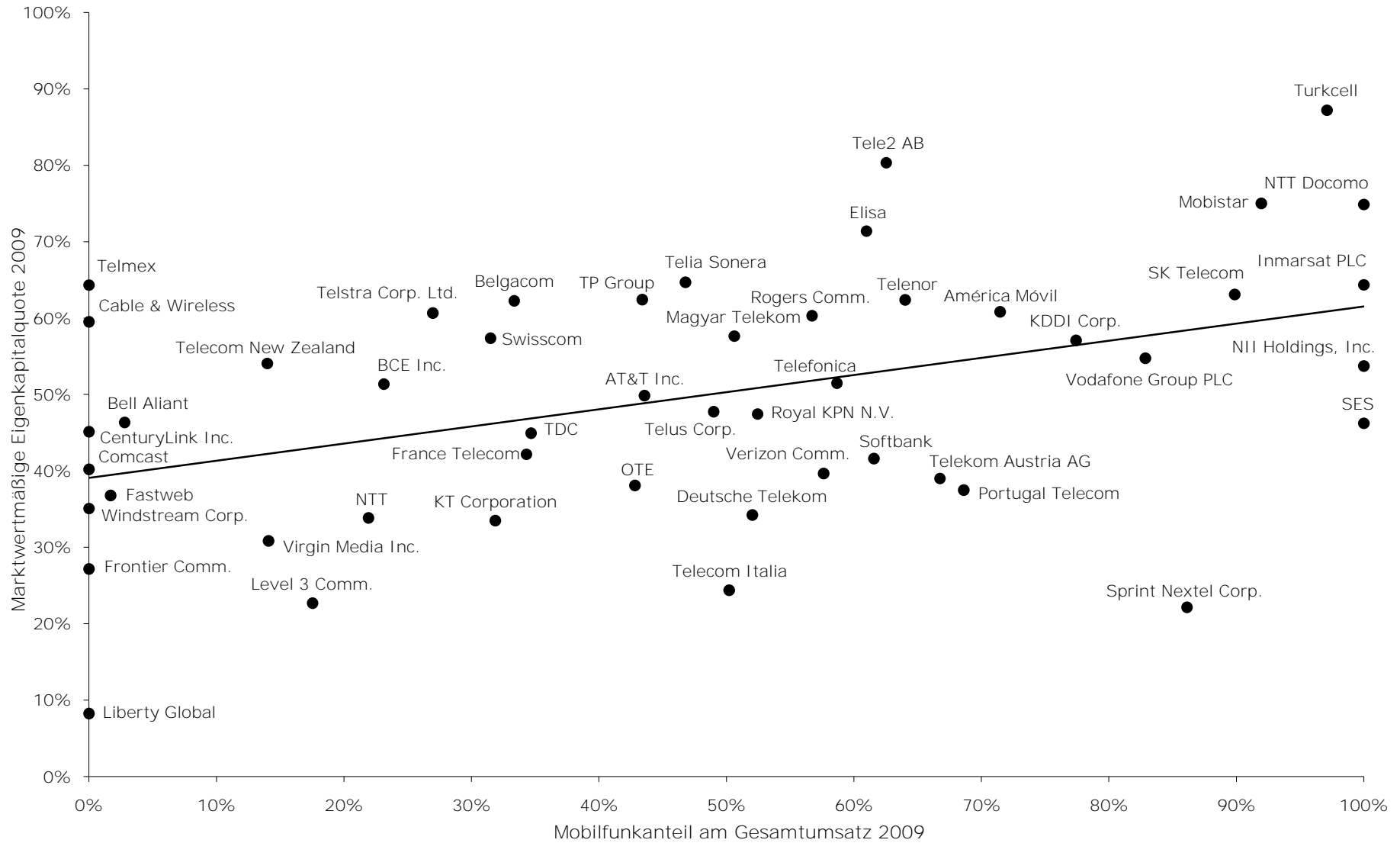


Abbildung IV.3: Die marktwertmäßige Eigenkapitalquote als Funktion des Mobilfunkanteils am Gesamtumsatz, 2009



V Meine Empfehlungen zur zukünftigen Vorgehensweise, Ergebnisse

Eine wichtige Empfehlung betrifft die Grenze, ab der der höhere Glasfaserzins gilt. Diese Grenzziehung wird erst in Kapitel VI erörtert.

Im Folgenden werden die aufeinander aufbauenden Empfehlungen:

- das CAPM für die Schätzung des Glasfaserzinses zu verwenden (Abschnitt V.1);
- auch im Festnetz und im Mobilfunk auf das CAPM überzugehen (Abschnitt V.2) und
- die Ausgangswerte für den Festnetz- und den Mobilfunk-WACC gemeinsam zu schätzen (Abschnitt V.3),

ausführlich erörtert.

Diese Empfehlungen liegen den in Abschnitt V.4 präsentierten Schätzungen zugrunde.

V.1 Verwendung des CAPMs im Rahmen der Ermittlung des FTTB/FTTH-Zinses

Die wichtigsten Stärken und Schwächen der CAPM- und der Bilanzwertmethode wurden bereits in Abschnitt IV.5, aufbauend auf Abschnitt IV.2 und IV.3, ausführlich diskutiert.

Trotz der vielen Gründe, die für eine CAPM-basierte Schätzung sprechen, dürfen die Schwächen dieser Vorgehensweise nicht vergessen werden. Die hier wichtigste Schwäche ist, dass die exakte Höhe des Risikomaßes Beta für bestimmte Geschäftsfelder, Unternehmen oder Branchen nicht theoretisch abgeleitet, sondern nur empirisch geschätzt werden kann. Die empirische Schätzung des Betas erfordert die Existenz zumindest einer börsennotierten Unternehmung, die sich ganz (oder zumindest in wesentlicher Weise) auf die betrachteten Aktivitäten konzentriert. Dieses Erfordernis ist z. B. für die hier zur Diskussion stehenden deutschen FTTB/FTTH-Aktivitäten nicht erfüllt. Das systematische Risiko einer FTTB/FTTH- Investition (zu bestimmen als Beta der Renditen von FTTB/FTTH- Investitionen) kann zurzeit also nur schwer geschätzt werden.

Trotz dieser Schwäche empfehle ich die Verwendung des CAPMs uneingeschränkt und mit Nachdruck. Hauptgründe hierfür sind:

- Durch eine Übernahme dieser Empfehlung würde die Bundesnetzagentur den betroffenen Unternehmen ein klares Signal geben, welche Methode in der Zukunft in diesem Regulierungsbereich verwendet wird. Dies würde die in der Breitbandstrategie der Bundesregierung geforderte Planungssicherheit dieser Unternehmen merklich erhöhen. Zwar können die zukünftigen WACC-Werte noch variieren, sie werden aber auf eine transparente, international akzeptierte Weise festgelegt.
- Die Planungssicherheit würde zusätzlich dadurch gesteigert, dass schon heute die Verwendung der exponentiellen Glättung für die nächsten Jahre festgeschrieben wird.
- Es ist davon auszugehen, dass andere EU- und OECD-Regulierungsbehörden die Kapitalkosten im FTTB/FTTH-Bereich ebenfalls auf diese Weise schätzen werden. Da viele der betroffenen Unternehmen in mehreren nationalen Märkten agieren, ist eine einheitliche Vorgehensweise in allen Ländern anstrebenswert.

- Meines Wissens schätzen alle großen EU- und OECD-Regulierungsbehörden die Kapitalkosten für das Festnetz und den Mobilfunk nach dieser Methode.
- Dadurch, dass die in anderen Regulierungsbereichen der Bundesnetzagentur und von anderen EU-Regulierungsbehörden verwendete CAPM-Methode genutzt wird, kann auf deren Erfahrungen zurückgegriffen und gemeinsam an der Verbesserung des Schätzverfahrens gearbeitet werden.
- Die Verwendung des CAPMs ermöglicht es, für den FTTB/FTTH-Bereich einen anderen, hier höheren WACC-Satz im Vergleich zum Festnetz und zum Mobilfunknetz festzulegen. Durch die Verwendung unterschiedlicher Sätze wird die Schaffung einer im Vergleich zur derzeit existierenden xDSL-Infrastruktur leistungsfähigeren Breitbandinfrastruktur gefördert.

V.2 Übergang zum CAPM in den Bereichen Festnetz und Mobilfunk

Für die Verwendung des CAPMs in den Bereichen Festnetz und Mobilfunk sprechen die folgenden, bereits im letzten Abschnitt erwähnten Punkte:

- Durch den Übergang von der Bilanzwert- zur CAPM-Methode würde die Bundesnetzagentur auch in diesem Bereich den betroffenen Unternehmen ein klares Signal geben, welche Methode in Zukunft verwendet wird, wodurch deren Planungssicherheit erhöht würde, denn langfristig ist dieser Übergang aus meiner Sicht unvermeidbar.
- Die Planungssicherheit würde zusätzlich dadurch gesteigert, dass schon heute die Verwendung der exponentiellen Glättung für die nächsten Jahre festgeschrieben wird.
- Da die anderen wichtigen EU- und OECD-Regulierungsbehörden die Kapitalkosten im Festnetz und im Mobilfunk bereits auf diese Weise schätzen,
 - o kommen die vier derzeit betroffenen Unternehmen, die alle in mehreren Ländern agieren, in den Genuss einer methodenmäßig einheitlichen Vorgehensweise in allen Ländern.
 - o können die von unterschiedlichen nationalen Regulierungsbehörden festgelegten WACCs besser miteinander verglichen werden.
- Dadurch, dass die in anderen Regulierungsbereichen der Bundesnetzagentur und von anderen EU-Regulierungsbehörden verwendete CAPM-Methode genutzt wird, kann auch hier auf deren Erfahrungen zurückgegriffen und gemeinsam an der Verbesserung des Schätzverfahrens gearbeitet werden.

V.3 Einheitliche Schätzung der WACC-Ausgangswerte für Festnetz und Mobilfunk

In ihrem Sondergutachten (2003) hat die Monopolkommission die Position vertreten, dass im Rahmen der Entgeltregulierung leistungsspezifische Zinssätze zu verwenden sind. Insbesondere vermutete die Monopolkommission, dass die Eigenkapitalkosten für

die verschiedenen Leistungen der DTAG unterschiedlich hoch sind. In seinem im Auftrag der DTAG 2005 erstellten Gutachten erörtert Kempf diese Frage auf theoretischer Ebene (insbesondere auf den Seiten 53 - 65) mit dem Ergebnis, dass leistungsspezifische Zinssätze für unterschiedliche Unternehmensbereiche mit dem CAPM nur dann berechnet werden können, wenn zwischen den Bereichen keine Synergien bestehen.¹¹²

Es ist deshalb sinnvoll, die Ausgangswerte für die Kapitalkosten im Festnetz- und im Mobilfunkbereich nicht mehr getrennt zu schätzen, sondern einen gemeinsamen Schätzwert für beide Bereiche zu erstellen. Als Folge der Beibehaltung der exponentiellen Glättung werden sich die anzulegenden WACC-Werte für beide Bereiche auch weiterhin unterscheiden, sich langfristig aber immer weiter aneinander annähern.

Für die gemeinsame Schätzung spricht zudem:

- dass es bei größeren Unternehmen die Regel geworden ist, dass sie sowohl ein Festnetz als auch ein Mobilfunknetz betreiben. Die diesbezüglichen Aktivitäten lassen sich ökonomisch immer schwerer voneinander trennen, es besteht eine Tendenz zum Zusammenwachsen und zur Zusammenlegung beider Netzarten.¹¹³ Bei den Unternehmen der von mir vorgeschlagenen Vergleichsgruppe liegt die Umsatzaufteilung **„Festnetz-Mobilfunk“ bei allen Unternehmen mit Ausnahme von Vodafone und British Telekom** zwischen 30 und 70 %. Erwähnenswerte Beispiele hierfür sind die Telekom Deutschland GmbH, die Entwicklungen bei Vodafone/Arcor und Telefónica/O2 sowie die Cingular-Integration bei ATT.
- Schon von 2007 bis 2009 verringerte sich die Differenz der Bilanzmethode-Ausgangszinsen für Festnetz- und Mobilfunk von 1,25 Prozentpunkten auf 0,36 Prozentpunkte. Die Differenz der Ausgangs-WACCs erhöhte sich zwar 2010 wieder um 0,89 Prozentpunkte (vgl. Tabelle II.3, Zeile 86). Diese Erhöhung ist jedoch zum Teil als technische Reaktion auf die Änderungen beim unverzinslichen Fremdkapital zurückzuführen, zum Teil auf die nicht repräsentative Verringerung der Eigenkapitalquote der DTAG.
- Der noch 2007 in der Gesamtheit der OECD-Länder beobachtbare, leicht positive Zusammenhang zwischen den Assetbetas und dem Mobilfunkanteil am Gesamtumsatz hat sich inzwischen merklich verringert. Wie 2007 ist der Zusammenhang auch 2009 statistisch nicht signifikant. Dieser Punkt wird im weiteren Verlauf dieses Abschnitts noch ausführlicher diskutiert.
- Die einheitliche Schätzung ermöglicht zudem die Bildung der von mir vorgeschlagenen Vergleichsgruppe, die aus den zehn größten EU-Telekommunikationsunternehmen besteht. Bei allen zehn handelt es sich um die obersten Muttergesellschaften von Konzernen, vier von ihnen besitzen Tochtergesellschaften, die große Netze in Deutschland betreiben. Diese Vergleichsgruppe besitzt eine Reihe von Vorteilen sowohl bei der Betaschätzung als auch bei der Schätzung der Kapitalstruktur. Bei getrennter Schätzung für Festnetz und Mobilfunk müssten in die

¹¹² Kempf geht dabei auch ausführlich auf die Vorschläge der Monopolkommission ein und zeigt auch, dass die diesbezügliche Vorgehensweise der Ofcom problematisch ist. Er bezieht sich dabei auf Ofcom (2005), S. 33 ff.

¹¹³ Vgl. ERG (2009): Report on Fixed-Mobile Convergence.

Gruppe der Referenzunternehmen entweder auch kleine Gesellschaften, Nicht-EU-Unternehmen und/oder börsennotierte Tochtergesellschaften aufgenommen werden, wodurch sowohl bei der Betaschätzung als auch bei der Kapitalstrukturschätzung erhebliche Schätzprobleme geschaffen würden. Die Qualität von WACC-Schätzungen (1) auf Basis von börsennotierten Unternehmen mit geringer Marktkapitalisierung, (2) auf Basis von Unternehmen, die unterschiedlichen Regulierungssystemen unterliegen und/oder (3) auf Basis von börsennotierten Tochtergesellschaften ist derzeit schwer einzuschätzen, insbesondere für Deutschland.

Zur Untersuchung der Frage, ob die allgemein zu beobachtende Tendenz zum Zusammenwachsen und zur Zusammenlegung beider Netzarten sich auch in den relevanten Bilanz- und Kapitalmarktdaten niederschlägt, haben wir auf Basis von Abbildung III.1, Abbildung IV.2 und Abbildung IV.3 sowie Abbildung V.1 und Abbildung V.2 zugrundeliegenden Daten Regressionsuntersuchungen durchgeführt. Es handelt sich jeweils um einfache lineare Regressionen (OLS).

Die Regressionsanalyse der Daten von Abbildung III.1 wurde bereits in Abschnitt III.3 präsentiert und kurz erörtert.

In Abbildung IV.2 wird die bilanzmäßige Eigenkapitalquote (dezimal ausgedrückt) dem Mobilfunkanteil (ebenfalls dezimal) gegenübergestellt. Die Regressionsgleichung und die Ergebnisse lauten:

$$\begin{aligned} \text{Bilanzmäßige Eigenkapitalquote} &= 0,28 + 0,15 * \text{Mobilfunkanteil} \\ (\text{t-Wert}) & \qquad \qquad \qquad (6,92) \quad (2,08) \\ \text{Adjustiertes Bestimmtheitsmaß (Adj. R}^2) &= 0,06 \end{aligned}$$

Es scheint ein ökonomisch signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Variablen zu bestehen. Steigt der Mobilfunkanteil um 0,1, dann steigt die bilanzmäßige Eigenkapitalquote der einbezogenen Unternehmen im Schnitt um 0,015. Beim Mobilfunkanteil von 0 ist der Regressionsschätzwert für die bilanzmäßige Eigenkapitalquote 0,28 (28 %), bei einem Anteil von 1,0 beträgt der Regressionsschätzwert 0,43 (43 %). Als Folge der hohen Streuung der Einzelwerte um die Regressionsgerade ist der Steigungskoeffizient gerade noch statistisch signifikant ($t = 2,08$) und das Bestimmtheitsmaß R^2 ist niedrig. Bei Einbeziehung der Gesellschaften mit einer negativen bilanziellen Eigenkapitalquote wären die Steigung und die Signifikanz höher. Ich interpretiere dieses Ergebnis als Scheinzusammenhang. **Aus meiner Sicht haben „jüngere“ Unternehmen höhere Eigenkapitalquoten, „ältere“ haben geringere Quoten.** Die meist noch jungen Mobilfunknetzgesellschaften wurden im Zusammenhang mit ihrem Börsengang wahrscheinlich eigenkapitalmäßig gut ausgestattet. Ihre Anlageinvestitionen sind wahrscheinlich erst zum Teil abgeschlossen. Die zum Teil wesentlich älteren Festnetzbetreiber weisen dagegen als Folge des länger zurückliegenden Börsengangs, zusätzlicher Fremdkapitalaufnahmen in der Zwischenzeit und bereits stärker abgeschriebener Anlagen eine geringere Eigenkapitalquote auf.

Die Ansicht, dass es sich um einen „echten“ Zusammenhang handelt, ist vertretbar. Sowohl die ökonomische als auch die statistische Signifikanz des Zusammenhanges hat sich allerdings seit 2007 reduziert (vgl. Stehle, 2007, Mobilfunkgutachten, S. 19).

Noch stärker ausgeprägt ist der ökonomische und statistische (Schein-)Zusammenhang, wenn wir die marktwertmäßige Eigenkapitalquote betrachten:

$$\begin{aligned} \text{Marktwertmäßige Eigenkapitalquote} &= 0,39 + 0,22 * \text{Mobilfunkanteil} \\ (\text{t-Wert}) & \quad (10,46) \quad (3,37) \\ \text{Bestimmtheitsmaß (R}^2) &= 0,19 \end{aligned}$$

Diesen Zusammenhang interpretiere ich auf ähnliche Weise wie den bilanzmäßigen Zusammenhang. Hier spielen die Abschreibungen allerdings keine Rolle. Auch hier hat sich sowohl die ökonomische als auch die statistische Signifikanz des Zusammenhanges seit 2007 reduziert (vgl. Stehle, 2007, Mobilfunkgutachten, S. 49).

Ausschlaggebend dafür, dass ich Festnetz- und Mobilfunknetzaktivitäten als gleich riskant im Sinne des CAPMs einstuft, sind die den Abbildungen V.1 und V.2 zugrundeliegenden Daten und ihre Analyse.

Abbildung V.1 zeigt das Beta bei reiner Eigenfinanzierung (das Assetbeta) als Funktion des Mobilfunkanteils. Bei dieser Abbildung wird das Regressionsergebnis stark von drei „Ausreißern“ in der rechten oberen Ecke beeinflusst (NII Holdings, Turkcell, America Movil), diese weichen am stärksten von der Regressionsgeraden ab. Selbst bei Einbeziehung dieser drei Unternehmen ist der Steigungskoeffizient statistisch nicht signifikant.

$$\begin{aligned} \text{Beta bei reiner Eigenfinanzierung (Assetbeta)} &= 0,30 + 0,16 * \text{Mobilfunkanteil} \\ (\text{t-Wert}) & \quad (5,38) \quad (1,61) \\ \text{Adjustiertes Bestimmtheitsmaß (Adj. R}^2) &= 0,03 \end{aligned}$$

Die Hypothese, dass kein Zusammenhang zwischen dem Assetbeta und dem Mobilfunkanteil besteht, kann also nicht verworfen werden. Das Bestimmtheitsmaß (R^2) ist als Folge der starken Streuung der Assetbetas um die Regressionsgerade nahe Null. Insgesamt werte ich dieses Ergebnis als wichtiges Argument für eine einheitliche Schätzung der WACC-Ausgangswerte für Festnetz und Mobilfunk.

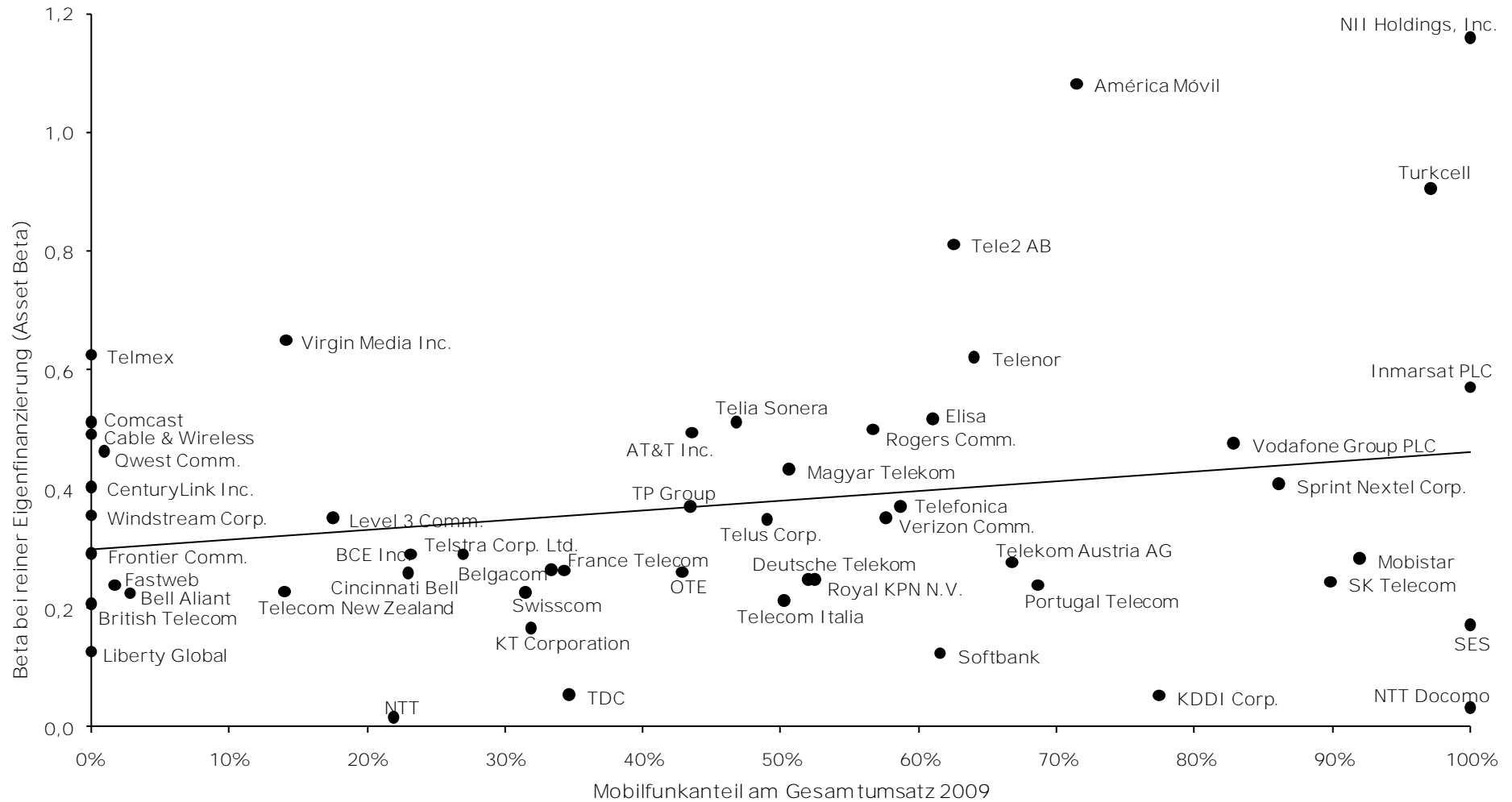
Entsprechendes gilt für Abbildung V.2. Diese unterscheidet sich von Abbildung V.1 dadurch, dass zur Umrechnung der Aktienbetas in die Assetbetas Formel (F9) (Miller-Formel mit einem Fremdkapitalbeta von 0,3) verwendet wurde. In Abbildung V.1 wird unterstellt, dass alle Fremdkapitalbetas gleich Null sind.

$$\begin{aligned} \text{Beta bei reiner Eigenfinanzierung (Assetbeta)} &= 0,49 + 0,09 * \text{Mobilfunkanteil} \\ (\text{t-Wert}) & \quad (9,22) \quad (0,91) \\ \text{Adjustiertes Bestimmtheitsmaß (Adj. R}^2) &= - 0,0033 \end{aligned}$$

Die Regressionsanalyse führt zum Ergebnis, dass unter dieser Annahme zwischen dem Assetbeta und dem Mobilfunkanteil kein ökonomisch oder statistisch signifikanter Zusammenhang besteht. Insgesamt werte ich auch dieses Ergebnis als wichtiges Argument für eine einheitliche Schätzung der WACC-Ausgangswerte für Festnetz und Mobilfunk.

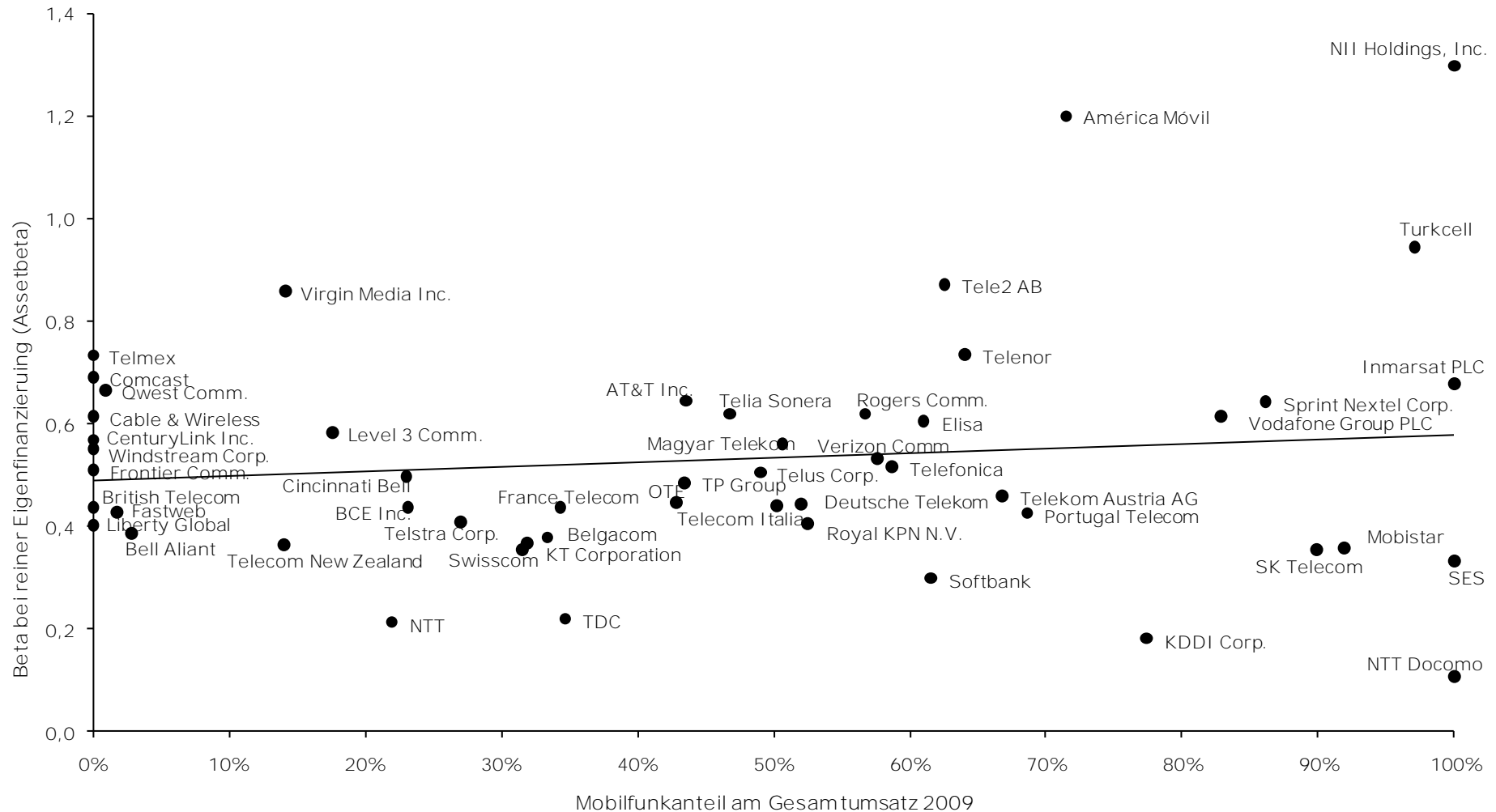
Auch im Hinblick auf die beiden letzten Regressions-schätzungen hat sich die ökonomische und/oder die statistische Signifikanz des Zusammenhanges seit 2007 reduziert (vgl. Stehle, 2007, Mobilfunkgutachten, S. 55 bzw. 56).

Abbildung V.1: Beta bei reiner Eigenfinanzierung (Assetbeta) als Funktion des Mobilfunkanteils (Debt Beta = 0)



Die Betas wurden unter Verwendung des DJ STOXX Global 1800 berechnet. Die verwendeten Kursdaten entstammen der Thomson Reuters Datastream-Datenbank. Es wurden die unter Code „RI“ (Total Return Index) abgelegten bereinigten, in € ausgedrückten Kurse der Heimatbörsen verwendet, bei der DTAG die XETRA-Kurse. Die Umrechnung der Aktienbetas in Assetbetas erfolgte nach Formel (F7) („Miller-Formel“).

Abbildung V.2: Beta bei reiner Eigenfinanzierung (Assetbeta) als Funktion des Mobilfunkanteils (Debt Beta = 0,3)



Die Betas wurden unter Verwendung des DJ STOXX Global 1800 berechnet. Die verwendeten Kursdaten entstammen der Thomson Reuters Datastream-Datenbank. Es wurden die unter Code „RI“ (Total Return Index) abgelegten bereinigten, in € ausgedrückten Kurse der Heimatbörsen verwendet, bei der DTAG die XETRA-Kurse. Die Umrechnung der Aktienbetas in Assetbetas erfolgte nach Formel (F9).

V.4 CAPM- und WACC-Details, Ergebnisse und Vergleiche für Festnetz und Mobilfunk

Im folgenden Abschnitt V.4.a wird die Frage behandelt: Sollen als Inputfaktoren der WACC-Berechnung die Daten einzelner Unternehmen oder Durchschnittswerte für eine Vergleichsgruppe von Referenzunternehmen verwendet werden? Sollen ungewichtete oder gewichtete Durchschnittswerte verwendet werden? Wie sollen die Gewichte festgelegt werden?

In Abschnitt V.4.b wird auf die Berechnung des eingesetzten Kapitals und des unverzinslichen Kapitals eingegangen. Letzteres wird in Anhang E ausführlich diskutiert.

In Abschnitt V.4.c werden die „kleinen“ Details der Berechnung der Betas kurz zusammengefasst. Diese werden in Anhang A ausführlich erörtert.

In Abschnitt V.4.d wird die Berechnung der Assetbetas, des Branchen-Assetbetas, und des Branchen-Equitybeta kurz erörtert.

In Abschnitt V.4.e werden meine Vorschläge zur Schätzung der Marktrisikoprämie kurz zusammengefasst. Diese werden in Anhang B ausführlich erörtert.

In Abschnitt V.4.f wird die Berechnung des risikolosen Zinses und des Fremdkapitalzuschlagsatzes kurz zusammengefasst. Diese entspricht im Wesentlichen der bisherigen Vorgehensweise im Mobilfunk. Die Berechnung wird in den Anhängen C und D ausführlich erörtert.

In Abschnitt V.4.g werden die WACC-Schätzwerte für das Festnetz und den Mobilfunk präsentiert und erläutert.

In Abschnitt V.4.h erfolgt ein Vergleich mit der methodischen Vorgehensweise und den Ergebnissen von Ofcom.

V.4.a Die Bildung einer Vergleichsgruppe und die Verwendung von marktwertmäßig gewichteten Durchschnittswerten

Die folgenden, bei der WACC-Berechnung benötigten Inputdaten:

- Gewichte in der WACC-Formel (F4)
- Beta in der CAPM-Formel (F5)

können prinzipiell auf Basis der Daten einer einzelnen Unternehmung oder auf Basis einer Vergleichsgruppe von Referenzunternehmen berechnet werden.

Bei der Schätzung des Mobilfunk-WACCs wurde 2007 und 2009 eine Vergleichsgruppe von Referenzunternehmen zugrunde gelegt, die aus den Muttergesellschaften der vier deutschen Mobilfunknetz-Betreibern bestand. Hauptgrund hierfür war, dass alle vier Muttergesellschaften Fest- und Mobilfunknetze betrieben, dabei aber stark unterschiedliche Tätigkeitsschwerpunkte und stark unterschiedliche Kapitalquoten hatten. Die Verwendung der Eigenkapitalquote der jeweiligen Muttergesellschaft hätte zu wirtschaftlich ungerechtfertigten Unterschieden in den WACCs geführt.

Die Verwendung einer Vergleichsgruppe von Referenzunternehmen ist zudem bei der CAPM-basierten Schätzung der Eigenkapitalkosten üblich. Hauptgrund hierfür ist, dass auf diese Weise das Beta mit einer höheren Präzision geschätzt werden kann.¹¹⁴

Die beiden genannten Gründe sprechen auch dafür, die folgende Schätzung auf Basis einer Vergleichsgruppe von Referenzunternehmen durchzuführen.

In Abschnitt V.3 haben wir empfohlen, für den Festnetz- und den Mobilfunk-WACC einen einheitlichen WACC-Ausgangswert zu schätzen. Diese Empfehlung, in Verbindung mit den in Abschnitt III.2 illustrierten Größenunterschieden und Tätigkeitsschwerpunkten, ist die Grundlage für die Festlegung, in die Gruppe nur große Unternehmungen aufzunehmen:

Hauptgrund für diese Festlegung ist, dass große Telekommunikationsunternehmen in der Regel beide Arten von Netzen betreiben. Manche kleinere Unternehmen legen diesbezüglich einen Schwerpunkt, vgl. Abschnitt III.3, insbesondere Abbildung III.1. Große Unternehmen sind deshalb ideale Kandidaten für eine Vergleichsgruppe, mit der ein einheitlicher WACC-Ausgangswert für Festnetz und Mobilfunk geschätzt werden soll.

Für eine aus großen Unternehmen gebildete Vergleichsgruppe spricht zudem:

- Viele Detailprobleme der Eigenkapitalkosten-Schätzung hängen mit kleinen Unternehmen zusammen. Insbesondere erfordert die Beta-schätzung bei Aktien, die nicht tagtäglich gehandelt werden, die Verwendung von komplexeren Verfahren, die in Deutschland aus meiner Sicht noch nicht ausreichend erprobt sind (vgl. hierzu die Abschnitte A.3 und A.4 im Anhang). Durch die Beschränkung auf große Unternehmen werden diese Probleme vermieden.
- Kleine Unternehmen besitzen häufiger einen Hauptaktionär als große. Die Hauptaktionäre wechseln hin und wieder, z. B. als Folge von strategischen Neuausrichtungen. Gelegentlich übernehmen die Hauptaktionäre die Unternehmen ganz. Im Vorfeld des Wechsels von Hauptaktionären und von vollständigen Übernahmen (Squeeze-outs in Deutschland) kann es zu spekulativen Kursbewegungen kommen, die in erster Linie mit diesen Ereignissen und weniger mit dem operativen Geschäft zu tun haben.
- Die Vermeidung von Doppelzählungen (Daten einer Tochtergesellschaft gehen auch in die Daten der Muttergesellschaft ein, vgl. Abschnitt II.3).

Konkret empfehle ich, die Schätzungen auf Basis der Daten einer beschränkten Zahl von großen EU-Unternehmen durchzuführen und die Inputdaten größenmäßig zu gewichten. Diese Empfehlungen hängen eng miteinander zusammen.

¹¹⁴ Vgl. Elton et al., 8. Aufl., S. 143, FN 13.

Tabelle V.1: Die 15 größten börsengehandelten Telekommunikationsunternehmen in Europa nach der Bilanzsumme, dem (approximativen) Marktwert und dem Gesamtumsatz (jeweils in Mio. €)

Land	Unternehmen	Buchwert des Eigenkapitals	Marktwert des Eigenkapitals	Buchwert des Fremdkapitals	Bilanzsumme	Rang	Marktwert des Unternehmens 1)	Rang	Gesamtumsatz	Rang
UK	Vodafone Group	102.057	89.903	74.371	176.427	1	164.274	2	49.980	3
Deutschland	Deutsche Telekom	41.937	44.900	85.837	127.774	2	130.737	3	64.602	1
Spanien	Telefonica	24.274	89.089	83.867	108.141	3	172.956	1	56.731	2
Frankreich	France Telecom/Orange	28.748	46.165	63.296	92.044	4	109.461	4	45.944	4
Italien	Telecom Italia	27.120	19.049	59.061	86.181	5	78.110	5	27.120	5
UK	British Telecom	-2.951	10.795	35.183	32.232	6	45.979	6	23.442	6
Schweden	Telia Sonera	13.900	22.727	12.405	26.304	7	35.132	8	10.648	9
Niederlande	Royal KPN N.V.	3.841	19.093	21.010	24.851	8	40.103	7	13.509	7
Norwegen	Telenor	10.249	16.189	9.755	20.004	9	25.944	9	11.765	8
Portugal	Portugal Telecom	2.385	7.638	12.446	14.831	10	20.084	11	6.785	11
Schweiz	Swisscom	4.535	13.812	10.267	14.802	11	24.079	10	8.089	10
Dänemark	TDC	3.639	6.509	7.975	11.613	12	14.483	12	4.829	14
UK	Virgin Media Inc.	1.679	3.864	8.666	10.345	13	12.530	15	4.284	16
Griechenland	OTE	1.980	5.117	8.314	10.294	14	13.432	13	5.984	13
Österreich	Telekom Austria AG	1.614	4.404	6.885	8.499	15	11.288	16	4.802	15

1) Summe aus Marktwert des Eigenkapitals und Buchwert des Fremdkapitals

Datenquellen: Bilanzdaten jeweils letzter Jahresabschluss vor dem 30.06.2010. Datastream: Marktwert des Eigenkapitals, Zahl der Aktien und Aktienkurs am Tag des letzten Jahresabschlusses. (In dieser Tabelle erfolgte in der Spalte Marktwert des Eigenkapitals keine Bereinigung um eigene Aktien (Treasury Stocks), in Tabelle V.2 erfolgte eine solche Bereinigung.)

Eine Gewichtung der Inputdaten erfolgte bisher bei Verwendung der Bilanzwertmethode im Mobilfunkbereich. Bei CAPM-WACC-Schätzungen ist sie bisher nicht üblich. Für die größenmäßige Gewichtung spricht insbesondere:

- dass es ökonomisch nicht sinnvoll ist, die Daten von ganz großen und ganz kleinen Unternehmen (z. B. von Vodafone und von Mobistar oder von der QSC AG und der Deutsche Telekom AG¹¹⁵) gleichgewichtet in die Analyse eingehen zu lassen. Innerhalb der von uns gebildeten Vergleichsgruppe sind die Größenunterschiede zwar etwas geringer, aber trotzdem noch beträchtlich (vgl. Tabelle V.1).
- dass die Beantwortung der Frage, ob mehr als zehn Unternehmen der Vergleichsgruppe angehören sollte, keine große Rolle spielt. Als Folge der Größengewichtung würde eine aus mehr als zehn Unternehmen gebildete Vergleichsgruppe zu fast identischen Ergebnissen führen. Die weiteren Unternehmen wären kleiner und hätten deshalb nur ein geringes Gewicht innerhalb der Vergleichsgruppe.

Durch eine Beschränkung auf zehn Unternehmen wird zudem der Aufwand im Hinblick auf die Datensuche und Aufbereitung in Grenzen gehalten. Dies umso mehr, weil die Datensuche bei kleinen Unternehmen oft aufwändiger ist.

Die Konzentration auf die zehn größten Telekommunikationsunternehmen, die ihren Hauptsitz in einem EU-Land haben, ist aus ökonomischer und regulatorischer Hinsicht zweckmäßig:

- Das EU-Parlament verabschiedete 2002 auf Vorschlag der EU-Kommission **das Richtlinienpaket „Über den Wettbewerb auf den Märkten für elektronische Kommunikationsnetze und -dienste“**. Durch dieses Paket wurde angestrebt, den hier relevanten Rechts- und Regulierungsrahmen im EU-Binnenmarkt weiter zu harmonisieren, EU-weit tätige Diensteanbieter zu fördern und den Wettbewerb im Telekommunikationsmarkt zu intensivieren. Der Regulierungsansatz der EU-Länder unterscheidet sich möglicherweise von den Regulierungsansätzen von Nicht-EU-Ländern. Durch die Beschränkung auf Länder, die einen relativ ähnlichen Regulierungsansatz verfolgen, wird eine Reihe von Schätzproblemen ausgeklammert.¹¹⁶
- Die ökonomischen Aspekte des Breitbandausbaus unterscheiden sich von Land zu Land. Innerhalb von Europa bestehen diesbezüglich geringere Unterschiede innerhalb der Gruppe der west- und nordeuropäischen Länder. Zwischen den Ländern dieser Gruppe einerseits und den zentral- und ost-europäischen sowie außereuropäischen Ländern andererseits sind die ökonomischen Unterschiede größer, zum Teil beträchtlich größer.

Tabelle V.2 enthält Daten für die 15 größten Telekommunikationsunternehmen in Europa. Nach allen drei in der Tabelle enthaltenen Größenkriterien:

- Bilanzsumme,
- (approximativer) Marktwert und
- Gesamtumsatz

¹¹⁵ Die Größe der vier Unternehmen wird in Abschnitt III.3 erörtert.

¹¹⁶ Zum Beispiel das Problem, ob Betas von Unternehmen, die in Ländern mit einem unterschiedlichen Regulierungsrahmen tätig sind, direkt vergleichbar sind oder ob sie um Regulierungseffekte bereinigt werden müssen.

zählen die gleichen neun Unternehmen

- Vodafone Group,
- Deutsche Telekom,
- Telefónica,
- France Telekom/Orange,
- Telecom Italia,
- British Telecom,
- Telia Sonera,
- Royal KPN N.V. und
- Telenor¹¹⁷

zu den neun größten. Als zehntes Unternehmen ziehen wir Portugal Telekom wegen der EU-Zugehörigkeit in das Datensample ein, das wir der Schätzung des WACCs zugrunde legen. Alle zehn Unternehmen, mit Ausnahme von Vodafone und British Telecom, haben einen Festnetz- und einen Mobilfunkanteil am Gesamtumsatz, der zwischen 30 und 70 % liegt. Alle zehn **haben ihre „Corporate Headquarters“ in West-** oder Nordeuropa und dort auch den wichtigsten Tätigkeitsschwerpunkt.

Meine Empfehlung, der WACC-Formel F4 marktwertmäßig gewichtete Zinssätze zugrunde zu legen, wurde in Abschnitt IV.5 begründet.

V.4.b Eingesetztes Kapital, unverzinsliches Fremdkapital

Bei den in die WACC-Schätzungen einbezogenen Unternehmen 1 bis 10 erfolgt bei der Berechnung des Marktwertes des Eigenkapitals der zehn Unternehmen in der Vergleichsgruppe eine Bereinigung um eigene Aktien (Treasury Stocks).

Im Regulierungsbereich Strom und Gas ist die Einbeziehung des unverzinslichen Fremdkapitals in die WACC-Berechnung per Gesetz bzw. Verordnung vorgeschrieben. Im Telekommunikationsbereich hat diese Einbeziehung eine lange Tradition. Die Frage, ob und wie das unverzinsliche Fremdkapital in die WACC-Berechnung einbezogen werden soll, wird in Anhang E ausführlich diskutiert.

Beim Fremdkapital (verzinslich und unverzinslich) sollten wie beim Eigenkapital die Marktwerte in die Berechnung der Kapitalquoten eingehen, die in Formel (F4) verwendet werden. Üblicherweise werden die Marktwerte des Fremdkapitals durch die Buchwerte des Fremdkapitals approximiert. Dies ist auch hier sinnvoll.

Tabelle V.2 enthält die auf die beschriebene Weise ermittelten Bilanz- und Marktwertdaten für die zehn Unternehmen in unserer Vergleichsgruppe. Die auf Basis dieser Daten ermittelten, im Folgenden verwendeten marktwertmäßigen Kapitalquoten sind in Tabelle V.4 aufgeführt. Tabelle V.3 enthält für Vergleichszwecke die bilanziellen Kapitalquoten.

¹¹⁷ Norwegen ist noch nicht Mitglied der EU. Es ist aber Mitglied des Europäischen Wirtschaftsraumes, der aus den EFTA-Mitgliedsländern (mit Ausnahme der Schweiz) und den EU-Mitgliedsländern besteht. Das Land befolgt viele EU-Richtlinien, insbesondere die EU-Empfehlungen zur Regulierung des Telekommunikationsbereiches.

Tabelle V.2: Bilanz- und Marktwertdaten der 10 Unternehmen in unserer Vergleichsgruppe

Land	Unternehmen	Bilanzdatum	Buchwert des Eigenkapitals	Marktwert des Eigenkapitals ¹⁾	verzinsliches Fremdkapital	unverzinsliches Fremdkapital	Bilanzsumme
Deutschland	Deutsche Telekom	31.12.2009	41.937	44.663	69.204	16.633	127.774
Spanien	Telefonica	31.12.2009	24.274	88.966	78.019	5.848	108.141
Frankreich	France Telecom/Orange	31.12.2009	28.748	46.165	58.721	4.575	92.044
Großbritannien	Vodafone Group PLC	31.03.2010	102.057	89.962	62.850	11.521	176.427
Großbritannien	British Telecom	31.03.2010	-2.951	10.792	33.187	1.996	32.232
Italien	Telecom Italia	31.12.2009	27.120	19.040	57.651	1.410	86.181
Niederlande	Royal KPN N.V.	31.12.2009	3.841	18.966	19.602	1.408	24.851
Schweden	Telia Sonera	31.12.2009	13.900	22.711	10.976	1.429	26.304
Norwegen	Telenor	31.12.2009	10.249	16.171	8.615	1.140	20.004
Portugal	Portugal Telecom	31.12.2009	2.385	7.462	10.974	1.472	14.831

Alle Werte in Mio. Euro.

¹⁾ Marktwert des Eigenkapitals: Anzahl der ausgegebenen Aktien abzgl. eigener Anteile * Aktienkurs am Bilanzstichtag.

Das unverzinsliche Fremdkapital wurde nach der neuen Berechnungsmethode berechnet. Die bei der DTAG nicht vorhandenen Bilanzpositionen „Deferred Income“, „Retirement Benefit Obligations“ und „Post Retirement Benefits“ wurden als verzinslich, „Accrued Expenses“ als unverzinslich eingestuft.

Datenquellen: Jeweils letzter Jahresabschluss vor dem 30.06.2010. Datastream: Marktwert des Eigenkapitals (nur für France Telecom).

Tabelle V.3: Die auf der jeweils aktuellsten Bilanz basierenden buchmäßigen Kapitalquoten (in %) sind

Land	Unternehmen	Eigenkapitalquote	verzinsl. FK-Quote	unverzinsl. FK-Quote
Deutschland	Deutsche Telekom	32,82%	54,16%	13,02%
Spanien	Telefonica	22,45%	72,15%	5,41%
Frankreich	France Telecom/Orange	31,23%	63,80%	4,97%
Großbritannien	Vodafone Group PLC	57,85%	35,62%	6,53%
Großbritannien	British Telecom	-9,16%	102,96%	6,19%
Italien	Telecom Italia	31,47%	66,90%	1,64%
Niederlande	Royal KPN N.V.	15,46%	78,88%	5,67%
Schweden	Telia Sonera	52,84%	41,73%	5,43%
Norwegen	Telenor	51,23%	43,07%	5,70%
Portugal	Portugal Telecom	16,08%	73,99%	9,93%
Ungewichtetes Mittel		30,23%	63,33%	6,45%
Gewichtetes Mittel		35,49%	57,82%	6,69%

Das unverzinsliche Fremdkapital wurde nach der neuen Berechnungsmethode berechnet. Die bei der DT AG nicht vorhandenen Bilanzpositionen „Deferred Income“, „Retirement Benefit Obligations“ und „Post Retirement Benefits“ wurden als verzinslich, „Accrued Expenses“ als unverzinslich eingestuft.

Die Gewichtung erfolgt auf Basis der Bilanzsummen der Unternehmen.

Datenquellen: Jeweils letzter Jahresabschluss vor dem 30.06.2010. Datastream: Marktwert des Eigenkapitals (nur für France Telecom).

Tabelle V.4: Die auf der jeweils aktuellsten Bilanz basierenden marktwertmäßigen Kapitalquoten (in %) sind:

Land	Unternehmen	Eigenkapitalquote	verzinsl. FK-Quote	unverzinsl. FK-Quote
Deutschland	Deutsche Telekom	34,22%	53,03%	12,75%
Spanien	Telefonica	51,48%	45,14%	3,38%
Frankreich	France Telecom/Orange	42,17%	53,65%	4,18%
Großbritannien	Vodafone Group PLC	54,74%	38,25%	7,01%
Großbritannien	British Telecom	23,47%	72,19%	4,34%
Italien	Telecom Italia	24,38%	73,82%	1,81%
Niederlande	Royal KPN N.V.	47,44%	49,03%	3,52%
Schweden	Telia Sonera	64,67%	31,26%	4,07%
Norwegen	Telenor	62,37%	33,23%	4,40%
Portugal	Portugal Telecom	37,48%	55,12%	7,39%
Ungewichtetes Mittel		44,24%	50,47%	5,29%
Gewichtetes Mittel		44,38%	49,85%	5,77%

Das unverzinsliche Fremdkapital wurde nach der neuen Berechnungsmethode berechnet. Die bei der DT AG nicht vorhandenen Bilanzpositionen „Deferred Income“, „Retirement Benefit Obligations“ und „Post Retirement Benefits“ wurden als verzinslich, „Accrued Expenses“ als unverzinslich eingestuft.

Die Gewichtung erfolgt auf Basis des approximativen Marktwertes der Unternehmen.

Datenquellen: Jeweils letzter Jahresabschluss vor dem 30.06.2010. Datastream: Marktwert des Eigenkapitals (nur für France Telecom).

V.4.c Die Schätzung der (Aktien-) Betas

In diesem Abschnitt wird kurz die Schätzung der Aktienbetas (equity beta) erörtert. Diese werden im Folgenden wie üblich oft kurz als Betas bezeichnet. Die Schätzung erfolgt auf Basis der Marktmodell-Formel (F5).

Die „kleinen“ Details der Betaberechnung und meine diesbezüglichen Vorschläge sind:

- Sollen die Betas auf Basis von täglichen oder monatlichen Daten berechnet werden? Ich empfehle tägliche Daten (vgl. Abschnitt A.1 im Anhang).
- Soll der Beobachtungszeitraum das vergangene Jahr, die beiden letzten Jahre oder die letzten fünf Jahre umfassen? Ich empfehle aus Stabilitätsgründen die letzten fünf Jahre (vgl. ebenfalls Abschnitt A.1 im Anhang).
- **Soll das ökonometrische Standardverfahren „einfache lineare Regression“ (OLS, Ordinary Least Squares) unter Zugrundelegung von Gleichung F6 verwendet werden oder das etwas komplexere „Dimson-Betaverfahren“.** Aus meiner Sicht ist das OLS-Verfahren zu empfehlen, weil es sich bei den Unternehmen in der Vergleichsgruppe um große Unternehmen mit höchst liquiden Aktien handelt (vgl. Abschnitt A.2 im Anhang).
- Sind Betakorrekturen nach Blume- oder Vasicek erforderlich? Nein, beide Verfahren setzen implizit voraus, dass die zugrunde gelegte Branche (hier die Telekommunikation) in der Vergangenheit ein (nahezu) konstantes Branchenbeta im Zeitablauf hatte. Unsere Analyse (insbesondere die Abbildungen V.3 und V.4 zeigen, dass das Branchenbeta für „europäische Telekommunikationsaktien“ seit 2000 merklich gefallen ist. Für einen derartigen Fall sind uns keine wissenschaftlichen Untersuchungen bekannt. (vgl. Abschnitt A.3 im Anhang).
- Nach welcher der Formeln (F7) - (F10) sollen Aktienbetas in Assetbetas umgerechnet werden? Soll darauf aufbauend das Branchen-Assetbeta berechnet und dieses schließlich in ein Branchen-Aktienbeta umgewandelt werden? Als Folge der einheitlichen WACC-Schätzung für Festnetz und Mobilfunk sowie der Zusammensetzung unserer Vergleichsgruppe spielt die Beantwortung dieser Frage eine untergeordnete Rolle für das Ergebnis. Ich empfehle deshalb, aus Konsistenzgründen Frontier (2008) und Frontier (2009) zu folgen und Formel F8 (Modigliani-Miller-Formel) zu verwenden.

Abbildung V.3 enthält die auf diese Weise berechneten Aktienbetas für die Muttergesellschaften der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber.¹¹⁸ Die Abbildung zeigt:

- Die Unterschiede zwischen diesen Betas sind relativ gering.
- Im Vorfeld des Aktiencrashes 2000 bis 2002 steigen alle Betas beträchtlich an, von circa 1,0 auf über 1,4, danach fallen die Betas fast kontinuierlich bis zum fiktiven Stichtag 30.06.2010 auf circa 0,8.

Das Aktienbeta des STOXX-Europe-TMI-Telecommunication-Index zeigt eine fast identische Entwicklung im Zeitablauf (vgl. Abbildung V.4).

¹¹⁸ Caldwell/Lapuerto (2009, für Brattle im Auftrag von Ofcom) enthält ähnliche Abbildungen für Betrachtungszeiträume von zwei Jahren.

Die beiden Abbildungen zeigen, dass die Finanz- und Wirtschaftskrise, die 2007 begann (vgl. Abschnitt II.4), den langfristigen Trend der Telekommunikationsbetas nicht wesentlich beeinflusst hat.

Im Folgenden gehen wir kurz auf den Anstieg des DTAG-Betas im Herbst 2008 ein, vgl. Abbildung V.3 und Tabelle V.7. An den Tagen vom 9.10.2008 bis 14.10.2008 stieg das Beta bei der DTAG stark an (von 0,7754 auf 0,8503), bei KPN ebenfalls, bei Telefónica nur auf geringe Weise. Das Vodafone-Beta blieb konstant. Zusätzlich zur näheren Erläuterung dieses Details von Abbildung V.3 nutzen wir dieses Beispiel an anderer Stelle zur Begründung dafür, dass es sinnvoll ist, die Eigenkapitalkostenschätzung auf Basis des CAPMs unter Verwendung einer Vergleichsgruppe durchzuführen und nicht nur das Beta der Muttergesellschaft zugrunde zu legen.

Bereits von Donnerstag, 09.10.2008, auf Freitag stieg das DTAG-Beta (zugrunde liegt der Stoxx Europe TMI) um 0,04, von Freitag auf Montag stieg es um weitere 0,03 und von Montag (13.10.2008) auf Dienstag stieg es um weitere 0,01 (vgl. Spalte 5 von Tabelle V.7)

Der Anstieg des DTAG-Betas zwischen 09.10.2008 und 14.10.2008 könnte auf folgende Gründe zurück zu führen sein:

Am Wochenende vom 10. (Freitag) bis 13. (Montag) Oktober 2008 beschloss **die „Eurogruppe“ ein Anti-Krisenpaket**. In den Tagen davor kämpfte laut Presseberichten die Hypo Real Estate um ihr Überleben. Der Dow Jones fiel am 07.10.2008 (Dienstag) unter 10 000, besonders drastisch war der Kursrückgang in Tel Aviv. Als Folge der negativen gesamtwirtschaftlichen Informationen fiel der STOXX Europe TMI am Donnerstag (9.10.2008) um 1,96 %, am darauf folgenden Freitag um weitere 7,39 %. Als Folge des erfolgreichen Abschlusses eines Antikrisenpakets stieg der der STOXX Europe TMI bis Montagabend um 9,75 %, bis Dienstagabend stieg er nochmal um 3,4 %.

An beiden Tagen fielen die meisten Aktien, insbesondere auch die Aktien der Muttergesellschaften der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber (vgl. Tabelle V.6). Besonders stark fielen an diesen beiden Tagen die Aktien der DTAG, am Donnerstag um 4,04 %, am Freitag um weitere 13,01 %. Am Montag stiegen die meisten Aktien wieder. Relativ stark stieg am Montag die DTAG (um 12,79 %), am Dienstag um weitere 3,25 %. (zu den Indexänderungen bzw. Renditen vgl. Tabelle V.6).

Das starke Minus der DTAG-Aktien im Vergleich zum Index in den Tagen 09.10. und 10.10 könnte mit dem kurz zuvor bekannt gewordenen **„Datenskandal“ der DTAG** in Verbindung stehen.¹¹⁹ Die Konzernleitung reagierte am folgenden Wochenende und stellt die Einführung eines Vorstandsressort für Datenschutz, Recht und Corporate Compliance in Aussicht. Diese Ankündigung wurde vom Markt offensichtlich honoriert mit einem größeren Kursplus (13.10.2008: 12,79 %) als der Vergleichsindex (13.10.2008: 9,75 %). Der Beschluss des Aufsichtsrates zur Einführung des neuen Vorstandsressorts vom 15.10.2008 wurde ebenfalls als positives Signal gewertet (DTAG: +0,14 %; STOXX EUROPE: -6,39 %).¹²⁰

In diesem Zusammenhang spielt es zudem eine Rolle, dass bei der Betaberechnung mit **jedem neuen Handelstag eine neue Rendite dazu kommt und eine „alte“ Rendite (hier: Rendi-**

¹¹⁹ Ein diesbezüglicher Artikel in der **Börsen-Zeitung vom 10.10.2008 mit dem Titel „Telekom-Vorstand für Datenschutz?“ enthält die „Aussage, dass „die Deutsche Telekom [...] nach dem Diebstahl von Millionen Kundendaten um Vertrauen“ kämpft.**

¹²⁰ Diesbezügliche Artikel der **Börsen-Zeitung erschienen am 11.10.2008 („Telekom zieht Notbremse beim Datenschutz“ sowie am 15.10.2008 „Telekom erhält Datenschutzvorstand“.**

te vor genau fünf Jahren) herausfällt. In Tabelle V.5 ist eine Übersicht der jeweils herausfallenden Renditen zu finden. Im Fall der DTAG ist zwar am 9.10.2003 der Kurs auf ähnliche Weise gestiegen wie der Index. Am 10.10.2003 stieg jedoch der DTAG-Aktienkurs während der Index fiel. Am 13.10.2003 stieg der Index um 1,74 %, der DTAG-Kurs nur um 0,47%. Am 14.10.2003 fiel der Index, der Kurs der DTAG stieg.

Zusammenfassend könnte der Anstieg des Betas zwischen 9.10.2008 und 14.10.2008 also auf folgende Gründe zurück zu führen sein:

In den vier hinzu kommenden Tagen bewegte sich der DTAG-Kurs stets in die gleiche Richtung wie der Index, die prozentuale Änderung war bei der DTAG-Aktie aber beträchtlich höher. Dies übte einen positiven Einfluss auf das Beta aus. In den vier wegfallenden Tagen bewegten sich die Kurs der DTAG-Aktie und der Index zweimal in entgegengesetzter Weise.

Tabelle V.5: Analyse der im Oktober 2008 herausgefallenen Renditen

Datum	Herausgefallen per	STOXX EU-ROPE TMI	VODAFONE	TELEFONICA	KPN	DTAG (XET)
09.10.2003	09.10.2008	1,92%	2,04%	1,86%	2,32%	1,83%
10.10.2003	10.10.2008	-0,56%	-0,97%	-1,46%	-1,06%	0,08%
13.10.2003	13.10.2008	1,74%	1,24%	1,30%	0,92%	0,47%
14.10.2003	14.10.2008	-0,26%	-1,11%	-0,91%	1,36%	0,31%

Tabelle V.6: Aktienrenditen der Muttergesellschaften der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber im Oktober 2008 (jeweils im Vergleich zum Vortag)

Datum	STOXX EU-ROPE TMI	VODAFONE	TELEFONICA	KPN	DTAG (XET)
09.10.2008	-1,96%	-2,85%	-3,44%	-2,15%	-4,04%
10.10.2008	-7,39%	-8,03%	-9,10%	-11,43%	-13,01%
13.10.2008	9,75%	10,09%	9,57%	14,31%	12,79%
14.10.2008	3,04%	3,13%	4,10%	2,45%	3,25%

Tabelle V.7: Entwicklung der Betas der Muttergesellschaften der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber im Oktober 2008 (Basis tägliche Renditen, fünf Jahre)

Datum	VODAFONE	TELEFONICA	KPN	DTAG (XET)
09.10.2008	1,0570	0,8654	0,6249	0,7754
10.10.2008	1,0580	0,8799	0,6619	0,8152
13.10.2008	1,0572	0,8866	0,7146	0,8488
14.10.2008	1,0569	0,8893	0,7154	0,8503

Der Wegfall dieser vier Renditebeobachtungen übt ebenfalls einen positiven Einfluss auf das Beta aus.

Die Diskussion zeigt, dass die Betaschätzwerte nicht nur vom systematischen Zusammenhang zwischen Aktienkurs und Index bestimmt werden. Zusätzlich können zufällig auf den

gleichen Tag fallende Ereignisse die Betahöhe bzw. -entwicklung beeinflussen. Der Beta-schätzwert ergibt sich somit aus der Summe des „wahren“ Wertes und einem Schätzfehler. Wird aus den Aktien einer „Branche“ ein Branchenbeta gebildet, so werden dadurch als Folge der Durchschnittsbildung die Schätzfehler verringert.

Abbildung V.3: Aktienbetas auf Basis von täglichen Daten für die jeweils vergangenen fünf Jahre. Index: Stoxx Europe TMI; Zeitraum: 02.01.1997 bis 30.06.2010.

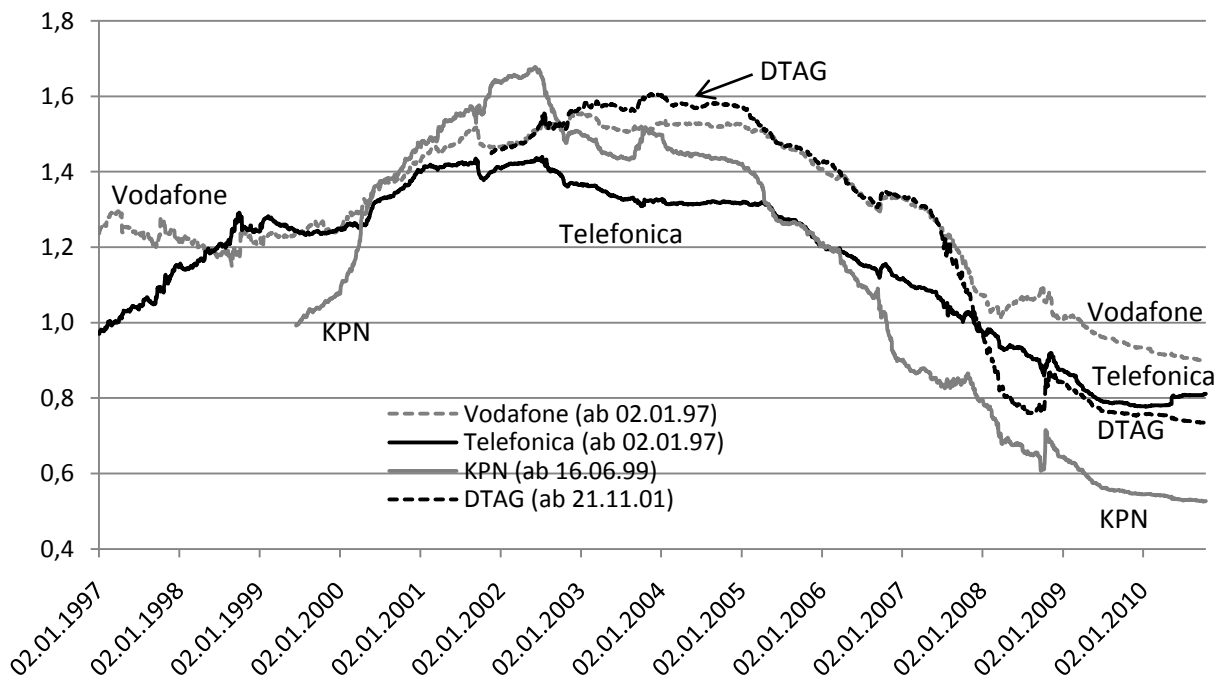
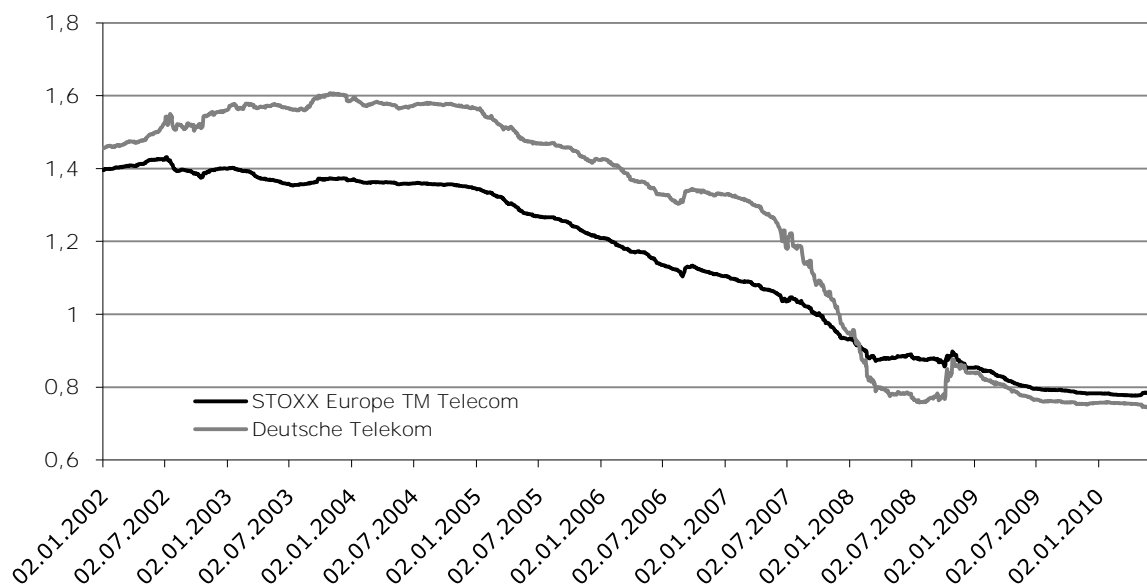


Abbildung V.4: Die Entwicklung des Aktienbetas des STOXX-Europe-TMI-Telecommunication-Index und der Deutschen Telekom AG im Zeitablauf vom 02.01.2002 bis 30.06.2010.



Daten: Die Berechnung des Betas erfolgt jeweils auf Basis täglicher Daten für 5 Jahre.
 Marktindex: STOXX Europe TMI, in Euro.

V.4.d Assetbetas, das Branchen-Assetbeta, das Branchen-Equitybeta

Die Schätzung der Eigenkapitalkosten auf Basis des CAPMs erfolgt üblicherweise nicht auf Basis des Betas einer einzelnen Unternehmung, sondern auf Basis des Branchen-Aktienbetas (Industry Beta), das auf Basis einer Vergleichsgruppe von Unternehmen geschätzt wird. Im Idealfall, der hier gegeben ist, setzt sich die Vergleichsgruppe im Hinblick auf die realwirtschaftlichen Aktivitäten aus ausreichend ähnlichen Unternehmen zusammen, die sich aber möglicherweise durch ihre Kapitalstruktur unterscheiden.¹²¹ Da das Beta einzelner Unternehmen vom Risiko der realwirtschaftlichen Aktivitäten (dies ist für die Unternehmen der Vergleichsgruppe ähnlich, im Idealfall identisch) und vom Verschuldungsgrad der jeweiligen Unternehmung abhängt, erfolgt die Berechnung des Branchen-Aktienbetas mehrstufig: Zuerst wird für jedes Unternehmen in der Vergleichsgruppe das Aktienbeta geschätzt. Im zweiten Schritt wird für jede Unternehmung das Assetbeta geschätzt, im dritten Schritt das Branchen-Assetbeta, im vierten Schritt das Branchen-Aktienbeta. Die Berechnungsschritte werden in fast allen Lehrbüchern des Gebietes „Finance“ ausführlich beschrieben, leider nicht immer mit der gleichen Terminologie.

Für die im Folgenden verwendeten Begriffe (linker Tabellenteil) existiert in der Literatur eine Reihe von Synonymen, diese sind in der rechten Spalte aufgeführt.

¹²¹ In diesem Idealfall kann die sogenannte „Pure Play“-Methode verwendet werden. Sind nur Konzerne zu beobachten, deren Tätigkeit sich auf mehrere Wirtschaftsbereiche erstreckt, so muss die Full-Information-Methode verwendet werden, die komplexer und damit weniger transparent ist. Für Deutschland liegen für diese Methode noch wenig Erfahrungen vor. Diese Methode wird hier nicht weiter betrachtet.

<p>Aktienbeta</p> <p>Wird auf Basis von Aktienrenditen und Indexänderungen empirisch geschätzt. Es misst das nicht diversifizierbare Risiko, das mit dem Besitz der Aktie verbunden ist.</p>	<p>Equity Beta (o), (x)</p> <p>Regression Beta (*),</p> <p>OLS Beta,</p> <p>Raw Beta (*)</p>
<p>Assetbeta</p> <p>Das um Kapitalstruktureffekte bereinigte Beta: das Beta, das eine Unternehmung bei reiner Eigenfinanzierung hätte.</p>	<p>Unlevered Beta (*)</p> <p>Operating Beta (*)</p> <p>Asset Beta (x), (o)</p>
<p>Branchen-Assetbeta</p> <p>Das durchschnittliche Assetbeta einer Wirtschaftsbranche.</p>	<p>Industry Average Unlevered Beta (*)</p> <p>Industry Asset Beta (x)</p> <p>Average unlevered beta in the industry (+)</p>
<p>Branchen-Aktienbeta</p> <p>Dieses wird aus dem Branchen-Assetbeta unter Zugrundelegung der branchenüblichen Kapitalstruktur berechnet.</p>	<p>Relevered Beta (*)</p> <p>Levered Beta (+)</p> <p>Industry Beta (o)</p>

(*) z. B. Koller et al. (2010) S. 251/252

(+) z. B. Hillier et al. 2010, S.479

(o) z. B. BMA (2008), S. 55, 245

(x) z. B. Berk/de Marzo, S.392 - 394

- Der erste Schritt, die Schätzung des Aktienbetas, wird in Anhang A erörtert.
- **Auf der zweiten Stufe wird für jede Unternehmung das „Assetbeta“ berechnet**, also das Beta, das die Unternehmung bei reiner Eigenfinanzierung hätte. Dieses gilt als Schätzwert für das Beta der realwirtschaftlichen Aktivitäten. Allerdings beinhalten die einzelnen Schätzwerte möglicherweise beträchtliche aber hoffentlich nicht (oder nur schwach) korrelierte Schätzfehler.
- Auf der dritten Stufe wird der Durchschnitt der Assetbetas berechnet, dieser Durchschnittswert gilt als bester Schätzwert für das Branchen-Assetbeta.
- Auf der vierten Stufe wird das in die CAPM-Schätzung eingehende Branchen-Aktienbeta berechnet (relevered beta), dabei wird die im jeweiligen Zusammenhang relevante Kapitalstruktur zugrunde gelegt, hier der marktwertmäßig gewichtete Durchschnitt der marktwertmäßigen Kapitalquoten der zehn Unternehmen der Vergleichsgruppe.

Für die auf der zweiten und vierten Stufe erfolgenden Berechnungen werden in der Literatur zumindest fünf Formeln vorgeschlagen (vgl. hierzu Anhang A, Abschnitt A.5). Welche der fünf Formeln die Beste ist, ist aus wissenschaftlicher Sicht strittig. Als Folge der von uns gewählten Vergleichsgruppe, die sich durch relativ ähnliche Kapitalquoten auszeichnet, besitzt die Wahl der Formel nur eine geringe Bedeutung. Die genutzten Formeln (F7) bis (F10) führen zu ökonomisch fast identischen Branchen-Aktienbetas (vgl. die Werte in der letzten Spalte von Tabelle II.2V.5). Ich empfehle, der Berechnung WACC-Ausgangswerte für das Festnetz und den Mobilfunk den Branchen-Aktienbeta-Wert nach der Modigliani-Miller-Formel (F8) zugrunde zu legen, gerundet 0,78.

Zu einem ähnlichen Branchen-Aktienbeta führt bei unserer Vergleichsgruppe auch die Bildung des Durchschnitts der Aktienbetas, gewichtet oder ungewichtet (vgl. die Werte in der letzten Zeile, letzte Spalte).

In den STOXX-Europe-TMI-Telecommunication-Index gehen alle Unternehmen unserer Vergleichsgruppe ein, zusätzlich mehrere kleine Telekommunikationsunternehmen. Bei der Indexberechnung wird implizit marktwertmäßig gewichtet. Wird das Branchen-Aktienbeta auf Basis dieses Indexes geschätzt, so ergibt sich ebenfalls ein fast identisches Ergebnis (vgl. den Wert in der vorletzten Zeile, letzte Spalte).

Die Analyse zeigt, dass das in die CAPM-Schätzung eingehende Branchen-Aktienbeta als Folge der gewählten Vergleichsgruppe relativ gut geschätzt werden kann.

Hinweis: In Anhang A.4 wird die Berechnung des Branchen-Aktienbetas ausführlicher diskutiert.

Tabelle V.8: Die Berechnung des Branchen-Aktienbetas auf Basis der Formeln (F7) (Miller-Formel), (F8) (MM-Formel), (F9) und (F10)

Land	Unternehmen	Steuer- satz	5-Jahres- OLS-Beta auf Basis von STOXX Europe TMI (30.06.2005- 30.06.2010)	Berechnung nach Formel							
				(F7)		(F8)		(F9)		(F10)	
				Asset- beta	Aktien- beta rel.	Asset- beta	Aktien- beta rel.	Asset- beta	Aktien- beta rel.	Asset- beta	Aktien- beta rel.
			(1)	(2)	(1),(3)	(4)	(1), (4)	(2),(4)	(1),(3),(4)		
UK	Vodafone Group	28,0%	0,89	0,485	1,093	0,556	1,036	0,576	1,047	0,630	1,002
Deutschland	Deutsche Telekom	31,0%	0,74	0,254	0,572	0,319	0,595	0,386	0,618	0,433	0,635
Spanien	Telefonica	30,0%	0,81	0,416	0,937	0,487	0,907	0,513	0,905	0,566	0,883
Frankreich	France Tele- com/Orange	34,4%	0,65	0,274	0,616	0,342	0,637	0,389	0,626	0,436	0,641
Italien	Telecom Italia	27,5%	0,93	0,228	0,513	0,288	0,536	0,379	0,603	0,426	0,621
UK	British Telecom	28,0%	0,91	0,213	0,479	0,271	0,505	0,366	0,574	0,411	0,594
Schweden	Telia Sonera	26,3%	0,83	0,538	1,213	0,593	1,106	0,609	1,121	0,651	1,041
Niederlande	Royal KPN N.V.	25,5%	0,53	0,251	0,566	0,290	0,541	0,356	0,552	0,380	0,536
Norwegen	Telenor	28,0%	0,92	0,574	1,293	0,642	1,196	0,649	1,212	0,702	1,136
Portugal	Portugal Telecom	26,5%	0,68	0,256	0,577	0,307	0,572	0,381	0,608	0,417	0,605
Ungewichtete Mittel		0,2852	0,7890	0,349	0,786	0,409	0,763	0,460	0,787	0,505	0,769
Gewichtete Mittel		0,2947	0,7974	0,354	0,798	0,419	0,781	0,465	0,798	0,514	0,785

1) Für die Berechnung des Aktienbetas wurde die aus der Stichprobe ermittelte gewichtete Eigenkapitalquote i. H. v. 44,38 % verwendet.

2) Für die Berechnung der Assetbetas wurden die jeweiligen individuellen Steuersätze der Unternehmen verwendet.

3) Bei der Berechnung der Aktienbetas wurde ein durchschnittlicher Steuersatz i. H. v. 31 % unterstellt.

4) Für die Berechnung der Betas wurde ein Debt-Beta von 0,2 angenommen.

Assetbetas: Betas bei reiner Eigenfinanzierung.

Aktienbetas re(levered): Beta bei einer Eigenkapitalquote, die dem gewichteten Durchschnitt der Eigenkapitalquoten der einbezogenen Unternehmen entspricht (44,38 %).

Formel (F7): „Miller-Formel“, (F8): „Modigliani-Miller-Formel“, (F9): „Miller-Formel mit Fremdkapital-Beta $\neq 0$ “, (F10): „Modigliani-Miller-Formel mit FK-Beta $\neq 0$ “.

V.4.e Die Marktrisikoprämie

Im Hinblick auf die für die Schätzung der zukünftigen Eigenkapitalkosten benötigte Marktrisikoprämie von Aktien (im folgenden meist kurz Marktrisikoprämie) halte ich es persönlich für sinnvoll, die folgenden vier historischen Renditezeitreihen gleichgewichtet zugrunde zu legen:

- US-Aktien 1871 bis 2009,
- US-Aktien 1926 bis 2009,
- UK-Aktien 1900 bis 2009,
- deutsche Aktien 1955 bis 2009.

Als Folge der Internationalisierung der WACC-Schätzung ist auch eine internationale Marktrisikoprämie erforderlich (vgl. hierzu Abschnitt IV.2.c). Diese muss auf Basis von länderspezifischen Marktrisikoprämien berechnet werden. Die Schätzung von länderspezifischen Marktrisikoprämien erfordert Zeitreihen von jährlichen Aktien- und Anleiherenditen, die sich zumindest auf 50 Jahre erstrecken und eine hohe Qualität aufweisen. Historische Aktienindizes spiegeln die tatsächlichen Aktienrenditen nur teilweise wider, d. h., die auf Basis von historischen Indizes berechneten Renditezeitreihen führen oft zu zu niedrigen Schätzwerten für die Marktrisikoprämie.

Bis zum Anfang dieses Jahrhunderts war Wissenschaftlern und Regulierungsbehörden nicht bekannt, dass es neben der bereits seit Ende der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts existierenden Zeitreihe US-Aktien ab 1926 noch qualitätsmäßig fast gleichwertige Reihen für Deutschland und Großbritannien gab. Deshalb wurde die Marktrisikoprämie bis vor wenigen Jahren meist auf Basis der US-amerikanischen Zeitreihe (ab 1926) geschätzt-

Ab 2002 legen die britischen Wissenschaftler Dimson/Marsh/Staunton im fast jährlichen Abstand Renditezeitreihen für zurzeit insgesamt 19 Länder vor, die alle im Jahr 1900 begannen. Zusätzlich haben die US-Wissenschaftler Shiller und Siegel getrennt voneinander Renditezeitreihen für US-amerikanische Aktien und Anleihen ab 1871 vorgelegt.

Wir haben im Rahmen der Erstellung dieses Gutachtens alle erwähnten Zeitreihen überprüft (vgl. hierzu Anhang B, insbesondere die Abschnitte B.2 und B.3). Auf Basis dieser Prüfung habe ich mich für die Zugrundelegung der vier genannten Reihen und die Gewichtung entschieden.

Die vier Renditezeitreihen besitzen eine ausreichend hohe Qualität. Diese Reihen sind auch im Datensatz von Dimson/Marsh/Staunton enthalten, der von Ofcom, Frontier Economics und NERA verwendet wird. Die weiteren Datenreihen (Renditezeitreihen für andere Länder) in diesem Datensatz haben aus meiner Sicht möglicherweise nicht die erforderliche Qualität. Der aus meiner Sicht bei weitem beste Datensatz (Zahl der einbezogenen Aktien, Qualität der Daten, historische Repräsentativität für die Zukunft) ist **„US-Aktien 1926 bis 2009“**. Diese Daten sind hier zweimal enthalten und werden deshalb implizit stärker gewichtet. Am Ende des letzten Jahrhunderts haben mehrere anerkannte Wissenschaftler die Meinung vertreten, dass diese Zeitreihe nicht repräsentativ für die Zukunft ist. Nach den Kursstürzen 2000-2002 und 2008 halte ich diese Sichtweise für nicht mehr aktuell.

Für jede der vier Renditezeitreihen wird das arithmetische und das geometrische Mittel berechnet, vgl. hierzu die Werte in Spalte 3 und 4 von Tabelle V.10 am Ende dieses Ab-

schnittes. Aus diesen wird für jede Zeitreihe der Durchschnittswert gebildet, dieser befindet sich in Spalte 5. Die von uns für die Schätzung der gemeinsamen Eigenkapitalkosten von Festnetz und Mobilfunk genutzte Marktrisikoprämie von Aktien ist der ungewichtete Durchschnitt dieser vier Durchschnitte, 4,73 %.

Die Vorgehensweise unterscheidet sich von der bisherigen Vorgehensweise der Bundesnetzagentur im Festnetz und im Mobilfunk dadurch,

- dass eine „internationale“ Marktrisikoprämie geschätzt wird und
- dass für jede Zeitreihe die Gesamtheit der verfügbaren Daten genutzt wird.

Auch aus Konsistenz- und Stabilitätsgründen wird wie bisher das Mittel aus dem arithmetischen und dem geometrischen Mittel verwendet. Dies wird in Abschnitt B.1 des Anhangs ausführlich begründet.

In Hinblick auf die Vorgehensweise und das Ergebnis liegen wir nahe bei Ofcom (2005) und Ofcom (2009), vgl. hierzu Tabelle V.9.

Tabelle V.9: Marktrisikoprämien in anderen Gutachten

Verfasser	Branche	Prämie	Inputparameter	Begründung	Datenquelle
Frontier Economics (2008), S. 47 - 52	Strom und Gas	4,0 - 5,1 %	4,0 = geom. Mittel 5,1 = arithm. Mittel		DMS, 1900 - 2007
Frontier Economics (2009), S. 51 - 56	Eisenbahninfrastruktur	3,7 - 4,9 %	3,7 = geom. Mittel 4,9 = arithm. Mittel	„Pragmatischer Ansatz“ wg. Finanzkrise	DMS, 1900 - 2008
NERA (2010), S. 18 - 28	Eisenbahninfrastruktur	5,2 %	arithm. Mittel	herrschende wiss. Meinung	DMS
Ofcom (2005), Statement, S. 22 - 36	(Approach to risk)	4,5 %	4 % = geom. Mittel 5 % = arithm. Mittel	„represents a balance between a bias towards investment incentives and some consideration of consumer protection	DMS
Ofcom (2009), Statement, S. 24, 4.25	Openreach and BT	5,0		„as set out in the 2005 Final Statement	DMS

Tabelle V.10: Arithmetische und geometrische Mittelwerte der vier verwendeten Renditezeitreihen (in %)

Land	Zeitraum	Arithm. Mittel	Geom. Mittel	Durchschnitt
USA	1871–2009	5,35	3,94	4,64
USA	1926–2009	6,01	4,38	5,19
UK	1900–2009	5,40	4,10	4,75
D	1955–2009	5,98	2,72	4,35
		5,69	3,79	4,73

V.4.f Die Fremdkapitalkosten

Die Fremdkapitalkosten nach Steuern (5,77 %) ergeben sich als Summe aus dem in Anhang C geschätzten risikolosen Zinssatz von 4,07 und dem in Anhang D geschätzten Fremdkapitalzuschlagsatz von 1,70 %. Der Fremdkapitalzuschlagsatz wurde als gewichteter Durchschnitt der Fremdkapitalzuschlagsätze der einzelnen Unternehmen ermittelt, wobei die Marktwerte der Unternehmen als Gewichte dienen (vgl. die Tabellen D.2 und D.3 in Anhang D).

Meine Schätzung des Fremdkapitalzuschlagsatzes basiert direkt auf den aktuell gehandelten Anleihen der Unternehmen der Vergleichsgruppe mit einer Restlaufzeit von ungefähr zehn Jahren. Beim risikolosen Zins empfehle ich, einen Durchschnittswert für die vergangenen zehn Jahre zu verwenden, beim Fremdkapitalzuschlagsatz empfehle ich, den Durchschnittswert am Stichtag zu verwenden. Die unterschiedliche Vorgehensweise wird in Anhang C und D begründet.

Eine häufig gewählte Alternative zum direkten Aufbau der Schätzung auf die aktuellen Fremdkapitalzuschlagsätze der gehandelten Anleihen ist die indirekte Vorgehensweise. Bei dieser werden in einem ersten Schritt die Ratings der Anleihen ermittelt, in einem zweiten Schritt werden dann die Fremdkapitalrisikoprämien der relevanten Rating-Klassen von kommerziellen Anbietern übernommen.

Unsere Vorgehensweise zeichnet sich vor allem durch

- eine höhere Transparenz im Hinblick auf die einbezogenen Anleihen und
- eine höhere Transparenz im Hinblick auf die Gewichtung aus.

Dazu kommt, dass Ratings seit der Wirtschaftskrise erheblich kritischer gesehen werden als früher, und dass der Rating-Prozess sich als Folge der Krise möglicherweise beträchtlich ändern wird. Die Schätzung der Fremdkapitalkosten wird in Anhang D ausführlich diskutiert.

V.4.g Schätzergebnisse für den Festnetz- und den Mobilfunk-WACC

Aus den erörterten Werten

- risikoloser Zinssatz: 4,07 %
- Branchen-Aktienbeta: 0,78 %
- Marktisikoprämie: 4,73 %

werden unter Verwendung von Formel (F5) die Eigenkapitalkosten nach Steuern berechnet:

Eigenkapitalkosten nach Steuern: $7,76 \% = 4,07 \% + 0,78 \times 4,73 \%$

Unter Verwendung der bisher üblichen Bundesnetzagentur-WACC-Formel (F4) werden dann die Ausgangswerte für den Festnetz- und den Mobilfunk-WACC bestimmt. Zeile [14] des folgenden Auszugs von Tabelle II.3 (siehe S. 27) enthält die Schätzwerte für den WACC nominal für Festnetz, Mobilfunk und Glasfaser nach der bisher verwendeten Bilanzmethode und nach der von mir empfohlenen CAPM-Methode (alle in %). Zeile [16] enthält die Werte für den WACC real. Die Zeilen [17] und [18] enthalten die geglätteten Werte, Zeile [19] die Differenzen zwischen den geglätteten Werten und dem Glasfaserzins in Prozentpunkten

Auszug aus Tabelle II.3

Nr.		Festnetz	Mobilfunk	Festnetz/ Mobilfunk	Glasfaser
		Bilanzwert- methode	Bilanzwert- methode	CAPM	CAPM
[14]	WACC nominal (in %)	6,65	7,54	7,94	10,72
[15]	Inflation (in %)	0,60	0,60	1,02	1,02
[16]	WACC real (in %)	6,05	6,94	6,92	9,70
[17]	WACC real Festnetz geglättet 2010 / 2009 (in %)	6,85 / 7,19		7,11 / -,--	
[18]	WACC real Mobilfunk geglättet 2010 / 2009 (in %)		7,88 /8,29	7,88 / -,--	
[19]	Differenz zu Glasfaser nach Glättung 2010 (in Prozentpunkten)	2,85	1,82	FN: 2,59 MF: 1,82	

Die Schätzung auf Basis des CAPMs führt 2010 für den **Mobilfunk** zu einem WACC real (in %) von 6,92 und damit zu einem fast identischen Wert wie die Schätzung auf Basis der seit 2007 genutzten modifizierten Bilanzmethode (6,94). Für den Mobilfunk ergeben sich nach Glättung identische Werte für beide Methoden: 7,88. Die um 1,49 Prozentpunkte höheren Eigenkapitalkosten nach Steuern bei Verwendung der Bilanzmethode werden durch die höheren Fremdkapitalkosten und durch die höhere Eigenkapitalquote bei Ver-

wendung der CAPM-Methode ausgeglichen. Die höheren Fremdkapitalkosten bei der CAPM-Methode resultieren allein aus der Vergrößerung der Vergleichsgruppe von vier auf zehn Unternehmen und der internationalen Verbreiterung dieser Gruppe. Dieser Effekt ist auch für die höhere Eigenkapitalquote mitverantwortlich. Hier kommt hinzu, dass beim CAPM Marktwerte als Gewichte verwendet werden. Als Folge der Vergrößerung und der internationalen Verbreiterung der Vergleichsgruppe ist bei der CAPM-Methode zudem das Gewicht des unverzinslichen Fremdkapitals etwas geringer.

Die Schätzung auf Basis des CAPMs führt 2010 für das **Festnetz** ebenfalls zu einem WACC real (in %) von 6,92 und damit zu einem um 0,87 Prozentpunkte höheren Wert als die Schätzung auf Basis der traditionellen Bilanzmethode (6,05). Nach Glättung ergibt sich für das Festnetz bei Verwendung des CAPMs der Wert 7,11, bei der Bilanzmethode ergibt sich 6,85. Durch die Glättung wird der Unterschied zwischen den beiden Ergebnissen auf 0,26 Prozentpunkte reduziert. Beim Festnetz werden die um 1,49 Prozentpunkte höheren Eigenkapitalkosten bei Verwendung der Bilanzmethode durch die höheren Fremdkapitalkosten und durch die höhere Eigenkapitalquote bei Verwendung des CAPMs überkompensiert. Die höheren Fremdkapitalkosten bei der CAPM-Methode resultieren aus der Verwendung einer internationalen Vergleichsgruppe von zehn Unternehmen, die an die Stelle der bisherigen Zugrundelegung der DTAG-Daten tritt. Dieser Effekt ist auch für die höhere Eigenkapitalquote mitverantwortlich. Hier kommt hinzu, dass beim CAPM Marktwerte als Gewichte verwendet werden. Als Folge der Verwendung einer internationalen Vergleichsgruppe ist bei der CAPM-Methode zudem das Gewicht des unverzinslichen Fremdkapitals etwas geringer.

Der auf Basis der CAPM-Methode geschätzte Glasfaserzins beträgt 9,70 %. Er ist 2,59 Prozentpunkte höher als der geglättete CAPM-Festnetzzins, 1,82 Prozentpunkte höher als der geglättete CAPM-Mobilfunkzins. Die Differenzen zu den Schätzwerten nach der Bilanzmethode betragen 2,85 bzw. 1,82 Prozentpunkte.

Die ungeglätteten Werte für den WACC real nach CAPM für Festnetz/Mobilfunk und Glasfaser [Zeile 16, Spalten 5 und 6] unterscheiden sich um 2,78 Prozentpunkte. Die Gründe für diesen Unterschied sind:

- das um 0,52 höhere Beta (1,30 vs. 0,78),
- die um 0,96 Prozentpunkte höhere Marktrisikoprämie bei Aktien und
- die um 0,80 Prozentpunkte höhere Fremdkapital-Risikoprämie.

Die letzteren Werte werden in Abschnitt VI.2 und Anhang D.5 erläutert.

V.4.h Vergleiche mit der methodischen Vorgehensweise und den Ergebnissen von Ofcom und von anderen Regulierungsbehörden

Im Folgenden vergleichen wir unsere Ergebnisse mit

- den Ergebnissen des sehr ausführlichen, im Auftrag von mehreren britischen Regulierungsbehörden erstellten Gutachtens Wright/Mason/Miles (2003);
- Ofcom (2005);
- mit den Ergebnissen des letzten Ofcom-Festnetz-Beschlusses, Ofcom (2009);
- mit den Ergebnissen des neuesten Ofcom-Mobilfunk-Konsultationspapiers, Ofcom (2010);

- mit den sich auf VDSL beziehenden Ergebnissen für Australien von Hird/Grundy (2008).

Wright/Mason/Miles (2003) kommen u. a. zum folgenden Ergebnis für die realen Eigenkapitalkosten:¹²² „**Our central estimate of the cost of equity capital, derived from a wide range of markets, is around 5.5 % (geometric average), and thus 6.5 % to 7.5 % (arithmetic average)**“. Der Mittelwert der beiden Mittelwerte ist also 6,25 %. Unser CAPM-Schätzwert für die realen Eigenkapitalkosten ergibt sich in Tabelle II.3 als Differenz zwischen 7,76 % (Zeile 5, Spalte c) und 1,02 % (Zeile 15, Spalte c), er beträgt also 6,74 %. Unser Schätzwert ist als Folge der für die Schätzung der Marktrisikoprämie gewählten historischen Renditezeitreihen etwas höher.

Die Ofcom-Publikation „**Ofcom’s approach to risk in the assessment of the cost of capital, Final statement**“, datiert **18.08.2005**, enthält z. B. auf den Seiten 69-91 eine sehr ausführliche Diskussion, in die mehrmonatige Konsultationen und mehrere Gutachten eingehen. Spätere Ofcom- Entscheidungen nehmen häufig Bezug auf diese Publikation. Unter **Einbeziehung der Fremdkapitalkosten kommt Ofcom für BTs „Copper access business“ zu einem WACC (vor Steuern, nominal) von 10,0 %**, für die anderen Geschäftsbereiche (einschließlich xDSL-Breitband) **von 11,4 % (vgl. S. 91)**. Das Ergebnis für das „Copper access business“ ist z.B. in Tabelle V.12, Spalte 2 enthalten.

Ähnliche Diskussionen wurden unseres Wissens auch schon in Australien und Holland geführt, wahrscheinlich auch schon in weiteren Ländern: Im Juni dieses Jahres wurde ein 374 Seiten umfassender Bericht der Australian Competition & Consumer Commission (ACCC) an das zuständige Department of Broadband, Communications and the Digital Economy mit dem Titel „**National Broadband Network: Regulatory Reform for the 21st Century Broadband**“ veröffentlicht. In diesem Bericht wird eine Reihe relevanter Aspekte erörtert mit der Schlussfolgerung, dass die Behörde für Breitbandinvestitionen wahrscheinlich einen anderen WACC festlegen wird als für die anderen Telekommunikationsbereiche. Eine Schätzung des Breitband-WACCs unterbleibt allerdings.

Unsere Vorgehensweise ist im Wesentlichen identisch mit der Vorgehensweise in der neuesten Entgeltentscheidung des britischen Telekommunikationsregulierers Ofcom, Ofcom (2009).¹²³ Das Gleiche gilt für die Ergebnisse.¹²⁴

Am 23.04.2009, dem für den Ofcom-Beschluss relevanten Datum, hätte die WACC-Schätzung zum folgenden Ergebnis geführt (vgl. Tabelle A8.6, S. 173):

¹²² Vgl. Wright/Mason/Miles (2003, für Smithers & Co. Ltd), Executive Summary, S. 4.

¹²³ Zu den benutzten WACC-Formeln vgl. Abschnitt IV.1.b.

¹²⁴ Vgl. Ofcom (2009): A new pricing framework for Openreach, insbesondere Annex 8 “Cost of Capital”, S. 157-176.

Tabelle V.12: Die Ofcom-WACC-Schätzung für Openreach bei Verwendung von Stichtagsdaten

Der nominal risikolose Zinssatz	2,7 %
Die Risikoprämie von Aktien	5,0 %
Das Aktienbeta	0,8 %
Die nominalen Eigenkapitalkosten (nach Körperschaft-) Steuer	6,7 %
Die Risikoprämie von Anleihen	4,5 %
Die Kosten des Fremdkapitals (nach Steuer)	7,2 %
Der Körperschaftsteuersatz	28 %
Die Kosten des Fremdkapitals nach Steuern	5,2 %
Die Fremdkapitalquote	60 %
WACC nach Steuern, nominal	5,8 %
WACC vor Steuern, nominal	8,1 %

Quelle: Ofcom (2009), Tabelle A8.6, S.173.

Ofcom argumentiert (siehe unten), dass die aktuellen Kapitalmarktsätze nicht den relevanten zukünftigen Werten entsprechen. Die WACC-Festlegung erfolgt deshalb auf Basis von historischen Durchschnittswerten (vgl. Tabelle A8.6 (S. 175)):

Tabelle V.11: Openreach-Kapitalkosten 2005 vs. 2009

	2005	2009	Einfluss auf den WACC in Prozentpunkten
Der risikolose Zinssatz	4,6 %	4,5 %	-0,1 %
Das Aktienbeta	0,9 %	0,76 %	-0,7 %
Die Risikoprämie von Aktien	4,5 %	5,0 %	+0,4 %
Die Risikoprämie von Anleihen	1 %	3 %	+0,7 %
Der Steuersatz	30 %	28 %	-0,2 %
WACC vor Steuern, nominal	10 %	10,1 %	+0,1 %

Quelle: Ofcom (2009), Tabelle A.8.6, S. 175.

Der letzteren Tabelle von Ofcom liegen folgende Argumente zugrunde:

- Die WACC-Schätzung bezieht sich auf die Jahre 2 - 4 der Regulierungsperiode (Fußnote 90).
- Der Schätzwert für die Marktrisikoprämie (5 %) basiert auf mehreren Quellen. Die Argumente werden unter den Punkten A 8.12 - A 8.55 des Anhangs 8 des Ofcom-Dokuments zusammengefasst. Die wichtigsten Aspekte sind: die historische Marktrisikoprämie ist der wichtigste Inputfaktor; das arithmetische Mittel wird stärker gewichtet als das geometrische; die zukünftige Marktrisikoprämie liegt eher am oberen Rand (5 %).

- In Punkt A 8.49 wird erwähnt, dass sich die renommierten Professoren Myers und Schaeffer vor kürzerem sich für die Obergrenze 6,5 % und 6 % ausgesprochen haben.
- Die Betaberechnung für Openreach basiert auf dem Beta von British Telekom, wobei diverse kleine Anpassungen vorgenommen werden.¹²⁵
- Als risikoloser Zins wird der Zinssatz für Nullkupon-Anleihen (STRIPS) mit fünf Jahren Restlaufzeit verwendet. In der WACC-Festsetzung wird ein Durchschnittswert für die vergangenen drei bis fünf Jahre zugrunde gelegt, 4,5 %. Grund hierfür ist, dass es sich bei 2,7 um einen historischen Tiefstand handelt.
- Ebenso wird nicht die aktuelle Risikoprämie für das Fremdkapital zugrunde gelegt (4,5 %), sondern ein Schätzwert für die Regulierungsperiode, 3 %.
- Als Gewichtungsfaktor für das Eigenkapital wird 40 %, für das Fremdkapital 60 % benutzt.

Der formelmäßig auf identische Weise berechnete nominale WACC vor Steuern in Höhe von 10,1 % ist insbesondere aus folgenden Gründen etwas höher als unser diesbezüglicher Schätzwert (7,94 %, Zeile 14, Spalte c in Tabelle II.3)

- Die Risikoprämie von Anleihen ist bei Ofcom 1,3 Prozentpunkte höher.
- Statt tatsächlichen Kapitalquoten werden bei Ofcom Zielkapitalquoten zugrunde gelegt.
- Auf die Differenzierung zwischen verzinslichem und unverzinslichem Fremdkapital wird bei Ofcom verzichtet.
- Die Inflationsrate dürfte höher gewesen sein. Im zehn Monate später von Ofcom veröffentlichten Konsultationsdokument für den Mobilfunk wird eine Inflationsrate von 2,5% benützt.¹²⁶

In dem am 01.04.2010 vorgelegten Konsultationsdokument für den Mobilfunk schlägt Ofcom unter Zugrundelegung der Situation im März 2010 einen WACC (pre-tax real) in Höhe von 7,6 % vor. Die Differenz zu unserem Schätzwert (6,92 %) resultiert u. a. aus:

- der etwas höheren Marktrisikoprämie (5,0 statt 4,73 %);
- dem etwas höheren Beta (0,85 statt 0,78) und
- der höheren Eigenkapitalquote (70 %).

In Australien wird für Regulierungszwecke in der Regel der „Post tax vanilla WACC“ berechnet. In diesen werden Steuern nicht einbezogen, in Formel (F1) wird also ein $t=0$ **verwendet.**¹²⁷ Als Folge ist das Ergebnis nicht mit dem Ergebnis nach Formel (F1) vergleichbar, der WACC fällt etwas höher aus. Bei einem Fremdkapitalanteil von 40 % („Gearing“) **ergibt sich nach Hird/Grundy (2008) ein Nominal post tax vanilla WACC von 10,47 %, als Real post tax vanilla WACC 7,77 %.** Diese Werte gelten für FTTN (Glasfaser bis zum Kabelverzweiger, VDSL-WACC)

Im Juni dieses Jahres wurde ein 374 Seiten umfassender Bericht der Australian Competition & Consumer Commission (ACCC) an das zuständige Department of Broad-

¹²⁵ Die Betaschätzung wurde von der Brattle Group durchgeführt, vgl. Brown/Moselle (2009).

¹²⁶ Vgl. Ofcom (April 2010) „Wholesale mobile voice call termination“, Consultation, Supporting Annexes, S. 110.

¹²⁷ Vgl. z. B. Hird/Grundy, A report for Optus (2008), S. 21.

band, **Communications and the Digital Economy** mit dem Titel „**National Broadband Network: Regulatory Reform for the 21st Century Broadband**“ veröffentlicht. In diesem Bericht wird eine Reihe relevanter Aspekte erörtert mit der Schlussfolgerung, dass die Behörde für Breitbandinvestitionen wahrscheinlich einen anderen WACC festlegen wird als für die anderen Telekommunikationsbereiche. Eine Schätzung des Breitband-WACCs unterbleibt allerdings.

VI Der Glasfaser-WACC

VI.1 Grundlegende Erwägungen

Bereits mehrfach wurde auf die hier wichtigste Schwäche des CAPMs hervorgehoben: die exakte Höhe des Risikomaßes Beta für bestimmte Geschäftsfelder, Unternehmen oder Branchen kann nicht theoretisch abgeleitet, sondern nur empirisch geschätzt werden. Die empirische Schätzung des Betas erfordert die Existenz zumindest einer börsennotierten Unternehmung, die sich ganz oder zumindest in wesentlicher Weise auf die betrachteten Aktivitäten konzentriert. Dieses Erfordernis ist zurzeit für die hier zur Diskussion stehenden FTTB/FTTH-Aktivitäten nicht erfüllt. Es existiert keine börsennotierte Unternehmung im OECD-Raum, insbesondere nicht in der EU,

- bei der die Umsätze aus einem FTTB/FTTH-Netz im Jahresabschluss separat von den VDSL- und den DSL-Umsätzen ausgewiesen werden;
- bei der diese Umsätze einen wesentlichen Teil (zumindest 20 - 30 %) der Gesamtumsätze darstellen;
- die im Hinblick auf die Marktkapitalisierung ausreichend groß ist, um eine verzerrungsfreie Schätzung zu ermöglichen.

Hilfsweise könnte das „Glasfaser-Beta“ auf Basis von Bilanzdaten von nicht börsennotierten Unternehmen geschätzt werden, die schwerpunktmäßig ein FTTB/FTTH-Netz betreiben, z. B. auf Basis von Bilanzdaten von NetCologne. Diese Vorgehensweise würde erfordern, dass die Unternehmung die Phase des starken Wachstums zu Beginn ihrer diesbezüglichen Tätigkeit schon mehrere (zumindest 5 - 8) Jahre hinter sich hat. Auch derartige Unternehmen sind mir nicht bekannt.

Auch Ofcom scheint derzeit noch Schwierigkeiten zu haben, das Glasfaser-Beta zu schätzen. In der WACC-Berechnung für Openreach (2009, Annexes to „A new pricing framework for Openreach“) wird der Gültigkeitsbereich der Berechnungen in **Statement A 8.11 wie folgt eingegrenzt** „We would note that these rates of return do not apply in the case of Next Generation Access investment.“ Im Anschluss wird auf das Ofcom-Paper „Delivering super-fast broadband in the UK“ hingewiesen, das allerdings keine Aussagen über den WACC für das „Super fast broadband“ enthält.

Bevor wir eine grobe Einschätzung des Glasfaser-Betas vornehmen, diskutieren wir im Folgenden einige hierfür relevante Aspekte des Glasfaserausbaus.

Dabei konzentrieren wir uns auf die Deutsche Telekom AG, die Eigentümerin des Kabelnetzes zwischen Hauptverteiler und Hausanschluss. Teile dieses Netzes wurden bereits dadurch VDSL-tauglich gemacht, dass Kabelverzweiger durch Glasfaserkabel an den jeweiligen Hauptverteiler angeschlossen wurden. Die anderen Teile dieses Kabelnetzes bestehen noch aus Kupferkabeln.

Inzwischen haben in den ca. 50 VDSL-Ausbaustädten ca. zehn von insgesamt elf Mio. Haushalten die Möglichkeit, einen Vertrag über einen VDSL-Anschluss abzuschließen. Weniger als 10 % der Haushalte dürften zurzeit von dieser Möglichkeit Gebrauch machen. Ob damit der VDSL-Ausbau abgeschlossen ist, ist nicht bekannt.

Am 17.3. 2010 hat die Deutsche Telekom AG angekündigt, dass sie bis 2012 ein FTTH-Netz zu errichten beabsichtigt, mit dem 10 % der Festnetzhaushalte in Deutschland erschlossen werden könnten. Die technischen Details des geplanten Ausbaus und die Details der geplanten Vermarktung sind nicht bekannt.

In Abschnitt III.2 haben wir auf Basis von Presseberichten über die DTAG aus den vergangenen drei Jahren und der vorhandenen Fachliteratur die drei möglichen extremen Glasfaser-Ausbaustrategien, die von der DTAG gewählt werden können, abgeleitet. Diese sind:

1. Pilotprojekte durchführen und deren Ergebnisse abwarten;
2. baldmöglichster Aufbau eines reinen Glasfasernetzes und längerfristiger Parallelbetrieb beider Netze oder
3. baldmöglichster Ersatz des derzeitigen xDSL-Breitbandnetzes durch ein reines Glasfasernetz.

Strategie 1 hat nur kurz- und mittelfristig eine Bedeutung. Langfristig muss sich die DTAG zwischen den Strategien 2 und 3 entscheiden. Mit Pilotprojekten können insbesondere Erfahrungen und Informationen gewonnen werden. Dadurch können die mit einem Glasfaserausbau verbundenen Risiken reduziert werden, und es kann ein Wettbewerbsvorteil im Hinblick auf Erfahrungen und Informationen erlangt werden.

Mit den beiden letztgenannten Strategien sind für die DTAG im Augenblick möglicherweise große Chancen, aber auch große Risiken verbunden. Ich gehe davon aus, dass sowohl die Risiken als auch die Chancen bei einem späteren Ausbau geringer sind. Möglich ist, dass bei zu langem Abwarten die Risiken wieder ansteigen.

Zwischen diesen drei extremen Strategien ist natürlich eine Vielfalt von Mischstrategien möglich. Insbesondere kann der Ersatz des derzeitigen xDSL-Breitbandnetzes durch ein reines Glasfasernetz regional differenziert und flächendeckend erst in einigen Jahren erfolgen, und es können in einer Übergangszeit beide Netze parallel betrieben werden. Parallele Infrastrukturen sind in größeren Städten wahrscheinlicher, in ländlichen Gebieten höchst unwahrscheinlich. Wahrscheinlich ist, dass der Glasfaserausbau wie der VDSL-Ausbau in den größeren Städten beginnt.

In Anbetracht der Unsicherheit über die technischen Details des Glasfaserausbaus und seinem zeitlichen Ablauf sowie seiner Vermarktung ist es sehr schwierig, die Risiken des Ausbaus zu quantifizieren.

Dazu kommt, und dies ist noch wichtiger: Wird, wie oben vorgeschlagen, das CAPM zugrunde gelegt, so wirken sich nur die nicht diversifizierbaren bzw. systematischen Risiken des Glasfaserausbaus auf die Kapitalkosten aus. Die Höhe dieser nicht diversifizierbaren Risiken wurde nach meinem Wissen bisher noch nicht geschätzt oder erörtert. Die bisherigen Erörterungen in der Fachliteratur beziehen sich nur auf das Gesamtrisiko, das sich aus dem nicht diversifizierbaren Risiko und dem diversifizierbaren Risiko zusammensetzt. Letzteres wirkt sich bei Zugrundelegung des CAPMs nicht auf die Eigenkapitalkosten aus.

Im Ergebnis kann das Glasfaser-Beta und damit der Glasfaser-WACC derzeit nur schwer geschätzt werden.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf das Gesamtrisiko der Investitionen. Mit diesen Ausführungen soll unterstrichen werden, dass das Glasfaser-Beta und der Fremdkapitalzuschlagsatz wahrscheinlich höher sind als das Festnetz/Mobilfunk-Beta und der Festnetz/Mobilfunk-Fremdkapitalzuschlagsatz. Allerdings sind mit dem Ausbau auch risikoreduzierende Aspekte verbunden, die ebenfalls erwähnt werden.

Weitere, möglicherweise wichtige Aspekte im Rahmen der groben Einschätzung der Risiken der im Detail noch nicht bekannten Glasfaserausbaustrategien sind:¹²⁸.

- Sowohl der VDSL-Ausbau als auch der Glasfaserausbau können zu Veränderungen bei der Struktur des Aggregationsnetzes führen. So hat die DTAG auch den Rückbau von Aggregationsknoten und Hauptverteilerstandorten angekündigt. Die Reduktion der aktiven Netzelemente, die Vereinfachung der Netztopologie und langfristige Betriebskosteneinsparungen können zu deutlichen Kosteneinsparungen führen, die derzeit aus vielen Gründen, u.a. auch aufgrund des noch unklaren Migrationszeitplans nicht konkret zu beziffern sind. Geringere Kosten erhöhen die Profitabilität und senken das Risiko.
- Inwiefern die noch unausgelastete VDSL-Plattform ein zusätzliches Risiko für den Glasfaserausbau darstellt, hängt zum einen davon ab, ob die Deutsche Telekom AG die FTTH/FTTB-Infrastrukturen parallel zur VDSL-Infrastruktur ausbaut. Zum anderen hängt es vom Verhältnis der Preisniveaus der beiden Produkte ab. Diese beiden wichtigen Details sind derzeit nicht bekannt.
- Ein effizienter Glasfasernetzausbau ist primär angebotsgetrieben, da jeder effiziente Roll-out immer möglichst alle Gebäude eines Ausbaugesbietes unabhängig von der tatsächlichen Nachfrage erfassen sollte. Der eher angebotsgetriebene Investitionspfad macht die Investitionen in Glasfaseranschluss-Infrastrukturen zu fixen Kosten. Die Profitabilität einer solchen Investition und damit auch ihr Risiko wird ganz entscheidend von der Entwicklung der Nachfrage (Penetrationsrate) bestimmt. Die hohen fixen Kosten des Ausbaus und die Unsicherheit über die Entwicklung der Nachfrage sind der Hauptgrund dafür, dass wir das Risiko des Glasfaserausbaus als relativ hoch einschätzen.
- Die DTAG verfügt als einzige Inhaberin einer flächendeckenden Anschlussinfrastruktur über fast die Hälfte der Breitbandanschlusskunden in Deutschland. In dem Moment, wo sich das Unternehmen entscheidet, seine Kunden auf die Glasfaserinfrastrukturen zu migrieren, dürfte die Penetrationsrate rasch und erheblich ansteigen. Damit würde sich das Nachfragerisiko verringern. Gleichwohl kann sich das Unternehmen einem Erlörisiko gegenüberstellen, wenn es ihm nicht gelingt, für FTTH/FTTB-Anschlüsse ein Preisniveau durchzusetzen, das bei gegebenenfalls höheren Ausbaukosten ausreichende Margen sichert.
- Ein FTTB/FTTH-Ausbau ist wegen der Grabungsarbeiten und den Problemen beim Hauszugang wahrscheinlich kostenaufwendiger als der be-

¹²⁸ Vgl. hierzu insbesondere: Bundesnetzagentur (2009 a, Eckpunkte...); ERG (2009 a, Report on Next Generation Access); EU (2010, Commission Recommendation on regulated access to NGA); Inderst et al. (2010).

- reits durchgeführte VDSL-Ausbaukosten. Dadurch werden Risiken beträchtlich erhöht.
- In Abhängigkeit von der Marktdynamik und der sich entwickelnden Wettbewerbssituation besteht Unsicherheit über die zukünftige Nachfrage sowohl auf der Vorleistungs- und auf der Endkundenebene bei einem vorgegebenen kostendeckenden Preis. Zwar weisen alle Prognosen darauf hin, dass der Bedarf an schnellen Übertragungsraten in Zukunft laufend steigen wird. Unsicher ist jedoch, wie schnell dieser Bedarf steigen wird und ob die höheren Übertragungsraten mit einem Zusatznutzen verbunden sein werden, die eine Bereitschaft zur Zahlung höherer Preise begründen (Erlörisiko).
 - **Es besteht Unsicherheit über zukünftige „technische Entwicklungen“**, insbesondere Unsicherheit darüber, wie sich die aktuellen und zukünftigen technischen Entwicklungen kostenmäßig auswirken werden, d.h., ob und wie diese Entwicklungen in Kosteneinsparungen umgesetzt werden können.

Durch Maßnahmen, die das Investitionsrisiko zwischen Investoren und Zugangsinteressenten aufteilen und die Marktausbreitung der über die ausgebauten Infrastrukturen bereitgestellten Dienste fördern, können die Risiken des Glasfaserausbaus gesenkt werden, eventuell beträchtlich:

- Eine Möglichkeit zur Reduzierung dieser Risiken im Zusammenhang mit dem Übergang zu NGA-Netzen wird in der gemeinsamen Nutzung bestimmter Infrastruktur-Elemente gesehen (sog. Infrastruktur-Sharing). Im Zentrum der gegenwärtigen Diskussion steht dabei die (Mit-) Nutzung von Multifunktionsgehäusen und Leerrohren. Erfahrungen gibt es aber auch aus dem Mobilfunkbereich (z. B. gemeinsame Nutzung von Mobilfunkmasten).
- Des Weiteren ist vorstellbar, dass sich Unternehmen darauf einigen, beispielsweise die Kosten für Tiefbauarbeiten zu teilen, um einen gemeinsamen Roll-out vorzunehmen. Dies könnte die Risiken beträchtlich verringern.¹²⁹
- Eine weitere Möglichkeit, das Risiko für das investierende Unternehmen zu senken, könnte darin bestehen, ein laufzeitabhängiges Entgelt festzulegen.¹³⁰ Die Preise für langfristige Kontrakte müssten aufgrund des übernommenen Risikos der Zugangsbegehrenden, der damit verbundenen langfristig sicheren Einnahmen des investierenden Unternehmens und möglicherweise als Folge der niedrigeren Transaktionskosten niedriger sein als die Preise für kurzfristige Kontrakte.¹³¹

¹²⁹ Die Regelung der Details dürfte nicht immer leicht sein. Die Financial Times Deutschland meldete z. B. am **13.10.2010 auf S. 3: „Die Deutsche Telekom und der Regionalanbieter Ewe Tel haben ihren Plan aufgegeben, gemeinsam schnelle VDSL-Internetleitungen in Bremen und neun Städten in Niedersachsen anzubieten. Es habe zu viele offene Fragen gegeben.“**

¹³⁰ In der Sprache meines Wissenschaftsgebietes Finance (Finanzwirtschaft) handelt es sich um Terminverträge, also um Verträge, die heute abgeschlossen werden und sich auf zukünftige Leistungen beziehen (Leistungen, die nicht ab sofort beginnen, sondern erst zu einem festgelegten zukünftigen Zeitpunkt, zu Konditionen, die bereits heute festgelegt werden).

¹³¹ Sowohl die Preise für die längeren als auch die für die kürzeren Kontrakte müssen im Falle der Genehmigungspflicht den Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung nach § 31 Abs. 1 TKG entsprechen. Darüber hinaus müssen sie nach § 35 Abs. 3 TKG den Anforderungen des § 28 TKG genügen.

Weitere Vorschläge zur Risikoreduktion sind:

- Um eine Abschottung des Marktes durch einzelne Unternehmen zu verhindern und unterschiedlichen Investitionsgeschwindigkeiten der einzelnen Marktteilnehmer gerecht zu werden, wird von einigen Marktteilnehmern eine zeitliche Entkopplung der Investitionen durch ein Reservierungsverfahren vorgeschlagen. Dies sieht im Kern vor, dass eine Reservierung für einen KVz-Zugang zu einer entsprechenden Dimensionierungsverpflichtung bei der Ausbauplanung führt. Dabei sei den potenziell Zugang nachfragenden Unternehmen mit Blick auf ihre jeweilige Netz- und Investitionsplanung eine ausreichende Frist zur Entscheidung über eine Reservierung einzuräumen (z. B. im Rahmen eines *Open-Season*-Verfahrens).
- Darüber hinaus solle es, so wird vorgeschlagen, eine Transparenzverpflichtung hinsichtlich der Belegung der KVz und bestehender Reservierungen sowie schließlich die Möglichkeit zur Übertragung von Reservierungen auf andere Netzbetreiber geben.

VI.2 WACC-Inputfaktoren

Unter Berücksichtigung der Unsicherheit über die Details des Glasfaserausbau und seine zeitliche Durchführung führt eine Gesamtbetrachtung aller Aspekte zu folgendem Ergebnis: Der Glasfaserausbau ist zweifellos mit einem über dem Durchschnitt von 1,0 liegenden Beta verbunden,¹³² d. h. mit einem über dem Durchschnitt von 1,0 liegenden nicht diversifizierbaren Risiko im Sinne des CAPMs.

Bei den Plausibilitätsüberlegungen zur weiteren Festlegung des Glasfaser-Betas empfehle ich, als Ausgangspunkt die Aktienbetas und nicht die Assetbetas zu verwenden.¹³³ Hauptgrund hierfür ist, dass ich wie viele Wissenschaftler, relativ viel Erfahrung mit Aktienbetas und ihren Eigenschaften habe, relativ wenig Erfahrung mit Assetbetas und ihren Eigenschaften. Dies hängt damit zusammen, dass deren Höhe von der Wahl der Formel abhängt [(F7) - (F11)], die für die Umrechnungen verwendet wird. Vgl. hierzu die kurze Diskussion in Abschnitt V.4.d und die ausführliche Diskussion in Abschnitt A.4 im Anhang, insbesondere Tabelle V.8.

Tabelle VI.1 enthält eine Liste der Aktien, die im DAX, MDAX und TecDAX enthalten sind und ein Aktienbeta über 1,0 haben. Finanzwerte, diese haben zurzeit als Folge der Finanzkrise (vgl. Abschnitt III.4) die höchsten Betas, wurden nicht in die Liste aufgenommen. Die Liste zeigt, dass die Streubreite dieser Betas zwischen 1,00 und 1,60 liegt. Als groben Schätzwert für das Glasfaser-Beta empfehle ich den Durchschnitt dieser beiden Werte, 1,30. Dieser Wert ist zugleich der Mittelwert des Festnetz/Mobilfunk-Aktienbetas in der Zeit Anfang 2002 bis Ende 2005, vgl. Abbildung V.4.

¹³² Der marktwertgewichtete Durchschnitt aller Aktienbetas hat nach dem CAPM eine Höhe von 1,0.

¹³³ Bei der Berechnung der Eigenkapitalkosten auf Basis des CAPMs ist das Branchen-Aktienbeta ein wichtiger Inputfaktor. Dieses wird unter Zugrundelegung von Aktienbetas einzelner Unternehmen in einem mehrstufigen Prozess berechnet. Bei diesen Berechnungen werden auf Zwischenstufen die Assetbetas der einbezogenen Unternehmen und das Branchen-Assetbeta bestimmt. Für diese Umrechnungen existieren mehrere Formeln [(F7) - (F11)], jede ist mit anderen Assetbetas und einem anderen Branchen-Assetbeta verbunden, die Unterschiede sind zum Teil beträchtlich (vgl. Tabelle V.8). Die Endergebnisse sind bei unserer Vergleichsgruppe nahezu identisch.

Ich empfehle der Bundesnetzagentur, den Beteiligten/Betroffenen mitzuteilen:

Der erste, hier vorgeschlagene WACC-Schätzwert wird baldmöglichst (also in spätestens ein bis zwei Jahren) verfeinert, wobei in absehbarer Zukunft eine CAPM-basierte Vorgehensweise zugrunde gelegt und exponentiell geglättet wird.

Alternativ könnte erwogen werden: Solange eine verlässliche Beta-Schätzung nicht möglich ist, wird der hier verwendete Schätzwert (1,3) pro Jahr um 0,03 abgesenkt. Der Absenkungspfad ist so gewählt, dass in zehn Jahren ein Beta von 1 zugrunde gelegt wird. Hauptgründe für die Verwendung eines Absenkungspfads sind

- die Tendenz, dass sich Betas im Zeitablauf gegen Eins bewegen (vgl. hierzu die Blume-Adjustierung in Abschnitt A.),
- das besonders starke Absinken des Festnetz-/Mobilfunk-Betas nach 2002.

Durch Mitteilung dieser Art würden die beteiligten Unternehmen mehr Planungssicherheit bekommen.

Als risikoloser Zins sollte der gleiche Wert wie bei den WACC-Schätzungen für das Festnetz und den Mobilfunk verwendet werden, 4,07 %.

Die Frage, wie die Marktrisikoprämie für regulatorische Zwecke geschätzt werden soll, ist aus meiner Sicht wissenschaftlich noch nicht endgültig gelöst. Im Rahmen dieses Gutachtens konnten zwar die Probleme aufgezeigt, aber nicht gelöst werden. Unstrittig ist, dass das arithmetische Mittel die Obergrenze für die Marktrisikoprämie darstellt, das geometrische Mittel die Untergrenze (vgl. hierzu Anhang B, insbesondere Abschnitt B.1). Hauptgrund für meine Empfehlung ist, dass die Schätzung des Breitbandzinses so erfolgen soll, dass negative Auswirkungen auf den Ausbau von leistungsfähigen Breitbandnetzen nach Möglichkeit vermieden werden. Ich empfehle, als Marktrisikoprämie von Aktien nicht den Mittelwert aus arithmetischem und geometrischem Mittel zu verwenden, sondern das höhere arithmetische Mittel anzusetzen (5,69 %).

Der Fremdkapitalzuschlagzinssatz ist eine steigende Funktion

- des Gesamtrisikos (also nicht nur des nicht diversifizierbaren Risikos) und
- des Verschuldungsgrades.

Ich empfehle unten, den Verschuldungsgrad wie beim Festnetz/Mobilfunk festzulegen. Die folgende Erörterung bezieht sich also nur auf das Gesamtrisiko.

In Anbetracht des höheren Gesamtrisikos von Glasfaseraktivitäten im Vergleich zu Festnetz-/Mobilfunkaktivitäten muss ein höherer Fremdkapitalzuschlagssatz festgelegt werden.

In Abschnitt V.4.c haben wir mit zwei Abbildungen illustriert, dass die Wirtschafts- und Finanzkrise, die 2007 einsetzte (vgl. hierzu Abschnitt II.4) den langfristigen Trend der Telekommunikationsbetas nicht wesentlich beeinflusst hat.

Dies ist beim Fremdkapitalzuschlagsatz weniger klar, vgl. hierzu die Abbildungen D.1 bis D.11 in Anhang D.4. Der Fremdkapitalzuschlagsatz stieg in der Telekommunikationsbranche

- Anfang 2008 kurz an und
- im Herbst 2008 stärker und länger.

Von Mitte 2009 bis Ende 2009 war der Fremdkapitalzuschlagsatz wieder relativ niedrig (um 1 Prozentpunkt), von Ende 2009 bis zum Stichtag 30.6.2010 stieg er wieder an, bei der DTAG z. B. auf über 1,5 Prozentpunkte.

Die Entwicklung des Fremdkapitalzuschlages bei Glasfaserausbau ist deshalb noch schwerer zu schätzen als das Beta des Glasfaserausbaus.

Ich empfehle, den Fremdkapitalzuschlagsatz beim Glasfaserausbau in Höhe von 2,5 Prozentpunkten festzulegen. Hierfür spricht:

- Das Gesamtrisiko des Glasfaserausbaus ist höher als das Gesamtrisiko von Festnetz und Mobilfunk.
- Die zeitliche Realisierung des Ausbaus ist noch unsicher.
- 2,5 Prozentpunkte war der Höchstwert bei der DTAG während der Krise (vgl. Abbildung D.1).
- 2,5 Prozentpunkte ist ca. 50 % höher als der Fremdkapitalzuschlagsatz bei Festnetz und Mobilfunk. (ein Zuschlagsatz von 2,55 Prozentpunkte würde eine zu hohe Präzision vortäuschen).

Auch bei dieser Schätzung wurde berücksichtigt, dass die Schätzung des Breitbandzinses so erfolgen soll, dass negative Auswirkungen auf den Ausbau von leistungsfähigen Breitbandnetzen nach Möglichkeit vermieden werden.

Insgesamt ergibt sich eine Fremdkapitalverzinsung von 6,57 %. (Zeile 8 in Tabelle II.3)

Als Verschuldungsgrad empfehle ich, den gleichen Wert wie bei der WACC-Berechnung für Festnetz und Mobilfunk zugrunde zu legen, also

- eine gleich hohe Eigenkapitalquote (44,38 %)
- eine gleich hohe Quote für das verzinsliche Fremdkapital (49,85 %)
- eine gleich hohe Quote für das unverzinsliche Fremdkapital (5,77 %).

Der auf Basis der CAPM-Methode geschätzte Glasfaserzins beträgt 9,70 %. Er ist 2,59 Prozentpunkte höher als der geglättete CAPM-Festnetzzins, 1,82 Prozentpunkte höher als der geglättete CAPM-Mobilfunkzins. Die Differenzen zu den Schätzwerten nach der Bilanzmethode betragen 2,85 bzw. 1,82 Prozentpunkte.

Die ungeglätteten Werte für den WACC real nach CAPM für Festnetz/Mobilfunk und Glasfaser [Zeile 16, Spalten 5 und 6] unterscheiden sich um 2,78 Prozentpunkte. Die Gründe für diesen Unterschied sind:

- das um 0,52 höhere Beta (1,30 vs. 0,78),
- die um 0,96 Prozentpunkte höhere Marktrisikoprämie bei Aktien und
- die um 0,80 Prozentpunkte höhere Fremdkapital-Risikoprämie.

Tabelle VI.1: HDAX-Aktien mit einem derzeit überdurchschnittlichen Beta (ohne Finanzwerte)

	Beta bei Verwendung des Stoxx TMI	Beta bei Verwendung des CDAX
<u>DAX-Werte</u>		
BASF SE	1,13	1,10
BMW AG	1,14	1,10
Daimler AG	1,42	1,36
Deutsche Post AG	1,05	0,95
E ON AG	1,01	0,95
HeidelbergCement AG	1,07	1,06
Infineon AG	1,43	1,30
K+S	1,24	1,17
MAN SE	1,42	1,36
Siemens AG	1,33	1,25
ThyssenKrupp AG	1,44	1,38
<u>MDAX</u>		
Aurubis AG	1,08	1,05
Bilfinger Berger AG	1,47	1,36
Continental AG	1,20	1,15
ElringKlinger	1,11	1,07
EADS N.V.	1,14	1,05
GEA Group Aktiengesellschaft	1,32	1,26
Gildemeister AG	1,47	1,38
Heidelberger Druckmaschinen AG	1,41	1,34
HOCHTIEF AG	1,52	1,41
Hugo Boss AG Vz	1,06	0,94
IVG Immobilien AG	1,43	1,36
Krones AG	1,11	1,02
LANXESS AG	1,33	1,28
Leoni AG	1,38	1,33
MTU Aero Engines	1,25	1,12
ProSiebenSat.1 Media AG	1,41	1,31
Puma AG	1,01	0,94
Rheinmetall AG	1,22	1,14
Salzgitter AG	1,70	1,62
SGL CARBON SE	1,59	1,53
Sky Deutschland AG	1,12	1,01
TUI AG	1,28	1,20
<u>TecDAX</u>		
AIXTRON AG	1,43	1,36
Conergy AG	1,84	1,73
freenet AG	1,04	0,96
Kontron AG	1,01	0,96
Nordex SE	1,68	1,60
Phoenix Solar	1,08	1,04
QSC AG	1,03	0,94
Singulus Technologies AG	1,26	1,23
Software AG	0,99	0,95
SolarWorld AG	1,63	1,54
United Internet AG	1,02	0,99
Wirecard AG	1,27	1,13

(OLS-Betas auf Basis von täglichen Daten für fünf Jahre zum Stichtag 30.06.2010)

VII Literaturverzeichnis

VII.1	Bücher und wissenschaftliche Aufsätze	124
VII.2	Gutachten.....	134
VII.3	Berichte, Verlautbarungen, Stellungnahmen und Portale von Behörden, Verbänden und Beratungsunternehmen	137
VII.4	Anhörungsverfahren: Entwürfe und/oder Endfassungen.....	142
VII.5	Artikel in Zeitungen und Zeitschriften sowie Internetportalen	144
VII.6	Unterlagen von Vorträgen (oft nur Powerpoint)	145
VII.7	Gesetze und Verordnungen	146
VII.8	Entscheidungen von Gerichten und Spruchkammern	146
VII.9	Internetquellen.....	146

VII.1 Bücher und wissenschaftliche Aufsätze

- Acker, D./Duck, N. W.* (2007): Reference-Day Risk and the Use of Monthly Returns Data: A Warning Note, Journal of Accounting, Auditing, and Finance.
- Admati, A. R./DeMarzo, P.M./Hellwig, M. F./Pfleiderer, P.C.* (2010): Fallacies, Irrelevant Facts, and Myths in the Discussion of Capital Regulation: Why Bank Equity is not Expensive, Rock Center for Corporate Governance at Stanford University Working Paper No.86, Stanford Graduate School of Business Research Paper No. 2063, URL: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1669704.
- Afonso, G./Kovner.A./Schoar.A.* (2010): Stressed, not Frozen: The Federal Funds Market in the Financial Crisis, URL: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1567648
- Amendola, G. B./Pupillo, L. M.* (2008): The economics of Next Generation Access networks and regulatory governance: Towards geographic patterns of regulation, in: Communications & Strategies, no. 69, 1st quarter 2008, URL: http://mpira.ub.uni-muenchen.de/8823/1/MPRA_paper_8823.pdf.
- Ballwieser, W.* (2007): Unternehmensbewertung – Prozess, Methoden und Probleme, 2. Aufl., Stuttgart.
- Ballwieser, W.* (2008): Kapitalkosten in der Regulierung, in: Picot, Arnold (Hrsg.): Zehn Jahre wettbewerbsorientierte Regulierung von Netzindustrien in Deutschland.
- Barth, J.R.* (2009): The Rise and Fall of the U.S. Mortgage and Credit Markets, Wiley
- Berk, J./DeMarzo, P.* (2011): Corporate Finance, 2. Aufl., Pearson Education.
- Bigus, J.* (2007): Zur bilanziellen Abgrenzung von Eigen- und Fremdkapital, Die Betriebswirtschaft, 67. Jg, S. 7-21.
- Bodie, Z./Kane, A./Marcus, A. J.* (2011): Investments, 9. Aufl., New York: McGraw-Hill.

- Boquist, J.A./Moore, W.T.** (1983): Estimating the Systematic Risk of an Industry Segment: A Mathematical Programming Approach, *Financial Management* 12, S. 11-18.
- Bossert, R.** (1992): Cash Flow DBP Telekom, DVW, S. 3-7.
- Bowman, R. G./Bush, S. R.** (2006): Using Comparable Companies to Estimate the Betas of Private Companies, *Journal of Applied Finance*, Fall/Winter.
- Brealey, R. A./Myers, S. C./Allen, F.** (2011): *Corporate Finance*, 10. Aufl., New York: McGraw-Hill.
- Brealey, R. A./Myers, St. C./Allen, F.** (2011): *Principles of Corporate Finance* (8. Aufl. unter dem Titel "Corporate Finance"), 10. Aufl., New York: McGraw-Hill.
- Brigham, E. F./Ehrhardt, M. C.** (2007): *Financial Management*, 12. Aufl., Cengage Learning / Thomson South Western College.
- Bruner, R. F./Eades, K. M./Harris, R. S./Higgins, R. C.** (1998): Best Practices, in Estimating the Cost of Capital: Survey and Synthesis, in: **Bruner, R.F.**: *Case Studies in Finance*, 5. Aufl., McGraw-Hill, 2007, S. 171-194
- Busse von Colbe, W.** (2001): Kostenorientierte Entgeltregulierung von Telekommunikationsdienstleistungen bei sinkenden Beschaffungspreisen für Investitionen, in: Wagner, U. (Hrsg.): *Zum Erkenntnisstand der Betriebswirtschaftslehre am Beginn des 21. Jahrhunderts*, S. 47-59.
- Busse von Colbe, W.** (2003): Betriebswirtschaftliche Konkretisierung der Entgeltfindungsprinzipien nach dem Regulierungsentwurf des TKG. Tagungsband zum Workshop "Der Regulierungsentwurf zum TKG", 15. Dezember 2003, Berlin, S. 23-38.
- Busse von Colbe, W.** (2005): Zur Ermittlung der Kapitalkosten als Bestandteil regulierter Entgelte für Telekommunikationsdienstleistungen; WiWi-Online.de, Hamburg, URL: <http://www.odww.net/artikel.php?id=217>; Stand: 12.03.2007.
- Canty, K.** (2008): Ist nach der Steuer vor der Steuer? Die Berücksichtigung der Körperschaftssteuer bei der Festlegung des Eigenkapitalzinssatzes für Strom- und Gasnetze durch die Bundesnetzagentur, *EWeRK*, Jahrgang 8/4/2008.
- Chartoff, J./Mayo, G./ Smith, W.** (1982): The case against the use of the capital asset pricing model in public utility ratemaking, *Energy Law Journal*, Vol. 3, No. 1, S. 67-93.
- Christoffersen, P./Jacobs, K./Vainberg, G.** (2007): Forward-Looking Betas, Working Paper, URL: <http://ssrn.com/abstract=891467>.
- Chua, J./Chang, Ph. C./Wu, Z.** (2006): The Full-Information Approach for Estimating Divisional Betas: Implementation Issues and Tests, *Journal of Applied Finance*, 16 (1), S. 53-61.

- Collier, H. W./Grai, T./Haslitt, S./McGowan, C. B.* (2006): Computing the divisional cost of capital using the pure play method, University of Wollongong, Australien, URL: <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1172&context=commpapers>.
- Cooper, I.* (1996): Arithmetic versus geometric mean estimators: Setting discount rates for capital budgeting, *European Financial Management*, Vol. 2., No. 2, S. 157-167.
- Cooper, I. A./Nyborg, K. G.* (1999), Discount Rates and Tax, IFA Working Paper 283-1998, London *Business School*.
- Cooper, I. A./Nyborg, K. G.* (2006): The Value of Tax Shields IS Equal to the Present Value of Tax Shields, *Journal of Financial Economics* 81, S. 215-225.
- Copeland, T. E./Weston, J. F./Shastri K.* (2005): *Financial Theory and Corporate Policy*, 4. Aufl., Pearson Education, Inc.
- Crew, M. A./Kleindorfer, P. R.* (1992): Economic Depreciation and the Regulated Firm under Competition and Technological Change, *Journal of Regulatory Economics* 4, S. 51-61.
- Czernich, N./Engl, F./Falck, O./Kiessl, Th./Kretschmer, T.* (2009): Regulatory Framework for Next-Generation Access Networks across Europe, CESifo DICE report 1/2009, S. 35-40.
- Dangerfield, B./Merk, L./ Narayanaswamy, C.R.* (1999): Estimating the cost of equity: current practices and future trends in the electric utility industry, *Engineering Economist*, Winter 1999, URL (aufgerufen am 19.01.2010): <http://www.entrepreneur.com/tradejournals/article/59705097.html>.
- Daske, H./Gebhardt, G./Klein, St.* (2006): Estimating the Expected Cost of Equity Capital Using Analysts' Consensus Forecasts, *sbr*, 58. Jg., S. 2-36.
- Davies, R./Thompson, J.* (2003): UK Industry Beta Risk, Liverpool Business School, aufgerufen von <http://cwis.livjm.ac.uk/bus/cibef/workingpapers/cibef1003b.pdf>, aufgerufen am 13.08.2007.
- Dimitrov, V./Govindaraj, S.* (2007): Reference-day risk: Observations and extensions, *Journal of Accounting, Auditing, and Finance*.
- Dimson, E./Marsh, P.* (1983): The Stability of UK Risk Measures and the Problem of Thin Trading, *Journal of Finance*, 38 (1), S. 755-783.
- Dimson, E./Marsh, P./Staunton, M.* (2002), *Triumph of the Optimists - 101 Years of Global Investment Returns*, Princeton University Press.
- Dimson, E./Marsh, P./Staunton, M.* (2006): The Worldwide equity premium: A Smaller Puzzle, EFA 2006, Zurich Paper, URL (aufgerufen am 19.01.2010): http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=891620.
- Dimson, E./Marsh, P./Staunton, M.* (2010): *Credit Suisse Global Investment Returns Sourcebook 2010*, Credit Suisse Research Institute, Zürich.

- Ehrhardt, M.C./Bhagwat, Y.N.** (1991): A Full-Information Approach for Estimating Divisional Betas, *Financial Management* 20, S. 60-69.
- Elton, E. J./Gruber, M. J./Brown, St. J./Goetzmann, W. N.** (2007): *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 7. Aufl., New York.
- Fama, E. F. (1996)**: Discounting under Uncertainty, *Journal of Business*, Vol. 69, No. 4, S. 415-428.
- Fama, E. F./French, K. R.** (1992): The Cross-Section of Expected Security Returns, *Journal of Finance* 47 (2), S. 427-465.
- Fama, E. F./French, K. R. (1997)**: Industry Costs of Capital, *Journal of Financial Economics* 43, S. 153-193.
- Fama, E./French, K. R. (2002)**: The Equity Premium, *Journal of Finance*, Vol. 57, No. 2, S. 637-659.
- Fama, E. F./French, K. R.** (2003): The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence, CRSP Working Paper No. 550; Tuck Business School Working Paper No. 03-26, URL: <http://ssrn.com/abstract=440920> oder DOI: 10.2139/ssrn.440920.
- Farber, A./Gillet, R./Szafarz, A.** (2006): A General Formula for the WACC, *International Journal of Business*, 11(2), S. 211-218.
- Fernández, P.** (2003): Levered and Unlevered Beta, Working Paper WP no. 488, January 2003 (Rev. May 2006); IESE Business School, University of Navarra, Barcelona.
- Fernández, P.** (2004): The Value of Tax Shields is NOT Equal to the Present Value of Tax Shields, *Journal of Financial Economics* 73 (1), S. 145-165.
- Fernández, P.** (2005): Reply to "Comment on 'The value of tax shields in NOT equal to the present value of tax shields'", *Quarterly Review of Economics and Finance*, 45 (1), S. 188-192.
- Fisher, I. et al.** (1912): *How to Invest When Prices Are Rising*, Scranton, PA: G. Lynn Sumner & Co.
- Gentzoglani, A.** (o. A.): Regulatory Risk, Cost of Capital and Investment Decisions in the Telecommunications Industry: International Comparisons, URL: <http://userpage.fu-berlin.de/~jmueller/its/conf/berlin04/Papers/Anastassios.pdf>.
- Geradin, D./O'Donoghue, R.** (2005): The Concurrent Application of Competition Law and Regulation: The Case of Margin Squeeze Abuses in the Telecommunications Sector (February 2005). GCLC Working Paper No. 04/05.
- Goetzmann, W.N./Ibbotson, R.G.** (2008) History and the Equity Premium, in: Mehra, R., *Handbook of the Equity Risk Premium*, Amsterdam.
- Grauer, F. L. A./Litzenberger, R. H./Stehle, R.** (1976): Sharing Rules and Equilibrium in an International Market Under Uncertainty, *Journal of Financial Economics* 3 (1976): S. 233-256.

- Gray, S./Officer, B.** (2004): The Equity Beta of an Electricity Distribution Business, URL: http://www.esc.vic.gov.au/NR/rdonlyres/7CF12ED6-8C8F-4DF7-B877-AF82D6B53F3C/0/CPESCbeta_2.pdf, 13.08.2007.
- Großfeld, B./Stöver, R.** (2004): Ermittlung des Betafaktors in der Unternehmensbewertung: Anleitung zum "Do it yourself", Betriebs-Berater, 2799, S. 2-23.
- Hamada, R. S.** (1972): The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks, Journal of Finance, 1972, Vol. 27, S. 435-452.
- Haubold, S.** (2007): Kapitalkosten regulierter Stromnetzbetreiber, Frankfurt am Main.
- Heng, M.S.** (2010): The Great Recession: History, Ideology, Hubris and Nemesis, World Scientific Publishing Co., URL: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1649938
- Hillier, D./Ross, S./Westerfield, R./Jaffe, J./Jordan, B.** (2010): Corporate Finance. European Edition, New York: McGraw-Hill.
- Hohenadel, W./Reiners, F** (2000): Das Kalkulationssystem INTRA der Deutschen Telekom AG, Kostenrechnungspraxis, 44. Jg., S. 159-170.
- Ickenroth, B.** (1989): Ein integrierter Ansatz zur Bestimmung der Kapitalkosten von Telekommunikationsunternehmen, WIK Newsletter, Nr. 33, Dezember 1989.
- Inderst, R./Kühling, J./Neumann, K.-H./Peitz, M.** (2010): Investitionen, Wettbewerb und Netzzugang bei NGA (Ergebnisse einer Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, wik Diskussionsbeitrag Nr. 344, Bad Honnef.
- Indro, D. C./Lee, W. Y.** (1997): Biases in Arithmetic and Geometric Averages as Estimates of Long-Run Expected Returns and Risk Premia, Financial Management 26 (4), S. 81-90.
- Intven, H. (McCarthy Tétrault)** (2000): Telecommunications Regulation Handbook, Modul 1 Overview of Telecommunications Regulation. Washington: The World Bank.
- Jaschke, St./Stehle, R./Stahl, G. (2007):** Value-at-Risk Forecasts under Scrutiny - The German Experience, Quantitative Finance. URL: <http://ssrn.com/abstract=461980>.
- Jaschke, St./Stehle, R./Wernicke, S.** (2000): Arbitrage und die Gültigkeit des Barwertprinzips im Markt für Bundeswertpapiere, Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 52, S. 440-468.
- Jenkinson, T.** (2006): Regulation and the cost of Capital, Saïd Business School, Oxford University and CEPR. URL (aufgerufen am 19.01.2010): <http://www.sbs.ox.ac.uk/research/people/Documents/Tim%20Jenkinson/Tim%20Jenkinson,%20Regulation%20and%20the%20Cost%20of%20Capital.pdf>.
- Kang, S. A.** (2007): A Case Study of Some Issues and Methods of ROR (Rate of Return) Estimation to Improve the Efficiency of Price Regulation in the Telecommunication Service

- Kaplan, P. D./Peterson, J. D.** (1998): Full-information Industry Betas, *Financial Management* 27, S. 85-93.
- Keeley, B./Love, P.** (2010): *From Crisis to Recovery*, OECD
- Knieps, G.** (2003): Entscheidungsorientierte Ermittlung der Kapitalkosten in liberalisierten Netzindustrien, *ZfB*, 73. Jg., H. 9, S. 989-1006.
- Knieps, G./Küpper, H.-U./Langen, R.** (2001): Abschreibungen bei fallenden Wiederbeschaffungspreisen in stationären und nicht stationären Märkten, *zfbf*, 53. Jg., S. 759-776.
- Koller, T./Goedhart, M./Wessels, D.** (2010): *Valuation*, 5. Aufl., Hoboken, N. J.: John Wiley & Sons.
- KPMG Deutsche Treuhand-Gesellschaft AG (Hrsg.)** (2006): *Eigenkapital versus Fremdkapital nach IFRS*, Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Krüger, M. K./Linke, C. M.** (1994): A Spanning Approach for Estimating Divisional Cost of Capital, *Financial Management*, Vol. 23, No 1, S. 64-70.
- Kühling, J./Heimeshoff, U./Schall, T.** (2010): Künftige Regulierung moderner Breitbandinfrastrukturen, in: *Kommunikation & Recht – Beihefter 1/2010*, URL: <http://www.vatm.de/uploads/media/01-01-2010.pdf>.
- Küpper, H.-U.** (2002): Kostenorientierte Preisbestimmung für regulierte Märkte – Analyse eines Beispiels der Bedeutung betriebswirtschaftlicher Begriffe und Konzepte, Vortrag im Ausschuss Unternehmensrechnung beim Verein für Socialpolitik, Trier.
- Küpper, H.-U.** (2002): *BWL und Regulierung*, *zfbf*, Sonderheft 48/02.
- Kruschwitz, L./Löffler, A.** (2005): Antwort auf eine Replik zu einer Stellungnahme zu einer Kritik Wilhelms an einer Arbeit von Kruschwitz/Löffler, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 75. Jg., H. 10, S. 1021-1024.
- Lally, M.** (1998): An Examination of Blume and Vasicek Betas, *The Financial Review*, 33, S. 183-198.
- Lally, M.** (2003): Regulation and the Cost of Equity in Australia, *Journal of Law and Financial Management*, URL (aufgerufen am 19.01.2010): <http://www.austlii.edu.au/au/journals/JLFM/2003/3.html>.
- Lamdin, D.J.** (2003): Cost of Equity Uncertainty and Rate of Return Regulation: Implications of New Developments in Financial Economics, EFMA 2003 Helsinki Meetings, URL (aufgerufen am 19.01.2010): http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=416581.
- Litzenberger, R./Ramasmamy, K./Sosin, H.** (1980): On the CAPM Approach to the Estimation of A Public Utility' Cost of Equity Capital, *The Journal of Finance*, 35. Jg., H. 2, S. 369-383.

- Loitsch, M.** (2004): Die Relation zwischen der Eigenkapitalquote laut Einzelbilanz und der Eigenkapitalquote laut Konzernbilanz bei börsennotierten deutschen Aktiengesellschaften, Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin.
- Makholm, J. D.** (2003): In Defense of the 'Gold Standard', in: Public Utilities Fortnightly, 15.5.2003, aufgerufen von <http://www.fortnightly.com/result.cfm?i=/pubs/4174.cfm> am 25.02.2008.
- Modigliani, F./Miller, M.** (1958): The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. American Economic Review, 48 (3), S. 261-297.
- Modigliani, F./Miller M.H.** (1963): Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction, American Economic Review, 53 (3), S. 433-443.
- Myers, S.** (1972): On the use of β in regulatory proceedings: a comment. The Bell Journal of Economics and Management Science, Autumn 1972, Vol. 3, No. 2., S. 622-627.
- Never, H.** (2008): Risk-Sharing for Next Generation Access Networks, Necessary adjustments of the present European regulatory framework for electronic communication networks and services Paper presented at the 19th European Regional Conference of the International Telecommunications Society, Rome 18-20 September 2008.
- Park, Myeong-Cheo/Yang, Dong-Hoon/Nam, Changi/Ha, Young-Wook** (2002): Mergers and Acquisitions in the Telecommunications Industry: Myths and Reality, ETRI Journal, Vol.24, No.1, Feb. 2002, S. 1-11.
- Pedell, B.** (2004): Cost of Capital Assessment for Rate Regulated Utilities – a Critical Overview of Methods Used in Regulatory Hearings, in: **Piepenbrock, H.-J./Schuster, F./Ruhle, E.-O.** (Hrsg.): Regulierung und Kapitalmarkt看wertung in der Telekommunikation, Lohmar, 2004, S. 51-99.
- Pedell, B.** (2006): Regulatory Risk and the Cost of Capital, Berlin; Heidelberg: Springer.
- Pedell, B.** (2007): Kapitalmarkt看basierte Ermittlung des Kapitalkostensatzes für Zwecke der Entgeltregulierung, Zeitschrift für Planung und Unternehmenssteuerung, 18, S. 35-60.
- Pettit, J./Badakhsh, A./Klein M.** (2005): The WACC User's Guide, UBS Investment Bank. URL: <http://ssrn.com/abstract=683313>.
- Phillips, R.D.** (2006): Determining the Fair Rate of Return on Equity for Automobile Insurers.
- Piepenbrock, H.-J./Schuster, F./Ruhle, E.-O.** (Hrsg) (2004): Regulierung und Kapitalmarkt看bewertung in der Telekommunikation, Lohmar: Eul.
- Reiners, F.** (2001): Einflüsse der wertorientierten Unternehmensrechnung auf die Ermittlung kalkulatorischer Zinsen in der Kostenrechnung, Kostenrechnungspraxis, Sonderheft 1/2001, S. 23-29.

- Rittershausen, H.** (1929): Die Reform der Mündelsicherheitsbestimmungen und der industrielle *Anlagekredit*, Jena.
- Robichek, A. A.** (1978): Regulation and Modern Finance Theory, *The Journal of Finance*, 33. Jg., H. 3, S. 693-705.
- Rosenberg, B./Guy, J.** (1976): Prediction of Beta from Investment Fundamentals, *Financial Analysts Journal*, Juli-August, S. 62-70.
- Ross, S. A./Westerfield, R. W./Jaffe, J.** (2010): *Corporate Finance* (8. Aufl. **Ross, S. A./Westerfield, R. W./Jaffe, J. /Jordan, B. D.** (2008): *Modern Financial Management*), 9. Aufl., New York: McGraw-Hill.
- Rudolph, B./Johanning, L.** (2004): Untersuchung der Aktienkursentwicklung der Deutschen Telekom AG, in: **Piepenbrock, H.-J./Schuster, F./Ruhle, E.-O.** (Hrsg.): *Regulierung und Kapitalmarktbeurteilung in der Telekommunikation*, Lohmar, 2004, S. 1-50.
- Rudolph, B./Zimmermann, P.** (1997): Estimation and Prediction Of Systematic Risk with Market-Based and Accounting-Based Data for German Shares, in: **Bühler, W./Hax, H./Schmidt, R.** (Hrsg.): *Empirical Research on the German Capital Market*, S. 187-206.
- Schneider, D.** (2001): Substanzerhaltung bei Preisregulierungen: Ermittlung der „Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung“ durch Wiederbeschaffungsabschreibungen und WACC-Salbereien mit Steuern?, in: **Laßmann, G.** (Hrsg.): *Neuere Ansätze der Betriebswirtschaftslehre – in memoriam Karl Hax*, zfbf-Sonderheft 47, S. 37-59.
- Schrimpf, A./Schröder, M./Stehle, R.** (2007): Cross-sectional Tests of Conditional Asset Pricing Models: Evidence from the German Stock Market, *European Financial Management* 13, Heft 5, S. 880-907.
- Schulz, A./Stehle, R.** (2005): Empirische Untersuchungen zur Frage CAPM vs. Steuer-CAPM - Ein Literaturüberblick mit einer eigenen Untersuchung für Deutschland, *Die Aktiengesellschaft*, Sonderheft 2005, S. 22-34.
- Scott, K. E.** (2010): The Financial Crisis: Causes and Lessons, *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol. 22, Nr. 3, S. 22-29, URL: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1521610&rec=1&srcabs=1496526.
- Seifert, U.** (2006): *Aktienrückkäufe in Deutschland: Renditeeffekte und tatsächliche Volumina*, Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden.
- Sharpe, B.** (1963): A simplified Model for Portfolio Analysis, *Management Science*, S. 277-293.
- Shusterman, T. G./Bessler, W./Norsworthy, J. R.** (2003): Valuation Effects of Telecommunication Mergers: A Comparison of Europe and the United States, Working paper, URL (08.11.2007): http://www.norsworthy.net/uploads/ITFA_Ed_Vol_TS_Eur.pdf.

- Siegel, Th.** (2002): Kosten der effizienten Leistungserstellung im Falle von Preisregulierungen, in: **Lingnau, V./Schmitz, H.** (Hrsg.): Aktuelle Aspekte des Controllings, S. 243-267.
- Smith, E.** (1925): Common Stocks as Long-Term Investments, New York: Mac Millan.
- Solano Stahl, V.** (2007): Switching from HGB to IFRS: The Behavior of Exchange-listed German Corporations and its Causes, Master Thesis, Humboldt-Universität zu Berlin.
- Sondhof, H./Hofmann, R.** (1999): Unternehmenswert und Regulierung: Shareholder Value-Szenarien für die Deutsche Telekom AG, zfbf, 51. Jg., S. 148-164.
- Spiegel, M.** (2008): Forecasting the Equity Premium: Where we Stand Today, The Review of Financial Studies 21, S. 1453-1454.
- Stehle, R.** (1977): An Empirical Test of the Alternative Hypotheses of National and International Pricing of Risk Assets, in: Journal of Finance 32, S. 493-502. Ein Wiederabdruck des Aufsatzes ist in: **Karolyi, G. Andrew/Stulz, René M.** (Hrsg.): International Capital Markets, Vol. I, Edward Elgar Publishing, 2003.
- Stehle, R.** (1994): Die betriebs- und die volkswirtschaftliche Verwendung des Begriffs Kapitalkosten, in: **Wagner, H.** (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, Wiesbaden, 1994.
- Stehle, R.** (1997): Der Size-Effekt am deutschen Kapitalmarkt, Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft 9, S. 237-260.
- Stehle, R.** (2001): Renditevergleich von Aktien und festverzinslichen Wertpapieren auf Basis des DAX und des REXP, Working Paper, Humboldt-Universität zu Berlin.
- Stehle, R.** (2004): Die Festlegung der Risikoprämie von Aktien im Rahmen der Schätzung des Wertes von börsennotierten Kapitalgesellschaften, in: Die Wirtschaftsprüfung, H. 17, S. 906-927.
- Stehle, R.** (2007): Empirische Kapitalmarktforschung, in **Köhler, R./Küpper, H.-U./Pfungsten, A.**: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 6. Aufl., Stuttgart, S. 346-358.
- Stehle, R./Ehrhardt, O./Przyborowski, R.** (2000): Long-run stock performance after initial public offerings and seasoned equity issues in the German capital market, European Financial Management 6.
- Stehle, R./Hausladen, J.** (2004): Die Schätzung der US-amerikanischen Risikoprämie auf Basis der historischen Renditezeitreihe, in: Die Wirtschaftsprüfung, H. 17, S. 928-936.
- Stehle, R./Huber, R./Maier, J.** (1996): Rückberechnung des DAX für die Jahre 1955 bis 1987, Kredit und Kapital 29, S. 277-304.
- Stehle, R./Maier, J.** (1999): Berechnung von Nachsteuerrenditen für den deutschen Rentenmarkt auf Basis des REX und des REXP, Kredit und Kapital 32, S. 125-145.

- Swoboda, P.** (1973): Die Kostenbewertung in Kostenrechnungen, die der betrieblichen Preispolitik oder der staatlichen Preisfestsetzung dienen, zfbf, 25. Jg., S. 353–367.
- Swoboda, P.** (1996): Zur Anschaffungswertorientierung administrierter Preise (speziell in der Elektrizitätswirtschaft), in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 48, S. 364–381.
- Thompson Jr., Samuel C.** (1999): Demystifying the Use of Beta in the Determination of Cost of Capital and an Illustration of Its Use in Lazard's Valuation of Conrail, in: Journal of Corporation Law, Vol. 25, Number 1, Fall 1999, S. 241-306.
- Van Horne, J. C.** (2002): Financial Management and Policy, 12. Aufl., Prentice-Hall.
- Vishwanath, S. R./Chandrasekhar, K./Mateti, R.** (2008): Cost of Capital for Utilities: A Cross Country Survey and Synthesis, <http://ssrn.com/abstract=1173053>.
- Volkhart, R./Nadig, L.** (1995): Marktzinsmethode und betriebliche Investitionsrechnung: Kritische Überlegungen zur Verwendung von Spotzinssätzen im Rahmen realwirtschaftlicher DCF-Analysen, in: Die Unternehmung, Nr. 2, 1995, S. 125-141.
- Von Weizsäcker, C.C.** (2008): Regionalisierung der Regulierung im Bitstromzugangs-Markt?
- Wagner, W./Jonas, M./Ballwieser, W./Tschöpel, A.** (2006): Unternehmensbewertung in der Praxis – Empfehlungen und Hinweise zur Anwendung von IDWS1, in: Die Wirtschaftsprüfung, H. 16, S. 1005-1028.
- Wilhelm, J.** (2005): Bemerkungen über Kapitalkosten vor und nach Steuern - Anmerkungen zu dem gleichnamigen Beitrag von Kruschwitz und Löffler, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 75. Jg., H. 10, S. 1005-1012.
- Wilhelm, J.** (2005): Replik zu Kruschwitz und Löffler, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 75. Jg., H. 10, S. 1021-1024.
- Wulff, Chr.** (2001): Kapitalmarktreaktionen auf Nennwertumstellungen, Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden.
- Ziegler, A./Schröder, M./Schulz, A./Stehle, R.** (2007): Multifaktormodelle zur Erklärung deutscher Aktienrenditen: Eine empirische Analyse, zfbf, 59. Jg., S. 355-389.
- Zimmermann, G.** (1998): Kalkulation von Zinskosten in nach Substanzerhaltung strebenden Betrieben, Kostenrechnungspraxis, 42, S. 101-102.
- Zimmermann, P.** (1997): Schätzung und Prognose von Betawerten, Reihe Portfoliomanagement, Uhlenbruch-Verlag, Bad Soden.

VII.2 Gutachten

Analysys Mason (2008): The business case for fibre-based access in the Netherlands, Report for OPTA, Public version, Dec. 10, 2008.

Anderson Management International A/S (2003): Estimating the cost of capital for fixed and mobile SMP operators in Sweden, Ballerup, Dänemark.

Arthur D. Little (2006): Nieuwe generatie netwerken in Europa, Breedband in 2011 en daarna. Study prepared for Liberty Global.
URL: http://www.vecai.nl/downloads/docs/ADL_Report.pdf.

AT Kearney and Planning SA (2008): Developing the Hellenic Ministry of Transport and Communications 5 year broadband strategy for Greece, Athens, May.

Australian Competition & Consumer Commission (ACCC) (2009): National Broadband Network: Regulatory Reform for the 21st Century Broadband, (Submission to the Department of Broadband, Communications and the Digital Economy), URL: [http://www.accc.gov.au/content/item.phtml?itemId=C&nodeId=54ed3cd392aa9e20df994d16b4a17931&fn=ACCC%20regulatory%20reform%20submission%20\(June%202009\).pdf](http://www.accc.gov.au/content/item.phtml?itemId=C&nodeId=54ed3cd392aa9e20df994d16b4a17931&fn=ACCC%20regulatory%20reform%20submission%20(June%202009).pdf).

Australian Competition & Consumer Commission (ACCC) (2009), Critique of ACCC's WACC public, URL: <http://www.accc.gov.au/content/index.phtml/itemId/897220>.

Australian Government, Department of Broadband, Communications and the Digital Economy (2010): National Broadband Network Implementation Study, URL: http://www.dbcde.gov.au/broadband/national_broadband_network/national_broadband_network_implementation_study, 17.5.2010.

Ballwieser, W. (2006): Arithmetisches oder geometrisches Mittel zur Schätzung von Kapitalkosten zur Berechnung von Überlassungsentgelten

Ballwieser, W./Busse von Colbe, W. (2001): Gutachten „Kapitalkosten der Deutsche Telekom AG“. Im Auftrag der RegTP, der Vorgängerin der BNetzA.

Benkler, Y./Faris, R./Gasser, U./Miyakawa, L./Schultze, St. (2010): Next Generation Connectivity: A review of broadband Internet transitions and policy from around the world, The Berkman Center for Internet & Society at Harvard University for the Federal Communications Commission, February 2010, URL: http://cyber.law.harvard.edu/sites/cyber.law.harvard.edu/files/Signout/Berkman_Center_Broadband_Final_Report_15Feb2010.pdf.

Bowman, R. G. (2009): **Telstra's Weighted Average Cost of Capital for the Can-Related Assets used in the Provision of Ulls: Comments on Reports of Optus and Ovum and the ACCC Draft Decision**, prepared for Telstra, 17 March 2009, URL: <http://www.accc.gov.au/content/item.phtml?itemId=865909&nodeId=dffe5e6dc07e2da2afe387874935feb2&fn=Bowman%20WACC%20report.pdf>.

Brown, T./Moselle, B. für The Brattle Group (2009): Updated Estimate of BT's Equity Beta, März 2009, Gutachten im Auftrag von Ofcom. URL: www.ofcom.org.uk/consult/condocs/openreachframework/statement/brattlebt.pdf.

- Caio, F.** (2008): The Next Phase of Broadband UK: Action now for long term competitiveness; Review of Barriers to Investment in Next Generation Access. Hrg: HM Treasury. URL: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/d/caiofinal_120908.pdf.
- Caldwell, R./Lapuerto, C. für The Brattle Group (2009): Estimate of Equity Beta for UK Mobile Owners, Gutachten im Auftrag von Ofcom. <http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/wmctr/equitybeta.pdf>.
- Cooper, I.** (2001): Estimation of Beta for UK Mobile Telecommunications (in BT's response to Oftel's review of the mobile sector, British Telecommunications). URL: <http://faculty.london.edu/icooper/assets/documents/EstimationOfBeta.pdf>.
- Cooper, I.** (2004): The Equity Market Premium: Comments on the Ofcom consultation document (= Ofcom's approach to risk in the assessment of the cost of capital).
- Elixmann, D./Ilic, D./Neumann, K.-H./Plückebaum, Th. (2008):** The Economics of Next Generation Access – Final Report, Study for the European Competitive Telecommunication Association (ECTA), *WIK-Consult Report, 10. September 2008*.
- ERG** (2009): Report on Fixed-Mobile Convergence: Implications on Competition and Regulatory Aspects, URL: http://www.erg.eu.int/doc/publications/2009/erg_09_06_report_on_fixed_mobile_convergence.pdf
- European Commission (Communications Committee)**, Broadband access in the EU: situation at 1 July 2009, Working Document, Brüssel, 18. 11. 2009.
- Frontier Economics** (2005): Cost of Capital for Mobile Telecommunications Networks in Finland, Working Paper, London, December.
- Frontier Economics** (2005): The cost of capital for Regional Distribution Networks, A report for DTE (the Dutch Energy Regulator)
- Frontier Economics (2008):** Ermittlung des Zuschlages zur Abdeckung netzspezifischer Wagnisse im Bereich Strom und Gas, Gutachten im Auftrag der Bundesnetzagentur, URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/13761.pdf>.
- Frontier Economics** (2009): Bestimmung der Kapitalkosten im Eisenbahninfrastrukturbereich unter den besonderen Bedingungen des deutschen Eisenbahnsektors, Gutachten im Auftrag der Bundesnetzagentur, URL (17.5.2010): <http://www.bundesnetzagentur.de/cae/servlet/contentblob/154742/publicationFile/6832/KapitalkostenGutachtenpdf.pdf>.
- Hird, Tom/Grundy, Bruce** (2008): The Cost Of Capital for the National Broadband Network, A report for Optus.
- Ilic, D./Neumann, K.-H./Plückebaum, Th. (2009):** *The Economics of Next Generation Access – Addendum, Study for the European Competitive Telecommunication Association (ECTA), WIK-Consult Report, WIK-Consult Report, 15. Juli 2009*.
- Kempf, A.** (2002): Sachverständigengutachten gemäß Beschluß der 1. Kammer des Verwaltungsgerichts Köln vom 21.6.2001 in dem verwaltungsgerichtlichen Verfahren

ren 1 K 8003/98 Deutsche Telekom AG gegen Bundesrepublik Deutschland, 18.9.2002.

Kempf, A. (2005): Gutachten zu CAPM mit Steuern auf Ebene der Kapitalgeber & Leistungsspezifische Zinssätze. Im Auftrag der Deutschen Telekom AG.

Kempf, A. (2005): Arithmetisches versus geometrisches Mittel zur Schätzung von Eigenkapitalzinssätzen. Gutachten im Auftrag der DTAG.

Kühling, J./Hermeier, G./Heimeshoff, U.: Gutachten zur Klärung von Entgeltfragen nach AEG und EIBV, Z25-5/B 2570, im Auftrag der Bundesnetzagentur.

Monopolkommission (2002): Wettbewerbsentwicklung bei Telekommunikation und Post 2001: Unsicherheit und Stillstand, Sondergutachten 33 gemäß § 81 Abs. 3 Telekommunikationsgesetz und § 44 Postgesetz, URL: http://www.monopolkommission.de/sg_33/text_s33.pdf.

Monopolkommission (2004): Telekommunikation und Post 2003: Wettbewerbsintensivierung in der Telekommunikation – Zementierung des Postmonopols, Sondergutachten 39 gemäß § 81 Abs. 3 Telekommunikationsgesetz und § 44 Postgesetz, URL: http://www.monopolkommission.de/sg_39/text_s39.pdf.

Monopolkommission (2004): Zur Reform des Telekommunikationsgesetzes, Sondergutachten 40 gemäß § 44 Abs. 1 Satz 4 GWB, URL: http://www.monopolkommission.de/sg_40/text_s40.pdf.

Monopolkommission (2005): Wettbewerbsentwicklung bei der Telekommunikation 2005 : Dynamik unter neuen Rahmenbedingungen, Sondergutachten 43 gemäß § 121 Abs. 2 Telekommunikationsgesetz.

Monopolkommission (2007): Wettbewerbsentwicklung bei der Telekommunikation 2007: Wendepunkt der Regulierung, Sondergutachten 50 gemäß § 121 Abs. 2 Telekommunikationsgesetz, URL: http://www.monopolkommission.de/sg_50/text_s50.pdf.

Monopolkommission (2009): Telekommunikation 2009: Klaren Wettbewerbskurs halten, Sondergutachten 56 gemäß § 121 Abs. 2 Telekommunikationsgesetz, URL: http://www.monopolkommission.de/sg_56/s56_volltext.pdf.

NERA (2010): Die Kapitalkosten deutscher Eisenbahninfrastrukturunternehmen, Gutachten im Auftrag von Deutsche Bahn AG vom 18. Juni 2010, URL: http://www.deutschebahn.com/site/shared/de/dateianhaenge/infomaterial/nera__gutachten.pdf.

Oxera (2010): Updating the WACC for energy networks - Quantitative Analysis. Erstellt im Auftrag der holländischen Energiekamer, URL: http://www.energiekamer.nl/images/Oxera%20%20Updating%20the%20WACC%20for%20Energy%20Networks%20Quantitative%20Analysis_tcm7-134570.pdf

PriceWaterhouseCoopers (2006), TenneT TSO Comparison study of the WACC. Erstellt im Auftrag von Tennet T.

Schneider, D. (2001): Stellungnahme zu dem Gutachten „Kapitalverzinsung der Deutsche Telekom AG von Ballwieser und Busse von Colbe und zur Begründung der Kapitalkosten in der TAL-Entscheidung der RegTP vom 31.3.2001. Im Auftrag der Deutschen Telekom AG.

Stehle, R. (2007): Wissenschaftliches Gutachten zur Ermittlung des kalkulatorischen Zinssatzes im Mobilfunk, im Auftrag der Bundesnetzagentur.

The Brattle Group, Ltd (2002): Issues in Beta Estimation for UK Mobile Operators, Gutachten im Auftrag von Oftel, URL: http://www.ofcom.org.uk/telecoms/ioi/g_a_regime/sce/ori/beta/beta_main.pdf.

The Brattle Group, Ltd (2002): Issues in Beta Estimation for UK Mobile Operators: Addendum, Gutachten im Auftrag von Oftel. URL: http://www.ofcom.org.uk/telecoms/ioi/g_a_regime/sce/ori/beta/beta_addendum.pdf.

Vogelsang, I. (2006): Die regulatorische Behandlung neuer Märkte im Bereich der Telekommunikation, Gutachten für den Bundesverband Breitbandkommunikation e. V., Boston, 14.4.2006.

Wright, S./Mason, R./Miles, D. für Smithers & Co Ltd (2003): A Study into Certain Aspects of the Cost of Capital for Regulated Industries in the U.K, Gutachten im Auftrag der U.K. economic regulators (CAA, OFWAT, Ofgem, Oftel, ORR und OFREG), und des britischen Office of Fair Trading.

Wright, S. für Smithers & Co Ltd (2004): Beta Estimates provided to Ofgem.

Wright, S./Mason, R.et al. für Smithers & Co Ltd (2006): Report on the Cost of Capital provided to Ofgem.

VII.3 Berichte, Verlautbarungen, Stellungnahmen und Portale von Behörden, Verbänden und Beratungsunternehmen

Anell, P./Elixmann, D./Schäfer, R.G. (2008): Marktstruktur und Wettbewerb im deutschen Festnetz-Markt: Stand und Entwicklungstendenzen, Diskussionsbeitrag Nr. 313, Bad Honnef, Dezember 2008.

BMWi (2009a): Breitbandstrategie der Bundesregierung.

BMWi (2009b): iD2010- Informationsgesellschaft Deutschland 2010- Fortschrittsbericht zum Aktionsprogramm der Bundesregierung.

BMWi (2009c): Möglichkeiten der Breitbandförderung. Ein Leitfaden. URL: <http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/moeglichkeiten-der-breitbandfoerderung,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>

BMWi (2009d): Breitbandatlas 2009_1 - Zentrale Ergebnisse. URL: http://www.zukunft-breitband.de/BBA/Redaktion/PDF/Publikationen/Breitbandatlas_202009__01,property=pdf,bereich=bba,sprache=de,rwb=true.pdf

BMWi (2009e): Breitbandatlas 2009_1 - Methodik und weitere Ergebnisse. URL: <http://www.zukunft-breitband.de/Dateien/BBA/PDF/breitbandatlas-bericht-2009-02-teil-2,property=pdf,bereich=bba,sprache=de,rwb=true.pdf>

Bundesnetzagentur (2007): Marktdefinition und Marktanalyse der Märkte für „Breitband-Zuführung“, Festlegung der Präsidentenkammer, Stand 27.6.2007, URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/12195.pdf>.

Bundesnetzagentur (2008): Jahresbericht 2008, <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/15901.pdf>.

Bundesnetzagentur (2009a): Eckpunkte über die regulatorischen Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung moderner Telekommunikationsnetze und die Schaffung einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur - Konsultationsentwurf, Stand 13.5.2009.

Bundesnetzagentur (2009b): Hinweise zur konsistenten Entgeltregulierung i.S.d. § 27 Abs. 2 TKG – Konsultationsentwurf, Bonn 13.5.2009. (Endfassung und Auswertung der Stellungnahmen veröffentlicht am 4. November 2009 bzw. im Amtsblatt 21/2009, Mitteilung 548)

Bundesnetzagentur (2009c): Tätigkeitsbericht 2008/2009, Bericht nach § 121 Abs. 1 Telekommunikationsgesetz Dezember 2009, URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/17897.pdf>

Bundesnetzagentur (2009d): Jahresbericht 2009, <http://www.bundesnetzagentur.de/cae/servlet/contentblob/152206/publicationFile/6683/Jahresbericht2009Id18409.pdf>.

Bundesregierung: Stellungnahme zum Tätigkeitsbericht 2004/2005 der Bundesnetzagentur und zu den Sondergutachten der Monopolkommission "Wettbewerbsentwicklung der Telekommunikation 2005: Dynamik unter neuen Rahmenbedingungen" sowie "Wettbewerbsentwicklung bei der Post 2005: Beharren auf alten Privilegien".

Canty, K. (2009): Faire Strompreise: Grundlagen und Handlungsbedarf, Institut für Energie- und Wettbewerbsrecht in der Kommunalen Wirtschaft e. V., Berlin, 08.04.2008.

Commission for Communications Regulation (2008): Eircom's Cost of Capital, Response to Consultation and Decision Notice, Decision No. D01/08, Document No. 08/35, 22.05.2008, URL (aufgerufen am 24.02.2010): <http://www.comreg.ie/fileupload/publications/ComReg0835.pdf>.

DCMS (Department for Culture, Media and Sport) and BIS (Department for Business, Innovation and Skills) (2009): Digital Britain, Final Report.

Dialog Consult/VATM: 11. Gemeinsame Marktanalyse 2009. Ergebnisse einer Befragung der Mitgliedsunternehmen im Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e. V. im dritten Quartal 2009.

Division of Ratepayer Advocates, California Public Utilities Commission: Report on the Cost of Capital for Test Year 2008, San Francisco, California, August 8, 2007.

Doose, A.M./Elixmann, D./Jay, S. (2009): Breitband/Bandbreite für alle: Kosten und Finanzierung einer nationalen Infrastruktur. Diskussionbeitrag Nr. 330, Bad Honnef, Dezember 2009.

- Elixmann, D.** (2009): Internationale Strategien für den Breitband-Infrastrukturausbau. WIK Consult. Präsentationsunterlagen für die Sitzung des UAG 2 Breitband des IT Gipfels. Berlin, 11. März 2009.
- ERG** (2007 a): Supplementary Document to the ERG Opinion on Regulatory Principles of NGA, URL: http://www.erg.eu.int/doc/publications/erg_07_16rev2b_nga_opinion_suppl_doc.pdf.
- ERG** (2007 b): ERG Opinion on Regulatory Principles of NGA, October.
- ERG** (2009 a): Report on Next Generation Access – Economic Analysis and Regulatory Principles, June 2009.
- ERG** (2009 b): ERG Report Regulatory Accounting in Practice 2009, October 2009.
- Ergas, Henry und Robson, Alex** (2009): The social losses from inefficient infrastructure projects – Recent Australian experience - Strengthening evidence-based policy in the Australian Federation – Productivity Commission Round Table, 17-18 August 2009.
- Europäische Kommission** (2005): i2010 – Eine europäische Informationsgesellschaft für Wachstum und Beschäftigung, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und der Ausschuss der Regionen, Brüssel 1.6.2005.
- Europäische Kommission** (2006): Überwindung der Breitbandklüfte, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und der Ausschuss der Regionen, Brüssel 20.3.2006.
- Europäische Kommission** (2008): Commission Public Consultation on a Draft Recommendation on Regulated Access to Next Generation Access Networks (NGA), Brussels 2008, URL: http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomms/library/public_consult/nga/index_en.htm.
- Europäische Kommission** (2009 a): Leitlinien der Gemeinschaft für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau, Amtsblatt der Europäischen Union, 30.9.2009.
- Europäische Kommission** (2009b): Commission 2nd Public Consultation on a Revised Draft Recommendation on Regulated Access to Next Generation Access Networks (NGA), Brussels 12.6.2009, http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomms/library/public_consult/nga_2/index_en.htm.
- EU** (2010): Commission Recommendation of 20 September 2010 on regulated access to Next Generation Access Networks (NGA) 2010/572/
- Forschungsinstitut für Regulierungsökonomie/Research Institute for Regulatory Economics** an der WU Wien, (2006): Methoden zur Bestimmung der Kapitalkosten regulierter Unternehmen in Europa, 26.3.2006.

Heuermann, A./Meinen, P./Ekango, A. N./ Pavel, F./Wissmann, D. (2009): Konzepte zur Förderung von Breitbandinvestitionen im internationalen Vergleich: Endbericht. In: Politikberatung kompakt 52/2009.

I/ERG (2009): Response to the draft NGA Recommendation, Juli 2009, URL: http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/doc/library/public_consult/nga_2/erg_comments_2009_072erg_09_16rev_3_consultation_final.pdf

IRG (Independent Regulators Group) – Regulatory Accounting: Principles of Implementation and Best Practice for WACC Calculation, February 2007, URL: http://irgis.anacom.pt/site/en/conteudos.asp?id_conteudo=21395&id_l=274&ln=en&id_area=277&ht=Documents.

IRG (2007): PIBs for WACC calculation, Februar 2007.

IRG/ ERG (2008): Response to the Draft Recommendation on the regulated access to Next Generation Access Networks (NGA) of 18th September 2008, Oktober 2008, URL: http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/doc/library/public_consult/nga/i_erg_oct2008.pdf.

Katz, Raul L. et. al (2009): Die Wirkung des Breitbandausbaus auf Arbeitsplätze und die deutsche Volkswirtschaft, Polynomics Olten (CH).

KPMG: Corporate Tax Rate Survey, URL: <http://www.kpmg.com/Global/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/KPMG-Corporate-Indirect-Tax-Rate-Survey-2009.pdf> aufgerufen am 19.01.2010.

Kurth, M. (2009): Innovative Regulierung als Motor des Wettbewerbs. Gibt es in den Netzen der Zukunft noch Monopole? In: Privat statt Staat? Netzwirtschaften auf dem Weg in den Wettbewerb. Eine Tagung der Stiftung Marktwirtschaft am 25. Juni 2009 in Berlin.

Metzler, A./Stappen, C./Elixmann, D. (2003): Aktuelle Marktstruktur der Anbieter von TK-Diensten im Festnetz sowie Faktoren für den Erfolg von Geschäftsmodellen, WIK-Diskussionsbeiträge Nr. 247, Bad Honnef.

National Economic Research Associates (2004): Review of Smither's & Co 2006 Report on the Cost of Capital. Online - A Report for Macquarie Bank. <http://www.ofgem.gov.uk/NETWORKS/TRANS/PRICECONTROLS/TPCR4/CONSULTATIONDECISIONSRESPONSES/Documents1/16297-024b%20Macquarie%20Bank%20NERA%20on%20Smithers.pdf> aufgerufen am 19.10.2010

OECD Broadband Portal 2009

OECD Communications Outlook 2007.

OECD Communications Outlook 2009, Information and Communications Technologies.

OECD. Tax Database, URL: http://www.oecd.org/document/60/0,3343,en_2649_34533_1942460_1_1_1_37427,00.html aufgerufen am 19.01.2010.

- Ofcom** (2005): **Ofcom's approach to risk in the assessment of the cost of capital**, Final statement, 18. August 2005, URL: http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/cost_capital2/statement/, 19.11.2007.
- Ofcom** (2007): Mobile call termination, Statement published 27 March 2007, URL: http://stakeholders.ofcom.org.uk/consultations/mobile_call_term/statement/
- Ofcom** (2008): Delivering Super-Fast Broadband in the UK, London.
- Ofcom** (2009a): A new pricing framework for Openreach, Version: May 22nd, 2009, URL: www.ofcom.org.uk/consult/condocs/openreachframework/statement/statement.pdf.
- Ofcom** (2009b): A new pricing framework for Openreach–Annexes, Version: May 22nd, 2009, URL: www.ofcom.org.uk/consult/condocs/openreachframework/statement/annexes.pdf.
- Ofcom** (2010a): Wholesale mobile voice call termination, Consultation, URL: www.ofcom.org.uk/consult/condocs/wmctr/wmvct_annexes.pdf.
- Ofcom** (2010b): Wholesale mobile voice call termination, Consultation, Supporting annexes, URL: www.ofcom.org.uk/consult/condocs/wmctr/wmvct_annexes.pdf.
- Ofcom** (2010c): Changes to BT and KCOM's regulatory financial reporting 2009/2010, Statement published 4 June 2010, URL: <http://stakeholders.ofcom.org.uk/consultations/btregs10/statement/>.
- Office of Communication** (2008a): Review of the wholesale broadband access markets - Final explanatory statement and notification.
- Office of Communication** (2008b): Delivering super-fast broadband in the UK - Setting the right policy framework, (zitiert: Broadband consultation, 2008) ersetzen: (Office of Communication, 2008b).
- OPTA** (2008a): Fixed Telephony, Broadband and Leased Line – Preliminary Draft Decisions, URL: <http://www.opta.nl/download/Fixed+Telephony+Broadband+and+Leased-Lines+Preliminary+Draft+Decisions%5Fcontext+and+perspective+15+July+2008%5Fbeweiligd%2Epdf>, 15. Dezember 2008.
- OPTA** (2008b): Policy rules, Tariff regulation for unbundled fibre access. OPTA/AM/2008/202874, The Hague, 19 December 2008.
- OPTA** (2009): Ontwerp tariefbesluit, Ontbundelde glastoegang (FttH), OP-TA/AM/2008/202876, Den Haag, 5 January 2009.
- Post & Telestyrelsen (2008)**: Draft Hybrid Model Documentation (PTS Draft Hybrid model v 5.0.5), Dnr 07-3652/23, 14.02.2008, URL: http://www.pts.se/upload/Ovrigt/Tele/Prisreglering/Draft_Hybrid_model_v5_0_5_documentation_080214.pdf, aufgerufen am 24.02.2010.
- PricewaterhouseCoopers LLP (2005)**: Disaggregating BT's Beta. A report for Ofcom. Public Version. June 2005.

Pyramid Research (2008): Fibre in the last mile.

Washington State Department of Revenue (2007a): Cost of Capital Study Telecommunications – 2007 Assessment Year.

Washington State Department of Revenue (2007b): Cost of Capital Study – 2007 Assessment Year – Wireless Industry.

Wissenschaftlicher Arbeitskreis für Regulierungsfragen bei der BNetzA (2007): Stellungnahme zur Anreizregulierung im Energiesektor, 22.05.2007.

WIK (2008): Breitband für jedermann – Infrastruktur für einen innovativen Standort. Studie für das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, Januar 2008, Bad Honnef. URL: http://www.wik.org/content/breitbandkonzeption%20RLP%20Gesamttext%20Stand%2027_2_081.pdf aufgerufen am 18.01.2010.

WIK (2005): Ein analytisches Kostenmodell für das Breitbandnetz (Referenzdokument). Studie für die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, Februar 2005.

VII.4 Anhörungsverfahren: Entwürfe und/oder Endfassungen

ACCC (2009): Domestic Mobile Termination Access Service Pricing Principles and indicative prices for the period 1 January 2009 to 31 December 2011, <http://www.accc.gov.au/content/item.phtml?itemId=864976&nodeId=1e1b39d5ede14c87b6482438d70ca1df&fn=MTAS%20pricing%20principles%20determination%202009%E2%80%9311.pdf>.

ACCC führt eine Reihe von Anhörungsverfahren durch, die wir noch nicht ganz sortiert haben <http://www.accc.gov.au/content/index.phtml/itemId/477360>.

Relevante Beiträge sind:

- **Telstra (2009): Critique of ACCC's WACC public (version), Submission in response to the draft pricing principles of the Australian Competition & Consumer Commission (ACCC) (2009),** URL: <http://www.accc.gov.au/content/index.phtml/itemId/897220>.
- **Optus (2009): Appendix B: WACC parameters, Submission in response to the draft pricing principles of the Australian Competition & Consumer Commission (ACCC) (2009),** URL: <http://www.accc.gov.au/content/item.phtml?itemId=896690&nodeId=c715419ab9df065854b5737c63a01b6e&fn=Optus%20Appendix%20B%20-%20WACC%20parameters.pdf>.

Bundesnetzagentur (2009): "Elektronischer Kostennachweis Mobilfunkterminierungsentgelte", veröffentlicht im Amtsblatt Nr. 13 der Bundesnetzagentur vom 15.07.2009 als Mitteilung Nr. 346/2009

Relevante Stellungnahmen:

- *T-Mobile Deutschland GmbH* (2009), URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/17677.pdf>
- *Vodafone D2 GmbH* (2009), URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/17679.pdf>
- *Teléfono o2* (2009), URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/17675.pdf>
- *Juconomy* (2009), URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/17673.pdf>
- *E-Plus* (2009), URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/17671.pdf>

Bundesnetzagentur (2009): Eckpunkte über die regulatorischen Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung moderner Telekommunikationsnetze und die Schaffung einer leistungsfähigen Breitbandinternetstruktur, Konsultationsentwurf, Stand 13.05.2009

Relevante Stellungnahmen:

- *Bundesverband Glasfaseranschluss e. V.* (2009), URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/16706.pdf>.
- *Deutsche Telekom AG* (2009), URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/16712.pdf>.
- *E-Plus* (2009), URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/16716.pdf>.

Department of Communications, Information Technology and the Arts (DECITA, Australien, Vorgänger von DBCDE), Telecommunications Competition Regulation: Issues Paper, April 2005.

Relevante Stellungnahmen:

- *'yes' Optus* (2005): Optus Submission to DCITA on Telecommunications Competition Regulation

Department of Broadband, Communications and the Digital Economy (DBCDE, Australien, Nachfolger von DCITA)

Commerce Commission, (2005): WACC Methodology, Final Report, submitted to the Ministry of Economic Development (MED, Neuseeland)

VII.5 Artikel in Zeitungen und Zeitschriften sowie Internetportalen

Berke, J./Korker, M. (2009): Gesetze missachtet, Wirtschaftswoche, 47. Ausgabe, 2009.

Borchers, D. (2010): Die Zukunft, die nicht geschehen ist, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 02.01.2010.

OPTA (2008): OPTA consultation on fees for unbundled fibre access, Netherlands: T-REGS24.11.2008, URL: <http://www.t-regs.com/content/view/399/86/>, 29.10.2009.

Hönighaus, R./Ohler, A.: Europäischer Gerichtshof kippt "Lex Telekom", Financial Times Deutschland, URL (15.12.2009): <http://www.heraldtribune.com/article/20100107/ZNYT01/1073004?Title=In-a-Clash-Over-Cable-Consumers-Lose>.

Kort, K. (2009): Spanier kaufen Hansenet, Handelsblatt, 06.11.2009.

o.V. (2009): Blick ins Kabel, connect, Dezember 2009.

o.V. (2009): Liberty drängt auf den deutschen Kabelmarkt, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 14.11.2009.

Pérez-Péna, R./Arango, T. (2009): Adding Fees and Fences on Media Sites, The New York Times, 28.12.2009.

Pfanner, E. (2009): Broadband Speeds Surge in Many Countries, The New York Times, 30 September 2009, URL: http://www.nytimes.com/2009/10/01/technology/inter-net/01broad.html?_r=1, 29.10.2009.

Schmidt, H. (2009): Mobildung der 4. Generation: Die mobile Revolution heißt LTE, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 27. Oktober 2009, URL: <http://www.faz.net/s/Rub36B71B0E8E5C46E9AFBAF4B7B12FC9C5/Doc~EC5195AC453E6481686581FB06F26B7AC~ATpl~Ecommon~Scontent.html>, 29.10.2009.

Siebenhaar, H.-P. (2009): Liberty greift Telekom frontal an, Handelsblatt, 16.11.2009

Silver-Greenberg, J. (2010): Other Ways the 'Foreclosure Crisis' Could Sting Homeowners, The Wall Street Journal, European Edition, 23.10.2010, URL: <http://online.wsj.com/article/SB10001424052702304354104575568494288621952.html>.

Spiegel online (2009): Griechenland büßt an Kreditwürdigkeit ein, Spiegel online, 8.12.2009, URL: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/0,1518,665890,00.html>.

Stross, R. (2009): Broadband Now! So Why Don't Some Use It?, The New York Times, 18 October 2009, URL: <http://www.nytimes.com/2009/10/18/business/18digi.html?scp=1&sq=Broadband%20Now!%20So%20why%20don%27t%20some%20use%20it?&st=cse>.

Wendel, T. (2009): Gläubiger starten Orion-Verkauf, Financial Times Deutschland, 09.12.2009.

Wunderlich, P.-H. (2009): Mit UMTS schnell ins Internet, Mittelbayrische Zeitung, 04.11.2009.

VII.6 Unterlagen von Vorträgen (oft nur Powerpoint)

Ballwieser, W. (2009): *Netzbasierte Unternehmen und Kapitalkosten. Oktober 2009, Frankfurt.*

Boogert, G. (o.A.): *Access pricing: a key element in effective NGN Access regulation. How to find the right balance between encouraging investments and fostering competition.*

Bos, R. (2009): *Access pricing: a key element in effective NGN Access regulation. Balancing efficient investment and effective competition. WIK conference Berlin 23.-24.03.2009.*

Benninga, S. (ca. 2002): Estimating the Cost of Capital, Wharton Business School, URL: <http://finance.wharton.upenn.edu/~benninga/fnce728/>, 12.11.2007.

Bundesverband Breitbandkommunikation e.V., Bilanz-Presskonferenz, April 2009.

Feuerborn, A. (2005): Regulierung der Netzentgelte, Unterlagen zum Vortrag auf dem Infotag der Bundesnetzagentur, 27.10.2005.

Gauthey, G. (2007): FTTH in France, presentation at WIK Conference "The way to Next Generation Access Networks", March 21, Königswinter.

Gromard, A. de (2009): *Upgrading the Network with "fibre Suisse", Presentation at the Next Generation Telecoms Wholesale 2009 Conference, Berlin 12-14 January 2009.*

Haucap, J. (2009): Einfluss der Regulierung auf die Entwicklung netzbasierter Industrien, 63. Deutscher Betriebswirtschaftler Tag, 12. Oktober, Frankfurt am Main.

Heng, S. (2009): Ausbau der Breitbandinfrastruktur, Regulierung und Investition. Deutsche Bank, September 2009.

Heuermann, A. (2008): Künftige Breitbandnachfrage, Netzentwicklung und Versorgung ländlicher Räume, Konferenzbeitrag DIW econ.

Ickenroth, B. (1989): Ein integrierter Ansatz zur Bestimmung der Kapitalkosten von Telekommunikationsunternehmen, WIK Newsletter, o. Jg., Nr. 33, Dezember 1989.

Plückebaum, Th. (2009): The Economics of Next Generation Access, WIK Conference Challenges for FTTB/H in Europe, Berlin.

Säcker, F.J. (2008): Die wettbewerbsorientierte Anreizregulierung von Netzwirtschaften, 70. Wissenschaftliche Jahrestagung des Verbands der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V., 17. Mai 2008, Freie Universität Berlin

VII.7 Gesetze und Verordnungen

Bundesministerium der Justiz: Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzentgeltverordnung – StromNEV): §7 Kalkulatorische Eigenkapitalverzinsung. URL (aufgerufen am 06.01.2010): http://bundesrecht.juris.de/stromnev/_7.html

Telekommunikationsgesetz vom 22. Juni 2004 (BGBl. I S. 1190), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Februar 2007 (BGBl. I S. 106)

VII.8 Entscheidungen von Gerichten und Spruchkammern

Bundesnetzagentur (2008): Beschlusskammer-4-Beschluss BK4-08-068 vom 07.07.2008: Beschluss hinsichtlich der Festlegung von Eigenkapitalzinssätzen (**Bund**) URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/cae/servlet/contentblob/16988/publicationFile/4422/BeschlussBK408068BundId13939pdf.pdf>.

Netherlands Competition Authority (5.9.2006), Method Decision Number 102135-46 ..national high voltage grid, 2007 up to and including 2010; Addendum C: Determination of the cost of Capital Allowance, URL: http://energiekamer.nl/images/Addendum%20C%20Determination%20of%20the%20cost%20of%20capital%20allowance_tcm7-98489.pdf.

VII.9 Internetquellen

Onlineportal der Zeitung "Die Welt"

- <http://www.welt.de/wirtschaft/article5293413/Telekommunikation-schafft-ein-Job-Wunder.html> aufgerufen am 08.01.2010
- <http://www.welt.de/webwelt/article5720088/Die-guenstigsten-Anbieter-fuerschnelle-Internet.html> aufgerufen am 08.01.2010

Onlineportal der Zeitung "Frankfurter Allgemeine Zeitung"

- <http://www.faz.net/s/Rub36B71B0E8E5C46E9AFBAF4B7B12FC9C5/Doc~EC5195AC453E6481686581FB06F26B7AC~ATpl~Ecommon~Scontent.html> aufgerufen am 27.10.2009.

Onlineportal der Zeitung "Handelsblatt"

- <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/telekommunikation-telefonica-gewinn-waechst-langsamer;2482804> aufgerufen am 08.01.2010
- <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/it-medien/dsl-anbieter-versatel-zieht-sich-aus-kampf-um-privatkunden-zurueck;2483363> aufgerufen am 14.12.2009

Stehle Breitbandgutachten

- <http://www.handelsblatt.com/newsticker/technologie/telekommunikation-kabelnetzbetreiber-mit-milliarden-investitionen;2497437> aufgerufen am 14.12.2009
- <http://www.handelsblatt.com/newsticker/technologie/medien-immer-mehr-deutsche-mit-zugang-zum-netz;2493838> aufgerufen am 14.12.2009
- <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/it-medien/telekom-rivalen-mega-deal-fuer-dsl-zugaenge;2117035> aufgerufen am 14.12.2009

Onlineportal der Zeitung "Financial Times"

- <http://www.ft.com/cms/s/0/0fd4ea80-f3e1-11de-ac55-00144feab49a.html> aufgerufen am 08.01.2010
- <http://www.ft.com/cms/s/0/dc0e116c-edbf-11de-ba12-00144feab49a.html> aufgerufen am 08.01.2010
- <http://www.ft.com/cms/s/0/8adf79da-f70f-11de-9fb5-00144feab49a.html> aufgerufen am 08.01.2010

Onlineportal der Zeitung "New York Times"

- <http://bits.blogs.nytimes.com/2009/04/03/the-cost-to-offer-the-worlds-fastest-broadband-20-per-home/> aufgerufen am 08.01.2010
- <http://bits.blogs.nytimes.com/2009/05/01/the-problem-with-cable-is-television/> aufgerufen am 08.01.2010
- <http://bits.blogs.nytimes.com/2009/06/22/verizon-raises-fios-prices-but-hardly-mentions-it/> aufgerufen am 08.01.2010
- <http://www.nytimes.com/2009/12/10/technology/personaltech/10basics.html> aufgerufen am 08.01.2010
- <http://www.nytimes.com/2010/01/07/business/media/07cable.html> aufgerufen am 07.01.2010
- <http://www.nytimes.com/2009/10/01/technology/internet/01broad.html> aufgerufen am 10.01.2010
- <http://www.nytimes.com/2009/10/18/business/18digi.html> aufgerufen am 18.10.2009

Onlineportal der Zeitung "Herald Tribune"

- <http://www.heraldtribune.com/article/20100107/ZNYT01/1073004?Title=In-a-Clash-Over-Cable-Consumers-Lose> aufgerufen am 08.01.2010

Onlineportal der Zeitschrift "Focus"

- http://www.focus.de/digital/computer/telekommunikation-vodafone-will-dsl-marktanteil-steigern_aid_376582.html aufgerufen am 14.12.2009

Onlineportal der Zeitschrift "Connect"

- http://www.connect.de/themen_spezial/Schnelles-Internet-Kabelbetreiber-oder-DSL-Anbieter-_5988748.html aufgerufen am 08.01.2010
- http://www.connect.de/news/Breitband-Mit-Glasfaser-und-Richtfunk_5511099.html aufgerufen am 08.01.2010
- <http://www.connect.de/connect-Forum/tv-kabel-netzbetreiber/7749-kabel-deutschland-hat-groayes-vor.html> aufgerufen am 14.12.2009

Weitere Internetseiten:

- http://www.dbresearch.de/PROD/DBR_INTERNET_DE-PROD/PROD0000000000237281.pdf aufgerufen am 08.01.2010
- [http://www.dbresearch.de/servlet/reweb2.ReWEB?addmenu=false&document=PRODO0000000000244729&rdLeftMargin=10&rdShowArchivedDocus=true&rwdspl=1&rwnode=DBR_INTERNET_DE-PROD\\$ERESEARCH&rwobj=ReDisplay.Start.class&rwsite=DBR_INTERNET_DE-PROD](http://www.dbresearch.de/servlet/reweb2.ReWEB?addmenu=false&document=PRODO0000000000244729&rdLeftMargin=10&rdShowArchivedDocus=true&rwdspl=1&rwnode=DBR_INTERNET_DE-PROD$ERESEARCH&rwobj=ReDisplay.Start.class&rwsite=DBR_INTERNET_DE-PROD) aufgerufen am 14.12.2009
- http://www.diw.de/de/diw_01.c.344222.de/themen_nachrichten/bei_breitbandnetzen_liegt_deutschland_zurueck.html aufgerufen am 07.12.2009
- <http://www.dslweb.de/dsl-marktuebersicht.php> aufgerufen am 14.12.2009
- <http://www.dslweb.de/dsl-marktuebersicht.php> aufgerufen am 08.01.2010
- <http://www.dslltarife.net/gsm-lizenzen-mobilfunk-technologie/news/6944.html> aufgerufen am 07.12.2009
- <http://www.extremnews.com/nachrichten/computer/361912d0886db1a> aufgerufen 08.01.2010
- <http://www.news.de/technik/855038906/kabel-bedraengt-dsl/1/> aufgerufen am 04.01.2010
- http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en_2649_34225_38690102_1_1_1_1,00.html aufgerufen am 07.01.2010
- <http://www.onlinekosten.de/news/artikel/37438/0/Netzagentur-Breitbandausbau-verstaerkt-per-Kabel> aufgerufen am 05.01.2010
- <http://www.ovb-online.de/nachrichten/wirtschaft-finanzen/tv-kabel-bringt-schnelles-internet-579427.html> aufgerufen am 04.01.2010
- <http://www.portel.de/nc/nachricht/artikel/41709-bnetza-60-prozent-der-haushalte-nutzen-einen-breitbandanschluss/> aufgerufen am 14.12.2009
- <http://www.teltarif.de/digitale-dividende-lte-pilotversuch-nrw/news/36393.html> aufgerufen am 06.11.2009
- <http://www.teltarif.de/fttx-ftth-fttb-fttc-glasfaser-netz-vdsl/news/36468.html> aufgerufen am 12.11.2009

Stehle Breitbandgutachten

- <http://www.teltarif.de/mobiles-internet-umts-netz-ausbau/news/36467.html>
aufgerufen am 12.11.2009
- [http://www.vatm.de/pm-detail.html?&tx_ttnews\[tt_news\]=961&tx_ttnews\[backPid\]=3&cHash=79a2e5a1bd](http://www.vatm.de/pm-detail.html?&tx_ttnews[tt_news]=961&tx_ttnews[backPid]=3&cHash=79a2e5a1bd)
aufgerufen am 07.12.2009
- <http://www.wuw-online.de/pswuw/fn/wuw/sfn/bp/SH/0/cn/doc/bstruc/57/bt/0/ID/040595A/index.html>
aufgerufen am 28.12.2009
- <http://www.mannesmann-archiv.de/deutsch/images/faq-tabelle.pdf> aufgerufen
am 07.11.2007.

Anhang

Gliederung

Abbildungsverzeichnis	151
Tabellenverzeichnis	152
Anhang A Details der Betaberechnung.....	153
A.1 Tägliche vs. monatliche Daten, Länge des Betrachtungszeitraumes, Indexwahl.....	153
A.2 OLS- vs. Dimson-Betas.....	161
A.3 OLS-Betas vs. Blume- und Vasicek-Korrekturen.....	163
A.4 Assetbetas, Branchen-Assetbetas, Branchen-Aktienbetas.....	164
Anhang B Marktrisikoprämie	169
B.1 Arithmetisches vs. geometrisches Mittel	172
B.2 Historische Zeitperiode	179
B.3 Schwächen der Dimson/Staunton/Marsh-Daten	181
Anhang C Der „risikolose“ Zinssatz	186
C.1 „Bills“ vs. „Bonds“	186
C.2 Stichtags- vs. Durchschnittswerte	186
C.3 Zinssatz vs. Inflationsrate	190
Anhang D Die Kosten des verzinslichen Fremdkapitals	193
D.1 Generelle Vorgehensweise, Bildung der Anleihepaare	193
D.2 Die Berechnung der Effektivverzinsung.....	196
D.3 Die Verwendung von Stichtagsdaten	196
D.4 Berechnung des Fremdkapitalzuschlagsatzes für Festnetz und Mobilfunk	197
D.5 Der Fremdkapitalzuschlagsatz für den Glasfaserausbau	205
Anhang E Das unverzinsliche Fremdkapital	205
E.1 Stand der Diskussion am Jahresanfang 2010.....	205
E.2 Neuere Entwicklungen und Implikationen	208

Abbildungsverzeichnis

Abbildung A.1:	DTAG-Betas auf Basis des CDAX im Zeitablauf.....	156
Abbildung A.2:	DTAG-Betas auf Basis des STOXX-Europe TMI im Zeitablauf.....	156
Abbildung A.3:	DTAG-Betas auf Basis von drei Indizes und Monatsenddaten	157
Abbildung A.4:	DTAG-Betas auf Basis von drei Indizes und Monatsmitteldaten	157
Abbildung A.5:	DTAG-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI, Monatsend- und Monatsmitteldaten	158
Abbildung A.6:	Vodafone-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI	158
Abbildung A.7:	Monatliche Vodafone-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI und des STOXX Global 1800	159
Abbildung A.8:	Vodafone-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI, Monatsend- und Monatsmitteldaten	159
Abbildung A.9:	Monatliche KPN-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI und des STOXX Global 1800	160
Abbildung A.10:	Tägliche KPN-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI und des STOXX Global 1800	160
Abbildung A.11:	Tägliche und monatliche KPN-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI	161
Abbildung B.1:	Geometrische Mittelwerte der realen jährlichen Renditen einer Anlage in US-amerikanischen Aktien (S&P 500) und Anleihen (Treasury Bonds) bei einer Anlagedauer von 30 Jahren, Anlagebeginn 1871 bis 1980	180
Abbildung B.2:	Geometrische Mittelwerte der nominalen jährlichen Renditen einer Anlage in deutschen Aktien (DAX) und Anleihen (REXP) bei einer Anlagedauer von 30 Jahren, Anlagebeginn 1955 bis 1980.	181
Abbildung B.3:	Nationale, europaweite und weltweite Marktrisikoprämien (Aktien- vs. Anleiherendite), 1900-2009	184
Abbildung B.4:	Später erstellte Rückrechnungen	184
Abbildung C.1:	Umlaufrenditen inländischer Inhaberschuldverschreibungen (öffentliche Hand), durchschnittliche Monatswerte, Januar 1977 bis August 2010	187
Abbildung C.2:	Kurzfristige Zinssätze vs. Inflationsraten, USA, 1926-2009	191
Abbildung C.3:	Jährliche Preissteigerungsraten in Deutschland (unterschiedliche Reihen), 1949-2009.	192
Abbildung C.4:	Kurzfristige Zinssätze vs. Inflationsraten, Deutschland, 1973-2009. ...	192
Abbildung D.1:	Yield Spreads für die Dt. Telekom AG, Dez. 2007 bis Juli 2010.	199
Abbildung D.2:	Yield Spreads für Vodafone, Juni 2006 bis Juli 2010.	199
Abbildung D.3:	Yield Spreads für Telecom Italia, Dez. 2009 bis Juli 2010.	200
Abbildung D.4:	Yield Spreads für Telefonica, März 2009 bis Juli 2010.	200
Abbildung D.5:	Yield Spreads für British Telecom, Juni 2008 bis Juli 2010.	201
Abbildung D.6:	Yield Spreads für Telia Sonera, Dez. 2006 bis Juli 2010.	201
Abbildung D.7:	Yield Spreads für Telenor, März 2007 bis Juli 2010.	202
Abbildung D.8:	Yield Spreads für KPN, Dez. 2006 bis Juli 2010.	202
Abbildung D.9:	Yield Spreads für Portugal Telecom, Dez. 2006 bis Juli 2010.	203
Abbildung D.10:	Yield Spreads für die France Telecom, Dez. 2006 bis Juli 2010.....	203
Abbildung D.11:	Der Fremdkapitalzuschlagsatz im Zeitablauf.....	204

Tabellenverzeichnis

Tabelle B.1:	Die wichtigsten, von US-Standardlehrbüchern des Gebietes Finance (Finanzwirtschaft) in den verschiedenen Auflagen empfohlenen Risikoprämien von Aktien.....	171
Tabelle B.2:	Cooper-Schätzer auf Basis von deutschen Daten der Jahre 1955-2009 (55 Jahre), nominale Betrachtung.....	176
Tabelle B.3:	Cooper-Schätzer auf Basis von US-Daten 1871–2009 (139 Jahre), nominale Betrachtung	176
Tabelle B.4:	Cooper-Schätzer für UK auf Basis der Jahre 1900-2009 (110 Jahre), nominale Betrachtung	177
Tabelle B.5:	Blume-Schätzer auf Basis von deutschen Daten der Jahre 1955-2009 (55 Jahre), nominale Betrachtung.....	177
Tabelle B.6:	Blume-Schätzer auf Basis von US-Daten für 1871-2009 (139 Jahre), nominale Betrachtung	178
Tabelle B.7:	Risikoprämien	185
Tabelle B.8:	Risikoprämie für 17 Länder (arithm. Mittel, Aktien vs Anleihen, nominal), 1900 bis 2000.....	185
Tabelle C.1:	Stichtags- und durchschnittliche Umlaufrenditen von Anleihen der öffentlichen Hand in % (Stichtag: 30.06.2010).....	189
Tabelle C.2:	Übersicht über weitere Fremdkapitalkosten-Schätzungen für den Telekommunikationsbereich	189
Tabelle D.1:	Liste der ausstehenden handelbaren Bundeswertpapiere am 30.06.2010 mit einer Restlaufzeit von circa 7-14 Jahren.....	195
Tabelle D.2:	Gegenüberstellung von Unternehmensanleihen und vergleichbaren Bundesanleihen zum Zweck der Bestimmung der Yield Spreads zum 30.06.2010.	198
Tabelle D.3:	Berechnung des durchschnittlichen Yield Spreads zum 30.06.2010.....	204

Anhang A Details der Betaberechnung

Die vielen Detailprobleme, die bei der Betaschätzung bestehen, werden u. a. in den Entscheidungen der britischen Regulierungsbehörden Oftel (1984 - 2003) und Ofcom (seit 2004) und in Gutachten erörtert, die für diese Behörden erstellt wurden. Bezüglich der Betaberechnung wichtige oder neuere Dokumente sind:

- The Brattle Group (2002, im Auftrag von Oftel) „**Issues in Beta Estimation for UK Mobile Operators**“ (Gutachten und Addendum),
- Ofcom (2005): **Ofcom’s approach to risk in the assessment of the cost of capital**, Final statement, 18. August 2005,
- Caldwell, R./Lapuerto, C. für The Brattle Group (2009, im Auftrag von Ofcom): **Estimate of Equity Beta for UK Mobile Owners**,
- Brown, T./Moselle, B. für The Brattle Group (2009, im Auftrag von Ofcom), **Updated Estimate of BT's Equity Beta**, März 2009.

Die Gutachten enthalten in der Regel ausführliche Literaturhinweise im Hinblick auf weitere, im britischen Regulierungskontext erstellte Dokumente und im Hinblick auf die zugrunde liegende wissenschaftliche Literatur.

Wie Ofcom empfehle ich, Betas selbst zu berechnen (auf Basis der in der Literatur vorgeschlagenen Vorgehensweise) oder zumindest die zur Verfügung stehenden kommerziellen Betas den selbst berechneten Betas gegenüberzustellen. Begründung: In der Praxis wird häufig auf Betas kommerzieller Anbieter zurückgegriffen, z. B. auf die Betas von BARRA oder Bloomberg. Bei diesen ist es oft ein Firmengeheimnis, wie das Beta genau berechnet wird, und/oder die Betaberechnung ist wegen fehlender Daten nicht nachprüfbar.

A.1 Tägliche vs. monatliche Daten, Länge des Betrachtungszeitraumes, Indexwahl

Traditionell wurde das Equity-Beta von Unternehmen auf Basis von monatlichen Daten für die gerade vergangenen 60 Monate als einfache lineare Regression berechnet und das Ergebnis als Schätzwert für das zukünftige Beta verwendet. Der „**Betrachtungszeitraum**“ hatte traditionell also die Länge fünf Jahre. In neueren Studien erfolgt die Betaschätzung auch häufig auf Basis von täglichen Daten, wobei oft ein kürzerer Betrachtungszeitraum gewählt wird.

Wissenschaftlich unumstritten ist:

- Bei einem vorgegebenen Betrachtungszeitraum können Betas mit täglichen Daten präziser geschätzt werden, falls die betreffende Aktie an jedem Börsentag gehandelt wird.
- Wird die betreffende Aktie nicht an jedem Börsentag gehandelt, dann führt eine einfache OLS-Schätzung möglicherweise zu verzerrten Schätzungen. Bei kleinen und mittleren Unternehmen fallen die Betas zu niedrig aus. Dieses Problem wird im folgenden Abschnitt A.2 erörtert.

Im verbleibenden Teil dieses Abschnittes werden weitere Probleme behandelt, die bei unserer Wahl der Vorgehensweise bei der Betaschätzung eine Rolle spielen.

Betas variieren im Zeitablauf in der Regel umso stärker, je kürzer der Betrachtungszeitraum ist. Die folgenden Abbildungen A.1, A.2, A.6, A.10 und A.11 für die Muttergesell-

schaften von drei der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber enthalten Betas, die jeweils auf Basis des kurzen Zeitraums von 250 Börsentagen (circa ein Jahr) und des längeren Zeitraums fünf Jahre bzw. 60 Monate geschätzt wurden. Dabei werden alternativ die Indizes CDAX, DJ STOXX Europe TMI und DJ STOXX Global 1800 zugrunde gelegt. Für die DTAG kann das Beta für den längeren Zeitraum (fünf Jahre) wegen des Börsengangs 1996 erst ab 2001 geschätzt werden.¹

Bei der DTAG sind bei Zugrundelegung von 250 Tagen um das Jahr 2000 Betawerte von über 1,8 (CDAX, Abbildung A.1) oder sogar über 2,0 (DJ STOXX Europe TMI, Abbildung A.2) zu beobachten. In der Folgezeit fallen die auf Basis der beiden Indizes berechneten 250-Tage-Betas bis auf 0,5 ab. Die auf Basis von 5 Beobachtungsjahren berechneten Betas liegen zwischen diesen Werten. Auf die weiteren Details der beiden Abbildungen gehen wir später ein.

In der Vodafone-Abbildung (Abbildung A.6) steigt das 250-Tage-Beta um das Jahr 2000 auf über 2, die Fünf-Jahres-Beta sind um das Jahr 2000 merklich geringer. Allerdings fällt das 250-Tage-Beta nach dem Höchststand schneller als das Fünf-Jahres-Beta (vgl. Abbildungen A.1, A.2, A.6 und A.10). Eine Ausnahme von der Regel, dass extreme Betawerte bei kürzeren Beobachtungszeiträumen häufiger vorkommen, enthält Abbildung A.11.

Meine Empfehlung ist, aus Stabilitätsabwägungen Betas auf Basis von Daten der vergangenen fünf Jahre zu berechnen.

Werden Betas auf Basis von Daten von fünf Jahren berechnet, so können tägliche oder monatliche Renditen verwendet werden. Traditionell wurden monatliche Renditedaten zugrunde gelegt, dies hängt damit zusammen, dass in den USA Wissenschaftlern schon ab circa 1970 solche Daten zur Verfügung standen, tägliche Daten erst später.

In mehreren Publikationen wurde bereits darauf hingewiesen, dass beim heute üblichen Zugang zu täglichen Renditedaten monatlichen Renditedaten auf unterschiedliche Weise berechnet werden können. Zum Beispiel können die Renditen von Monatsende („31.“) zu **Monatsende verwendet werden oder die Renditen von Monatsmitte („15.“) zu Monatsmitte**. Beide Alternativen können zu Betaschätzwerten führen, die sich merklich unterscheiden, vgl. z. B. die Abbildungen A.1, A.2, A.5, A.6 und A.8.

Zusätzlich erfolgen bei Verwendung von monatlichen Daten im Zeitablauf gelegentlich Sprünge. Diese sind darauf zurückzuführen, dass in den Abbildungen von Punkt zu Punkt eine monatliche Renditebeobachtung wegfällt und eine hinzukommt.

Bei Verwendung von täglichen Daten für fünf Jahre existiert das zuerst diskutierte Problem nicht, die Sprünge sind deutlich schwächer ausgeprägt.

Hinzu kommt, dass die Präzision der Betaschätzung bei Verwendung täglicher Daten höher ist (die Standardabweichung des Schätzwertes ist geringer).

Ich empfehle deshalb, bei der Betaschätzung tägliche Daten für die vergangenen 60 Monate zu verwenden.

¹ Die Zusammensetzung des DJ STOXX Europe TMI wird in Abschnitt IV.2.c beschrieben. Der DJ STOXX Global 1800 ist ein „weltweiter“ Index.

In den Abbildungen A.3, A.4, A.7, A.9 und A.10 werden Betas verglichen, die auf Basis unterschiedlicher Indizes berechnet wurden.

Abbildung A.3 zeigt, dass es für die DTAG keine große Rolle spielt, welcher internationale Index benutzt wird. Bei Verwendung des CDAX fällt das Beta zwischen 2002 und 2007 allerdings merklich niedriger aus als bei den beiden internationalen Indizes. Dies führe **ich darauf zurück, dass der Anteil der Telekommunikationsbranche am „deutschen Marktportefeuille“ geringer** ist als der Anteil dieser Branche an den beiden internationalen Portefeuilles. In Abbildung A.4 fällt dieser Effekt geringer aus.

Bei Vodafone (Abbildung A.7) führen die beiden internationalen Indizes zu fast identischen Ergebnissen, insbesondere seit 2002, ebenso bei KPN (Abbildungen A.10 und A.11).

Abbildung A.1: DTAG-Betas auf Basis des CDAX im Zeitablauf

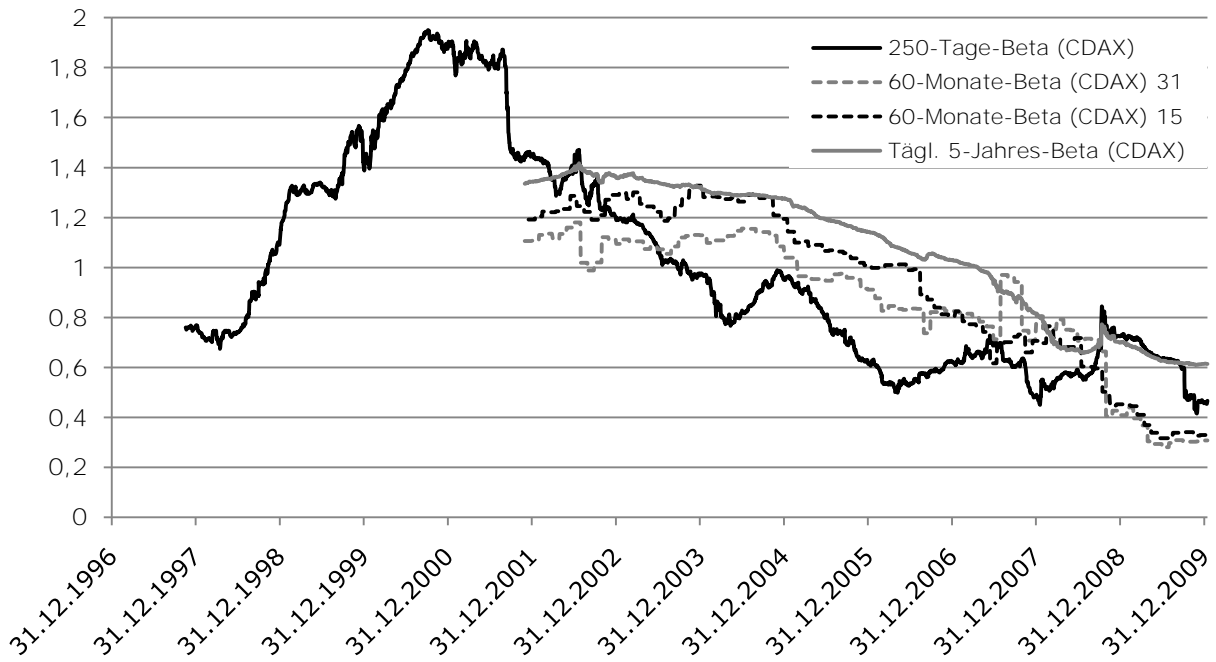


Abbildung A.2: DTAG-Betas auf Basis des STOXX-Europe TMI im Zeitablauf

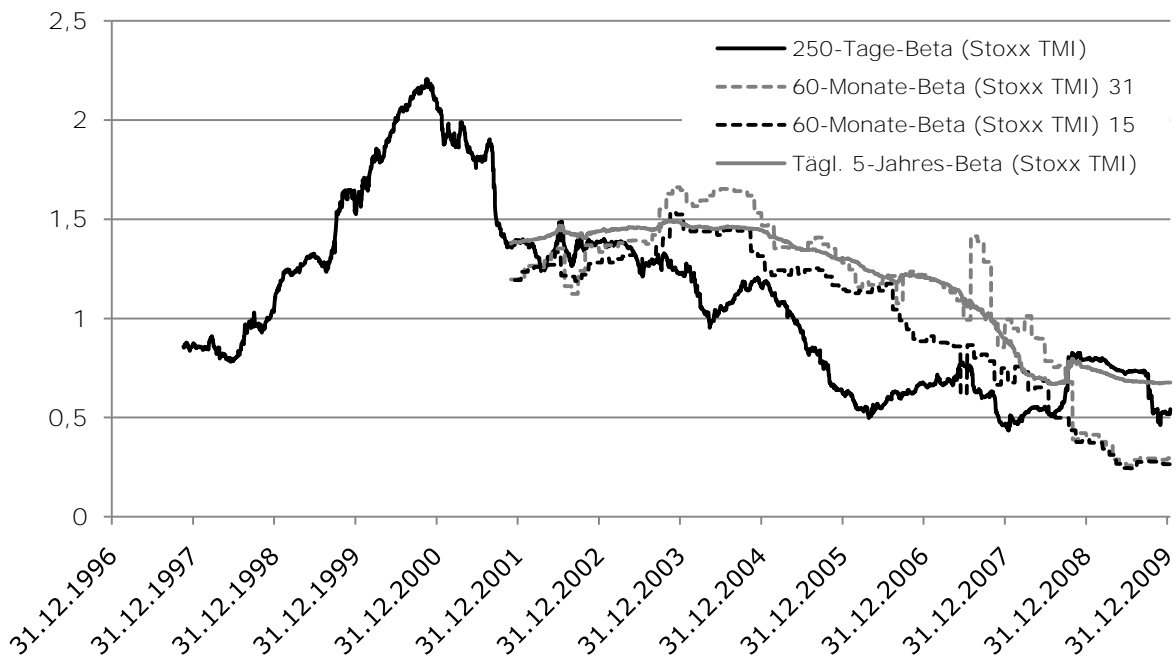


Abbildung A.3: DTAG-Betas auf Basis von drei Indizes und Monatsenddaten

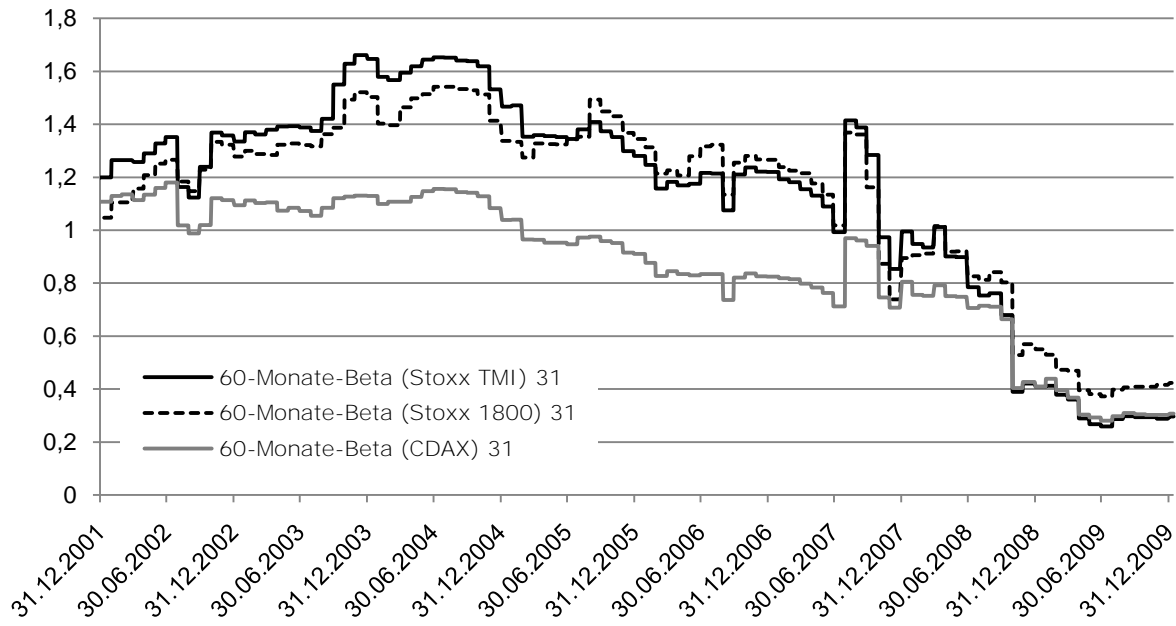


Abbildung A.4: DTAG-Betas auf Basis von drei Indizes und Monatsmitteldaten

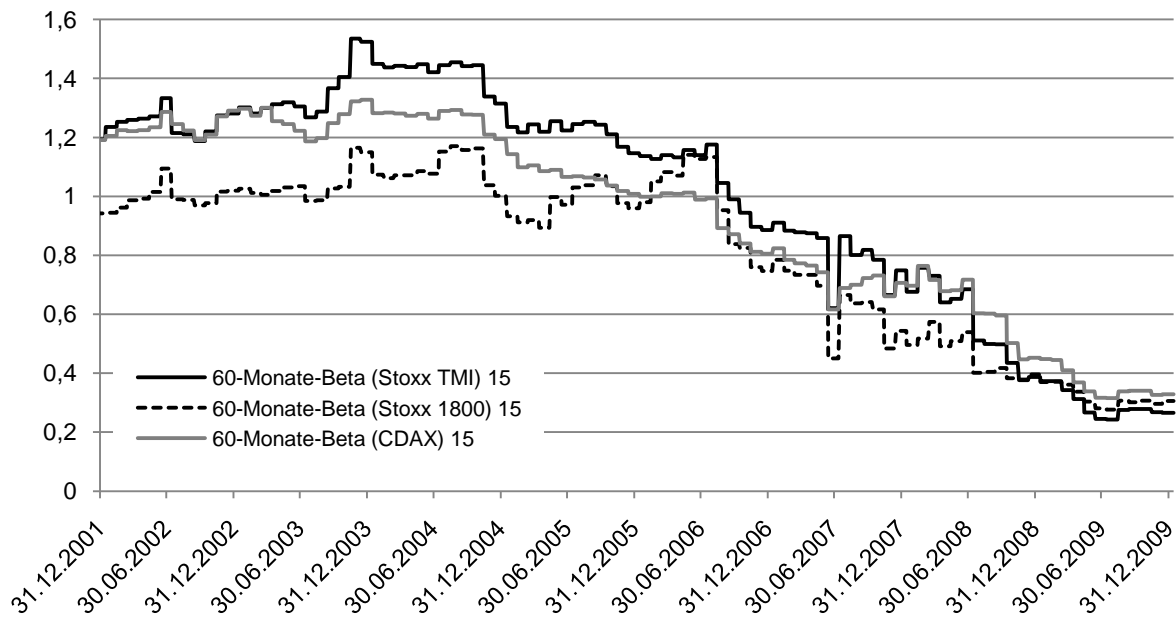


Abbildung A.5: DTAG-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI, Monatsend- und Monatsmitteldaten

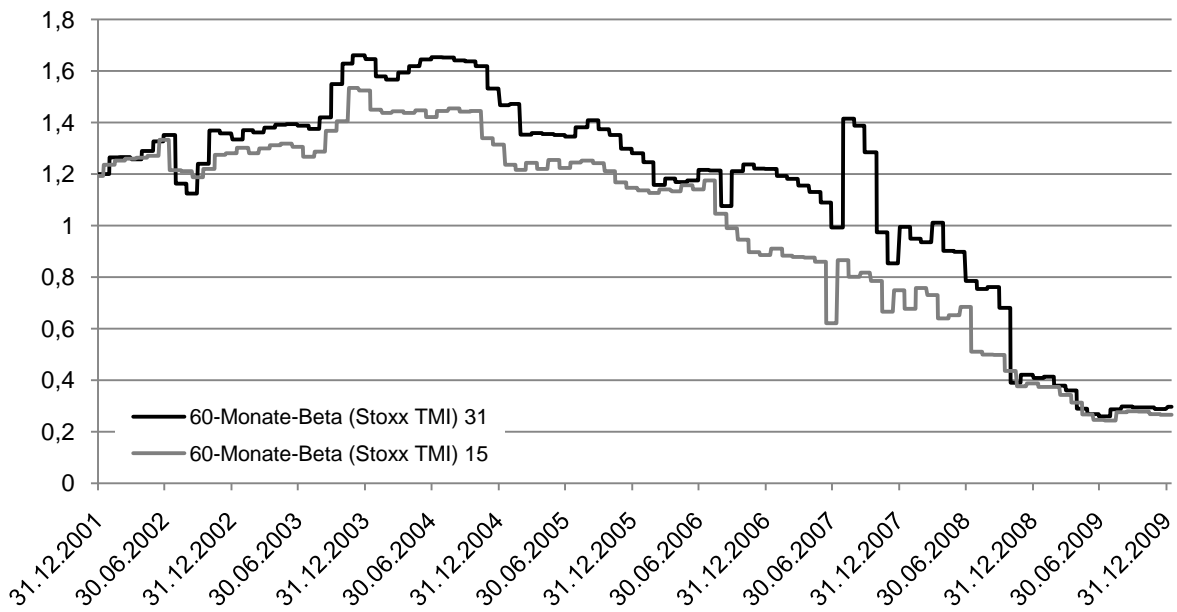


Abbildung A.6: Vodafone-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI

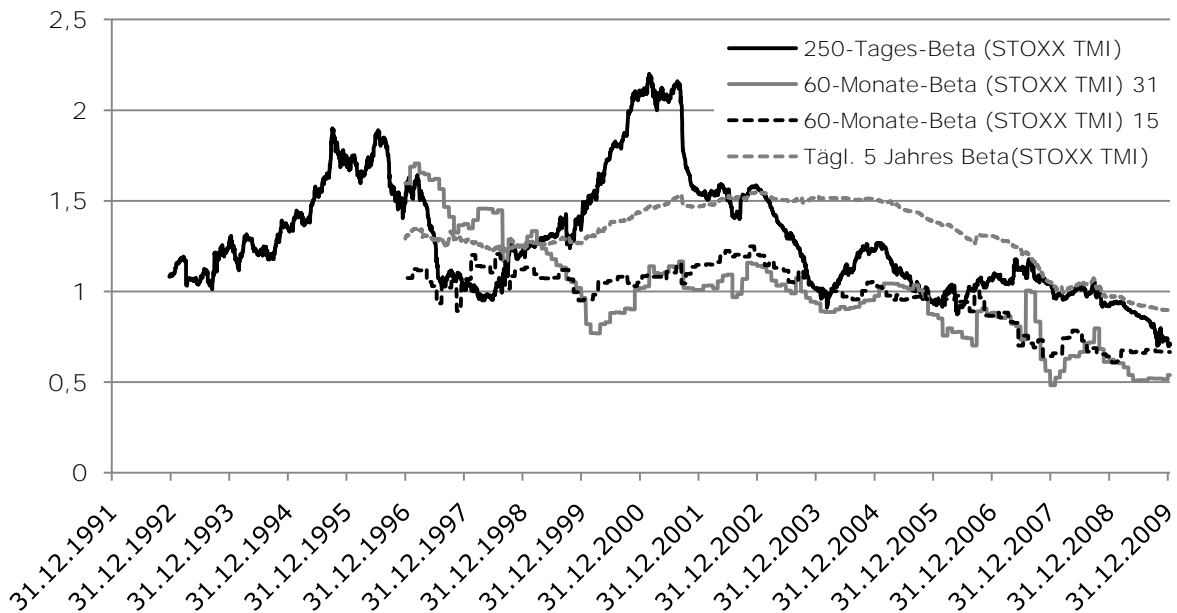


Abbildung A.7: Monatliche Vodafone-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI und des STOXX Global 1800

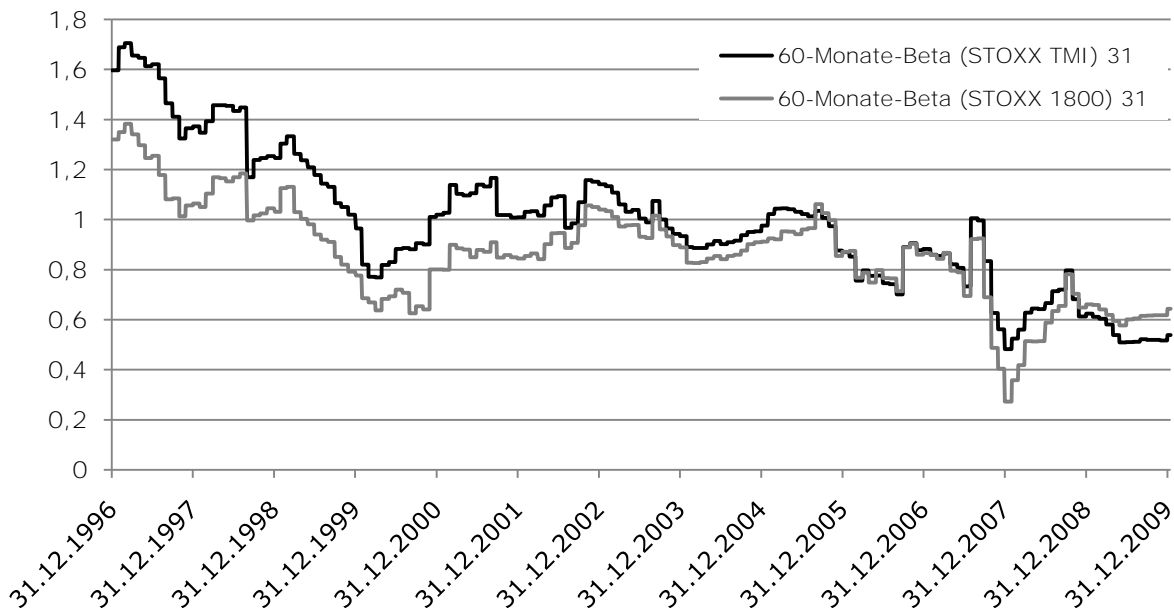


Abbildung A.8: Vodafone-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI, Monatsend- und Monatsmitteldaten

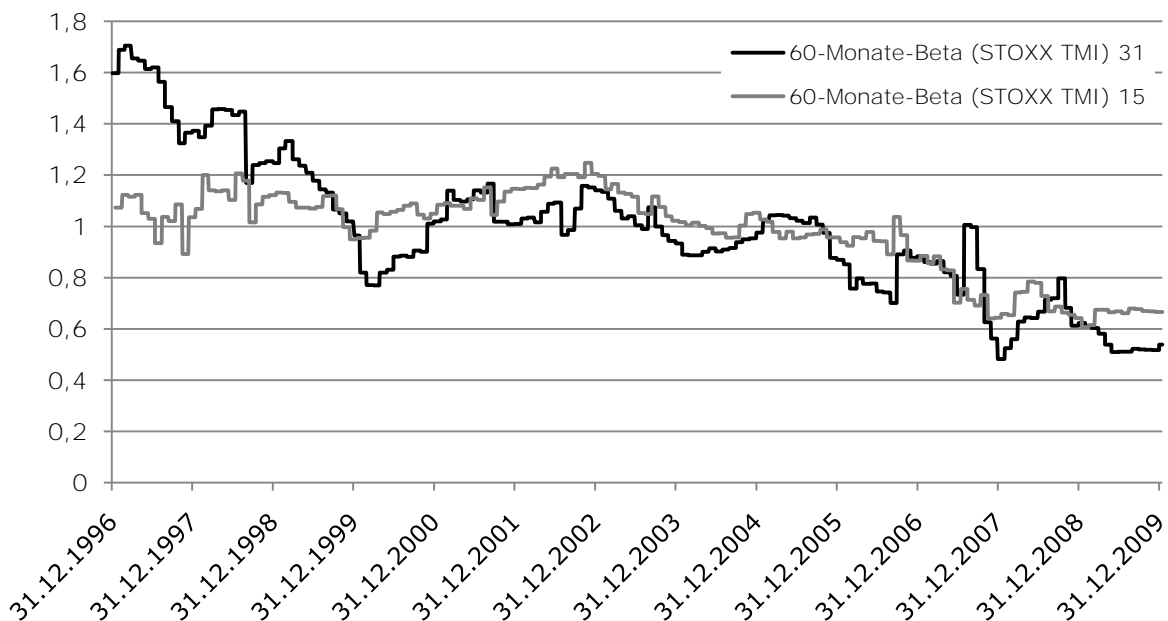


Abbildung A.9: Monatliche KPN-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI und des STOXX Global 1800

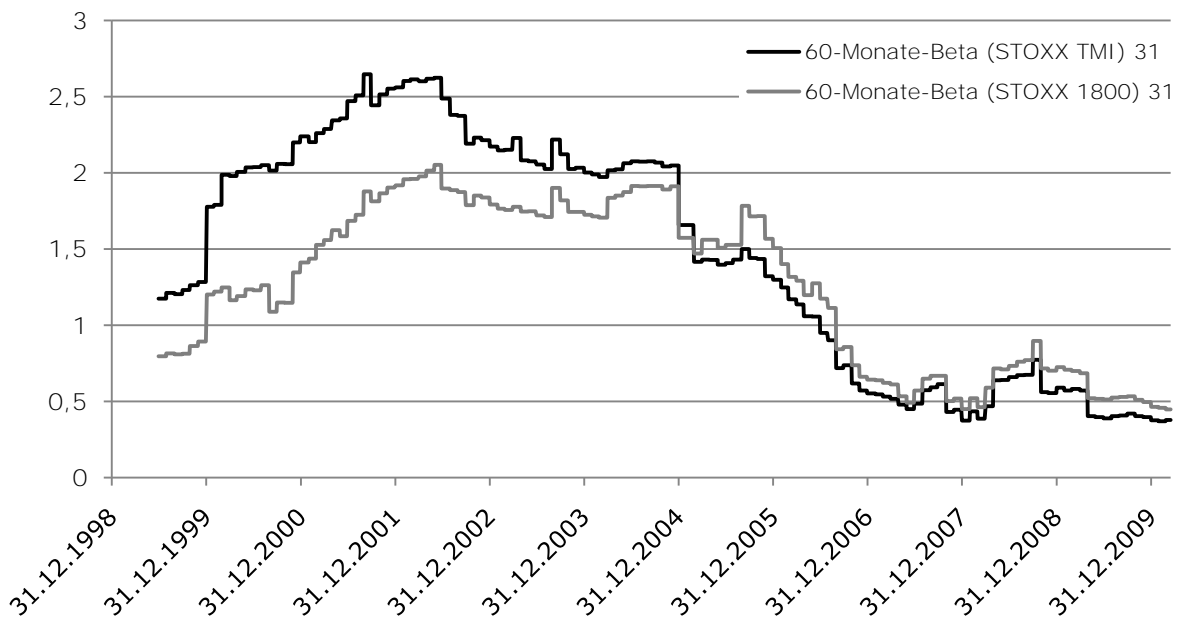


Abbildung A.10: Tägliche KPN-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI und des STOXX Global 1800

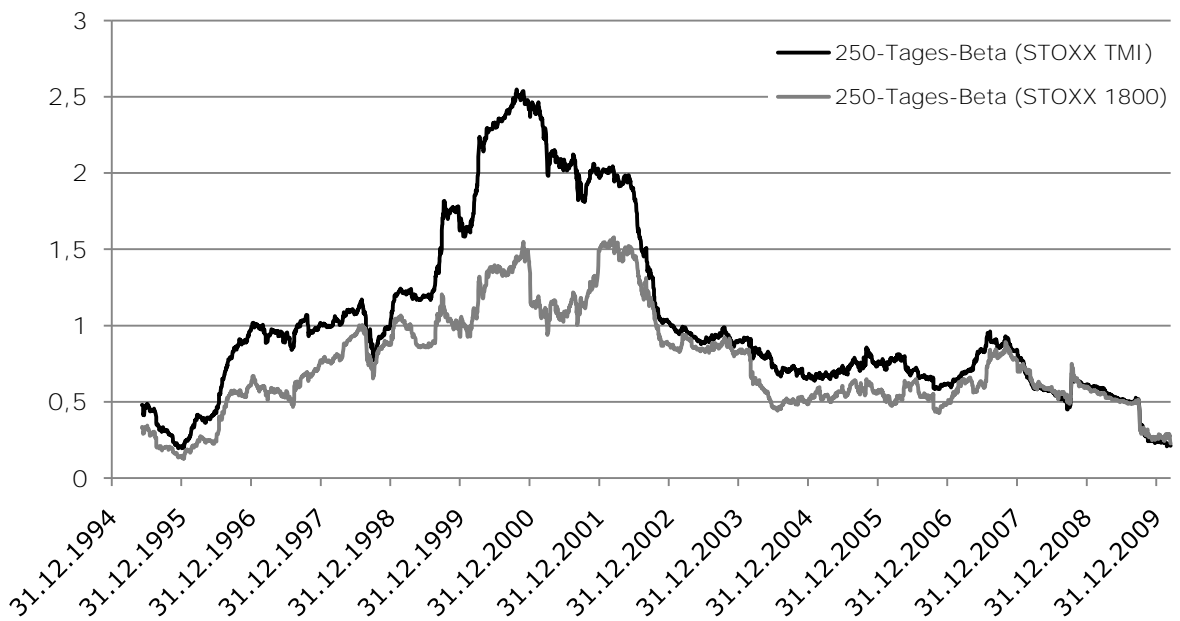
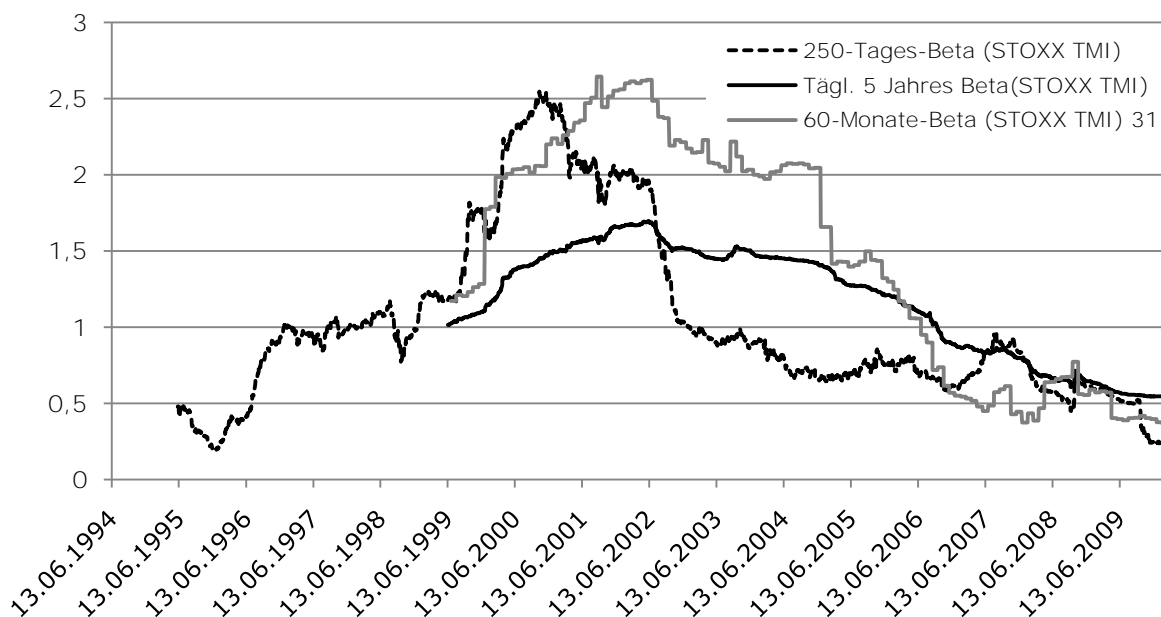


Abbildung A.11: Tägliche und monatliche KPN-Betas auf Basis des STOXX Europe TMI

A.2 OLS- vs. Dimson-Betas

In Abschnitt A.1 haben wir u. a. erörtert, dass der Schätzwert für das Beta einer Aktie unter anderem durch das zugrunde gelegte Renditeintervall beeinflusst wird. Das Beta kann auf Basis täglicher, wöchentlicher, monatlicher, vierteljährlicher oder jährlicher Renditedaten (oft wird diesbezüglich auch von der Länge des Renditeintervalles) gesprochen) geschätzt werden. Die Verwendung kürzerer Renditeintervalle erhöht die Anzahl der Beobachtungen, die bei einer vorgegebenen Länge des Betrachtungszeitraumes (oft wird dieser auch als Schätzperiode bezeichnet) in die Regression eingehen.

Ich habe mich in Abschnitt A.1 für die Verwendung von täglichen Daten ausgesprochen. Allerdings wird nur ein Teil der Aktien an jedem einzelnen Börsentag gehandelt. Insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen ist es die Regel, dass nicht an jedem Tag Umsätze stattfinden.

„Infrequent Trading“ oder „Non-Trading“ führt zu einer systematischen Unterschätzung der Korrelation zwischen der betrachteten Aktie und dem verwendeten Index und somit zu einem nach unten verzerrten Beta der Aktie (vgl. Scholes/Williams (1977) und Dimson (1979)). **Chordia/Swaminathan (2000) zeigen, dass „daily or weekly returns of stocks with high trading volume lead daily or weekly returns of stocks with low trading volume.“**

Dieser Effekt ist darauf zurückzuführen, dass liquide Aktien schneller als illiquide Aktien auf neue, den Gesamtmarkt betreffende Informationen reagieren. Ferner resümieren Chordia/Swaminathan (2000), dass der Börsenumsatz (Trading Volume) ein bestimmender Faktor für die Cross-Autokorrelation von Aktienrenditen ist. Lo/MacKinlay (1990) wiederum führen die Autokorrelation von Portefeullerrenditen auf die Cross-

Autokorrelation von Aktienrenditen zurück. Roll (1981) stellt fest, dass positive Autokorrelation zu einer Unterschätzung der Risikomaße führt.

Da die Betas illiquider Aktien systematisch unterschätzt werden und das Beta des Marktportefeuilles, welches der marktwertgewichteten Summe der Betas aller im Marktportefeuille enthaltenen Werte entspricht, gleich eins ist, wird das Beta liquider Aktien systematisch überschätzt.

Dem Problem des Infrequent Trading kann durch Verwendung (1) längerer Renditeintervalle oder (2) durch die Verwendung des Betaschätzverfahrens „Dimson-Beta“ begegnet werden. Die Verwendung längerer Renditeintervalle wie zum Beispiel monatlicher, vierteljährlicher oder jährlicher Renditeintervalle führt jedoch zu einer erheblichen Reduktion der Anzahl der Beobachtungen und somit zu einer Beeinträchtigung der statistischen Signifikanz des geschätzten Betas. Das von Dimson (1979) vorgeschlagene Verfahren zur Schätzung aggregierter Betas adjustiert den Betaschätzwert um die Auswirkung des Infrequent Tradings durch zusätzliche Einbeziehung von Leads ($RM, T+t$) und Lags ($RM, T-t$) zur Markttrendite RM, T in der Regressionsgleichung.

Das Dimson-Verfahren eignet sich ebenfalls zur Adjustierung des Betaschätzwertes infolge von Problemen im Zusammenhang mit Non-Synchronous Trading. Dieses Problem tritt auf, wenn die Zeitpunkte zu dem die Aktienkurse und die Indexstände, die zur Berechnung der Renditen bzw. Indexänderungsraten bestimmt werden, voneinander abweichen. Beispielsweise wird der CDAX-Tagesendstand infolge der Xetra-Schlussauktion gegen 17:30 Uhr bestimmt, wohingegen die an der Börse Frankfurt notierten Aktien bis 20:00 Uhr im Parketthandel gehandelt werden. Ereignisse die durch den Schlusskurs des Parketthandels wiedergegeben werden, gehen somit erst am Folgetag in den CDAX ein.

Fama/French (1992) zeigen, dass die Differenz zwischen OLS- und Dimson-Betas (auf Basis monatlicher Renditeintervalle) für Portefeuilles kleiner Aktien (nach Marktwert) mit circa 0,31 deutlich größer ist als für Portefeuilles großer Aktien mit circa 0,01 bzw. 0,03 für die größten Aktien.² Da dieser Zusammenhang auf das höhere Marktwertgewicht und die damit einhergehende stärkere Gewichtung großer Aktien im Marktportefeuille zurückzuführen ist, sollte er auch auf die Schätzung von Betas auf Basis täglicher Renditedaten übertragbar sein.

Um die mit unregelmäßigem Handel zusammenhängenden Probleme auszuschliessen, legen wir unseren Betaberechnungen die Datastream Total-Return-Index-Daten der jeweiligen Heimatbörse zugrunde. Diese sind:

1. **DTAG:** Frankfurter Börse, XETRA
2. **Telefonica:** Madrid SIBE
3. **Vodafone:** London Stock Exchange
4. **British Telecom:** London Stock Exchange
5. **Telecom Italia:** Milan Exchange
6. **Royal KPN:** Euronext Amsterdam
7. **Telia Sonera:** Stockholm exchange
8. **Telenor:** Oslo Stock Exchange
9. **Portugal Telecom:** Euronext Lisbon
10. **France Telecom:** Euronext Paris

² Offensichtlich sind der Marktwert einer Aktie (Firmengröße) und der Börsenumsatz stark positiv korreliert. Vgl. James/Edmister (1983).

Da in unserer Vergleichsgruppe nur relativ große Unternehmen enthalten sind und der jeweils liquideste Markt gewählt wird, ist es nicht erforderlich, zur Betaschätzung das Verfahren „Dimson-Beta“ zu verwenden.

A.3 OLS-Betas vs. Blume- und Vasicek-Korrekturen

Das Beta einer Aktie wird üblicherweise durch eine OLS-Regression der Aktienrenditen gegen die Renditen des Marktportefeuilles bestimmt. Hierbei wird oftmals unterstellt, dass das Beta stationär ist. Tatsächlich jedoch verändert sich das Beta einer Aktie im Zeitablauf, unter anderem durch den Verschuldungsgrad des Unternehmens. Hinzu kommt, dass das Beta einzelner Aktien mit einem hohen Standardfehler geschätzt wird. Hierbei gilt, je höher der Standardfehler des Betaschätzwertes desto geringer ist seine Vorhersagekraft für die nächste Periode. Blume (1975) beobachtet, dass Betas die Tendenz haben, sich in Richtung eins zu bewegen. Gemäß Blume sollte das auf Basis historischer Daten geschätzte Beta $\beta_{i,t}$ für die Periode $t+1$ entsprechend der Gleichung:

$$\beta_{i,t+1} = a + b * \beta_{i,t}$$

angepasst werden. Allerdings basiert dieses Ergebnis ausschließlich auf amerikanischen Daten und unter Zugrundelegung von Daten für den Zeitraum 1926 bis 6/68. Für den Zeitraum Juli 1947 bis Juni 1961 schätzt er auf Basis von einfachen linearen Regressionen die Parameter a und b auf 0,343 bzw. 0,677. Hinzu kommt, dass Blume nicht untersucht hat, inwieweit die Zugehörigkeit zu einer Branche in diesem Zusammenhang eine **„Rolle spielt“**. Allerdings könnte das Blume-Schätzverfahren auch für Branchen mit im Zeitablauf relativ stabilen Betas durchgeführt werden. Diese Vorbedingung war für die Telekommunikationsbranche in den vergangenen zehn Jahren nicht erfüllt, die Betas sanken im Zeitablauf.

Ein alternatives Verfahren geht auf **Vasicek** (1973) zurück. Dieses Verfahren verwendet den gewichteten Mittelwert von

- β_p , das historische Beta eines Portefeuilles (hier z. B. der Telekommunikationsbranche) und
- $\beta_{i,t}^{OLS}$, das OLS-Beta der vorangegangenen Periode

zur Schätzung von $\beta_{i,t+1}$. Das Vasicek-Beta wird nach folgender Formel berechnet:

$$\beta_{i,t+1} = \beta_p (1 - x_i) + x_i \beta_{i,t}^{OLS} \quad \text{mit} \quad x_i = \frac{\text{var}(\beta_p)}{\text{var}(\beta_p) + SE^2(\beta_{i,t}^{OLS})}$$

Der Vorteil des Verfahrens gegenüber der Adjustierung nach Blume besteht darin, dass nicht unterstellt wird, dass das wahre Beta die Tendenz hat, gegen eins zu gehen. Ferner berücksichtigt dieses Verfahren, dass unterschiedliche Branchen unterschiedliche Betas haben.

Lally (1998) fasst die Probleme beider Verfahren wie folgt zusammen:

„Firstly, both Blume and Vasicek contain noise elements peculiar to their estimation process, and neither seems better in this respect. Secondly, Blume acts as if the error variance is the same for all securities under examination. Vasicek admits the contrary possibility, and therefore is

superior. Thirdly, Blume is constrained to both engage in forecasting and to adopt a particular forecasting technique, when at least one of these may be undesirable in a particular situation. Since Vasicek is not constrained in this way, it cannot be inferior and may be superior. Lastly, for all three purposes of beta estimation, some degree of partitioning of firms into "industries" is optimal, with the degree possibly varying with the purpose in mind. Conventional applications of Blume do not do this (although it is entirely compatible with the process) whilst Vasicek does."

Die Vorgehensweise nach Vasicek ist somit im Zweifel die bessere. Sie setzt jedoch voraus, dass die zugrunde gelegte Branche (hier die Telekommunikation) in der Vergangenheit ein (nahezu) konstantes Branchenbeta im Zeitablauf hatte. Unsere Analyse (insbesondere die Abbildungen V.3 und V.4 zeigen, dass **das Branchenbeta für „europäische Telekommunikationsaktien“ seit 2000 merklich gefallen ist. Für einen derartigen Fall sind uns keine wissenschaftlichen Untersuchungen bekannt.**

Ich empfehle deshalb, auf eine Betaadjustierung nach Blume oder Vasicek zu verzichten.

A.4 Assetbetas, Branchen-Assetbetas, Branchen-Aktienbetas

Wie bereits in Kapitel V, Abschnitt 4.d erörtert, erfolgt die Schätzung der Eigenkapitalkosten auf Basis des CAPMs üblicherweise nicht auf Basis des Aktienbetas einer einzelnen Unternehmung, sondern auf Basis des Branchen-Aktienbetas (Relevered Industry Beta), welches auf Basis einer Vergleichsgruppe von Unternehmen geschätzt wird. Mit anderen Worten, üblicherweise wird nicht das Beta einer einzelnen Unternehmung in die CAPM-Formel (Gleichung F5) eingesetzt, sondern das Branchen-Aktienbeta. Der Hauptgrund hierfür ist, dass Branchen-Aktienbetas präziser geschätzt werden können als die Aktienbetas einzelner Unternehmen, vgl. hierzu das Eisenbahn-Beispiel in Brealey/Myers/Allen (2008), S. 245, und die weitere Begründung auf S. 541.

Die Vergleichsgruppe soll aus möglichst vielen Unternehmen gebildet werden, deren realwirtschaftliche Aktivitäten (ausreichend) ähnlich sind.

Am einfachsten ist die Berechnung des Branchen-Aktienbetas wenn diese Unternehmen zusätzlich auf ähnliche Weise finanziert sind, also ähnliche Kapitalstrukturen besitzen. Dies wird im erwähnten Eisenbahn-Beispiel unterstellt. In diesem Fall kann das Branchen-Aktienbeta als gewichteter oder ungewichteter Durchschnitt der Einzelbetas berechnet werden. Der von Brealey et al. berechnete ungewichtete Durchschnitt entspricht unserem Wert von 0,789 in Tabelle V.5, **Spalte „5-Jahres-OLS-Beta“**.

In der Regel unterscheiden sich die Unternehmen der Vergleichsgruppe im Hinblick auf die Kapitalstruktur. Da die Höhe des Aktienbetas von der Art der realwirtschaftlichen Aktivitäten und vom Verschuldungsgrad abhängt, ist prinzipiell zu prüfen, ob Verfahren, die die unterschiedlichen Verschuldungsgrade berücksichtigen, zu genaueren Ergebnissen führen.

Um der unterschiedlichen Kapitalstruktur und dem damit verbundenen unterschiedlichen Verschuldungsgrad Rechnung zu tragen, erfolgt die Schätzung des in die CAPM-Gleichung eingehenden Betas, hier als Branchen-Aktienbeta bezeichnet, üblicherweise nicht durch einfache Durchschnittsbildung, sondern im Rahmen eines mehrstufigen Prozesses (vgl. hierzu Brealey et al., S. 541 ff.).

Ausgangspunkt der folgenden Überlegungen ist „Proposition II“ von Modigliani/Miller (vgl. S. 48). Diese besagt, dass die erwartete Rendite von Aktien als Folge der Verschuldung der Unternehmung steigt. Der genaue Einfluss der Verschuldung auf die Eigenkapitalkosten bzw. das Aktienbeta hängt von den Annahmen über die Höhe der Körperschaftsteuer, über die Funktionsweise des Kapitalmarktes und über die Kapitalstruktur-Strategie der Unternehmung ab. Die Höhe dieses Einflusses wird in der Literatur kontrovers diskutiert.³

In der Literatur werden mehrere Formeln vorgeschlagen. Bevor wir mit den komplexesten Vorschlägen beginnen (und uns dann zu den einfacheren Varianten vorarbeiten), starten wir mit einer grundsätzlichen Überlegung.

Der Ausgangspunkt für die gleich zu diskutierenden Formeln (F7–F11) ist die Überlegung, dass die gewichteten Durchschnittsbetas auf der Vermögensseite denen auf der Finanzierungsseite entsprechen, d.h. das Beta der Aktivseite muss dem Beta der Passivseite entsprechen.⁴ Das gewichtete Durchschnittsbeta der Vermögensseite setzt sich hierbei aus dem Beta der eigentlichen operativen Tätigkeiten und dem Beta des Vorteils aus der Finanzierungsstruktur (Barwert der Tax Shields) zusammen. Auf der Finanzierungsseite kann das gewichtete Beta auf Basis des Fremdkapitalbetas und des Eigenkapitalbetas bestimmt werden. Formal ergibt sich:⁵

$$\frac{V_u}{V_u + V_{txa}} \beta_u + \frac{V_{txa}}{V_u + V_{txa}} \beta_{txa} = \frac{B}{B + S} \beta_d + \frac{S}{B + S} \beta_e$$

wobei:

- V_u - Marktwert einer unverschuldeten Unternehmung
- V_{txa} - **Barwert der „Tax Shields“**
- B - Fremdkapital
- S - Eigenkapital
- β_u - das Assetbeta (auch Unlevered Beta)⁶
- β_{txa} - **Beta des Barwertes der „Tax Shields“**
- β_e - das Aktienbeta (auch Equity Beta)
- β_d - das Fremdkapitalbeta

Multipliziert man beide Seiten der obigen Gleichung mit dem Marktwert der Gesamtunternehmung und stellt das Ergebnis nach β_e (Aktienbeta) um, so erhält man folgenden Zusammenhang:⁷

$$\beta_e = \frac{(S + B - V_{txa})}{S} \beta_u + \frac{V_{txa}}{S} \beta_{txa} - \frac{B}{S} \beta_d$$

³ Vgl. Cooper/Nyborg (1999).

⁴ Vgl. Modigliani/Miller (1963).

⁵ Vgl. z.B. Koller et al. (2010), S. 251.

⁶ Einen Überblick über mögliche, in der Literatur verwendete Synonyme findet sich im Abschnitt V.4.d.

⁷ Der Marktwert der Gesamtunternehmung ist auf der Vermögensseite die Summe aus dem Marktwert der unverschuldeten Unternehmung V_u und dem Barwert der Tax Shields V_{txa} , auf der Finanzierungsseite die Summe aus dem Fremdkapital B und Eigenkapital S . Weiterhin kann dieser Zusammenhang verwendet werden, um V_u zu ersetzen.

Eine Zusammenfassung der rechten Seite der Gleichung führt zu folgendem Resultat:

$$\beta_e = \beta_u + \frac{B}{S}(\beta_u - \beta_d) - \frac{V_{\text{tax}}}{S}(\beta_u - \beta_{\text{tax}})$$

Trifft man nun die Annahme, dass $\beta_{\text{tax}} = \beta_d$, so erhält man unsere Formel F11:

$$\beta_e = \beta_u + \frac{B - V_{\text{tax}}}{S}(\beta_u - \beta_d) \quad (\text{F11})$$

Definiert man den Barwert der Tax Shields als Produkt aus dem Fremdkapital und dem Grenzsteuersatz ($V_{\text{tax}} = B * T_m$) – man geht also nun davon aus, dass das Fremdkapital im Hinblick auf die Höhe konstant bleibt – erhält man Formel 10:

$$\beta_e = \beta_u + (1 - T_m) \frac{B}{S}(\beta_u - \beta_d) \quad (\text{F10})$$

Die Ähnlichkeit mit der nach Modigliani/Miller (1963) „Proposition II“ abgeleiteten Beziehung zwischen der Eigenkapitalrendite und dem Verschuldungsgrad unter Berücksichtigung von Körperschaftssteuern (vgl. Formel F2) ist natürlich nicht zufällig, sie basiert auf den gleichen Grundüberlegungen.

Ausgehend von Formel 10 können zwei weitere Vereinfachungen vorgenommen werden, die hier zunächst einzeln betrachtet werden sollen. Die erste Vereinfachung führt zu Formel F9, die zweite führt zu Formel F8:

1. Wenn der Körperschaftsteuersatz gleich Null ist oder wenn dieser die Preisbildung nicht beeinflusst – letzteres wäre z.B. der Fall, falls die Preisbildung auf dem **betrachteten Kapitalmarkt durch das „Miller-Steuergleichgewichtsmodell“ gut** beschrieben wird –, erhält man Formel F9:

$$\beta_e = \beta_u + \frac{B}{S}(\beta_u - \beta_d) \quad (\text{F9})$$

2. Da Fremdkapitaltitel vorrangig vor Eigenkapitaltiteln bedient werden und somit ein sehr viel geringeres Risiko aufweisen dürften, wird häufig die Annahme gemacht, dass das Fremdkapitalbeta gleich Null ist. Dann gilt ausgehend von F10:

$$\beta_e = \left(1 + (1 - T_m) \frac{B}{S}\right) \beta_u \quad (\text{F8})$$

Trifft man beide Annahmen zugleich, so vereinfacht sich die Schätzung des Aktienbetas auf Formel F7:

$$\beta_e = \left(1 + \frac{B}{S}\right) \beta_u \quad (\text{F7})$$

Wir haben, da es wissenschaftlich strittig ist, welche Formel die Beste ist, das Branchen-Aktienbeta auf Basis der vier Formeln (F7) bis (F10) geschätzt. Tabelle V.5 enthält die Ergebnisse. Als Folge der von uns gewählten Vergleichsgruppe, die sich durch relativ ähnliche Kapitalquoten auszeichnet, besitzt die Wahl der Formel nur eine geringe Bedeutung. Die genutzten Formeln (F7) bis (F10) führen zu ökonomisch fast identischen Bran-

chen-Aktienbetas (vgl. die Werte in der letzten Spalte von Tabelle V.8 im Hauptteil). Ich empfehle, der Berechnung WACC-Ausgangswerte für das Festnetz und den Mobilfunk den Branchen-Aktienbetawert nach der Modigliani-Miller-Formel (F8) zugrunde zu legen, gerundet 0,78.

Für die gewählte Formel (F8) wird die Vorgehensweise im Folgenden ausführlich beschrieben.

1. In einem ersten Schritt wird ein **Aktienbeta** (auch Equity Beta, OLS Beta oder Raw Beta) für jedes der zehn in der Stichprobe enthaltenen Unternehmen bestimmt. Auf Basis von täglichen Renditedaten über einen Zeitraum von fünf Jahren und unter Verwendung des Aktienindexes STOXX-Europe-TMI (Unterstellung eines einheitlichen EU-Kapitalmarktes) werden die Aktienbetas mittels OLS-Regression ermittelt. Das Aktienbeta gibt das systematische Risiko der Gesamtunternehmung aus Sicht der Eigenkapitalgeber wieder. In den jeweiligen Aktienbetas werden jedoch nicht nur die realwirtschaftlichen Risiken, sondern auch die sich durch die gewählte Kapitalstruktur ergebenden finanzwirtschaftlichen Risiken, eventuell inklusive der sich ergebenden steuerlichen Effekte (Tax-Shield-Effekt der Verschuldung), abgebildet.
2. Auf der zweiten Stufe wird für jede Unternehmung das **Assetbeta** berechnet, also das Beta, das die Unternehmung bei reiner Eigenfinanzierung hätte, daher wird es auch häufig als Unlevered Beta oder Operating Beta bezeichnet. Dieses gilt als Schätzwert für das Beta der realwirtschaftlichen Aktivitäten. Die Berechnung erfolgt mit der nach dem Assetbeta umgestellten Formel F8, der sog. Modigliani-Miller-Formel.⁸

$$\beta_u = \beta_e \left(1 + (1 - T_m) \frac{B}{S} \right)^{-1}$$

3. Die einzelnen Schätzwerte aus dem zweiten Schritt können möglicherweise beträchtliche Schätzfehler beinhalten. Sind die Schätzfehler in Bezug auf die individuellen Betas untereinander nicht korreliert, führt eine Durchschnittsbildung zu einem besseren, valideren Ergebnis. Infolgedessen wird auf der dritten Stufe ein Durchschnitt der Assetbetas berechnet, wobei dieser Durchschnittswert als bester Schätzwert für das **Branchen-Assetbeta** (auch Industry Average Unlevered Beta) gilt. Für die Durchschnittsbildung wurde der jeweilige marktwertermäßige Anteil einer Unternehmung an der Stichprobe verwendet.⁹
4. Auf der vierten Stufe wird – wieder auf Basis der Modigliani-Miller-Formel (Formel (F8)) – das in die CAPM-Schätzung eingehende **Branchen-Aktienbeta** (auch Relevered Beta) berechnet.

⁸ Für die auf der zweiten und vierten Stufe erfolgenden Berechnungen werden in der Literatur zumindest fünf Formeln vorgeschlagen. Welche der fünf Formeln die Beste ist, ist aus wissenschaftlicher Sicht strittig. Als Folge der von uns gewählten Vergleichsgruppe, die sich durch relativ ähnliche Kapitalquoten auszeichnet, besitzt die Wahl der Formel nur eine geringe Bedeutung. Die genutzten Formeln (F7) bis (F10) führen zu ökonomisch fast identischen Branchen-Aktienbetas.

⁹ Die ungewichtete Durchschnittsbildung, also das arithmetische Mittel der zehn Assetbetas, führt zu einem ähnlichen Ergebnis wie die marktwertermäßige Gewichtung.

$$\beta_e = \left(1 + (1 - T_m) \frac{B}{S} \right) \beta_u$$

Bei dieser Berechnung („**Relevering**“) wird die im jeweiligen Zusammenhang relevante Kapitalstruktur zugrunde gelegt, hier der marktwertmäßig gewichtete Durchschnitt der marktwertmäßigen Kapitalquoten der zehn Unternehmen der Vergleichsgruppe. Es wird also davon ausgegangen, dass die durchschnittliche Kapitalquote der optimalen bzw. Zielkapitalquote entspricht.

Zu einem ähnlichen Branchen-Aktienbeta führt bei unserer Vergleichsgruppe auch die gemeinsame Verwendung (i) des Durchschnitts der (OLS-) Aktienbetas, (ii) des durchschnittlichen Verschuldungsgrades sowie (iii) des durchschnittlichen Steuersatzes; die Art der Gewichtung (ungewichtet und gewichtet) hat keinen signifikanten Einfluss auf das Ergebnis.

In den STOXX-Europe-TM-Telecommunications-Index gehen alle Unternehmen unserer Vergleichsgruppe ein, zusätzlich mehrere kleine Unternehmen. Bei der Indexberechnung wird implizit marktwertmäßig gewichtet. Wird das Branchen-Aktienbeta auf Basis dieses Index geschätzt, so ergibt sich ebenfalls ein fast identisches Ergebnis.

Anhang B Marktrisikoprämie

Die Frage, ob Aktien oder Anleihen höhere Renditen abwerfen wird in den USA seit den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts diskutiert, besonders intensiv seit den sechziger Jahren. In Deutschland befassen sich Wissenschaftler erst seit den achtziger Jahren intensiv mit dieser Frage.

Einer der beiden Namensgeber des Dow-Jones-Index, Charles Dow, äußerte sich hierzu **bereits 1903 im Ladies' Home Journal (Vol. 20, Oktober, S. 12)**. Er empfahl allerdings Eisenbahnanleihen als ideale Anlage für langfristige Zwecke. Dies war eine schlechte Empfehlung, zumindest was die USA und die letzten 100 Jahre betrifft.¹⁰

Ein wichtiger früher Forschungsbeitrag ist die von Edgar L. Smith durchgeführte empirische Untersuchung der US-amerikanischen Aktienrenditen von 1860-1920. Sein Ergebnis war: für langfristige Kapitalanleger sind Aktien eine gute Wahl. Seine Untersuchungen wurden damals auch in den wichtigsten Fachzeitschriften besprochen. Insgesamt gab es in den USA aber nur wenige empirische Arbeiten vor 1960.

In Deutschland blieben die Untersuchungen von Smith und die damit verbundene wissenschaftliche Diskussion nicht unbeachtet. Rittershausen hat unter dem aus heutiger Sicht **etwas ungewöhnlichem Titel „Die Reform der Mündelsicherheitsbestimmungen und der industrielle Anlagekredit – zugleich ein Beitrag zum Erwerbslosenproblem“ (Jena 1929) folgende Aussage getroffen (auf S. 75): „Die letzten Zweifel hat Edgar Lawrence Smith beseitigt, indem er statistisch für die Zeit von 1860 bis 1921 nachwies, dass im Durchschnitt Aktien sogar eine größere Sicherheit gezeigt und eine höhere Rendite abgeworfen haben, als festverzinsliche Werte. Diese Regel gilt sogar dann, wenn die Aktien im ungünstigsten Jahre, d. h. zum höchsten Kurse gekauft und zum niedrigsten Kurse verkauft wurden. Aktien sind auf die Dauer eine Kapitalanlage, die mit Sicherheit an der Spitze steht. J. M. Keynes – Cambridge – hat infolgedessen wiederholt vorgeschlagen, dass die Lebensversicherungsgesellschaften schon aus Sicherheitsgründen einen Teil ihrer Reserven in Aktien industrieller Unternehmungen anlegen sollten. Ähnliche Ansichten vertritt Prof. Irving Fisher.“**

Als Folge der schnellen wissenschaftlichen Akzeptanz des CAPMs wurde der langfristige Renditevorteil von Aktien mit der Marktrisikoprämie von Aktien modellbasiert präzisiert. Ab Anfang der siebziger Jahre wurden Schätzungen für die Marktrisikoprämie in die US-amerikanischen Lehrbücher aufgenommen. Die folgende Tabelle B.1 gibt einen Überblick über die diesbezügliche Historie für die wichtigsten Lehrbücher, die diesem Gutachten zugrunde liegen.

In Brealey et al., in der 2. Auflage (1984), wird die Risikoprämie nur kurz erwähnt. Bis zum Beginn dieses Jahrhunderts wird die Risikoprämie in erster Linie auf Basis von kurzfristigen risikolosen Wertpapieren (Treasury Bills, T-Bills) und als arithmetisches Mittel berechnet. Brealey et al. (1984):

- nennen die historische Marktrisikoprämie (Historic equity premium, HEP) auf Basis des arithmetischen Mittels (ari) und T-Bills: 8,3 %;

¹⁰ Der von Dimson et al. (2002) gewählte Buchtitel „Triumph of the Optimists“ belegt dies deutlich.

- empfehlen, diesen Wert als erwartete zukünftige Marktrisikoprämie (Expected equity premium) zu verwenden;
- nutzen diesen Wert in Lehrbuch-Beispielen.

Erst in der 6. Auflage (2000), nachdem mehrere Wissenschaftler darauf aufmerksam gemacht hatten, dass dieser Wert durch die in den USA besonders guten Aktienjahre (vgl. hierzu Abschnitt III.4) möglicherweise nach oben verzerrt ist, sind Brealey et al. darauf übergegangen, für die erwartete zukünftige Marktrisikoprämie eine Spanne anzugeben (in der 8. Auflage 5 - 8 %).

Zumindest seit der 5. Auflage (1996) ermöglichen es Brealey et al. den Lesern durch Einbeziehung der erforderlichen Daten, die Marktrisikoprämie von Aktien im Vergleich zu langfristigen Regierungsanleihen selbst zu berechnen. Diese beträgt, unter Zugrundelegung des Zeitraumes 1926 - 1994, 6,4 %, 2 % weniger als die auf Basis von kurzfristigen Papieren berechnete Prämie. Zumindest seit der 8. Auflage wird auch das geometrische Mittel genannt und kurz erörtert (hierzu kommen wir im nächsten Abschnitt).

Für die Beurteilung von langfristigen Investitionen hat sich folgende Vorgehensweise durchgesetzt:¹¹

- die Verwendung der Marktrisikoprämie auf Basis von langfristigen Anleihen;
- die Nutzung der längst möglichen historischen Renditezeitreihe.

Diese Vorgehensweise wird auch in den von uns häufig zitierten Gutachten erwähnt und wird hier deshalb nur kurz erörtert.

Ausführlich erörtert werden im Folgenden die Fragen:

- Soll die Marktrisikoprämie (Synonym: die Risikoprämie von Aktien) auf Basis des geometrischen oder des arithmetischen Mittels geschätzt werden? (vgl. hierzu Abschnitt B.1);
- Auf welcher historischen Zeitperiode und welchen Ländern soll die Schätzung basieren? (vgl. hierzu Abschnitt B.2);
- Hierzu wird in Abschnitt B.3 eine Detailbetrachtung der Daten von Dimson/Marsh/Staunton durchgeführt.

¹¹ Vgl. hierzu z.B. Koller et al., 5.Aufl, (2010), S. 238 und die dort angegebenen Begründungen.

Tabelle B.1: Die wichtigsten, von US-Standardlehrbüchern des Gebietes Finance (Finanzwirtschaft) in den verschiedenen Auflagen empfohlenen Risikoprämien von Aktien

	Auflage, Titel	Periode für HEP	Markt	HEP vs.		Empfohlenes		Genutztes EEP	Seiten im Lehrbuch	Datenquelle	
				T-Bills	T-Bonds	lenes EEP	Genutztes EEP				
Brealey und Myers (ab 2005 mit Allen)	2., 1984	1926-81	USA	ari	8,3		8,3 %	8,3 %	119, 132	SBBI	
	4., 1991	1926-88	USA	ari	8,4		8,4 %	8,4 %	131, 194, 196	SBBI	
	5., 1996 Principles of Corporate Finance	1926-95	USA	ari	8,4	6,4	8,4 %	8,4 %	180, 181, 218	SBBI	
	6., 2000		USA				6,0 - 8,5 %	8,0 %	160, 195	SBBI	
	7., 2003		USA					6,0 - 8,5 %	8,0 %	160, 195	SBBI
	8., 2006 Corporate Finance	USA	ari		6,4		5,0 - 8 %	6-8,5 %	75 (7 %), 154, 178 (8.5 %); 222 (8 %); 229 (6 %)	DMS	
	9., 2008, Principles of Corporate Finance	1900-06	USA	ari	7,6	6,4	5,0-8,0 %	7,6 %	174, 176, 180	DMS	
	10.2011 (erscheint Nov. 2010)										
	Copeland, Koller und Murrin (ab 2005 Koller, Goedhardt & Wessels)	1., 1990 alle Auflagen: Valuation Measuring and Managing the Value of Companies	1926-88	USA				5 - 6 %	6 %	193 (5-6 %); 205 (6 %), 196	SBBI
		2., 1995	1926-92	USA				5 - 6 %	5,5 %	268	SBBI
3., 2000		1926-98	USA				4,5 - 5 %	5 %	221 (4.5-5 %); 231 (5 %)	SBBI	
4., 2005		1903-2002	USA	ari		5,5	3,5 - 4,5 %	4,8 %	297 (REP=EEP); 298, 539 (4.8 %); 303	SBBI	
5.2010			1990-2009		ari geo		6,1 4,0	4,5 - 5,5 %	5,3 %	236 (EEP), 240 (HEP), 648 (genutztes EEP)	SBBI, DMS
Ross, Westerfield und Jaffe	2., 1988	1926-88	USA	ari	8,5		8,5 %	8,5 %	243-4, 287	SBBI	
	4., 1996	1926-94	USA	ari	8,5		8,5 %	8,5 %	241, 280	SBBI	
	5., 1999	1926-97	USA	ari	9,2		9,2 %	9,2 %	259, 261	SBBI	
	6., 2002	1926-99	USA	ari	9,5		9,5 %	9,5 %	259, 274, 324	SBBI	
	7., 2005	1926-02	USA	ari	8,4		8,4 %	8 %	259 (8,4 %), 286 (8 %)	SBBI	
	8., 2008	1926-05	USA	ari	8,5		8,5 %	8,0 %	268, 307, 309	SBBI	
	9.										
Bodie, Kane und Marcus	2., 1993		USA				6,5 %	6,5 %	549	SBBI	
	3., 1996	1926-94	USA	ari/geo	7,75		7,75 %	7,75 %	535	SBBI	
	5., 2002		USA				6,5 %	6,5 %	575	SBBI	
	6., 2003	1926-2001	USA				8,64 %	5%;8 %	8 % (426, 431); 5 % (415); 157	SBBI	
	7., 2008 Investments	1926-2005	USA	ari/geo, USA und Welt					146	CRSP, DMS	
8.	1926-2005	USA				8,39 %		141	SBBI		

Quelle: Fernández, Pablo; IESE Business School (2009 - S. 14). Übersetzt, für mehrere (nicht alle) Lehrbücher überprüft, ggf. korrigiert und ergänzt, Darstellung modifiziert. Abkürzungen: HEP: Historical Equity premium, historische Risikoprämie von Aktien, EEP: expected equity premium, erwartete Risikoprämie von Aktien, DMS: Dimson/Marsh/Staunton

B.1 Arithmetisches vs. geometrisches Mittel

Die Frage, ob die Berechnung der Markrisikoprämie auf Basis der arithmetischen oder der geometrischen Mittel der historischen Renditezeitreihen erfolgen soll, wird in den USA in der wissenschaftlichen Literatur seit Anfang der siebziger Jahre intensiv diskutiert, in Deutschland seit circa dem Jahr 2000.¹² Blume (1974) ist diesbezüglich die bahnbrechende Veröffentlichung.

Blume zeigte,¹³

- dass für die Berechnung des Endwertes von Kapitalanlagen ein Mittelwert aus arithmetischem und geometrischem Mittel (genau genommen: jeweils $1 +$ das Mittel hoch N) im Schnitt zum richtigen Ergebnis führt, bei dessen Berechnung die Länge der historischen Datenreihe und die Anlagedauer eine Rolle spielen. Er schlägt eine Gewichtungformel vor („Blume-Schätzer“);
- dass das arithmetische Mittel der richtige Schätzwert ist, wenn eine Kapitalanlage nur für eine Periode, hier ein Jahr erfolgen soll;
- dass, wenn Kapital für viele Jahre angelegt werden soll, z. B. im Rahmen der Altersvorsorge, das arithmetische Mittel den Endwert der Kapitalanlage auf systematische Weise überschätzt;
- dass das geometrische Mittel den Endwert unterschätzt.

$$\text{Blume-Schätzer: } \frac{T-N}{T-1} (1 + \bar{R}_a)^N + \frac{N-1}{T-1} (1 + \bar{R}_g)^N \quad (\text{F12})$$

wobei:

T = Anzahl der Perioden (Renditen) des zugrunde liegenden historischen Zeitraums

N = Anlagedauer/Planungshorizont

\bar{R}_a = arithmetisches Mittel auf Basis des historischen Zeitraums

\bar{R}_g = geometrisches Mittel auf Basis des historischen Schätzzeitraums¹⁴

In der Schätzformel ist $(1 + \bar{R}_a)^N$ der Schätzwert für den Endwert einer Kapitalanlage von einer Geldeinheit auf Basis des Schätzwertes für das arithmetische Mittel. $(1 + \bar{R}_g)^N$ ist der Schätzwert für den Endwert einer Kapitalanlage von einer Geldeinheit auf Basis des Schätzwertes für das geometrische Mittel. Durch die angegebene Gewichtung ergibt sich ein fast unverzerrter Schätzwert für den Endwert.

¹² Stehle (2004) erläutert die Problematik und die vorgeschlagenen Schätzformeln ausführlich in Abschnitt 4c), S. 919. In zwei Gutachten für die Vorgängerin der BNetzA, die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) erörtern Kempf (2005) und Ballwieser (2006) die Problematik aus regulatorischer Sicht.

¹³ Blume diskutierte vier verschiedene Schätzer für den Endwert von Kapitalanlagen. Wir beziehen uns im Folgenden auf den dritten Vorschlag (in Blume (1974) im 4. Abschnitt, S. 636 f.).

¹⁴ Es fließen in die Berechnung des arithmetischen und geometrischen Mittels T Renditen ein.

Bis 1996 wurde dieser Beitrag allerdings kaum beachtet. Aus meiner Sicht ist ein wichtiger Grund hierfür, dass die beiden Mittelwerte sich für die US-amerikanische Aktien-Renditezeitreihe nur um 1 - 2 Prozentpunkte unterscheiden. Die Frage, welcher Mittelwert verwendet werden soll, war aus US-amerikanischer Sicht von zweitrangiger Bedeutung.

Dies änderte sich erst, als Cooper (1996) eine entsprechende Formel für Barwertberechnungen vorlegte und dieser Vorschlag von Fama (1996) aufgegriffen wurde. Für Barwert-schätzungen ergibt sich eine **Gewichtungsformel („Cooper-Schätzer“)**, nach der das Ergebnis bei der US-amerikanischen Datenlage das arithmetische Mittel geringfügig übersteigt. Eine kleine Schwäche der Formeln von Blume und Cooper ist, dass sie unter der **Annahme „jährliche Aktienrenditen sind nicht autokorreliert“** abgeleitet wurden.

Cooper-Schätzer des Barwertes einer Investition: $a(1+\bar{R}_a)^{-N} - b(1+\bar{R}_g)^{-N}$ (F13)

wobei $a = \frac{T+N}{T-1} > 1$ und $b = \left[\frac{N+T}{T-1} \right] > 0$

$(1+\bar{R}_a)^{-N}$ ist der Barwert von einer Geldeinheit, die wir in N Perioden erhalten.

Leider haben diese wissenschaftlichen Beiträge noch keinen „echten“ Eingang ins Lehrbuch von Brealey et al. gefunden.¹⁵ In Ross et al., 8. Aufl. (2008, S. 273) wird auf das „elegant result“ von Blume hingewiesen, die Formel aber nicht korrekt wiedergegeben: das hoch N wurde vergessen. Ebenso nicht korrekt angegeben ist die Formel in der kürzlich erschienenen „European Edition“ dieses Buches, Hillier et al. (2010, S. 249), in Koller et al., 5. Auflage (2010) und im Gutachten von Kempf (2005).

Der Cooper-Schätzer (1996) wurde meines Wissens bisher noch nicht für Regulierungszwecke eingesetzt.

Die Erkenntnisse von Blume (1974) und Cooper (1996) basieren auf der wichtigen Einsicht, dass uns die wahre Wahrscheinlichkeitsverteilung der (hier) jährlichen Renditen von Aktien nicht bekannt ist. Wir können diese nur auf Basis der vorliegenden Renditezeitreihen schätzen. Die Unterschiede zwischen den Formeln von Blume und Cooper resultieren daraus, dass sich die bei Schätzungen unvermeidlichen Schätzfehler bei Barwert- und Endwertberechnungen auf unterschiedliche Weise auswirken.¹⁶

Brealey et al., 9. Auflage (2008) argumentieren korrekt, aber auf einem einfacheren Niveau. Sie gehen davon aus, dass die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Aktienrenditen bekannt ist. Unter dieser Annahme lässt sich zeigen, dass die Berechnungen auf Basis des bekannten arithmetischen Mittels durchgeführt werden müssen. In den Worten von Brealey et al.:¹⁷ „Moral: If the cost of capital is estimated from historical returns or risk premiums, use arithmetic averages, not compound annual rates of return“.

¹⁵ Coopers Beitrag wird nur in Fußnote 9 in Brealey et al. (2008), S. 176, erwähnt, nicht im Text [Fußnote 8 in Brealey et al. (2006), S. 151].

¹⁶ Vgl. hierzu Stehle (2004), S. 919.

¹⁷ Vgl. Brealey et al., 9. Auflage (2008), S. 176.

Die Schwäche dieser Argumentation ist, dass das „wahre“ arithmetische Mittel unbekannt ist.

Koller et al., 5. Aufl. (2010 S. 240), gehen auf die empirische Tatsache ein, dass die jährlichen Renditen des Marktportefeuilles leicht autokorreliert sind. In diesem Fall ist es sinnvoll, einen etwas geringeren Wert für die Marktrisikoprämie anzusetzen als es im Fall von nicht autokorrelierten Renditen der Fall wäre.

Das größere Problem ist wahrscheinlich, dass sich Aktienrenditen durch das empirische **Phänomen „Mean Reversion“** auszeichnen. **Damit wird die empirische Regelmäßigkeit** beschrieben, dass auf eine Reihe guter Jahre in der Vergangenheit tendenziell schlechte Jahre folgten und umgekehrt. Trotz erheblicher Kurssteigerungen über mehrere Jahre, ein Beispiel hierfür sind die erheblichen Kurssteigerungen bei US-amerikanischen Aktien zwischen 1982 und 2000 (vgl. hierzu (Abschnitt II.4), sind die 30-Jahres-Renditen für Aktien relativ stabil, sie liegen zwischen 4 % und 10,57 % (vgl. hierzu Abbildung B.2). Zwischen 1980 und 2009 betrug das geometrische Mittel der jährlichen Renditen circa 7 %.

Diese empirische Tendenz wird in den Argumentationen von Blume (1974), Cooper (1996) nicht berücksichtigt, ebenso nicht in der Argumentation von Brealey et al. (2008).

Aus regulatorischer Sicht stellt sich zudem die Frage, ob der Schätzung der Marktrisikoprämie die Sichtweise der Anleger zugrunde liegen soll und damit der Blume-Schätzer und die durchschnittliche Haltedauer der Aktien bei Anlegern. Diese Meinung vertritt Kempf (2005) in seinem Gutachten im Auftrag der DTAG. Oder soll die Sichtweise der investierenden Unternehmung zugrunde gelegt werden? Dann wäre der Investitionshorizont der Unternehmung relevant. Diese Sicht vertritt Ballwieser (2006) in seinem Gutachten im Auftrag der RegTP.

Bei der deutschen Datenlage mit einem historischen Zeitraum von 55 Jahren (T) und einer Anlagedauer (Planungshorizont, N) von 30 Jahren liegt der annualisierte Blume-Schätzer nahezu in der Mitte zwischen dem arithmetischen und geometrischen Mittel (vgl. hierzu Tabelle B.5), der Cooper-Schätzer etwas über dem arithmetischen Mittel (vgl. Tabelle B.2).¹⁸

Bei der US-amerikanischen Datenlage ist der historische Schätzzeitraum T größer, hier kann auf 139 Jahresrenditen zurückgegriffen werden. Bei einem unterstellten Planungshorizont von 30 Jahren liegt der annualisierte Blume-Schätzer näher beim arithmetischen Mittel (vgl. hierzu Tabelle B.6), der Cooper-Schätzer nur geringfügig über dem arithmetischen Mittel (vgl. Tabelle B.3).

Die Frage, wie die Marktrisikoprämie für regulatorische Zwecke geschätzt werden soll, ist aus meiner Sicht wissenschaftlich noch nicht endgültig gelöst. Insbesondere wurden folgende Fragen bisher nicht geklärt:

- wie ist sind die Formeln von Blume und Cooper zu modifizieren, wenn Aktienrenditen autokorreliert sind und/oder sich durch Mean-Reversion auszeichnen;

¹⁸ Diese Beobachtungen gelten für nominale und reale Renditen gleichermaßen. In den folgenden Tabellen zum Blume- und Cooper Schätzer werden als Datengrundlage nominale Renditen verwendet.

- soll der Schätzung die Sichtweise der Anleger zugrunde liegen oder die Sichtweise der investierenden Unternehmung?

Ich empfehle deshalb, bei der Berechnung der Eigenkapitalkosten für das Festnetz und den Mobilfunk wie bisher vorzugehen und den Mittelwert aus dem arithmetischen Mittel und dem geometrischen Mittel zu verwenden. Hierfür sprechen vor allem auch Konsistenz- und Stabilitätsüberlegungen.

Tabelle B.2: Cooper-Schätzer auf Basis von deutschen Daten der Jahre 1955-2009 (55 Jahre), nominale Betrachtung

		DAX	REXP	RP
Arithmetisches Mittel		12,68%	6,70%	5,98%
Geometrisches Mittel		9,32%	6,60%	2,72%
Mittel der Mittel		11,00%	6,65%	4,35%
Differenz der Mittel		3,36%	0,10%	3,26%
Schätzer für den Barwert einer Zahlung die in N Jahren anfällt				
	1	0,88647	0,93717	
	5	0,54055	0,72268	
	10	0,28127	0,52183	
	15	0,13846	0,37647	
	20	0,06215	0,27137	
	30	0,00420	0,14063	
Schätzer für den annualisierten Diskontierungsfaktor auf Basis des Anlagehorizontes von N Jahren				
	1	12,81%	6,70%	6,10%
	5	13,09%	6,71%	6,38%
	10	13,52%	6,72%	6,80%
	15	14,09%	6,73%	7,36%
	20	14,90%	6,74%	8,16%
	30	20,01%	6,76%	13,26%

Datenquelle: Stehle. Eigene Berechnungen.

Tabelle B.3: Cooper-Schätzer auf Basis von US-Daten 1871-2009 (139 Jahre), nominale Betrachtung

		S&P 500	US LT-Bonds	RP
Arithmetisches Mittel		10,44%	5,09%	5,35%
Geometrisches Mittel		8,78%	4,84%	3,94%
Mittel der Mittel		9,61%	4,97%	4,64%
Differenz der Mittel		1,66%	0,25%	1,41%
Schätzer für den Barwert einer Zahlung die in N Jahren anfällt				
	1	0,90527	0,95150	
	5	0,60656	0,77965	
	10	0,36562	0,60733	
	15	0,21881	0,47267	
	20	0,12985	0,36752	
	30	0,04427	0,22157	
Schätzer für den annualisierten Diskontierungsfaktor auf Basis des Anlagehorizontes von N Jahren				
	1	10,46%	5,10%	5,37%
	5	10,52%	5,10%	5,41%
	10	10,59%	5,11%	5,47%
	15	10,66%	5,12%	5,54%
	20	10,75%	5,13%	5,61%
	30	10,95%	5,15%	5,80%

Datenquelle: Vgl. Abschnitt B.2. Eigene Berechnungen.

Tabelle B.4: Cooper-Schätzer für UK auf Basis der Jahre 1900-2009 (110 Jahre), nominale Betrachtung

	Aktien	Anleihen	RP
Arithmetisches Mittel	11,30%	5,90%	5,40%
Geometrisches Mittel	9,40%	5,30%	4,10%
Mittel der Mittel	10,35%	5,60%	4,75%
Differenz der Mittel	1,90%	0,60%	1,30%
Schätzer für den Barwert einer Zahlung, die in N Jahren anfällt			
1	0,89819	0,94419	
5	0,58260	0,74960	
10	0,33631	0,56036	
15	0,19203	0,41769	
20	0,10821	0,31038	
30	0,03254	0,16964	
Schätzer für den annualisierten Diskontierungsfaktor auf Basis des Anlagehorizontes von N Jahren			
1	11,34%	5,91%	5,42%
5	11,41%	5,93%	5,48%
10	11,51%	5,96%	5,55%
15	11,63%	5,99%	5,64%
20	11,76%	6,02%	5,74%
30	12,10%	6,09%	6,00%

Datenquelle: Dimson/Marsh/Staunton (2010), eigene Berechnungen.

Tabelle B.5: Blume-Schätzer auf Basis von deutschen Daten der Jahre 1955-2009 (55 Jahre), nominale Betrachtung

	DAX	REXP	RP
Arithmetisches Mittel	12,68%	6,70%	5,98%
Geometrisches Mittel	9,32%	6,60%	2,72%
Mittel der Mittel	11,00%	6,65%	4,35%
Differenz der Mittel	3,36%	0,10%	3,26%
Schätzer für den Endwert einer Zahlung, die in N Jahren anfällt			
1	1,1268	1,0670	
5	1,7975	1,3826	
10	3,1557	1,9099	
15	5,4259	2,6362	
20	9,1462	3,6357	
30	24,4065	6,8978	
Schätzer für den annualisierten Aufzinsungsfaktor auf Basis eines Anlagehorizontes von N Jahren			
1	12,68%	6,70%	5,98%
5	12,44%	6,69%	5,75%
10	12,18%	6,68%	5,49%
15	11,93%	6,68%	5,26%
20	11,70%	6,67%	5,04%
30	11,24%	6,65%	4,59%

Datenquelle: Stehle. Eigene Berechnungen.

Tabelle B.6: Blume-Schätzer auf Basis von US-Daten für 1871-2009 (139 Jahre), nominale Betrachtung

	S&P 500	US LT-Bonds	RP
Arithmetisches Mittel	10,44%	5,09%	5,35%
Geometrisches Mittel	8,78%	4,84%	3,94%
Mittel der Mittel	9,61%	4,97%	4,64%
Differenz der Mittel	1,66%	0,25%	1,41%
Schätzer für den Endwert einer Zahlung die in N Jahren anfällt			
1	1,1044	1,0509	
5	1,6395	1,2815	
10	2,6747	1,6409	
15	4,3437	2,0993	
20	7,0248	2,6835	
30	18,1615	4,3744	
Schätzer für den annualisierten Aufzinsungsfaktor auf Basis eines Anlagehorizontes von N Jahren			
1	10,44%	5,09%	5,35%
5	10,39%	5,09%	5,31%
10	10,34%	5,08%	5,26%
15	10,29%	5,07%	5,22%
20	10,24%	5,06%	5,18%
30	10,15%	5,04%	5,10%

Datenquelle: XYZ. Eigene Berechnungen.

B.2 Historische Zeitperiode

Abbildung B.1, diese ist eine Fortführung ähnlicher Abbildungen von Siegel (2008) und Wright/Mason/Miles (2003), zeigt

- die Schwierigkeit, die Risikoprämie zu schätzen. In der Abbildung zeigt die obere Kurve die 30-Jahres-Rendite von US-amerikanischen Aktien, die untere die 30-Jahres-Rendite von US-amerikanischen Anleihen. Die Differenz kann als Schätzwert für die Risikoprämie interpretiert werden.¹⁹ Bei Kapitalanlagen in Aktien betrug das geometrische Mittel der jährlichen Renditen von 1932 bis 1961 10,57 %, das geometrische Mittel der Anleiherenditen betrug -1 %. Eine auf die übliche Weise durchgeführte Schätzung der Risikoprämie hätte 1962 zum Schätzwert 11,57 % geführt, 2010 zu circa +1 %. Eine Schätzung der Risikoprämie muss also auf Basis von historischen Renditezeitreihen erfolgen, die wesentlich länger sind als 30 Jahre, zumindest 50 Jahre oder länger.
- dass die 30-Jahres-Rendite für Aktien dagegen relativ stabil ist, sie liegt zwischen 4 % und 10,57 %;
- dass die 30-Jahre-Rendite für Anleihen zwischen -2 % und +6 % liegt. Die Spannweite der 30-Jahres-Renditen ist also bei Anleihen höher als bei Aktien.

Wir stimmen der auf Siegel (2002) aufbauenden Argumentation von Wright/Mason/Miles (2003) voll zu.²⁰ Diese beinhaltet u. a., dass die im Rahmen der Bilanzmethode verwendete Vorgehensweise zur Schätzung der erwarteten Rendite der Gesamtheit aller Aktien zumindest nicht schlechter zu sein scheint als die traditionell im Rahmen von CAPM-basierten Schätzungen verwendete Vorgehensweise.

Abbildung B.1 wurde auf Basis des Datensatzes von Siegel (1871-1925) und des SBBI-Datensatzes erstellt (1926-2009). Wir haben die zugrunde liegenden Daten mit dem Datensatz von Shiller verglichen. Im Zeitraum 1871 bis 1925 sind die jährlichen Aktienrenditen in beiden Quellen nahezu identisch. Dies verwundert nicht, da beide auf der gleichen Studie basieren.

Bei den jährlichen Anleiherenditen sind die Unterschiede etwas größer. Die jährlichen Inflationsraten in der Siegel-Datenbank und der Shiller-Datenbank differieren stark. Nach Prüfung der Originalquellen haben wir uns entschieden, die Siegel-Daten zu verwenden.

Insgesamt führt uns die Prüfung der beiden Datenreihen zur Schlussfolgerung, dass die Siegel-Daten für den Zeitraum 1871-1925 eine Qualität besitzen, die eine Einbeziehung sinnvoll macht. Diese Einbeziehung ist zudem deshalb sinnvoll, weil sie das Datenspektrum auf eine zweite Depression erweitert.

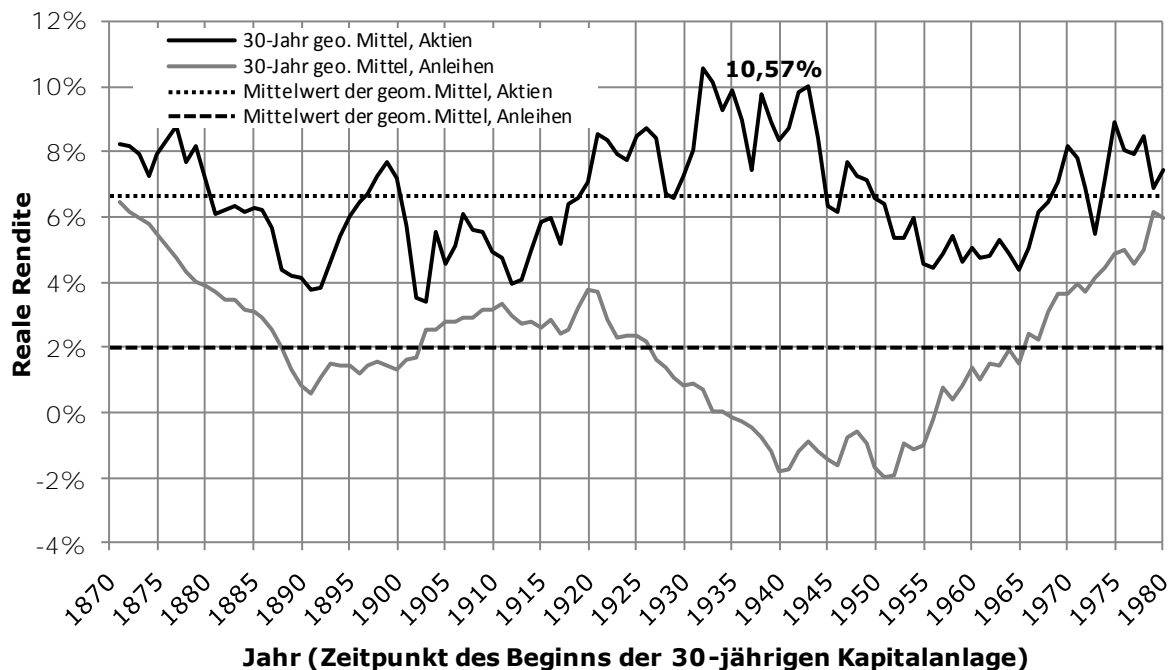
Abbildung B.2 zeigt 30-Jahres-Renditen für deutsche Aktien und deutsche Anleihen für den wesentlich kürzeren Zeitraum 1954-1980 (jeweils Anlagebeginn). Die Abbildung zeigt ebenfalls die große Streubreite der Risikoprämie, die auf Basis von Daten für die jeweils gerade vergangenen 30 Jahre geschätzt werden. In Deutschland waren in diesem Zeitraum die 30-Jahres-Renditen von Anleihen relativ stabil (um 7 %), die 30-Jahres-

¹⁹ Das geometrische Mittel der Zeitreihe wird hier nur beispielhaft verwendet. Eine ähnliche Graphik könnte mit dem arithmetischen Mittel erzeugt werden.

²⁰ Diese wurde in Abschnitt IV.2.e ausführlich dargestellt.

Renditen von Aktien streuten im Zeitablauf zwischen unter 7 % und 12,42 %. Im Unterschied zu Abbildung B.1 werden in Abbildung B.2 allerdings nominale Renditen analysiert.

Abbildung B.1: Geometrische Mittelwerte der realen jährlichen Renditen einer Anlage in US-amerikanischen Aktien (S&P 500) und Anleihen (Treasury Bonds) bei einer Anlagedauer von 30 Jahren, Anlagebeginn 1871 bis 1980

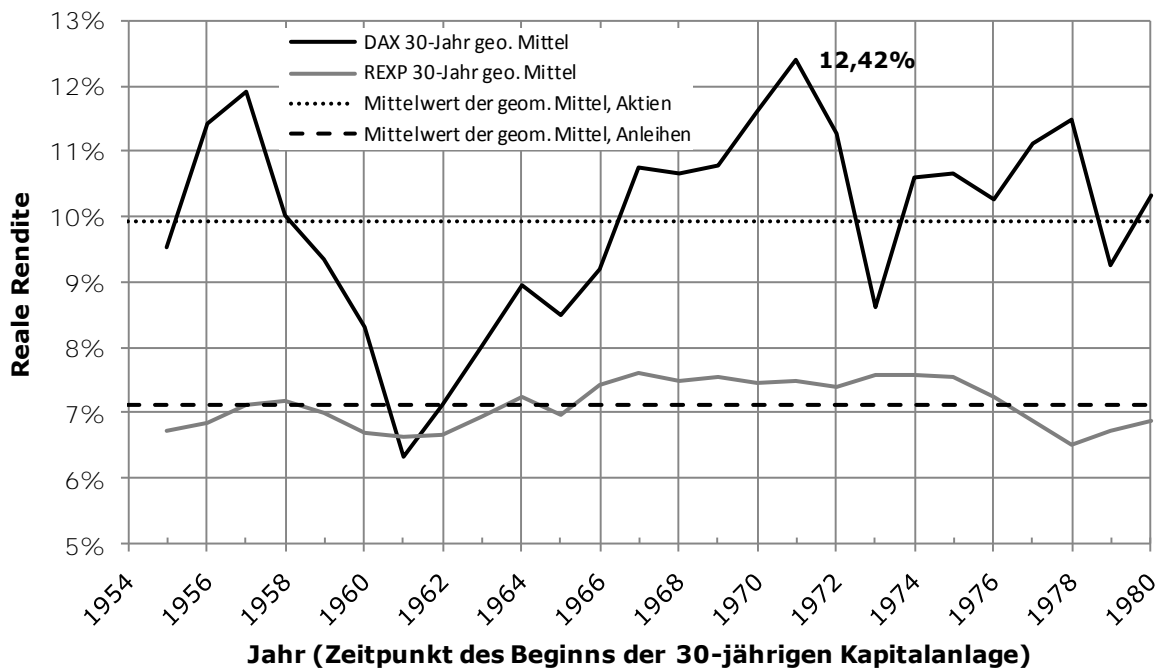


Beispiel: Die maximale historische reale Aktienrendite (10,57% in 1932) wird durch das geometrische Mittel der jährlichen Renditen für die Jahre 1932 bis 1961 bestimmt.

Datenquelle: Siegel (1871-1925), SBBI (1926-2009)

Graphik: Stehle, aufbauend auf Siegel (2008, S. 17) und Wright/Mason/Miles (2003, S.32)

Abbildung B.2: Geometrische Mittelwerte der nominalen jährlichen Renditen einer Anlage in deutschen Aktien (DAX) und Anleihen (REXP) bei einer Anlage-dauer von 30 Jahren, Anlagebeginn 1955 bis 1980.



Beispiel: Die maximale historische nominale Aktienrendite (12,42 % in 1971) wird durch das geometrische Mittel der jährlichen Renditen für die Jahre 1971 bis 2000 bestimmt.

Datenquelle: Stehle

Graphik: Stehle

B.3 Schwächen der Dimson/Staunton/Marsh-Daten

Dimson/Marsh/Staunton (DMS) veröffentlichen seit 2002 in regelmäßigen Abständen Risikoprämien, zuerst für 16, 2010 für 19 Industrieländer. Ihre Schätzwerte 2002 bezogen sich auf die 101 Jahre von 1900 bis 2000, 2010 auf 110 Jahre von 1900 bis 2009. Abbildung B.3 fasst die Ergebnisse in Hinblick auf die arithmetischen und geometrischen Mittel der zugrunde liegenden 19 Zeitreihen zusammen. Zusätzlich enthält die Abbildung **Schätzwerte für „Europa“ und die „Welt“**. Tabelle B.7 enthält die präzisen Einzelwerte für das arithmetische Mittel (AM), das geometrische Mittel (GM) sowie die Differenz der Mittel.

Eine wichtige Schwäche der Datenreihen von Dimson et al. ist, dass sie nicht mit der heutigen Indextechnologie aus den historischen Daten für einzelne Aktien berechnet wurden. Eine solche Berechnung liegt zum Beispiel der Datenreihe für Deutschland ab 1955 zugrunde und den US-Daten ab 1926 zugrunde. Vielmehr verwenden Dimson et al. vor 1985 für einen Großteil der Länder historische Indizes, die mit der damals üblichen Indextechnologie berechnet wurden. Dies führt möglicherweise zu Verzerrungen, aus meiner Sicht nach unten, d.h. es werden zu niedrige Renditen ausgewiesen.

Für jedes Land stützen sich DMS dabei auf mehrere historische Zeitreihen, die Teilperioden umfassen. Ihr wissenschaftlicher Beitrag liegt u. a. in der Auswahl der Zeitreihen für Teilperioden, die Ergänzung fehlender Werte und die Verknüpfung der Zeitreihen. Probleme dieser Vorgehensweise sind, dass die historischen Zeitreihen ursprünglich keine

Dividenden einbezogen und dass die Konstruktion von Indizes oft methodische Fehler enthielt. Insbesondere wurden früher neue Unternehmen und Branchen erst mit einer mehrjährigen Verzögerung in den Index aufgenommen. Als Folge wurden die alten (= niedergehenden) Branchen im Index zu stark gewichtet.

Dieser Effekt wird in Abbildung B.3 durch das Beispiel Deutschland 1938 - 1954 illustriert. Die von Gielen (1964) auf Basis des Index des Statistischen Reichsamtes geschätzte Renditereihe führt zu einem arithmetischen Mittel, das 5 Prozentpunkte unter den von Ronge (2002) und Stehle et al. auf Basis der heutigen Indextechnologie unter Verwendung von historischen Daten für die einzelnen Aktien berechnet wurde.

Die von Dimson et al. durchgeführte Ergänzung fehlender Werte ist meist als sinnvoll einzustufen. Im Hinblick auf die Qualität der Daten dürften allerdings auch noch 2010 große Unterschiede zwischen der Zeitreihe für die USA 1926 bis heute und den Daten von Dimson/Marsh/Staunton bestehen. Die Höhe der Schätzfehler ist allerdings schwer einzustufen, weshalb wir auf die Verwendung dieser Daten mit Ausnahme der Zeitreihe für Großbritannien ab 1955 verzichten.

Gegen die anderen DMS-Daten spricht insbesondere:

- dass sie noch laufend geändert werden. Unser Vergleich der Daten für den Zeitraum 1900-2000 in den Publikationen DMS (2002) und DMS (2010) führte zum Ergebnis, dass für einige Länder die Risikoprämie sich um mehr als 0,5 % geändert hat. Für Belgien stieg die Risikoprämie (gM, nominal z. B. von 3,1 % auf 3,61 %.
- dass in einigen Ländern über das ganze Jahrhundert Anleihen eine negative Rendite haben, z. B. Belgien, Frankreich, Italien, Japan und wahrscheinlich auch Deutschland. Für Deutschland werden die Jahre der Hyperinflation nicht einbezogen. Ist die Anleiherendite negativ, so ist die Risikoprämie höher als die Aktienrendite. Für mehrere Länder ist die Risikoprämie nur **deshalb in einem „passablen“ Bereich, weil die niedrige Aktienrendite** von einer negativen Anleiherendite begleitet wird. Ob dies für die Zukunft relevant ist, ist zu bezweifeln.
- dass die vor 1985 vielfach auf alten Indizes beruhen. Dies ist z. B. für Belgien der Fall.
- dass die Schätzwerte für die Risikoprämie für Deutschland und Japan unter Zugrundelegung von Datenreihen, die 1900 beginnen, teilweise beträchtlich über den Schätzwerten für die anderen Länder liegen. Meine persönliche Sicht ist, dass in Deutschland und Japan sorgfältiger mit den Daten umgegangen wurde (vgl. Abbildung B.4 und Tabelle B.2)

Um die Genauigkeit der Schätzwerte von Dimson et al. zu überprüfen, haben wir die Zeitreihen aus DMS (2002) für 1900 bis 2000 mit den Werten für die gleiche Zeitperiode aus DMS 2010 verglichen. Eine präzise Identifikation der Gründe für die Unterschiede war nicht möglich (Tabelle B.3 enthält das Ergebnis des Vergleichs).

Für Belgien schätzten DMS (2002) z. B. die Risikoprämie 1900 bis 2000 auf 4,9 %, DMS (2010) implizit auf 5,63 %, ein Unterschied von 0,73 Prozentpunkten. Der Wert in DMS (2002) beinhaltet teilweise großzügige Ergänzungen, z. B. **„Für 1914-1925 und für 1940-1951 unterstellen wir, dass die nominalen Vorkriegsdividenden aufrecht erhalten werden könnten“ (DMS 2001, S. 234, meine Übersetzung). In DMS (2010) wurde statt**

historischer Aktienindizes eine wissenschaftliche Rückberechnung verwendet, wodurch die Schätzwerte wahrscheinlich merklich erhöht wurden.

Für Schweden lagen im DMS 2002 von 1900 – 1918 keine Dividenden vor. Die Dividendenhöhe wurde deshalb auf die Umlaufrendite von Anleihen +1,33 Prozentpunkte geschätzt. Die genauere Schätzung der Dividende im DMS 2010 für diesen Zeitraum hat möglicherweise zum Rückgang der Risikoprämie in Höhe von 1,12 Prozentpunkten beigetragen.

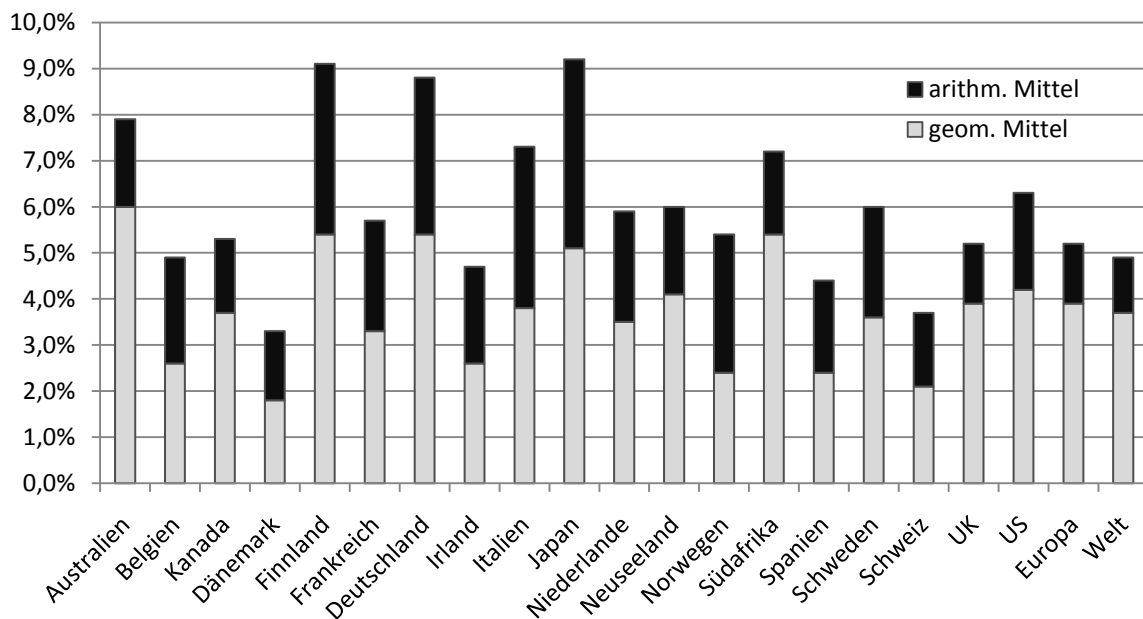
Abbildung B.4: Später erstellte Rückrechnungen

Gielen (1994) fügte den Indexwerten des Statistischen Reichsamtes Dividenden hinzu.

Ronge (2002), Stehle/Wulff/Richter (1998) und Stehle/Lorenz (2006) nutzten von Hand gesammelte Daten für die einzelnen Unternehmen und die heutige Indextechnologie

	Gielen	Ronge	Stehle et al.
1938	-3	-2,7	-2,5
1939	8,7	13,4	13,6
1940	36,4	33,7	34,4
1941	10,6	7,7	8,3
1942	8,1	14,7	11,8
1943	1,8	4,3	4,3
1944	1,4	3,2	3,2
1945	-5,4	-13,4	-18,6
1946	-1,2	-9,7	-0,5
1947	7,62	8,69	14,3
1948	-87	-88,4	-87,4
1949	137,1	136,1	152,2
1950	-10,3	-8,3	-7,4
1951	87,9	117,7	116,3
1952	-16,4	21,8	7,5
1953	18,1	25,2	25
1954	73,4	89,3	85,1
Arith. Mean	15,75	20,78	21,15

Abbildung B.3: Nationale, europaweite und weltweite Marktrisikoprämien (Aktien- vs. Anleiherendite), 1900-2009



Quelle: Dimson, Marsh, Staunton (2010) "Global Investment Returns Sourcebook 2010"

Tabelle B.7: Risikoprämien

	GM	AM	AM-GM
Australien	6,0%	7,9%	1,9%
Belgien	2,6%	4,9%	2,3%
Kanada	3,7%	5,3%	1,6%
Dänemark	1,8%	3,3%	1,5%
Finnland	5,4%	9,1%	3,7%
Frankreich	3,3%	5,7%	2,4%
Deutschland	5,4%	8,8%	3,4%
Irland	2,6%	4,7%	2,1%
Italien	3,8%	7,3%	3,5%
Japan	5,1%	9,2%	4,1%
Niederlande	3,5%	5,9%	2,4%
Neuseeland	4,1%	6,0%	1,9%
Norwegen	2,4%	5,4%	3,0%
Südafrika	5,4%	7,2%	1,8%
Spanien	2,4%	4,4%	2,0%
Schweden	3,6%	6,0%	2,4%
Schweiz	2,1%	3,7%	1,6%
UK	3,9%	5,2%	1,3%
US	4,2%	6,3%	2,1%
Europa	3,9%	5,2%	1,3%
Welt	3,7%	4,9%	1,2%

Tabelle B.8: Risikoprämie für 17 Länder (arithm. Mittel, Aktien vs Anleihen, nominal), 1900 bis 2000

	DMS (2002)	DMS (2010)	Differenz
Australien	7,50%	7,42%	0,08%
Belgien	4,90%	5,63%	-0,73%
Kanada	5,60%	5,29%	0,31%
Dänemark	3,40%	3,49%	-0,09%
Frankreich	7,40%	6,70%	0,70%
Deutschland	10,50%	9,59%	0,91%
Irland	4,80%	5,29%	-0,49%
Italien	9,10%	8,94%	0,16%
Japan	9,00%	8,71%	0,29%
Niederlande	6,60%	6,57%	0,03%
Südafrika	7,50%	7,53%	-0,03%
Spanien	4,20%	4,14%	0,06%
Schweden	7,30%	6,18%	1,12%
Schweiz	4,10%	4,30%	-0,20%
UK	5,80%	5,89%	-0,09%
US	6,90%	6,83%	0,07%

Quelle: DMS (2010): Dimson, Marsh, Staunton (2010) "Global Investment Returns Sourcebook 2010" und DMS(2002): Dimson, Marsh, Staunton (2002) "Triumph of the Optimists, 101 years of global investment returns"

Anhang C Der „risikolose“ Zinssatz

Der „risikolose“ Zinssatz geht an mehreren Stellen in die WACC-Schätzung ein:

- in die Schätzung der Eigenkapitalkosten auf Basis der Bilanzwertmethode,
- in die Schätzung der Eigenkapitalkosten auf Basis der CAPM-Methode und
- in die Schätzung der Fremdkapitalkosten im folgenden Anhang D.

Es ist deshalb angebracht, ausführlich zu diskutieren, welcher Wert konkret als risikoloser Zins angesetzt werden soll und warum.

C.1 „Bills“ vs. „Bonds“

In der Bilanzwertmethode wird traditionell die Effektivverzinsung von Bundesanleihen mit einer Restlaufzeit von zehn Jahren verwendet.

Die CAPM-Vorgehensweise basiert zwar auf einer soliden theoretischen Grundlage, das Modell lässt jedoch offen, welcher risikolose Zinssatz in praktischen Anwendungen verwendet werden sollte. Zur Wahl stehen insbesondere

- kurzfristige (Restlaufzeit drei Monate bis ein Jahr), von einem Land mit **hoher Bonität emittierte Wertpapiere. In den USA wären dies „Treasury Bills“** (Bills)
- langfristige (Restlaufzeit zwischen fünf und 20 Jahren), von einem Land **mit hoher Bonität emittierte Wertpapiere. In den USA wären dies „Treasury Bonds“** (Bonds).

Seit einigen Jahren ist es unstrittig, dass im Zusammenhang mit langfristigen Investitionen ein langfristiger Zins verwendet werden sollte. Das zugrunde liegende Wertpapier sollte zudem liquide sein. Koller et al. (2010, S. 236) empfehlen Nullkupon-Anleihen mit einer Restlaufzeit von zehn Jahren. Für Regulierungszwecke werden meist Kupon-Anleihen verwendet.

Aus diesen und auch aus Konsistenz- und Stabilitätsgründen empfehle ich, wie bisher bei der Bilanzwertmethode vorzugehen.

C.2 Stichtags- vs. Durchschnittswerte

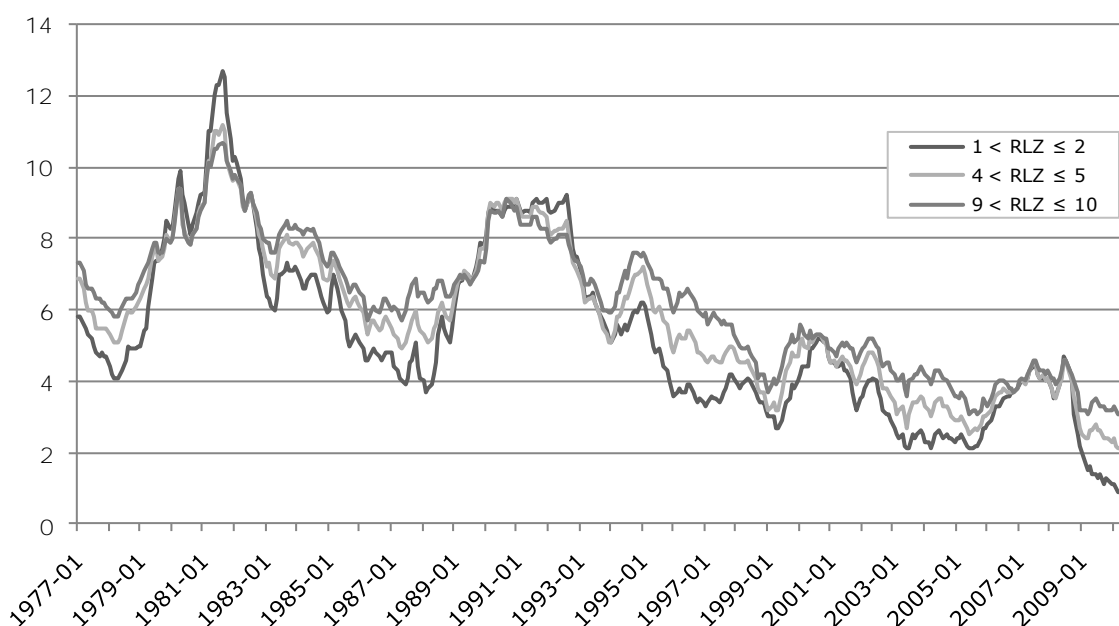
Geschätzt werden muss der Zinssatz, zu dem das regulierte Unternehmen in der Regulierungsperiode finanzielle Mittel aufnehmen kann, bzw. der Zinssatz, durch den die Kapitalgeber adäquat für die Kapitalüberlassung entschädigt werden.

Bei bisherigen WACC-Schätzungen im Rahmen der Telekommunikationsregulierung wurden stets die Zinssätze am Stichtag zugrunde gelegt. Grund für die Wahl des Stichtagwertes war u. a., dass dieser einen guten Schätzwert für die Zinssätze innerhalb der früher zweijährigen Regulierungsperiode darstellte, die in Deutschland üblicherweise zwei bis drei Monate nach dem Stichtag beginnt. Da im Rahmen der WACC-Schätzungen traditionell Zinsen für 10-jährige Anleihen verwendet wurden, waren die Stichtagwerte in der Vergangenheit wahrscheinlich der beste Schätzwert für die Zinsen dieser Anleihen in naher Zukunft.

Insbesondere war bisher eine Schätzung der Zinsen der Regulierungsperiode auf Basis von Terminzinsen, die auf Basis der Stichtagwerte der Zinsen von Anleihen mit einer Laufzeit über zehn Jahren berechnet werden, nicht möglich. Diese Vorgehensweise wäre aus ökonomischer Sicht zwar die sinnvollste, ihre Implementierung scheiterte jedoch in der Vergangenheit an der Diskrepanz zwischen den erforderlichen und den vorhandenen Daten. Denn bis vor kurzem existierten kaum Unternehmens- oder Bundesanleihen mit einer Laufzeit über zehn Jahren.²¹ Mir sind zudem keine erfolgreichen Anwendungen dieser Vorgehensweise aus der deutschen und der internationalen Regulierungspraxis bekannt.

Abbildung C.1 zeigt, dass die Rendite von Anleihen der öffentlichen Hand mit einer Restlaufzeit zwischen neun und zehn Jahren zum Stichtag 30.06.2010 einen historischen Tiefstwert hatte, zumindest seit 1977. Danach sind diese Renditen allerdings noch etwas weiter gefallen. Das Gleiche gilt für die beiden anderen Restlaufzeiten, die exemplarisch in diesem Schaubild enthalten sind.

Abbildung C.1: Umlaufrenditen inländischer Inhaberschuldverschreibungen (öffentliche Hand), durchschnittliche Monatswerte, Januar 1977 bis August 2010



Datenbasis: Deutsche Bundesbank, www.bundesbank.de, WU-Zeitreihen 0912, 0915 und 8612.

Ein wichtiger Grund für das Sinken der Zinssätze in dem im Schaubild betrachteten Zeitraum ist die starke Verringerung der Inflationsraten in diesem Zeitraum. Ein zweiter wichtiger Grund hängt mit der ökonomischen Entwicklung seit Mitte 2007 zusammen: Aus der US-amerikanischen Subprime-Krise wurde eine weltweite Bankenkrise, dieser folgte in vielen Ländern eine Rezession. In mehreren südeuropäischen Ländern entwickelte sich diese zu einer noch anhaltenden Staatsschuldenkrise. Im Zuge dieser Entwicklung wurden in Europa insbesondere Bundesanleihen zum Zufluchtsort von besonders risikoa-versen Anlegern („flight to quality“). Als Folge stiegen die Kurse von Bundesanleihen und

²¹ Vgl. hierzu die Liste der handelbaren Bundeswertpapiere am 30.06.2010, Tabelle D.1.

sanken deren Umlaufrenditen in einer als ungewöhnlich einzustufenden Weise (vgl. hierzu Abschnitt III.4).

Es ist aus meiner Sicht höchst unwahrscheinlich, dass die Zinsen in der Regulierungsperiode im Schnitt gleich oder geringer sein werden als am Stichtag. Wahrscheinlich ist, dass sie wieder ansteigen. Wie bereits erwähnt, existieren keine Bundesanleihen mit einer Endfälligkeit zwischen 2021 und 2023 auf deren Basis die Weiterentwicklung des 10-Jahres-Zinssatzes in den nächsten zwei bis drei Jahren leicht geschätzt werden kann.

Aus den genannten und weiteren Gründen wurden in den vergangenen Jahren in anderen deutschen Regulierungsbereichen und in anderen Ländern durchschnittliche Zinssätze für einen Beobachtungszeitraum vor dem Stichtag verwendet. Dies halte ich auch für sinnvoll. Anders als Frontier Economics (2009) halte ich allerdings einen zehnjährigen und nicht einen zweijährigen Durchschnitt für ökonomisch angebracht. Dies insbesondere deshalb, weil bei Zugrundelegung des Stichtags 30.6.2010 die vergangenen zwei Jahre voll in die Wirtschaftskrise fallen.

Frontier Economics (2009, S. 47 ff.) begründet die Wahl eines durchschnittlichen Zinssatzes für die vergangenen zwei Jahre vor dem Stichtag 20.04.2009 folgendermaßen:

- mit Stabilitätsüberlegungen, die für eine Durchschnittsbildung sprechen;
- damit, dass die Durchschnittsbildung nicht zu weit zurückreichen sollte, da die momentanen Markterwartungen erfasst werden sollen und
- dass ein einheitlicher Zeitraum für die Durchschnittsbildung für die risikolose Verzinsung und den Fremdkapital-Risikozuschlag notwendig ist;
- mit einer Tabelle (Tabelle 3, S.48), die wir mit Tabelle C.1 nachvollzogen und aktualisiert haben.

Nach der von Frontier Economics (2009) für den Stichtag 20.04.2009 erstellten Tabelle²² variiert die durchschnittliche Rendite (Effektivverzinsung) von Bundesanleihen mit der Restlaufzeit zehn Jahre (rechte Spalte) für Zeitperioden der Mittelung, die ein Jahr oder höher sind, nur wenig. Ein Mittelungszeitraum von zwei Jahren war deshalb plausibel und führt zum Ergebnis von 4,1 %.

Die Abbildung C.1 in Verbindung mit der von uns zum 30.06.2010 aktualisierten Tabelle C.1 zeigt, dass zur Zeit eine Mittelungsperiode von zwei Jahren zu kurz ist, sie würde sich stark auf die Zeit Ende 2009 bis 30.06.2010 beziehen, also die Zeit der oben erwähnten Staatsschuldenkrise der südeuropäischen Länder. Als Schätzwert würde sich 3,39 % ergeben. Einen derart niedrigen 10-Jahres-Zins gab es vor dieser Staatsschuldenkrise nur kurzfristig im Jahr 2005. Ansonsten gab es einen 10-Jahres-Zins unter 4 % im Zeitraum 1977 bis Ende 2008 nicht.

Die von uns unter Verwendung der Bundesbank-WU-Zeitreihen aktualisierte Frontier-Economics-2009-Tabelle (Tabelle C.1) zeigt die Mittelwerte für die Umlaufrendite für Zeiträume mit unterschiedlicher Länge, vom Stichtagwert bis zum Durchschnittswert für die 20 Jahre vor dem Stichtag. Die Tabelle zeigt, dass ein Mittelwert auf Basis der letzten 10 Jahre einen guten Kompromiss zwischen kürzeren und längeren Beobachtungszeiträumen darstellt. Ich halte den 10-Jahres-Mittelwert von 4,07 % deshalb für den besten

²² Vgl. Frontier Economics (2009), S. 48. Die Tabelle basiert meines Erachtens auf den Bundesbank-Zeitreihen WZ34xx (Svenson-Reihen mit unterschiedlichen Restlaufzeiten) und bezieht sich auf den Stichtag, nicht wie angegeben auf Februar 2009.

Schätzwert für den 10-Jahres-Zins für Regulierungsperioden, die ab Ende 2010/Anfang 2011 beginnen.

Tabelle C.1: Stichtags- und durchschnittliche Umlaufrenditen von Anleihen der öffentlichen Hand in % (Stichtag: 30.06.2010)

Jahre *)	1 < RLZ ≤ 2	2 < RLZ ≤ 3	4 < RLZ ≤ 5	9 < RLZ ≤ 10
30.06.2010	0,58	0,74	1,44	2,53
Juni 2010	0,60	0,70	1,50	2,60
1	1,04	1,43	2,22	3,14
2	1,79	2,06	2,67	3,39
3	2,54	2,70	3,13	3,68
5	2,86	2,98	3,29	3,71
10	3,04	3,21	3,56	4,07
15	3,28	3,50	3,92	4,51
20	4,28	4,46	4,78	5,28

***) Zeitraum für die Berechnung der durchschnittlichen Umlaufrenditen der arithmetischen Mittelwerte, alle Zeiträume enden am angegebenen Stichtag.**

Beispiel: Der Wert 4,07 ist das arithmetische Mittel der Zeitreihe WU 8612 für die Monate Juli 2000 bis Juni 2010. Der Wert für Juni 2010 aus Reihe WU 8612 (2,60) ist das arithmetische Mittel der Tageswerte, die in Reihe WT 4612 enthalten sind.

Datenbasis: Deutsche Bundesbank, www.bundesbank.de. Basis für die Berechnungen bilden die monatlichen Durchschnittswerte der WU-Zeitreihen 0912, 0913, 0915 und 8612. Der Stichtagwert (30.06.2010) und der Durchschnittswert für Juni 2010 basieren auf den WT-Zeitreihen täglicher Werte: 0912, 0913, 0915 und 4612.

Tabelle in Anlehnung an Frontier Economics 2009 (Tabelle 3, S. 48).

Die Effektivverzinsung von 10-jährigen Staatsanleihen wird in den meisten neueren WACC-Schätzungen im Telekommunikationsbereich als risikoloser Zinssatz verwendet.

Tabelle C.2: Übersicht über weitere Fremdkapitalkosten-Schätzungen für den Telekommunikationsbereich

2010	Australien	McKinsey & KPMG	10 Jahre	
2008	Australien	Competition Economists Group (CEG), Ofcom	10 Jahre	
2008	Irland	ComReg	10 Jahre	
2009	Schweden	PTS	10 Jahre	6 Monate

Für die Mittelwertbildung über die vergangenen zehn Jahre spricht zudem, dass der in der Strom- und Gasregulierung der Bundesnetzagentur verwendete Basiszins ebenfalls als Mittelwert über die vergangenen zehn Jahre gebildet wird.²³ Ein 10-jähriger Mittelwert wird auch von NERA (2010) empfohlen. Da dieses Gutachten Bundesanleihen mit einer

²³ Vgl. den Beschlusskammer-4-Beschluss BK4-08-068 vom 7.7.2008, der sich auf das Frontier-Economics-Gutachten (2008) stützt.

Restlaufzeit von 10 - 15 Jahren von Mai 2000 bis April 2010 zugrunde legt, also eine längere Restlaufzeit und eine zwei Monate früher beginnende und endende Untersuchungsperiode, fällt der Schätzwert mit 4,31 % etwas höher aus.

Ich empfehle deshalb, für den risikolosen Zins eine Höhe von 4,07 % anzusetzen.

C.3 Zinssatz vs. Inflationsrate

Der folgende Zusammenhang zwischen dem Nominalzinssatz, dem Realzinssatz und der erwarteten Inflationsrate wurde bereits von Irving Fisher vor über 100 Jahren vorgeschlagen und begründet. Dieser Zusammenhang (Fisher-Gleichung) wird in allen wichtigen Lehrbüchern des Gebietes Finance (Finanzwirtschaft ausführlich erörtert.²⁴

$$(1 + \text{Zinssatz}_{\text{real}}) = (1 + \text{Zinssatz}_{\text{nominal}}) / (1 + \text{erwartete Inflationsrate})$$

Für niedrige Zinssätze wird der Zusammenhang meist auf folgende Weise approximiert:²⁵

$$\text{Zinssatz}_{\text{real}} = \text{Zinssatz}_{\text{nominal}} - \text{erwartete Inflationsrate}$$

Zinssätze und Inflationsraten müssen sich natürlich auf den gleichen Zeithorizont beziehen.

Unbestritten ist, dass die erwartete Inflationsrate im Zeitablauf stärker variiert als der Realzins. Fisher argumentierte sogar, dass der Realzins im Zeitablauf nahezu konstant ist (Fisher-Hypothese). In diesem Fall wären Änderungen des Nominalzinssatzes und Änderungen der erwarteten Inflationsrate gleich hoch.

Die erwartete Inflationsrate ist nicht direkt beobachtbar, sie dürfte sich allerdings meist nicht drastisch von der aktuellen Inflationsrate unterscheiden.

Die Abbildungen C.2 (USA) und C.4 (Deutschland) zeigen, dass der Zusammenhang bei kurzfristigen Zinssätzen seit circa 1952 (USA) bzw. 1973 (Deutschland) sehr gut erfüllt ist. In diesen Graphiken wird die erwartete Inflationsrate durch die aktuelle Inflationsrate approximiert.

Abbildung C.3 enthält die für Deutschland ab dem Jahr 1949 verfügbaren Inflationszeitreihen. Die Abbildung zeigt, dass diese in einzelnen Jahren zwar kleine Unterschiede aufweisen, langfristig aber die gleichen Tendenzen besitzen.

In unseren Analysen verwenden wir als risikolosen Zinssatz die Effektivverzinsung von Bundesanleihen mit einer Restlaufzeit zwischen 9 und 10 Jahren.

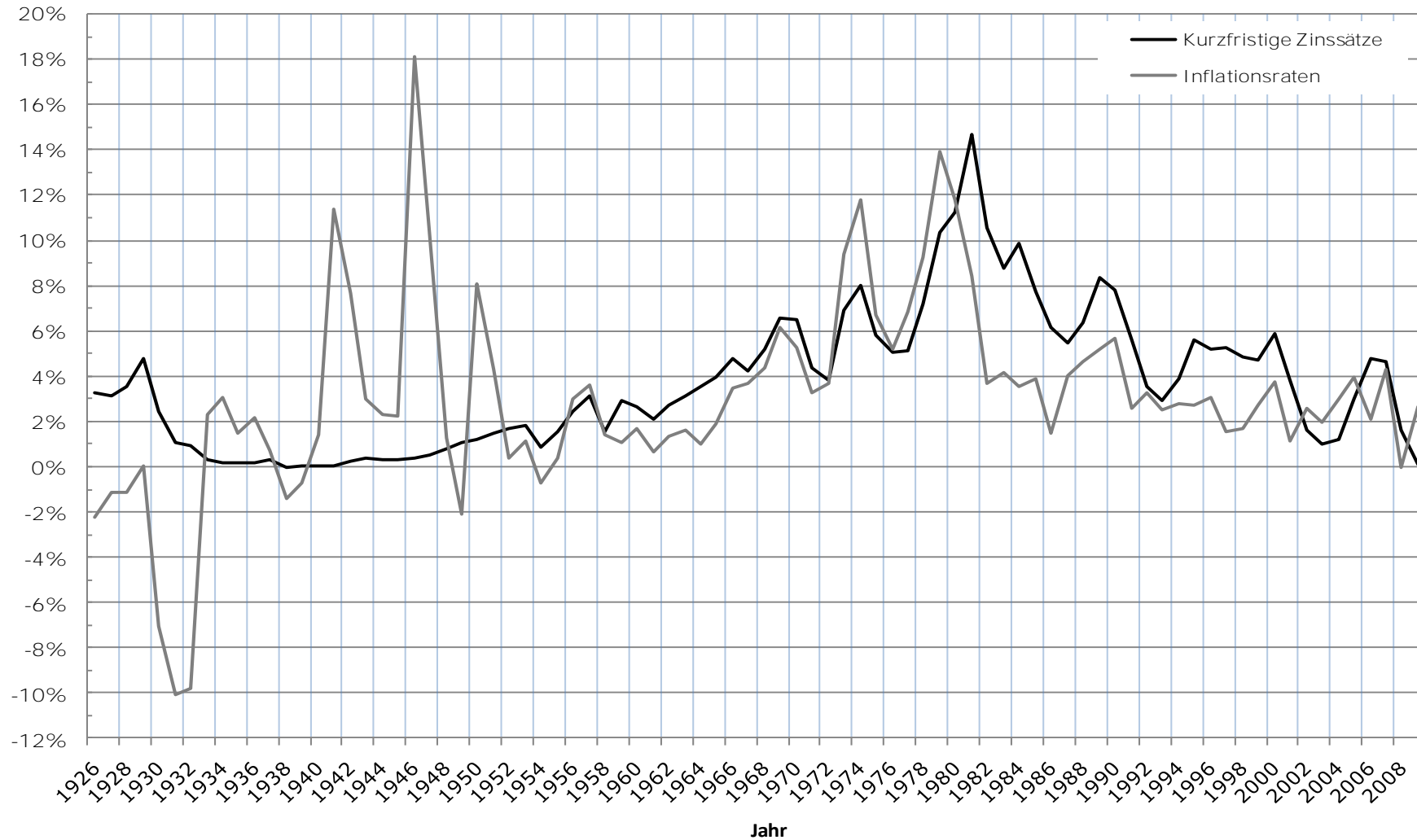
Für Regulierungsperioden, die ab Ende 2010/Anfang 2011 beginnen, betrachten wir den 10-Jahres-Mittelwert dieses Zinssatzes (4,07 %) als den besten Schätzwert für den risikolosen Zins während der Regulierungsperiode.

Ich empfehle, bei der Inflationsrate ebenfalls den Mittelwert der vergangenen 10 Jahre als Schätzwert für die Inflationsrate in der Regulierungsperiode zu verwenden.

²⁴ In Brealey et al. 9.Auflage (2008) z.B. auf den Seiten 75 ff.

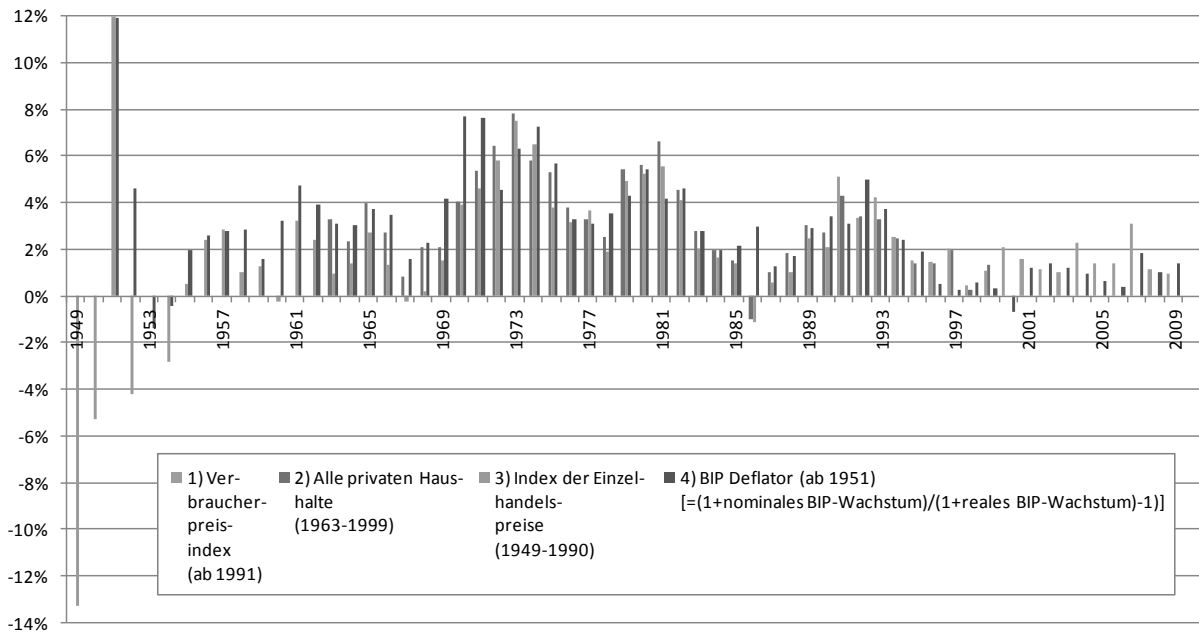
²⁵ Diese Approximation wird übrigens auch in der Bundesnetzagentur WACC-Formel (F4) benützt.

Abbildung C.2: Kurzfristige Zinssätze vs. Inflationsraten, USA, 1926-2009



Datenquelle: SBBI Year Book 2010, Table A-14, Index US Bureau of Labor Statistics.

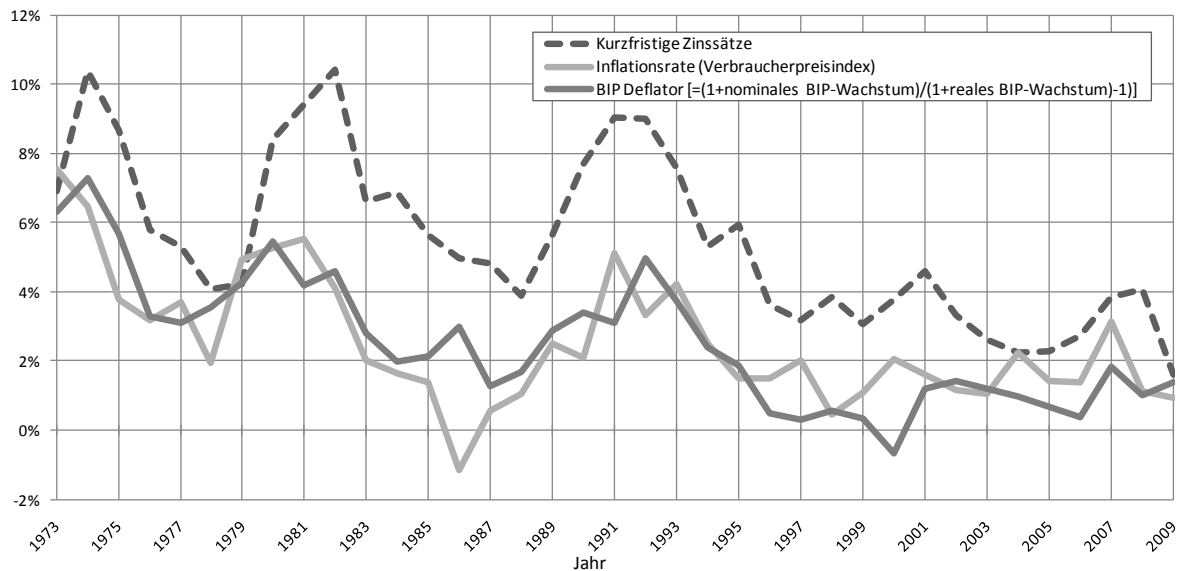
Abbildung C.3: Jährliche Preissteigerungsraten in Deutschland (unterschiedliche Reihen), 1949-2009.



Quelle: Statistisches Bundesamt, „Verbraucherpreisindizes für Deutschland, Lange Reihen ab 1948“, Oktober 2010 und „Bruttoinlandsprodukt, Bruttonationaleinkommen, Volkseinkommen ab 1950“. Reihe 1 auf das gesamte Bundesgebiet, Reihe 2 und 3 auf das alte Bundesgebiet. Reihe 4 bezieht sich bis 1960 auf das frühere Bundesgebiet ohne Saarland und Berlin (West), dann auf das gesamte frühere Bundesgebiet und ab 1991 auf das gesamte Bundesgebiet.

Berechnung: Die Berechnung der jährlichen Preissteigerungsraten basiert auf den jeweiligen Dezemberwerten.

Abbildung C.4: Kurzfristige Zinssätze vs. Inflationsraten, Deutschland, 1973-2009.



Datenquellen: Statistisches Bundesamt: Verbraucherpreisindizes für Deutschland, Lange Reihen ab 1948, Oktober 2010. Deutsche Bundesbank: Zeitreihe WZ9808: Zinsstrukturkurve (Svensson-Methode) / Börsennotierte Bundeswertpapiere / 1,0 Jahr(e) RLZ / Monatsendstand.

Berechnung: VPI: Verkettung von 1) Index der Einzelhandelspreise (bis 1990) und 2) Verbraucherpreisindex (ab 1991); Berechnung der jährlichen Preissteigerungsraten basiert auf den jeweiligen Dezemberwerten. Kurzfristige Zinssätze: Basis sind die jeweiligen Vorjahresdezemberwerte. Beispiel: Kurzfristiger Zinssatz für 1995 entspricht dem Dezemberwert des Vorjahres (1994).

Anhang D Die Kosten des verzinslichen Fremdkapitals

In den folgenden Abschnitten D.1 bis D.4 wird die Schätzung der Kosten des verzinslichen Fremdkapitals für Festnetz und Mobilfunk dargestellt und erläutert. In Abschnitt D.5 werden diese Kosten für den Glasfaserausbau geschätzt.

Die in die Berechnung der Ausgangswerte für den Festnetz- und den Mobilfunk-WACC eingehenden Fremdkapitalkosten für Anleihen mit einer Restlaufzeit von zehn Jahren ergeben sich aus:

- dem in Anhang C geschätzten risikolosen 10-Jahres Zins: 4,07 %
- dem im folgenden geschätzten Fremdkapitalzuschlagsatz für zehnjährige Kapitalaufnahmen: 1,70 % und
- dem Steuererhöhungsfaktor: 1,04.

Die Fremdkapitalkosten betragen somit am Stichtag 30.06.2010:

$$(4,07\% + 1,70\%) * 1,04 = \mathbf{5,98\%}.$$

D.1 Generelle Vorgehensweise, Bildung der Anleihepaare

Fremdkapitalgeber erwarten von Unternehmensanleihen (bzw. -krediten), bei denen ein Ausfallrisiko besteht, eine höhere (Effektiv-) Verzinsung²⁶ als bei Anleihen mit sonst identischen Charakteristika, bei denen sie die Zins- und Tilgungszahlungen als sicher einstufen. Im Folgenden werden Anleihen der Bundesrepublik Deutschland als nominal risikolos eingestuft. Die Differenz der genannten Verzinsungen wird im Folgenden als Anleiherisikoprämie bezeichnet, diese stellt das Entgelt für die Übernahme von Kreditrisiken dar.²⁷

Prinzipiell können Unternehmen Anleihen emittieren bzw. Kredite aufnehmen, die sich durch den Rang im Konkursfall unterscheiden. Unsere Berechnungen beziehen sich nur auf Anleihen mit der jeweils höchsten Bonität, nur diese werden in die Untersuchung einbezogen.

Der Fremdkapitalzuschlagsatz wird auf Basis der Anleihe-Risikoprämien der zehn börsennotierten Telekommunikationsunternehmen in Form eines gewichteten Durchschnittes

²⁶ Die Effektivverzinsung (Yield to Maturity) ist der Diskontierungssatz, bei dem der Barwert der mit der Anleihe verbundenen Zahlungen und der Marktpreis der Anleihen identisch sind.

²⁷ Die (Effektiv-)Verzinsung einer Unternehmensanleihe ist eine versprochene Verzinsung, keine erwartete Verzinsung im Sinne eines mathematischen Erwartungswertes. Im Falle eines Kreditausfalls ist die tatsächliche Rendite der Anleihebesitzer geringer als die versprochene. Besteht eine positive Wahrscheinlichkeit für den Kreditausfall, so ist die erwartete Rendite geringer als die versprochene. Oft wird die Differenz der genannten Verzinsungen deshalb aufgeteilt in eine Ausfallprämie (Default Premium) und eine Risikoprämie im engeren Sinne (Risk Premium). Vgl. hierzu z. B. Elton/Gruber/Brown/Goetzmann, 8. Auflage 2011, S. 521, und Bodie/Kane/Marcus, 7. internationale Aufl. 2008, S. 485-486. In unseren Berechnungen geht wie üblich die gesamte Fremdkapitalrisikoprämie in die Berechnung der Fremdkapitalkosten ein, nicht nur die Risikoprämie im engeren Sinne. Vgl. z. B. Brealey/Myers/Allen, 9. Aufl. 2008, S. 318-319. Koller/Goedhart/Wessels, 4. Aufl. 2005, erörtern die Inkonsistenz kurz und empfehlen, diese in Anbetracht der möglichen Schätzfehler bei Betas und der Marktrisikoprämie nicht weiter zu beachten.

zum Stichtag 30.06.2010 direkt geschätzt.²⁸ Diese Vorgehensweise wurde auch in Stehle (2007, Mobilfunkgutachten) gewählt und liegt der aktuellen Beschlusspraxis der Bundesnetzagentur im Mobilfunknetzbereich zugrunde.²⁹ Im Mobilfunknetzbereich besteht die Vergleichsgruppe allerdings nur aus den vier Muttergesellschaften der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber. Diese sind in unserer Vergleichsgruppe alle enthalten

Eine mögliche Alternative zum direkten Aufbau der Schätzung auf die aktuell gehandelten Anleihen ist die indirekte Vorgehensweise.³⁰ Bei dieser werden in einem ersten Schritt die Ratings der Anleihen der Unternehmen in der Vergleichsgruppe ermittelt, in einem zweiten Schritt werden dann die Fremdkapitalrisikoprämien der relevanten Rating-Klassen von kommerziellen Anbietern übernommen. Unsere Vorgehensweise zeichnet sich vor allem durch

- eine höhere Transparenz im Hinblick auf die einbezogenen Anleihen und
- eine höhere Transparenz im Hinblick auf die Gewichtung aus.

Dazu kommt, dass³¹

- der Rating-Prozess sich als Folge der Krise möglicherweise beträchtlich ändern wird und
- die führenden US-amerikanischen Rating-Agencies (**Moody's und S&P**) bestimmten Anleihen oft unterschiedliche Ratings vergeben.

Die der Durchschnittsbildung zugrunde liegenden Risikoprämien-Einzelwerte ergeben sich aus der Differenz der Effektivverzinsungen der Anleihen der einzelnen Unternehmen und einer vergleichbaren Anleihe der Bundesrepublik Deutschland. Anleihepaare werden so gewählt, dass sie im Hinblick auf die weiteren Einflussfaktoren für die Höhe der Effektivverzinsung eine größtmögliche Ähnlichkeit besitzen. Diese Einflussfaktoren sind:

- die Währung,
- die Restlaufzeit³²,
- die Nominalverzinsung (Kupon),
- die Liquidität und
- die Frequenz der Zinszahlungen.

Als Folge der Berechnungsmethode werden die Begriffe

- Fremdkapitalrisikoprämie
- Anleiherisikoprämie
- Renditespread und
- Yield Spread

²⁸ Die hier vorgenommene Schätzung der Anleihe-Risikoprämien der einzelnen Unternehmen auf Basis von Marktdaten ist einer indirekten Schätzung auf Basis von Ratings vorzuziehen, da letztere im Konjunkturablauf weniger variieren, vgl. hierzu Koller/Goedhart/Wessels, 4. Aufl. 2005, S. 318 ff., und Bodie/Kane/Marcus, 7. internationale Aufl. 2008, S. 486. Letztere illustrieren in Abbildung 14.11, wie die Effektivverzinsungen von Unternehmensanleihen unterschiedlicher Ratingklassen und damit deren Risikoprämien im Zeitablauf stark variieren.

²⁹ Vgl. z. B. BK3a-09-002, insbesondere die Seiten 34 - 39.

³⁰ Dieser Weg wird in Frontier (2009, S. 103 - 115) besprochen.

³¹ Bongaerts/Cremers/Goetzmann (2010) ist ein Beispiel für die aktuelle Forschung auf diesem Gebiet.

³² Koller/Goedhart/Wessels, 4. Aufl. 2005, S. 320, illustrieren in Tabelle 10.13 den Zusammenhang zwischen dem Ausfallrisiko und der Restlaufzeit.

im Folgenden synonym verwendet.

In die Wahl werden bei Unternehmensanleihen nur solche einbezogen, die auf Euro lauten, die Zins- und Tilgungszahlungen also in Euro erfolgen. Bei diesen erfolgt im Gegensatz zu \$-Anleihen die Zinszahlung fast immer nur jährlich, bei \$-Anleihen erfolgt diese oft halbjährlich. Die auf Euro lautenden Anleihen werden in der Regel auch in Euro an der Börse notiert.

Zusätzlich werden nur Anleihen der jeweils höchsten Bonität einbezogen.

Das nächstwichtigste Auswahlkriterium ist die Restlaufzeit. Die von der Bundesrepublik Deutschland emittierten Anleihen haben zum Zeitpunkt ihrer Emission in der Regel eine Laufzeit von 10 (= Bund 10 in Tabelle D.1) oder **mehr, „Langläufer“ von mehr als 30 Jahren** (Bund 30). Die jährlichen Kuponzahlungen und die Tilgungszahlung werden seit mehreren Jahren überwiegend auf den vierten Januar und den vierten Juli gelegt. Die Bildung der Anleihepaare wird dadurch erleichtert, dass am Stichtag mehrere Bundesanleihen existieren, die zwischen 2018 und 2020 endfällig sind. Sie wird dadurch erschwert, dass Bundesanleihen mit Endfälligkeiten zwischen 2021 bis 2023 nicht existieren (vgl. Tabelle D.1).

Tabelle D.1: Liste der ausstehenden handelbaren Bundeswertpapiere am 30.06.2010 mit einer Restlaufzeit von circa 7-14 Jahren

Wertpapier	Kupon	Fälligkeit	Währung	Ausstehendes Volumen
Bund 10	3,75	04.01.17	EUR	20.000.000.000
Bund 10	4,25	04.07.17	EUR	19.000.000.000
Bund 10	4,00	04.01.18	EUR	20.000.000.000
Bund 10	4,25	04.07.18	EUR	21.000.000.000
Bund 10	3,75	04.01.19	EUR	24.000.000.000
Bund 10	3,5	04.07.19	EUR	24.000.000.000
Bund 10	3,25	04.01.20	EUR	22.000.000.000
ILB 10	1,75	15.04.20	EUR	10.000.000.000
Bund 10	3,00	04.07.20	EUR	22.000.000.000
Bund 10	2,25	04.09.20	EUR	6.000.000.000
Bund 30	6,25	04.01.24	EUR	10.250.000.000

Quelle: <http://www.deutsche-finanzagentur.de>

Tabelle D.2 enthält mögliche Anleihepaare, die letztendlich ausgewählten 10 Anleihen (pro Unternehmung eine) sind grau unterlegt.

Die Tabelle D.2 beinhaltet z. B. **die Yield Spreads für fünf verschiedene €-Anleihen der Vodafone-AG**. Der 4¾-Prozenter mit Endfälligkeit 14.06.2016 wurde offensichtlich schon Anfang 2006 emittiert, er ist für unsere Analyse wenig geeignet, da seine Restlaufzeit am Stichtag nur sechs Jahre betrug. Geeigneter ist der 5-Prozenter mit Endfälligkeit 04.06.2018, der eine Restlaufzeit von acht Jahren hat und seit 2008 auf dem Markt ist. Für diese Anleihe spricht auch, dass eine Bundesanleihe mit fast identischer Restlaufzeit existiert. Dies ist bei den beiden Vodafone-Anleihen mit Endfälligkeit 2022 nicht der Fall. Aus den genannten Gründen wird der Vodafone-5-Prozenter in die Berechnung des durchschnittlichen Rendite- bzw. Yield Spreads einbezogen.

Ähnlich gehen wir bei den anderen Unternehmen vor, bei denen mehrere Anleihen ausstehen. Als Folge der hohen Emissionsvolumina, dieses beträgt bei allen letztendlich ausgewählten **10 Unternehmensanleihen zumindest 500 Mio €**, sind alle letztendlich einbezogenen Unternehmensanleihen als liquide einzustufen.

Ein Vergleich der wichtigen Eigenschaften der gewählten Paare zeigt, dass die Anleihen in den wesentlichen Aspekten Restlaufzeit und Kuponhöhe sehr gut übereinstimmen. Dass die Restlaufzeit bei allen 10 Paaren etwas geringer ist als 10 Jahre dürfte das Ergebnis kaum beeinflussen. In Bezug auf die Liquidität, für diese ist das Emissionsvolumen ein guter Indikator, sind die Bundesanleihen aus Anlegersicht natürlich besser. Eine geringere Liquidität dürfte zu geringfügig höheren Zinsen führen. Die gewählte Vorgehensweise beinhaltet also eine Prämie für das Default-Risiko und für die geringere Liquidität der Unternehmensanleihen.

D.2 Die Berechnung der Effektivverzinsung

Für Unternehmensanleihen werden die Werte der Thomson-Reuters-Datastream-Datenbank entnommen, für Bundesanleihen der Bundesbank-Webseite. Im 2007 vorgelegten Mobilfunkgutachten haben wir in Anhang C die theoretische Korrektheit und die Genauigkeit dieser Daten ausführlich überprüft und sie als hinreichend genau eingestuft.

D.3 Die Verwendung von Stichtagsdaten

Bei den Zinssätzen wird empfohlen, wegen des am 30.06.2010 ungewöhnlich tiefen Standes einen Durchschnittswert für die letzten zehn Jahre zugrunde zu legen. Wegen des engen Zusammenhangs zwischen Nominalzinshöhe und Inflationsrate wird zudem empfohlen, bei letzterer auf die gleiche Weise wie bei Zinssätzen zu verfahren. Diese Empfehlung ist deshalb leicht umzusetzen, weil bei beiden Größen historische Tages- oder Monatswerte bis weit zurück ins letzte Jahrhundert zur Verfügung stehen.

Bei den Risikoprämien im Fremdkapitalbereich, die wir auf Basis der Rendite- bzw. Yield Spreads schätzen, empfehlen wir im Gegensatz zu Frontier Economics (2009, S.48) dagegen, Stichtagswerte zu verwenden (zum 30.06.2010). Dies deshalb,

- weil die Yield Spreads am 30.06.2010 für die meisten der beobachteten Unternehmensanleihen – diese sind in Tabelle D.2 enthalten – sich durchaus in einem langfristig normalen Bereich bewegen,
- weil für einen Teil der zehn Vergleichsunternehmen im Zeitraum 2000 bis 2005 keine Anleihen mit einer Restlaufzeit von circa 10 Jahren existierten, vgl. hierzu die Abbildungen D.1 bis D.10.
- weil es hier ungleich aufwändiger wäre, unternehmensbezogene historische Durchschnittswerte zugrunde zu legen. Dies deshalb, weil wir die Yield Spreads von Anleihen zugrunde legen, deren Restlaufzeit nahe bei zehn Jahren liegt. Um historische Durchschnittswerte zu berechnen, müssten wir also jedes Jahr eine andere Anleihe wählen, denn eine Anleihe mit Restlaufzeit zehn Jahre am 30.06.2010 hätte am 30.06.2009 eine Restlaufzeit von elf Jahren.

Abbildung D.2 enthält die Yield Spreads der in Tabelle D.2 aufgeführten vier Vodafone Anleihen. Die Grafik zeigt,

- dass die Yield Spreads der Vodafone-Anleihen am 30.06.2010 ungefähr im Mittel der Jahre 2006 bis 2010 liegen, also weder am oberen noch am unteren Rand;
- dass sie zwei Jahre nach Beginn der Subprime-Krise wieder die Werte von vor der Krise annehmen;
- dass die fünf verschiedenen Bonds ähnliche Renditespreads besitzen und
- dass bei der ausgewählten Anleihe, dem 5-Prozenter, im Beobachtungszeitraum keine Datenausreißer erkannt werden können. Dies gilt insbesondere auch für den Stichtagswert.

Ähnliches gilt auch für die Deutsche Telekom AG (Abbildung D.1) für die Zeit seit dem 15.12.2007, insbesondere auch für die ausgewählte Anleihe mit Endfälligkeit 2018.

Für die anderen Unternehmensanleihen stehen meist nur kürzere Datenreihen zur Verfügung. Die Grafiken für Telefonica (Abbildung D.4), Telecom Italia (Abbildung D.3), KPN (Abbildung D.8) und France Telekom (Abbildung D.10) bestätigen die Ähnlichkeit der Renditespreads für unterschiedliche Laufzeiten und das Nichtvorliegen von Ausreißern bei den ausgewählten Anleihen.

Abbildung D.11 zeigt auf Basis der Renditespreads der vier deutschen Mobilfunknetzbetreiber, dass die mit der Finanzkrise verbundene Erhöhung der Renditespreads von circa einem Prozentpunkt Ende 2007 auf 3-4 Prozentpunkte im Herbst 2008 weit höher ist als die Renditespread-Unterschiede zwischen den vier betrachteten Unternehmen. An vielen Beobachtungstagen unterscheiden sich die Renditespreads um weniger als 0,2 %, nur während der Finanzkrise sind die Unterschiede höher.

D.4 Berechnung des Fremdkapitalzuschlagsatzes für Festnetz und Mobilfunk

Tabelle D.3 beinhaltet die Berechnung des Fremdkapitalzuschlagsatzes, also des durchschnittlichen Rendite- bzw. Yield Spreads der zehn einbezogenen Unternehmen. Die Yield Spreads wurden aus Tabelle D.2 übernommen. Die Tabelle zeigt, dass die größeren Unternehmen tendenziell etwas geringere Renditespreads besitzen. Der Unterschied zwischen dem ungewichteten Mittelwert und dem größengewichteten Mittelwert ist allerdings gering.

Wird die Durchschnittsberechnung auf die sieben größten Unternehmen beschränkt, so ändert sich der ungewichtete Mittelwert nur geringfügig, der gewichtete Mittelwert ist in diesem Fall etwas niedriger.

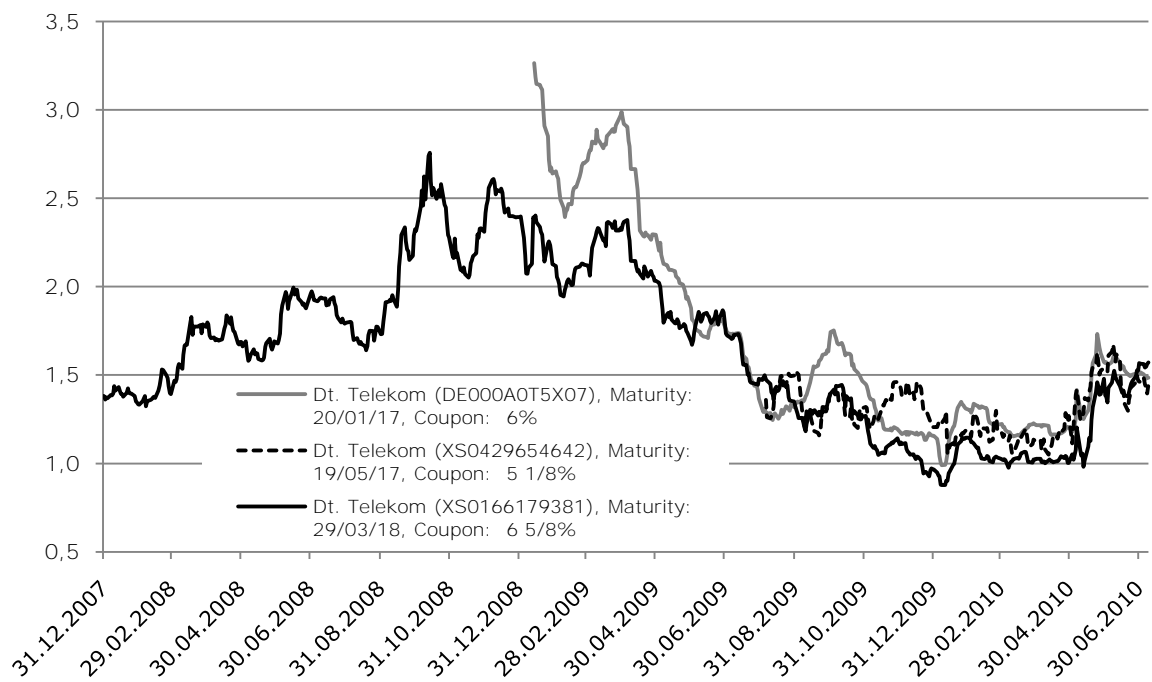
Ich empfehle, den größengewichteten Mittelwert für die zehn betrachteten Unternehmen von 1,696 %, gerundet 1,7 %, als Fremdkapitalzuschlagsatz für die Bereiche traditionelles Festnetz und Mobilfunk zu verwenden.

Tabelle D.2: Gegenüberstellung von Unternehmensanleihen und vergleichbaren Bundesanleihen zum Zweck der Bestimmung der Yield Spreads zum 30.06.2010.

Unternehmensanleihe							Vergleichbare Bundesanleihe				
Unternehmen	ISIN	Laufzeit- ende	Kupon	Nominalbetrag (in Mio. €)	Rating (S&P, Moody's)	Zins per 30.06.10	Yield Spread	ISIN	Laufzeit- ende	Kupon	Zins per 30.06.10
Vodafone	XS0408285913	15/01/16	6,25 %	1.250	A-, Baa1	3.28 %	1.60 %	DE0001135291	04/01/16	3,5 %	1.68 %
	XS0257807957	14/06/16	4,75 %	550	A-, Baa1	3.33 %	1.53 %	DE0001135309	04/07/16	4 %	1.80 %
	XS0169888558	04/06/18	5 %	750	A-, Baa1	3.67 %	1.37 %	DE0001135358	04/07/18	4,25 %	2.30 %
	XS0479869744	20/01/22	4,65 %	1.250	A-, Baa1	4.33 %	1.82 %	DE0001135390	04/01/20	3,25 %	2.51 %
	XS0304458051	06/06/22	5,375 %	500	A-, Baa1	4.30 %	1.42 %	DE0001134922	04/01/24	6,25 %	2.88 %
Telekom	DE000A0T5X07	20/01/17	6 %	2.000	BBB+, Baa1	3.46 %	1.51 %	DE0001135317	04/01/17	3,75 %	1.95 %
	XS0429654642	19/05/17	5,125 %	100	BBB+, Baa1	3.54 %	1.48 %	DE0001135333	04/07/17	4,25 %	2.06 %
	XS0166179381	29/03/18	6,625 %	500	BBB+, Baa1	3.74 %	1.53 %	DE0001135341	04/01/18	4 %	2.21 %
	XS0351489579	17/03/23	5,851 %	200	BBB+, Baa1	4.66 %	1.78 %	DE0001134922	04/01/24	6,25 %	2.88 %
Telefonica	XS0419264063	01/04/16	5,496 %	1.500	A-, Baa1	3.91 %	2.11 %	DE0001135309	04/07/16	4 %	1.80 %
	XS0462999573	11/11/19	4,693 %	1.750	A-, Baa1	4.58 %	2.07 %	DE0001135390	04/01/20	3,25 %	2.51 %
Telekom Italia	XS0418508924	21/03/16	8,25 %	850	BBB, Baa2	4.52 %	2.84 %	DE0001135291	04/01/16	3,5 %	1.68 %
	XS0184373925	29/01/19	5,375 %	1.250	BBB, Baa2	4.82 %	2.43 %	DE0001135374	04/01/19	3,75 %	2.39 %
	XS0486101024	10/02/22	5,25 %	1.250	BBB, Baa2	5.36 %	2.48 %	DE0001134922	04/01/24	6,25 %	2.88 %
British Telecom	XS0372358902	07/07/15	6,5 %	1.000	BBB-, Baa2	4.07 %	2.54 %	DE0001135283	04/07/15	3,25 %	1.53 %
Telia Sonera	XS0289507997	07/03/17	4,75 %	750	A-, A3	3.10 %	1.15 %	DE0001135317	04/01/17	3,75 %	1.95 %
KPN	XS0355666941	15/01/16	6,5 %	925	BBB+, Baa2	3.14 %	1.46 %	DE0001135291	04/01/16	3,5 %	1.68 %
	XS0275164084	17/01/17	4,75 %	1.000	BBB+, Baa2	3.46 %	1.51 %	DE0001135317	04/01/17	3,75 %	1.95 %
	XS0411850075	04/02/19	7,5 %	750	BBB+, Baa2	3.80 %	1.41 %	DE0001135374	04/01/19	3,75 %	2.39 %
Telenor	XS0301954771	29/05/17	4,875 %	1.000	A-, A3	3.13 %	1.07 %	DE0001135333	04/07/17	4,25 %	2.06 %
Portugal	XS0215828913	24/03/17	4,375 %	500	BBB, Baa2	4.52 %	2.57 %	DE0001135317	04/01/17	3,75 %	1.95 %
	XS0462994343	04/11/19	5 %	750	BBB, Baa2	5.64 %	3.13 %	DE0001135390	04/01/20	3,25 %	2.51 %
France Telecom	XS0286705321	21/02/17	4,75 %	1.900	A-, A3	3.00 %	1.05 %	DE0001135317	04/01/17	3,75 %	1.95 %
	XS0365094811	22/05/18	5,625 %	1.550	A-, A3	3.29 %	0.99 %	DE0001135358	04/07/18	4,25 %	2.30 %
	XS0500397905	09/04/20	3,875 %	1.000	A-, A3	3.59 %	1.08 %	DE0001135390	04/01/20	3,25 %	2.51 %

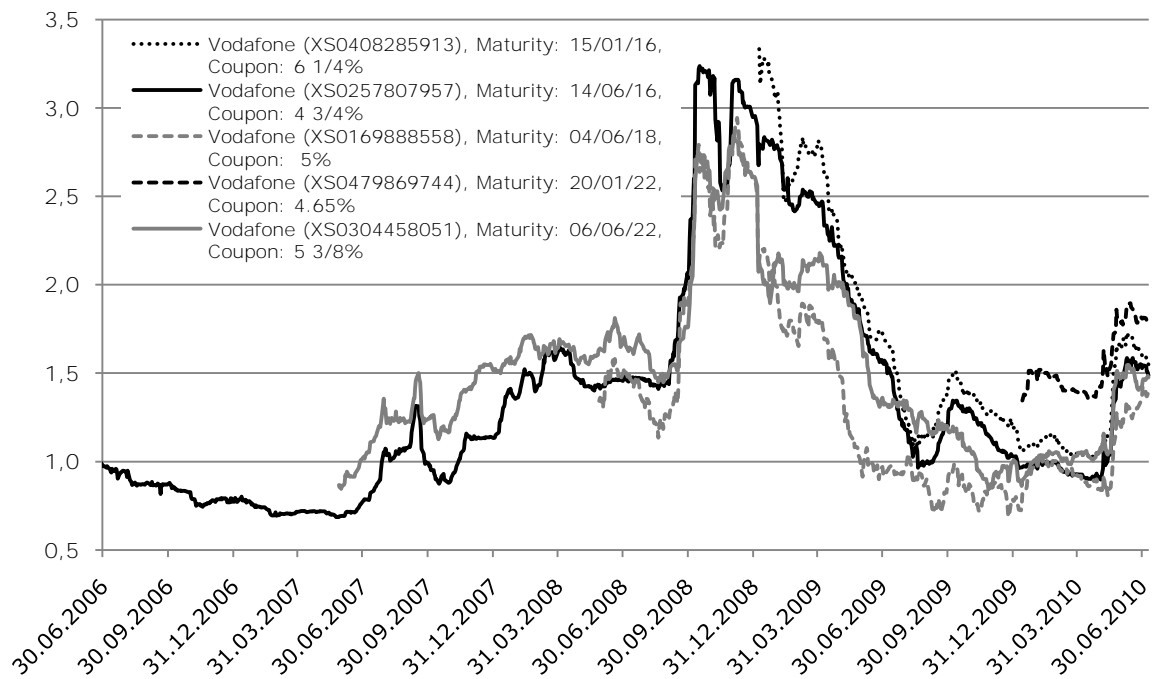
Datenquellen: Die Daten zu den Unternehmensanleihen entstammen Thomson Reuters Datastream sowie den Investor-Relation-Seiten der Unternehmen. Die Daten zu den Bundesanleihen wurden der Tabelle "Kurse und Renditen börsennotierter Bundeswertpapiere der Bundesbank" zum 30.06.2010 entnommen (URL: www.bundesbank.de/kredit/kredit_kurse.php). Die angegebenen Ratings und Effektivverzinsungen (Zins) beziehen sich auf den 30.06.2010. Die am 13.07.2010 ausgegebene Anleihe der Deutschen Telekom AG (ISIN: XS0525787874, Nominalbetrag: € 1.250 Mio., Kupon: 4,25 %, Laufzeitende: 13.07.2022) wurde nicht einbezogen. Die deutschen Bundesanleihen haben die höchste Bonitätsnote AAA (S&P) bzw. Aaa (Moody's, sofern ein Rating verfügbar ist).

Abbildung D.1: Yield Spreads für die Dt. Telekom AG, Dez. 2007 bis Juli 2010.



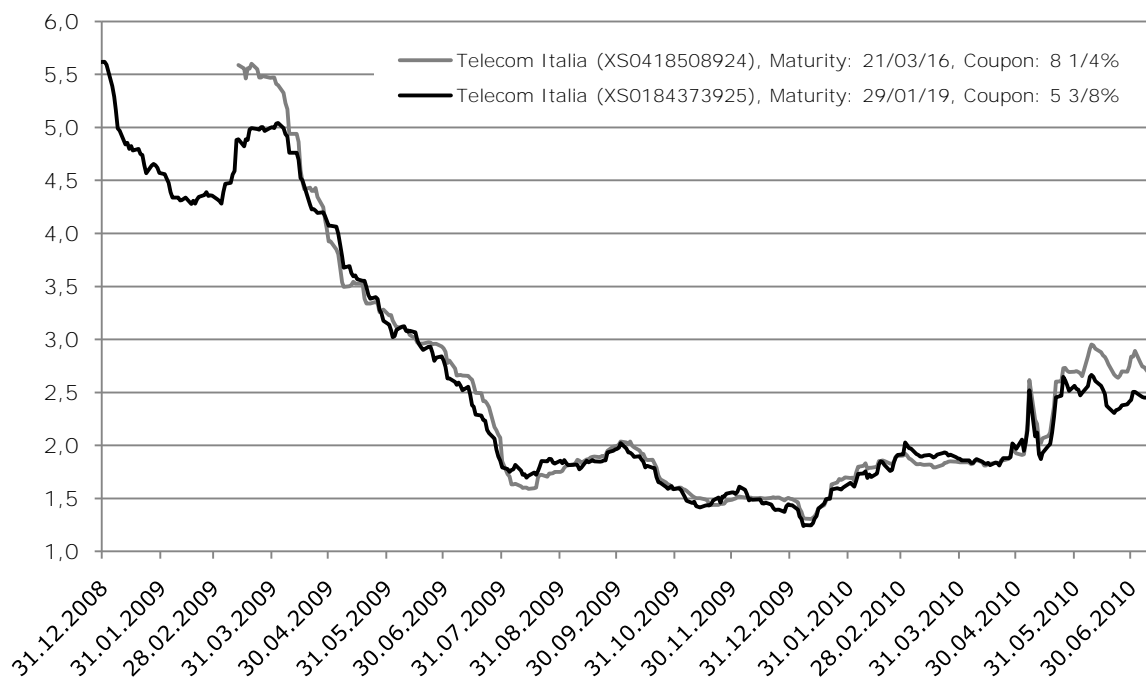
Datenquelle: Thomson Reuters Datastream.

Abbildung D.2: Yield Spreads für Vodafone, Juni 2006 bis Juli 2010.



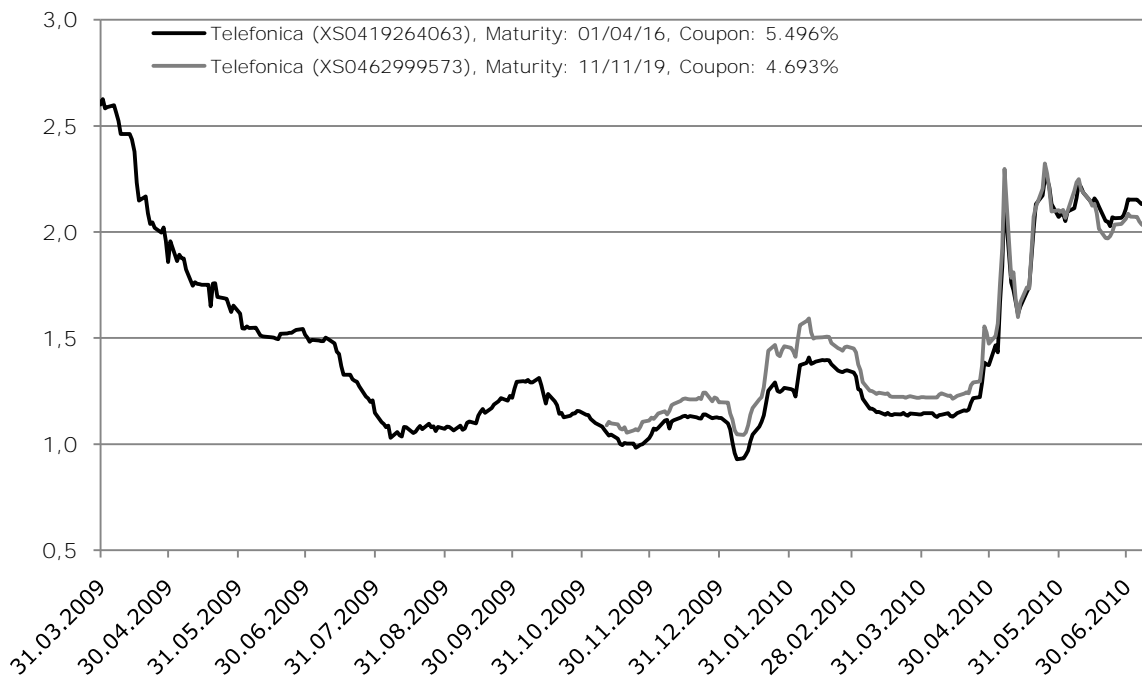
Datenquelle: Thomson Reuters Datastream.

Abbildung D.3: Yield Spreads für Telecom Italia, Dez. 2009 bis Juli 2010.



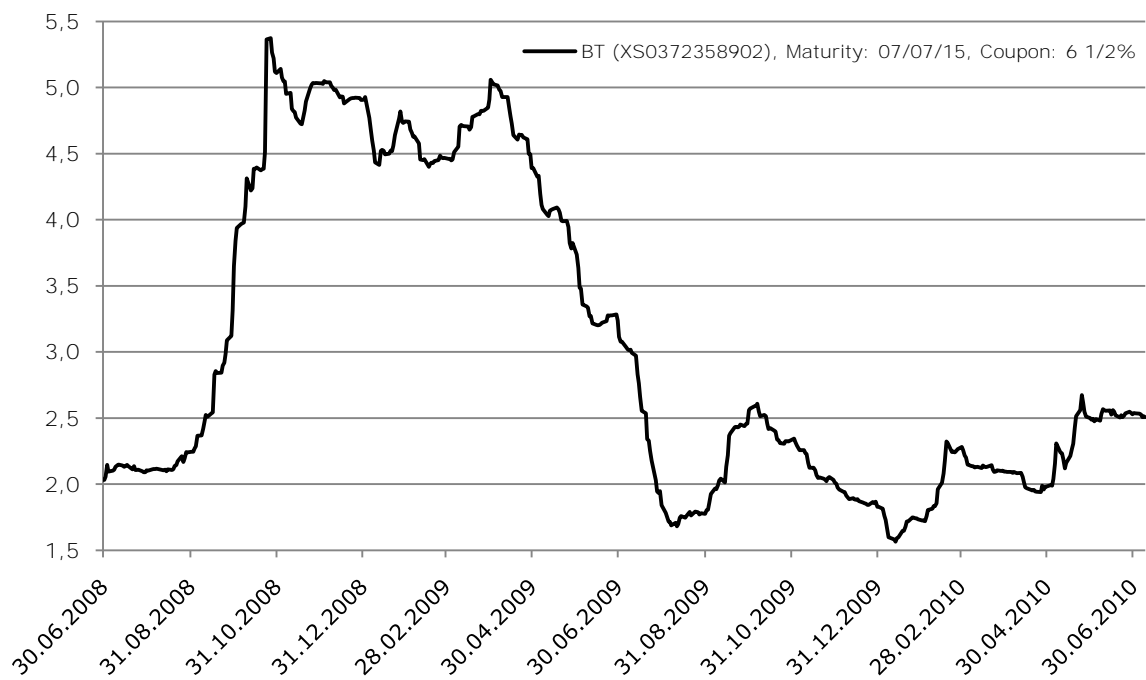
Datenquelle: Thomson Reuters Datastream.

Abbildung D.4: Yield Spreads für Telefonica, März 2009 bis Juli 2010.



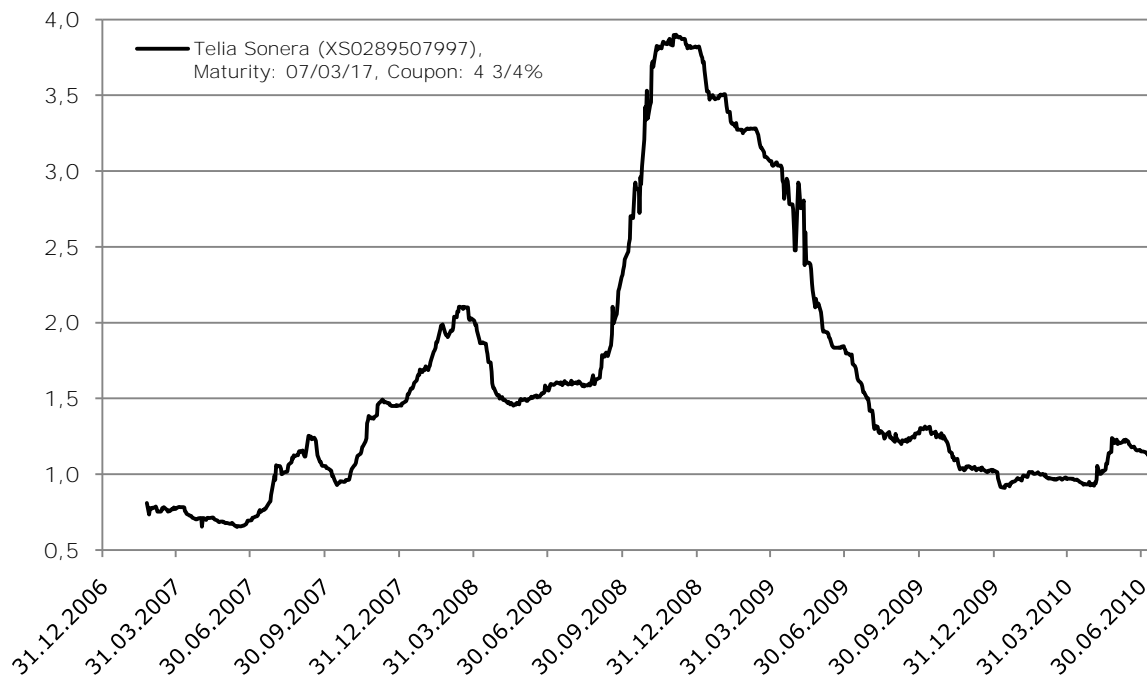
Datenquelle: Thomson Reuters Datastream.

Abbildung D.5: Yield Spreads für British Telecom, Juni 2008 bis Juli 2010.



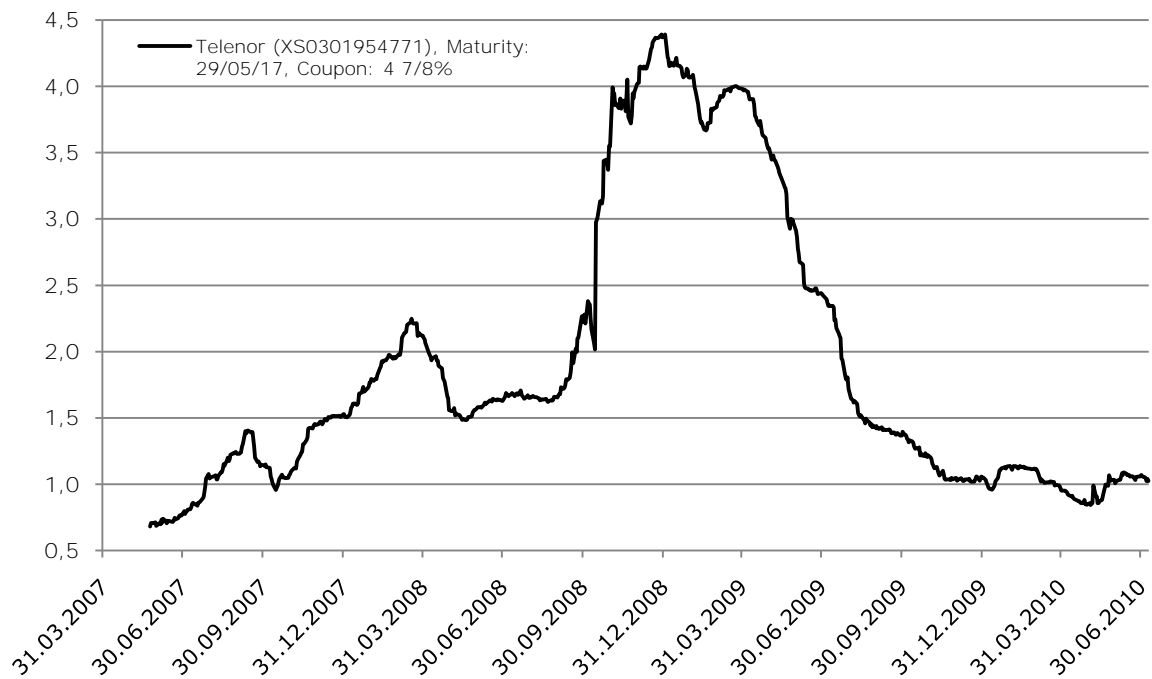
Datenquelle: Thomson Reuters Datastream.

Abbildung D.6: Yield Spreads für Telia Sonera, Dez. 2006 bis Juli 2010.



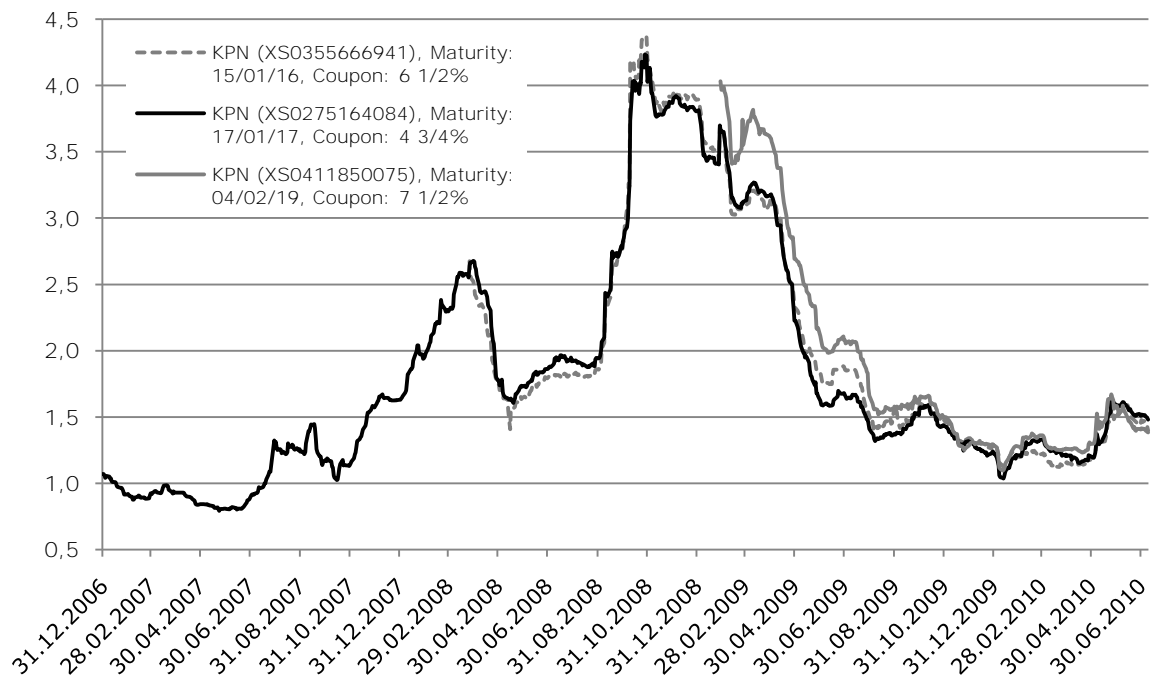
Datenquelle: Thomson Reuters Datastream.

Abbildung D.7: Yield Spreads für Telenor, März 2007 bis Juli 2010.



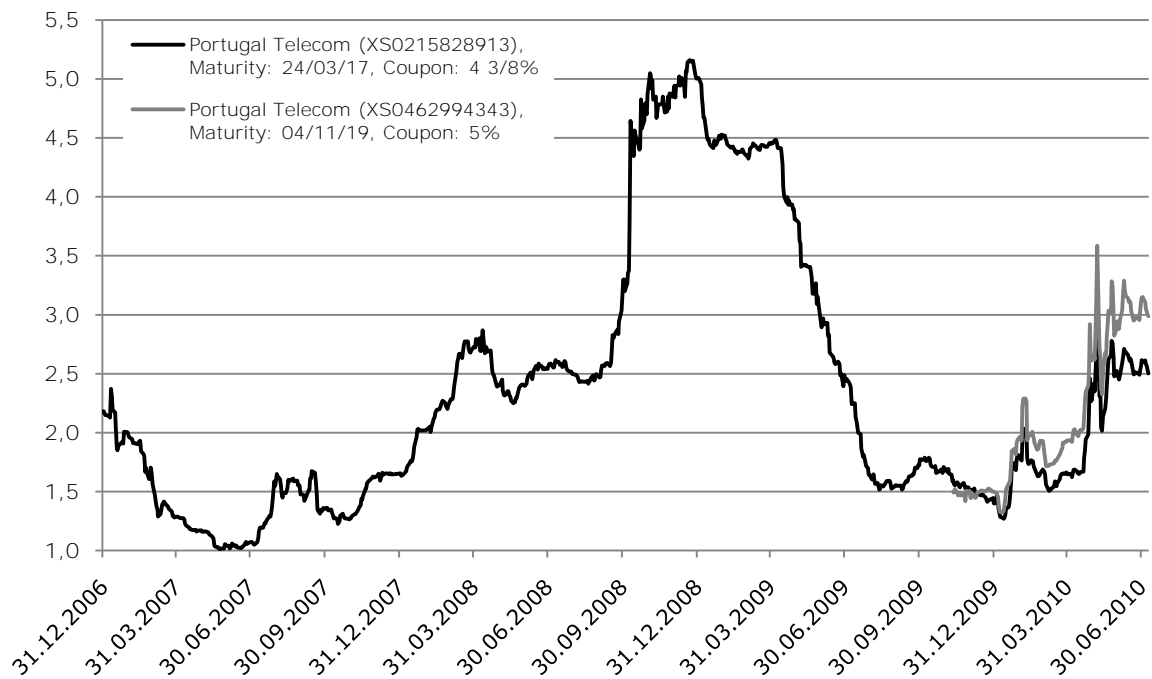
Datenquelle: Thomson Reuters Datastream.

Abbildung D.8: Yield Spreads für KPN, Dez. 2006 bis Juli 2010.



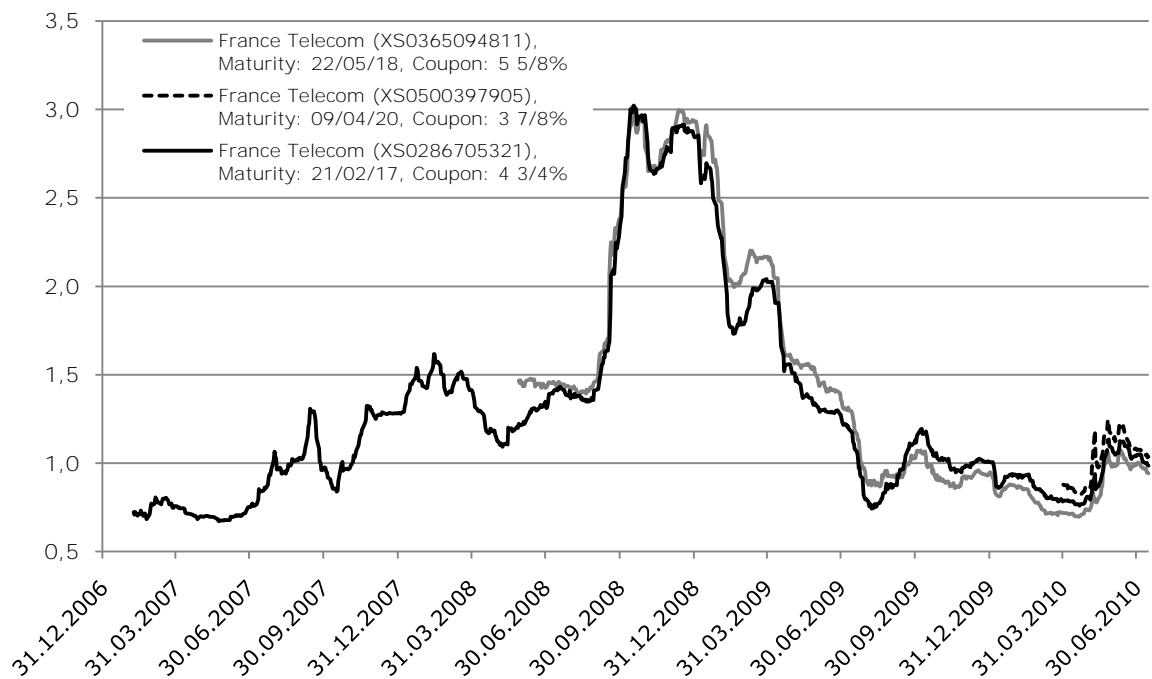
Datenquelle: Thomson Reuters Datastream.

Abbildung D.9: Yield Spreads für Portugal Telecom, Dez. 2006 bis Juli 2010.



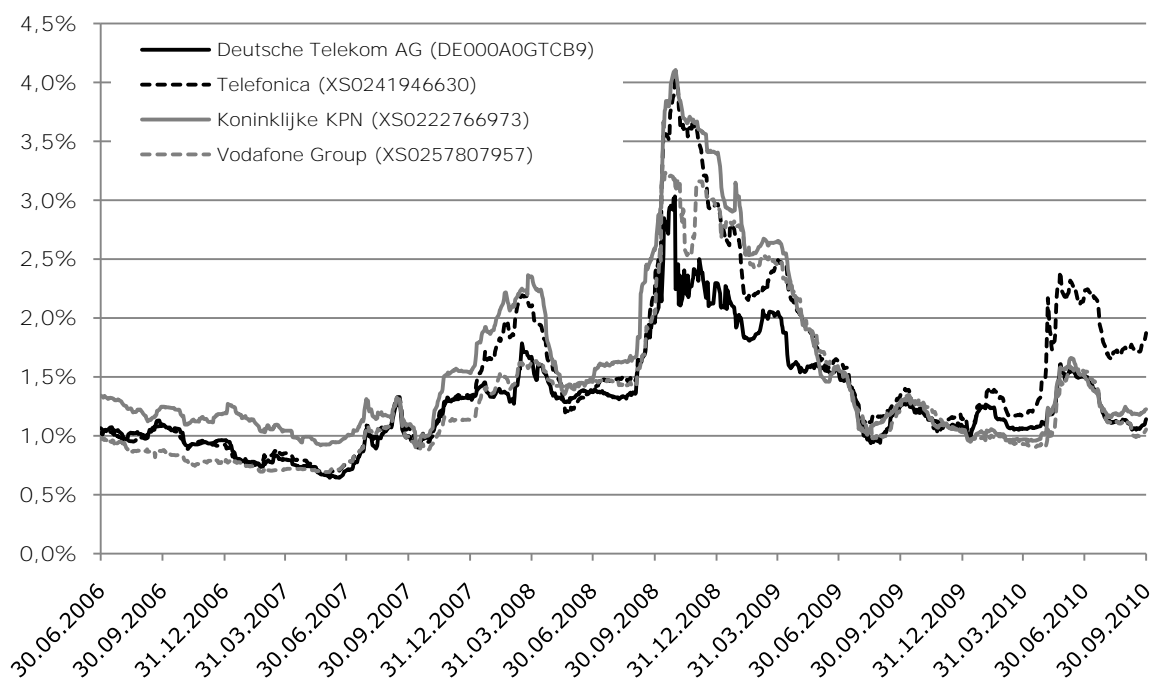
Datenquelle: Thomson Reuters Datastream.

Abbildung D.10: Yield Spreads für die France Telecom, Dez. 2006 bis Juli 2010.



Datenquelle: Thomson Reuters Datastream.

Abbildung D.11: Der Fremdkapitalzuschlagsatz im Zeitablauf



Erweiterung der Grafik von S. 44 des Mobilfunkgutachten 2007 auf den Zeitraum bis 30.09.2010.

Datenquelle: Thomson Reuters Datastream

Tabelle D.3: Berechnung des durchschnittlichen Yield Spreads zum 30.06.2010.

Unternehmen	Laufzeit	Yield Spread (in %)	Marktwert des Unternehmens in Mio €	Gewicht nach Marktwert des Unternehmens (in %)
Telefonica	11.11.2019	2,07	172.832,66	21,02
Vodafone	04.06.2018	1,37	164.332,41	19,99
Telekom	29.03.2018	1,53	130.500,11	15,87
France Telecom	09.04.2020	1,08	109.460,91	13,31
Telekom Italia	29.01.2019	2,43	78.101,13	9,50
British Telecom	07.07.2015	2,54	45.974,98	5,59
KPN	04.02.2019	1,41	39.975,88	4,86
Telia Sonera	07.03.2017	1,15	35.115,22	4,27
Telenor	29.05.2017	1,07	25.926,16	3,15
Portugal Telecom	04.11.2019	3,13	19.908,83	2,42
Ungewichteter Mittelwert, 10 Unternehmen		1,778		
Größengewichteter Mittelwert, 10 Unternehmen		1,696		
Ungewichteter Mittelwert, 7 Unternehmen		1,776	(ohne Telia Sonera, Telenor und Portugal Telecom)	
Größengewichteter Mittelwert, 7 Unternehmen		1,705	(ohne Telia Sonera, Telenor und Portugal Telecom)	

D.5 Der Fremdkapitalzuschlagsatz für den Glasfaserausbau

In Abschnitt V.4.c haben wir mit zwei Abbildungen illustriert, dass die Wirtschafts- und Finanzkrise, die 2007 einsetzte (vgl. hierzu Abschnitt II.4) den langfristigen Trend der Telekommunikationsbetas nicht wesentlich beeinflusst hat.

Dies ist beim Fremdkapitalzuschlagsatz weniger klar, vgl. hierzu die Abbildungen D.1 bis D.11: Der Fremdkapitalzuschlagsatz stieg in der Telekommunikationsbranche

- Anfang 2008 kurz an und
- im Herbst 2008 stärker und länger.

Von Mitte 2009 bis Ende 2009 war der Fremdkapitalzuschlagsatz wieder relativ niedrig (um ein Prozentpunkt), von Ende 2009 bis zum Stichtag 30.06.2010 stieg er wieder an, bei der DTAG z. B. auf über 1,5 Prozentpunkte.

Die Entwicklung des Fremdkapitalzuschlages beim Glasfaserausbau ist deshalb noch schwerer zu schätzen als das Beta des Glasfaserausbaus.

Ich empfehle, den Fremdkapitalzuschlagsatz beim Glasfaserausbau in Höhe von 2,5 Prozentpunkten festzulegen. Hierfür spricht:

- Das Gesamtrisiko des Glasfaserausbaus ist höher als das Gesamtrisiko von Festnetz und Mobilfunk.
- Die zeitliche Realisierung des Ausbaus ist noch unsicher.
- 2,5 Prozentpunkte war der Höchstwert bei der DTAG während der Krise (vgl. Abbildung D.1).
- 2,5 Prozentpunkte ist ca. 50 % höher als der Fremdkapitalzuschlagsatz bei Festnetz und Mobilfunk (ein Zuschlagsatz von 2,55 Prozentpunkte würde eine zu hohe Präzision vortäuschen).

Auch bei dieser Schätzung wurde berücksichtigt, dass die Schätzung des Breitbandzinses so erfolgen soll, dass negative Auswirkungen auf den Ausbau von leistungsfähigen Breitbandnetzen nach Möglichkeit vermieden werden.

Anhang E Das unverzinsliche Fremdkapital

E.1 Stand der Diskussion am Jahresanfang 2010

Der Ansatz des unverzinslichen Fremdkapitals bei der WACC-Berechnung beeinflusst das Ergebnis stark. Zusätzlich wird die Einbeziehung des unverzinslichen Fremdkapitals in die WACC-Berechnung häufig kritisiert, u. a. in der Stellungnahme der Deutschen Telekom AG vom 30.06.2009 zum Konsultationsentwurf der „Hinweise zur konsistenten Entgeltregulierung“ der Bundesnetzagentur vom 13.05.2009. Dort führt die DTAG auf S. 17 aus: „Im Rahmen einer Kapitalverzinsung ... wäre darüber hinaus der Ansatz von unverzinslichem Fremdkapital zu unterlassen. Die Finanzierung einer Investition erfolgt grundsätzlich verzinst. ... Es erscheint abwegig, anzunehmen, eine Investition könne mittels unverzinslichem Kapital finanziert werden.“ Ähnlich wird in der Stellungnahme der DTAG vom 01.07.2009 zum Entwurf des Eckpunktepapiers der Bundesnetzagentur vom 13.05.2009

auf S. 33 argumentiert: „Die Annahme des unverzinslichen Fremdkapitals erweist sich insbesondere bei Neuinvestitionen in innovative Infrastrukturen als problematisch.“

Im Folgenden wird nur die Höhe des derzeitigen Bestandes erörtert, also die Höhe des Bestandes, der mit traditionellen Investitionen im Festnetz verbunden ist. Ob neue Investitionen zur Realisierung von Glasfaseranschlüssen gar nicht oder nur auf geringere Weise „unverzinslich“ finanziert werden können, wird in Abschnitt D.5 diskutiert.

Im Regulierungsbereich Strom und Gas ist die Einbeziehung des unverzinslichen Fremdkapitals in die WACC-Berechnung per Gesetz bzw. Verordnung vorgeschrieben. Im Telekommunikationsbereich hat diese Einbeziehung eine lange Tradition.

Die Einbeziehung des unverzinslichen Fremdkapitals ist unabhängig davon, ob zur Schätzung der Eigenkapitalkosten die Bilanzmethode oder die CAPM-Methode verwendet wird.

Die Frage, welche Fremdkapitalkomponenten im Telekommunikationsbereich als „unverzinslich“ eingestuft werden müssen, wurde u. a. bereits im Jahr 2001 in einer Folge von Gutachten intensiv erörtert:

Schneider (30.08.2000): Gutachten zur Kapitalverzinsung der Deutschen Telekom AG (im Auftrag der Deutschen Telekom AG)

Ballwieser/von Colbe (15.03.2001): Kapitalkosten der Deutschen Telekom AG (im Auftrag der Reg TP)

Schneider (30.04.2001): Stellungnahme zum Gutachten Ballwieser/von Colbe (im Auftrag der Deutschen Telekom AG)

Kempf (18.09.2002): Sachverständigengutachten gemäß Beschluss der 1. Kammer des Verwaltungsgerichts Köln vom 21.06.2001 im Verfahren 1 K 8003/98.

Das Fazit dieses gutachterlichen Gedankenaustausches liegt in der Stellungnahme von Ballwieser/von Colbe (2001, S. 34-36 und 40-41), dem Schneider (2001, S. 17-21) zustimmt. Der „Obergutachter“ Kempf bestätigt (2002, S. 40), dass diesbezüglich zwischen den Gutachtern der Parteien Einvernehmen besteht.

Zusätzlich haben Prof. Busse von Colbe und Prof. Schneider ihre Sichtweise in zumindest zwei wissenschaftlichen Veröffentlichungen allen Interessierten leicht zugänglich gemacht.³³

Von Colbe führt in der genannten Veröffentlichung aus:

„4.2 Pensionsrückstellungen

Betrachtet man die versorgungsberechtigten Arbeitnehmer als Gruppe von Kreditgebern, so sind deren Verzinsungsansprüche für die Fremdkapitalkosten zu berücksichtigen. Als Zinssatz ist **ein Marktzinssatz** anzuwenden, nicht etwa der steuerlich vorgeschriebene. Kapitalkosten für Pensionsrückstellungen dürfen allerdings nur insoweit angesetzt werden, als sie **nicht bereits als Personalaufwand** behan-

³³ Von Colbe u. a. in „Zur Ermittlung der Kapitalkosten als Bestandteil regulierter Entgelte für Telekommunikationsdienstleistungen“, WiWi-Online.de, Hamburg, Deutschland, 2005; im Internet unter <http://www.odwww.net/artikel.php?id=217>; Stand 19.01.2010.

delt werden, wie das vielfach der Fall ist.

4.3 Lieferantenverbindlichkeiten

Lieferantenverbindlichkeiten enthalten insoweit einen versteckten Zins, als dem Empfänger der Lieferung oder Leistung bei Zahlung innerhalb einer bestimmten Frist ein **Skonto** gewährt wird. Wenn aber die nicht um Skonti geminderten Preise in die aktivierten Anschaffungskosten eingehen, würde die Verzinsung der Lieferantenverbindlichkeiten zu einer Doppelerfassung führen. Ihre **Verzinsung ist daher mit Null** anzusetzen, sofern sie nicht als **Abzugskapital** angesetzt werden, das den Bereichen oder Produkten zugerechnet werden kann.

4.4 Zinsfreies Fremdkapital

Steuerrückstellungen, sonstige Rückstellungen und sonstige Verbindlichkeiten im Sinne von § 266 HGB sind zinsfrei. Die Zinsen für dieses Fremdkapital sind also mit **Null** anzusetzen, oder es wird als **Abzugskapital** vom betriebsnotwendigen Vermögen behandelt, sofern es zurechenbar ist. Das ist in der klassischen Kostenrechnung für die Ermittlung der kalkulatorischen Zinsen üblich. Dieser Ansatz lässt sich auch für die Ermittlung der Kapitalkosten nach dem kapitalmarktorientierten **Ansatz verwenden.**"

Dieter Schneider kommt 2001 in seiner Veröffentlichung „Substanzerhaltung bei Preisregulierungen: Ermittlung der ‚Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung‘ durch Wiederbeschaffungsabschreibungen und WACC-Salbereien mit Steuern?“³⁴ (auf Seite 47) zum gleichen Ergebnis. Pedell (2007, S. 50) schließt sich der Meinung von Schneider voll an. Gegensätzliche Stellungnahmen zu dieser Frage sind mir nicht bekannt. Schneider führt aus:

„(1) Das herkömmliche Kostenrechnungsschrifttum hat bei der Ermittlung kalkulatorischer Zinsen unverzinsliches Fremdkapital regelmäßig als ‚Abzugskapital‘ vom betriebsnotwendigen Vermögen betrachtet. Dieses Vorgehen verfälscht, sobald eine Kapitalstruktur zu berechnen, also der Gesamtwert des Eigenkapitals zusammen mit dem Gesamtwert des Fremdkapitals zu gewichten ist. Tatsächlich unverzinsliches Fremdkapital ist nicht vom betriebsnotwendigen Vermögen zu kürzen, sondern in dem Gesamtwert des Fremdkapitals einzurechnen, wenngleich der Zinssatz hierfür null beträgt.

(2) Tatsächlich unverzinsliches Fremdkapital ist bei Rückstellungen außer Pensionsrückstellungen gegeben. Demgegenüber sind Pensionsrückstellungen und Lieferantenverbindlichkeiten als verdeckt verzinsliches Fremdkapital anzusehen.

(a) Pensionsrückstellungen sind nicht zinslos; denn sie erhöhen sich bei unveränderter Belegschaft und deren natürlicher Alterung jährlich steuerlich um 6 % Rechnungszins (§ 6a Abs. 3 S. 3 EStG). Hinzu treten die Verrentung der einmaligen Ausgaben für die Pensionsrückstellung usw., aber auch ein in der Kalkulation vorwegzunehmender Zuschlag für die in der Rückstellungsbildung steuerrechtlich nicht zulässige Berücksichtigung der alle drei Jahre zu erfolgenden Betriebsrentenanpassung nach § 16 Abs. 3 BetrAVG. Unter Berücksichtigung dieser Sachverhalte erscheint ein von der Betreiberunternehmung gewählter Rechnungszins von z. B. 6,5 % angemessen und verkörpert gleichzeitig die Kapitalkosten, die für Pensionsrückstellungen anzusetzen sind. Falls allerdings die Zuführungen zu Pensionsrückstellungen unter Personalaufwand verbucht sind, ist eine Doppelerfassung dieses Aufwandes zu vermeiden; Pensionsrückstellungen werden dann in der **Kapitalkostenberechnung ‚unverzinslich‘.**

(b) Lieferantenkredite als unverzinslich geltendes Fremdkapital anzusetzen, lässt

³⁴ In: Laßmann, G. (Hrsg.): Neuere Ansätze der Betriebswirtschaftslehre – in memoriam Karl Hax, ZfbF-Sonderheft 47, 2001, S. 37-59.

sich bestreiten. Lieferanten werden meistens einen (verdeckten) Zins einkalkulieren. Allerdings ist dann, wenn die versteckte Verzinsung in anderen Aufwandsposten (wie **Materialaufwand**) **enthalten ist, wiederum von ‚Unverzinslichkeit‘ in der Kalkulation der Kapitalkosten auszugehen.**“

Mit anderen Worten: Lieferantenverbindlichkeiten sind im wirtschaftlichen Sinne verzinsliches Fremdkapital. Sie wurden im Rahmen der Ermittlung der gewichteten Gesamtkapitalkosten (WACC) als unverzinslich behandelt, um eine Doppelzählung der impliziten Zinsen zu vermeiden. Entsprechendes gilt für Pensionsrückstellungen.

Die Berücksichtigung des kurzfristigen Fremdkapitals und von anderen kurzfristigen Verbindlichkeiten wird von Brealey/Myers/Allen (2008, S. 538 ff.) ausführlich diskutiert. Sie beschreiben die in den USA diesbezüglich übliche Saldierung mit entsprechenden Aktivpositionen. Sie weisen allerdings auch darauf hin, dass es unter Umständen (u. a. erwähnen sie Europa) sinnvoll sein kann auf die Saldierung (netting out) zu verzichten.

E.2 Neuere Entwicklungen und Implikationen

Im Schreiben vom 15.02.2010 an die Bundesnetzagentur, Abteilung 1, teilte die Deutsche Telekom AG bezüglich der Behandlung der Pensionsrückstellungen und Lieferantenverbindlichkeiten mit:

„Die Deutsche Telekom hat von dem Wahlrecht Gebrauch gemacht, die Verzinsung dieser Ansprüche über das Finanzergebnis und somit gerade nicht im Personalaufwand auszuweisen (vgl. hierzu auch die Überleitrechnung zwischen Kostenstellenbasis und Jahresabschluss nebst zugehörigen Erläuterungen, Anlage 5a der Dokumentation zu den Kosten nachweisen des Release 2008/2009).

Folglich kann der Zins auf die Pensionsrückstellungen auch nicht Bestandteil des Stundensatzes bzw. der anderen o. g. Positionen sein, sondern muss richtigerweise über den kalkulatorischen Kapitalkostensatz abgedeckt werden. Dies gelingt aber nicht, wenn die Pensionsrückstellungen dem unverzinslichen Fremdkapital zugeordnet werden.

Schließlich wurde in dem Termin am 25.01. diskutiert, inwiefern Anschaffungsminderungen wie Skonti etc. bei der Investitionskalkulation abgezogen werden. Gemäß des internen Anwenderhandbuch Wisent (***Wissenschaftliche Investitionen sicher entscheiden***) **müssen diese abgezogen werden: ...**“

„Ausweislich den regelmäßig in den einzelnen Entgeltgenehmigungsverfahren vorzulegenden Nachweisen über die zugrundegelegten Preise für die erforderlichen Komponenten werden diese Anschaffungsminderungen auch in der Investitionskalkulation abgezogen.“

Die Vorgehensweise bei Pensionsrückstellungen wird zudem in den Erläuterungen zur Konzern-Gewinn- und Verlustrechnung des Jahresabschlusses für das Geschäftsjahr 2008 der Deutschen Telekom AG unter Punkt 29, insbesondere in der Tabelle auf S. 166 Mitte, erläutert.

Auf Grund der neuen Erkenntnisse aus dem DTAG-Schreiben vom 15.02.2010 empfehle ich, die vormalis dem unverzinslichen Fremdkapital zugeordneten Bilanzpositionen

- Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen,
- sonstige Rückstellungen und die

Stehle Breitbandgutachten Anhang

- Pensionsrückstellungen

nunmehr aufgrund geänderter Bilanzierungsvorschriften dem verzinslichen Fremdkapital zuzuordnen.

Weiterhin zum unverzinslichen Fremdkapital sollten die Bilanzpositionen

- Ertragssteuerverbindlichkeiten,
- Schulden in direktem Zusammenhang mit zur Veräußerung gehaltenen langfristigen Vermögenswerten und Veräußerungsgruppen,
- übrige Schulden und
- passive latente Steuern³⁵

zählen. Bei der WACC-Berechnung nach der traditionellen Bilanzwertmethode halbiert diese Vorgehensweise in etwa das Gewicht des unverzinslichen Fremdkapitals.

³⁵ Brealey et al. (2008, S. 538, Fußnote 7) sprechen sich allgemein dagegen aus, „deferred tax liabilities“ in der Kapitalkostenformel zu berücksichtigen. Sie erwähnen jedoch, dass in regulierten Wirtschaftsbranchen deferred taxes wichtig sein können und dass Regulierungsbehörden diese im Rahmen der Entgeltregulierung traditionell berücksichtigen.