

Meitner, Matthias; Westerheide, Peter

Research Report

Problematik der kalkulatorischen Zinsen im Rahmen öffentlicher Aufträge: Abschlussbericht

ZEW-Gutachten

Provided in Cooperation with:

ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research

Suggested Citation: Meitner, Matthias; Westerheide, Peter (2005) : Problematik der kalkulatorischen Zinsen im Rahmen öffentlicher Aufträge: Abschlussbericht, ZEW-Gutachten, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/111449>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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



Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Centre for European
Economic Research

Abschlussbericht

Dienstleistungsauftrag des BMF
(Projektnummer 7/05)

Problematik der kalkulatorischen Zinsen im Rahmen öffentlicher Aufträge

Dr. Matthias Meitner

Dr. Peter Westerheide

(unter Mitarbeit von Jens Koch)

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH

Mannheim, 22.12.2005

Ansprechpartner:

Dr. Peter Westerheide

Telefon: 0621 / 1235-146

Telefax: 0621 / 1235-223

E-mail: westerheide@zew.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Ausgangssituation	4
2.1	Aktuell geltende Kalkulationsvorschriften und Kalkulationspraxis.....	4
2.2	Diskussion der aktuell geltenden Kalkulationsvorschriften	7
2.2.1	Definition von Gewinnbestandteilen als Kosten und doppelte Berücksichtigung von Gewinnbestandteilen.....	7
2.2.2	Risikodifferenzierte Berechnung des kalkulatorischen Gewinns	8
2.2.3	Nicht-Berücksichtigung tatsächlicher Kapitalkosten.....	10
3	Bestimmung der Höhe der einzelnen Kapitalkostenkomponenten	15
3.1	Eigenkapitalkosten.....	15
3.2	Fremdkapitalkosten	16
3.3	Kosten der Pensionsrückstellungen	17
3.4	Gewichtung der Kapitalkostenbestandteile	18
4	Empirische Bestimmung marktgerechter kalkulatorischer Zinsen für Rüstungsgüterunternehmen.....	20
4.1	Die Bestimmung der Eigenkapitalkosten	20
4.2	Die Bestimmung der Fremdkapitalkosten	31
4.3	Die Bestimmung der Kosten der Pensionsrückstellungen.....	33
5	Überleitung der kapitalmarktorientierten Bestimmung kalkulatorischer Zinsen in ein handhabbares Rechenmodell	34
5.1	Einfacher Ansatz.....	34
5.1.1	Anwendung.....	34
5.1.2	Diskussion.....	39
5.2	Semikomplexer Ansatz.....	39
5.2.1	Anwendung.....	39
5.2.2	Diskussion.....	46

5.3	Komplexer Ansatz	47
5.3.1	Anwendung	47
5.3.2	Diskussion	51
5.3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse der Beispielrechnungen	52
6	Abschätzung der Wirkungen auf das Beschaffungsvolumen	54
7	Zusammenfassung	61
8	Empfehlungen	64
9	Literaturverzeichnis	68

1 Einleitung

Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) wurde vom Bundesministerium der Finanzen damit beauftragt, die aktuell geltenden Vorschriften für die Bemessung kalkulatorischer Zinsen im Rahmen der Selbstkostenkalkulation bei öffentlichen Aufträgen kritisch zu prüfen. Anlass für die Vergabe des Forschungsauftrags war die Tatsache, dass die Höchstgrenze für die in der Kalkulation öffentlicher Aufträge zulässigen Zinsen seit 1972 unverändert geblieben ist. Insbesondere der längerfristige Rückgang der Kapitalmarktzinsen und das daraus resultierende, in der jüngsten Vergangenheit sehr niedrige Zinsniveau am Kapitalmarkt lassen die Frage aufkommen, ob dieser kalkulatorische Höchstzinssatz weiterhin angemessen ist. In diesem Zusammenhang gilt es, nicht nur den Ansatz der kalkulatorischen Zinsen im engeren Sinne, sondern auch die für die Selbstkostenkalkulation öffentlicher Aufträge geltende kalkulatorische Gewinnregelung zu analysieren, da zwischen kalkulatorischen Zinsen und Gewinnen ein enger inhaltlicher Zusammenhang besteht.

Nach Absprache mit dem Auftraggeber bezieht sich die Untersuchung ausschließlich auf im Rahmen des Verteidigungshaushalts vergebene Aufträge. Daher sind die Spezifika dieses Bereichs zu berücksichtigen, insoweit öffentlich verfügbare Informationen dazu vorliegen.

Die Untersuchung gliedert sich in folgende Abschnitte: Im zweiten Abschnitt werden die aktuell geltenden Kalkulationsvorschriften kritisch analysiert und wesentliche Problempunkte herausgearbeitet. Im dritten Abschnitt werden die theoretischen Grundlagen für die Kalkulation der Renditen für verschiedene Kapitalkomponenten herausgearbeitet. Im vierten Abschnitt werden empirische Analysen zur Höhe der Kapitalkosten für einzelne Kapitalkomponenten durchgeführt, die schließlich im fünften Abschnitt anhand eines konkreten Unternehmensbeispiels aus der Rüstungsindustrie angewandt und diskutiert werden.

In einem Exkurs wird außerdem die Frage erörtert, ob erwartbare Produktivitätssteigerungen in der Kapitalkostenkalkulation ex ante berücksichtigt werden müssen. Anschließend wird im sechsten Abschnitt im Rahmen von Simulationsrechnungen aufgezeigt, welche Größenordnung die Einsparpotenziale haben, die sich für verschiedene Szenarien in ausgewählten Bereichen des Verteidigungshaushalts ergeben. Der siebte Abschnitt enthält eine Zusammenfassung, der achte Abschnitt abschließende Empfehlungen zur Modifikation der Kapitalkostenkalkulation.

2 Ausgangssituation

2.1 Aktuell geltende Kalkulationsvorschriften und Kalkulationspraxis

Grundsätzlich haben auch in der Kalkulation öffentlicher Aufträge Marktpreise Vorrang vor Selbstkostenpreisen. Selbstkostenpreise werden dann verwendet, wenn für besonders spezifizierte Güter, wie sie insbesondere im Verteidigungshaushalt häufig beschafft werden müssen, nicht auf Marktpreise zurückgegriffen werden kann. Dann werden substitutiv Selbstkostenpreise, aus Gründen der Planungssicherheit vorzugsweise Festpreise, vereinbart, zu deren Ermittlung besondere Vorschriften Anwendung finden.¹ Im Folgenden werden diese Regelungen im Hinblick auf den Ansatz von Kapitalkosten kritisch analysiert.

Derzeit werden im Rahmen der Selbstkostenkalkulation bei öffentlichen Aufträgen gemäß § 5 ff. der „Verordnung über die Preise bei öffentlichen Aufträgen“ (VO PR 30/53) sowie Abschnitt Nr. 43 ff. der „Leitsätze für die Preisermittlung aufgrund von Selbstkosten“ (LSP) kalkulatorische Zinsen auf das betriebsnotwendige Kapital in Ansatz gebracht, deren Höhe nach der 1972 erlassenen Verordnung PR Nr. 4/72 6,5 Prozent p.a. nicht übersteigen darf.² Dieser Zinssatz ist explizit als Höchstzinssatz definiert und kann in der Praxis der öffentlichen Auftragsvergabe theoretisch durchaus unterschritten werden.

Tatsächlich hat dieser Höchstzinssatz jedoch eine Orientierungsfunktion für die tatsächlich in Ansatz gebrachten Kalkulationszinssätze. In der Literatur wird ein regelmäßig in Ansatz gebrachter Zinssatz von 6 Prozent p.a. genannt, danach wird üblicherweise ein so genannter „Anstandsabstand“ von 0,5 Prozentpunkten auf den Höchstzinssatz gewahrt.³ Unsere Recherchen haben ergeben, dass auch aktuell in der Kalkulation zu

¹ Müller ((1991), S. 62) bemerkt hierzu, dass „zwar zahlenmäßig die Aufträge zu Marktpreisen, in welcher Form auch immer, weitaus überwiegen, jedoch wegen des speziellen Bedarfs der Bundeswehr wertmäßig die Aufträge zu Selbstkostenpreisen nach wie vor überragende Bedeutung haben, und das gerade bei den technisch hochwertigen und komplexen Geräten.“ Exakte und aktuelle Zahlen zum wertmäßigen Anteil der nach Selbstkosten kalkulierten Beschaffungsaufträge liegen uns nicht vor. Schätzungsweise können ca. 2/3 des Beschaffungsvolumens als selbstkostenbezogen angesehen werden (Telefonat mit Herrn Ehlers, Leiter Referat Rü II, Bundesministerium der Verteidigung, am 29.09.05). Insbesondere bei technischen Großaufträgen (z.B. Kampfflugzeugen, Kampffahrzeugen etc.) kommen nahezu ausschließlich Selbstkostenkalkulationen zum Ansatz.

² Für den Anwendungsbereich der VO PR Nr. 30/53 hat der Satz von 6,5 Prozent sogar seit 1954 Geltung, 1972 wurden mit der VO PR Nr. 4/72 die dem Baupreisrecht unterliegenden Leistungen in die Regelung einbezogen. Vor 1954 waren die Höchstzinssätze (mit einem Aufschlag) an den Diskontsatz der Deutschen Bundesbank gekoppelt. Diese Regelung habe „sich indessen als nicht zweckmäßig erwiesen“ (Ebisch/Gottschalk (1994), S. 461).

³ Vgl. Reiners (2000), S. 217 und die dort genannten Quellen.

Selbstkosten im Verteidigungssektor dieses Niveau nicht unterschritten, sondern regelmäßig ein Zinssatz von 6 Prozent in Ansatz gebracht wird.⁴

Das betriebsnotwendige – besser: leistungserstellungsnotwendige⁵ – Kapital ergibt sich als Saldo aus dem betriebsnotwendigen Vermögen und den dem Unternehmen unentgeltlich zur Verfügung gestellten Finanzmitteln (Nr. 44 (1) LSP). Das betriebsnotwendige Vermögen seinerseits ist in Nr. 44 (2) LSP als die Teile des Anlage- und Umlaufvermögens definiert, die dem Betriebszweck dienen. Das auf der Basis von historischen Herstellungs- bzw. Anschaffungskosten bewertete Anlagevermögen⁶ wird dabei mit seinem kalkulatorischen Restwert, d.h. nach Berücksichtigung von Abschreibungen, einbezogen.

Zu berücksichtigen ist allerdings, dass die in Ansatz gebrachten kalkulatorischen Zinsen definitorisch nur einen Teil der Kosten abdecken, die in der betriebswirtschaftlichen Kalkulation für Aufträge im privaten Sektor üblicherweise den Kapitalkosten zugerechnet werden. In der Kalkulation nach LSP werden zusätzliche Kapitalkostenbestandteile in den Positionen „Kalkulatorischer Gewinn“ und „Einzelwagnisse“ berücksichtigt (siehe auch Abbildung 1).

Neben den kalkulatorischen Zinsen können nach LSP Nr. 51 und 52 Gewinnzuschläge für das allgemeine Unternehmerwagnis (bezogen auf den Umsatz und/oder das betriebsnotwendige Vermögen) in Ansatz gebracht werden. Das allgemeine Unternehmerwagnis ist nach LSP 47 (2) definiert als „Wagnisse, die das Unternehmen als Ganzes gefährden, die in seiner Eigenart, in den besonderen Bedingungen des Wirtschaftszweiges oder in wirtschaftlicher Tätigkeit schlechthin begründet sind“. Für die Kalkulation des allgemeinen Unternehmerwagnisses hat sich in der Praxis eine Beaufschlagung von 5 Prozent der Nettoselbstkosten⁷ bzw. von 3,5 Prozent auf den Umsatz zu Selbstkosten und 1,5 Prozent auf das betriebsnotwendige Vermögen etabliert.⁸

Für den Verteidigungsbereich bestehen jedoch besondere Kalkulationsvorschriften: Seit dem 01.07.1989 findet hier die so genannte „Bonner Formel“ Anwendung.⁹ Mittels die-

⁴ Telefonat mit Herrn Ehlers, Leiter Referat Rü II, Bundesministerium der Verteidigung, am 23.09.05.

⁵ Vgl. Ebisch/Gottschalk (1994), S. 460.

⁶ Bis 1989 war der Ansatz von Wiederbeschaffungswerten zulässig, mit der Verordnung PR Nr. 1/89 wurde auf die (historischen) Anschaffungs- bzw. Herstellungskosten umgestellt.

⁷ Vgl. Reiners (2000), S. 260, siehe auch Ebisch/Gottschalk (1994), S. 498.

⁸ Vgl. Bontrup (2003), S. 2.

⁹ Siehe Anlageblatt K zu den Vertragsbedingungen des Bundesamtes für Wehrtechnik und Beschaffung, <http://www.bwb.org/C1256DC00048AA8F/RepositoryFile/AG->

ser Rechenvorschrift ergibt sich der kalkulatorische Gewinn als prozentualer Aufschlag auf Nettoselbstkosten und Fertigungsmaterial/Fremdleistungen, wobei der Risikograd der zugrunde liegenden Leistung (Instandsetzung, Beschaffung, Entwicklung), die Anlageintensität sowie das Verhältnis von Eigen- zu Fremdleistung berücksichtigt werden. Der kalkulatorische Gewinn berechnet sich danach als:

$$(1) \quad G = 0,05 \cdot \left(Q + 1,5 \cdot \frac{BNAV}{BNV} \right) \cdot E + 0,01 \cdot F$$

mit

G	=	Kalkulatorischer Gewinn
BNAV	=	Betriebsnotwendiges Anlagevermögen
BNV	=	Betriebsnotwendiges Vermögen
BNAV/BNV	=	Anlageintensität
Q	=	Qualifikationsfaktor (0,7 für Instandsetzungsverträge, 1,05 für Beschaffungsverträge, 1,1 für Entwicklungsverträge)
E	=	Eigenleistung = Nettoselbstkosten (= Selbstkosten ohne Sonderkosten des Vertriebs und ohne Umsatzsteuer)-F
F	=	Fertigungsmaterial + Fremdleistungen

Weitere Wagniskosten können als sog. Einzelwagnisse (nach Nr. 47-50 LSP) in Ansatz gebracht werden. Bei diesen gesondert zu berücksichtigenden Einzelwagnissen handelt es sich nach Definition in Nr. 47 (3) LSP um „die mit der Leistungserstellung in den einzelnen Tätigkeitsgebieten des Betriebes verbundenen Verlustgefahren“. Hier bestehen keine Rahmenvorschriften; die Abgeltung von Einzelwagnissen durch zusätzliche kalkulatorische Gewinne richtet sich nach den „tatsächlich entstandenen Verlusten aus Wagnissen“¹⁰. Der Ermittlung ist ein „hinreichend langer, möglichst mehrjähriger Zeitabschnitt“¹¹ zu Grunde zu legen. Im Einzelnen können hier nach Gliederung der Gemeinschaftsrichtlinien für Kosten und Leistungsrechnung (GRK) des BDI folgende Einzelwagnisse unterschieden werden: Beständewagnis, Fertigungswagnis (Mehrkosten-, Gewährleistungs- und Anlagenwagnis), Entwicklungswagnis, Vertriebswagnis, sonstige Wagnisse.¹²

[BUND_DOC/\\$FILE/B120-012002.pdf](#) (Abrufdatum 07.07.05). Zugrunde liegt der Erlass des Bundesministers der Verteidigung vom 27. Juni 1989 (Anhang 15).

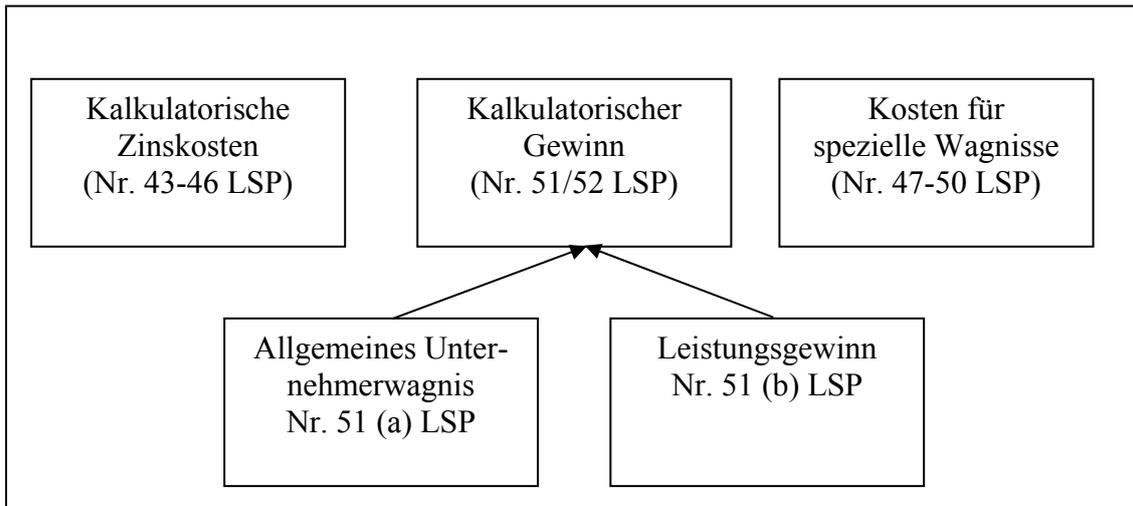
¹⁰ LSP Nr. 49 (1).

¹¹ LSP Nr. 49 (2).

¹² Vgl. zur Beschreibung der Einzelwagniskategorien Ebisch/Gottschalk (1994), S. 487 f.

Schließlich kann neben den speziellen Wagnissen und dem allgemeinem Unternehmerwagnis „bei Vorliegen einer besonderen unternehmerischen Leistung in wirtschaftlicher, technischer oder organisatorischer Hinsicht“ nach LSP Nr. 51 b ein zusätzlicher Leistungsgewinn in Ansatz gebracht werden, der zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer frei vereinbart werden kann.

Abbildung 1: Komponenten der nach LSP in Ansatz zu bringenden Kapitalkosten und Gewinnbestandteile



2.2 Diskussion der aktuell geltenden Kalkulationsvorschriften

2.2.1 Definition von Gewinnbestandteilen als Kosten und doppelte Berücksichtigung von Gewinnbestandteilen

An den aktuell geltenden Vorschriften kann in systematischer Hinsicht Kritik geübt werden, da sie nicht durchgehend zwischen Gewinn- und Kostenbestandteilen trennen und in diesem Zusammenhang doppelte Gewinnverrechnungen prinzipiell möglich sind.

Entsprechend der in der Kostenrechnung üblichen Praxis werden die kalkulatorischen Kapitalkosten nicht nach Herkunft differenziert, sondern durchschnittliche Kosten für das durchschnittliche gebundene Kapital in Ansatz gebracht.¹³ Soweit die kalkulatorischen Kosten eine Verzinsung des Eigenkapitals darstellen, müssen sie aber systematisch als Gewinnbestandteil angesehen werden, der nicht seinerseits Zuschlagsbasis für weitere Gewinnbestandteile sein darf. In der Kalkulation nach LSP ist aber genau dies

¹³ Vgl. Coenenberg (2003), S. 45.

der Fall: Die gesamten Zinskosten erhöhen die Aufschlagsbasis für den kalkulatorischen Gewinn, es kommt danach zum Teil zu einer Gewinn-Gewinn-Kalkulation.¹⁴

Eine zweifache Doppelberücksichtigung (kein Pleonasmus!) findet möglicherweise im Einzelfall auch beim Ansatz von Einzelwagniskosten statt. So wird in der Literatur kritisch angemerkt, dass die Berücksichtigung eines allgemeinen Unternehmenswagnisses im kalkulatorischen Gewinn und spezieller Unternehmenswagnisse als zusätzlicher kalkulatorischer Kosten möglicherweise eine unangemessene Doppelberücksichtigung unternehmerischer Risiken darstellt.¹⁵ Soweit diesem Argument zuzustimmen ist, findet hier zusätzlich eine Gewinn-Gewinn-Kalkulation statt, da die in Ansatz gebrachten Kosten für Einzelwagnisse ebenfalls die Selbstkosten erhöhen. In Unkenntnis der tatsächlichen Praxis der Kalkulation von Einzelwagnissen kann allerdings die Validität des Arguments einer möglichen bzw. regelmäßigen Überlappung mit dem allgemeinen Unternehmerwagnis nicht beurteilt werden.

2.2.2 Risikodifferenzierte Berechnung des kalkulatorischen Gewinns

Die oben dargestellte sog. „Bonner Formel“ differenziert die Höhe des kalkulatorischen Gewinns nach Einflussfaktoren, die grundsätzlich das allgemeine unternehmerische Risiko widerspiegeln sollen. Die Bonner Formel geht von einem Basisgewinnsatz von 5 Prozent auf Eigenleistungen aus, die diesen Gewinnsatz modifizierenden Risikofaktoren sind

- die Anlageintensität, ausgedrückt im Verhältnis von betriebsnotwendigem Anlagevermögen zu gesamtem betriebsnotwendigen Vermögen
- die Art des zu kalkulierenden Auftrags (Instandhaltungs-, Beschaffungs-, oder Entwicklungsaufträge).

Für Fertigungsmaterial und Fremdleistungen wird dagegen ein undifferenzierter pauschaler Gewinnsatz von 1 Prozent unterstellt.

Die Bonner Formel wurde in einer Arbeitsgruppe zum Preisrecht unter Federführung des Bundesministeriums der Verteidigung in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Wirtschaft, dem Bundesministerium der Finanzen und dem Bundesrechnungs-

¹⁴ Bontrup/Marquardt (2001), S. 668.

¹⁵ Dazu pointiert Bontrup/Marquardt (2001, S. 668): “Bei der expliziten Aufzählung dieser Einzelwagnisse, die im Grunde bereits sämtliche potenziellen Wagnisse und Risiken eines Unternehmens abdecken, fragt man sich, warum dann überhaupt noch ein allgemeines Unternehmenswagnis zusätzlich als Gewinn in den Selbstkostenpreisen verrechnet werden darf?”

hof erarbeitet.¹⁶ Anlass war einerseits die Inadäquatheit der Vorgängerregelung (der sog. BRH-Formel, nach der der kalkulatorische Gewinn als nichtlineare Funktion ausschließlich des Vermögensumschlags berechnet wurde), andererseits auch die Umstellung der Abschreibungsmodalitäten von der Abschreibung zu Wiederbeschaffungswerten auf die Abschreibung auf der Basis von Herstellungs- bzw. Anschaffungskosten.

Die Bonner Formel wurde auf der Basis umfangreichen Datenmaterials aus dem Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung entwickelt.¹⁷ Ziel war es, zum einen den Differenzierungen im Risikograd der Aufträge gerecht zu werden, zum anderen, die Gesamtbelastung des Haushalts durch kalkulatorische Gewinne weitgehend unverändert zu lassen.¹⁸

Die Grundkonstruktion der Bonner Formel erscheint weitgehend einsichtig, da die einbezogenen Faktoren nach allgemeinem Verständnis als wichtige Einflussgrößen des allgemeinen unternehmerischen Risikos angesehen werden können. Der Faktor 1,5 für die Anlagenintensität trägt zum einen dem Aspekt der Substanzerhaltung Rechnung¹⁹, zum anderen dem grundsätzlichen aus der langfristigen Kapitalbindung erwachsenden Risiko.²⁰ Die Qualifikationsfaktoren Q differenzieren das unternehmerische Risiko nach dem Innovations- bzw. Risikograd des Auftrags: Hier scheint zumindest die Rangfolge plausibel, da Instandsetzungsaufträgen vermutlich ein geringeres Risiko als Beschaffungsaufträge, letztere wiederum ein geringes Risiko als Entwicklungsaufträge bergen.

Nicht plausibel dagegen ist, dass die Höhe der Risikozuschläge nicht an das gebundene Kapital geknüpft ist, sondern an die Eigen- und Fremdleistung. Dies bedeutet, dass bei einem steigenden Vermögensumschlag die Kosten, bezogen auf das gebundene Kapital, steigen (siehe zu einer Beispielrechnung auch Kap. 5.1). Unter Risikogesichtspunkten ist diese ausschließliche Anbindung an Leistungsgrößen nicht nachvollziehbar.²¹

¹⁶ Birgel (1994), S. 263.

¹⁷ Nach Angaben des Bundesverteidigungsministeriums lagen der Entwicklung umfangreiche empirische Untersuchungen auf der Basis früherer Beschaffungsaufträge zugrunde. Das Datenmaterial bzw. die Ergebnisse der Studien stehen allerdings nicht in allgemein zugänglicher Form zur Verfügung. Für seine Auskunftsbereitschaft zur Genese der Bonner Formel danken wir Herrn Ehlers, Bundesministerium der Verteidigung, Referat Rü II.

¹⁸ Müller (1991), S. 181.

¹⁹ Dem mit der Abschaffung der Abschreibung zu Wiederbeschaffungswerten nach Verordnung PR Nr. 1/89 verbundenen höheren Bedarf an Substanzerhaltung wurde durch eine Erhöhung des Faktors von 1,4 auf 1,5 Rechnung getragen (vgl. Birgel (1994), S. 264).

²⁰ Vgl. Müller (1991), S. 183 f.

²¹ Vgl. zur Kritik der Bindung des Gewinnaufschlags an die Umschlagshäufigkeit auch Badisch/Birgel (1990), S. 5.

Die quantitative Angemessenheit der in der Bonner Formel angelegten Differenzierung nach Risikograden kann hier nicht überprüfbar werden, da das dazu erforderliche differenzierte Einzeldatenmaterial aus der Nachkalkulation von Einzelaufträgen des BWB nicht verfügbar ist und der erforderliche Aufwand darüber hinaus den Rahmen des vorliegenden Gutachtens beträchtlich übersteigen würde. Überprüfbar ist lediglich, ob die aus der Bonner Formel in Verbindung mit der Verzinsung des betriebsnotwendigen Kapitals resultierende Gesamtkapitalrendite ein angemessenes Niveau aufweist (siehe dazu Abschnitt 4 und 5).

2.2.3 Nicht-Berücksichtigung tatsächlicher Kapitalkosten

Um den Bestand von Unternehmen langfristig zu sichern, müssen die im Rahmen der öffentlichen Auftragsvergabe als Marktpreissurrogate ermittelten kalkulatorischen Kapitalentgelte sowohl die Kosten des Eigenkapitals als auch des Fremdkapitals abdecken. Hauptmerkmal der bisherigen Bestimmung kalkulatorischer Zinsen ist die Anwendung eines einheitlichen Zinssatzes auf das *gesamte betriebsnotwendige Vermögen*, unabhängig von der spezifischen Kapitalstruktur des Auftragnehmers. Einer der Hauptgründe für diese Herangehensweise ist, dass dadurch sichergestellt ist, dass kein Unternehmen einen Vorteil bei der Preisermittlung hat, nur weil es eine von seinen Wettbewerbern abweichende Kapitalzusammensetzung aufweist.²²

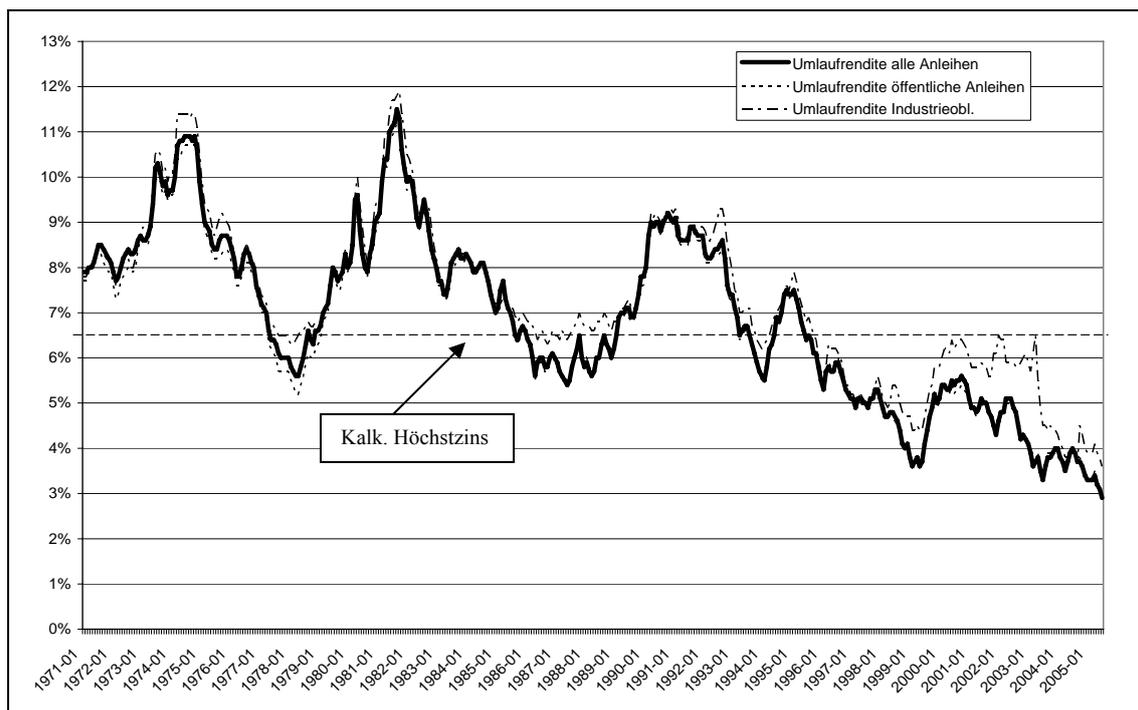
Aus ökonomischer Sicht ist dieser Argumentation jedoch nicht zu folgen. Unternehmen mit unterschiedlicher Zusammensetzung der Kapitalkomponenten sehen sich mit unterschiedlichen tatsächlichen Fremdkapitalkosten und unterschiedlichen geforderten Eigenkapitalkosten konfrontiert. Diese Kostenunterschiede haben für die Ermittlung von Marktpreisen und für die Kapitalallokation in Wettbewerbsmärkten entscheidende Bedeutung, da sich die Eigenkapitalkosten meist deutlich von den Fremdkapitalkosten unterscheiden. Es ist a priori nicht einsichtig, weshalb der kalkulatorische Zins als Marktpreissurrogat in der öffentlichen Auftragsvergabe von den Kapitalstrukturunterschieden abstrahieren sollte. Denn dies führt dazu, dass gerade diejenigen Unternehmen höhere Eigenkapitalrenditen erzielen können, bei denen günstige Fremdkapitalkomponenten überwiegen (im Gegensatz zu den eigenkapitalstarken Unternehmen, bei denen die teuren Komponenten die Kapitalstruktur dominieren).²³

²² Vgl. Reiners (2000), S. 188, ein anderer Grund ist, dass man dadurch auf eine betriebswirtschaftlich nicht völlig zufrieden stellende Kapitalzuordnung verzichten kann, vgl. Reiners (2000), S. 189, Männel (1998), S. 83-97.

²³ Diese Ungleichbehandlung der Auftragnehmer wird ebenfalls in Reiners (2000), S. 217-218 beschrieben.

Zudem geben die Kalkulationsvorschriften nach LSP keine Orientierung für eine marktadäquate Begrenzung der Kapitalkosten unterhalb des durch die LSP i.V.m. der Verordnung Nr. 2/72 erlaubten Höchstzinssatzes. Insofern findet kein Surrogat für die wettbewerbsorientierte Bemessung von Kapitalkosten Eingang in die Selbstkostenberechnung. In der Praxis hat dies eine weitgehende Abkoppelung der in Ansatz gebrachten Kapitalkosten von marktbestimmten Kapitalkostensätzen zur Folge. Wie Abbildung 2 verdeutlicht, ist insbesondere seit Mitte der Neunzigerjahre ein tendenzieller Rückgang des Zinsniveaus am Rentenmarkt zu beobachten, mit der Folge, dass das Niveau des kalkulatorischen Höchstzinses die Umlaufrendite für öffentliche Anleihen zumeist deutlich überschreitet. Allerdings weicht die für Kreditnehmer in der Privatwirtschaft aussagefähigere Umlaufrendite für Industrieobligationen (corporate bonds) z.T. erheblich von der Umlaufrendite öffentlicher Anleihen nach oben ab.

Abbildung 2: Vergleich der Umlaufrenditen am Rentenmarkt - kalkulatorischer Höchstzins



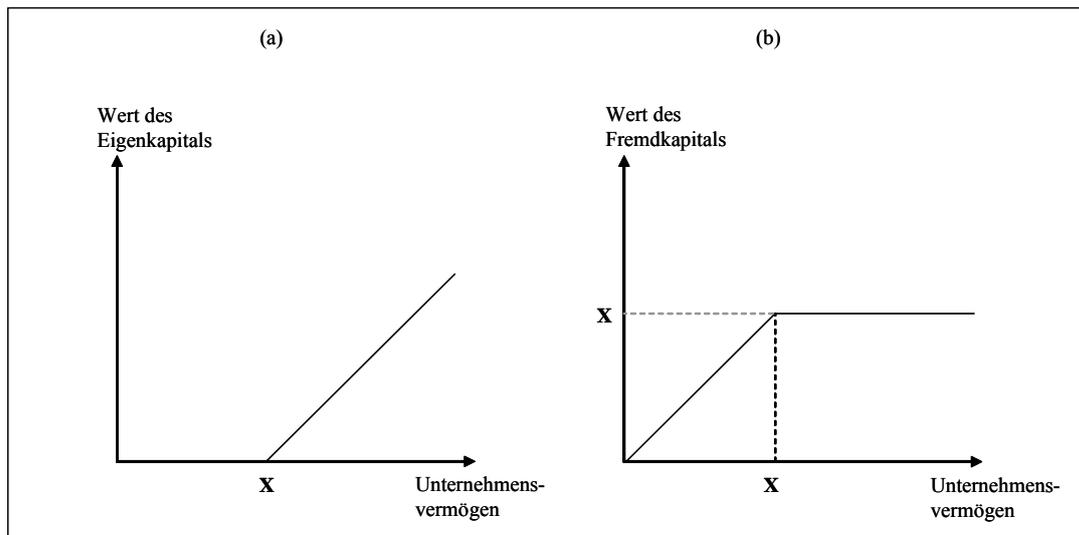
Quelle: Deutsche Bundesbank, ZEW-Berechnungen.

Folglich ist im Sinne einer marktadäquaten Preisermittlung theoretisch zunächst grundsätzlich eine Trennung der kalkulatorischen Zinsen in einen eigenkapitalbezogenen Anteil und einen fremdkapitalbezogenen Anteil zu empfehlen.²⁴ Im Folgenden soll deshalb

²⁴ Vgl. Reiners (2000), S. 219 ff.

zunächst eine genauere Betrachtung der einzelnen Kapitalkostenarten erfolgen; in Form eines Überblicks über die bedingte Anspruchsstruktur von Eigen- und Fremdkapital (im Falle beschränkter Haftung). Die empirische Analyse der beiden Kapitalkategorien schließt sich in Abschnitt 3 an.

Abbildung 3: Eigenkapital (a) und Fremdkapital (b) als bedingte Ansprüche auf das Unternehmensvermögen



Graphik in Anlehnung an Gerke/Bank (2003), Finanzierung, 2. Auflage, Stuttgart, S. 379.

Abbildung 3 verdeutlicht in stilisierter Form die unterschiedlichen Rückzahlungsprofile beider Kapitalarten. Fremdkapitalgeber erhalten, unabhängig von der Profitabilität des Unternehmens maximal den vorher vereinbarten Rückzahlungsbetrag X . Dies ist immer dann der Fall, wenn das Unternehmensvermögen eben diesen Rückzahlungsbetrag nicht überschreitet. Demgegenüber weist – aufgrund der Nachrangigkeit des Eigenkapitals gegenüber Fremdkapital – das Eigenkapital einen positiven, mit dem Unternehmensvermögen steigenden Wert auf, wenn der Wert des Unternehmensvermögens über dem Betrag X liegt. Aus diesen abweichenden Zahlungsprofilen der beiden Kontraktformen ergeben sich unterschiedliche Risikostrukturen und folglich unterschiedliche Auswirkungen auf die Bestimmung der Komponentenkosten.

- Die Fremdkapitalkosten setzen sich aus dem risikofreien Basiszins und einem Aufschlag (dem so genannten Credit Spread) zusammen. In diesem Credit Spread kommt das Risiko zum Ausdruck, dass das Unternehmen seinen Zahlungsverpflichtungen an die Kreditgeber nicht nachkommen kann (Bonitätsrisiko). Das Bonitätsrisiko wird bestimmt durch die Wahrscheinlichkeit eines Zahlungsausfalls und die Er-

lösquote (Recovery Rate) im Falle des Zahlungsausfalls. Der Fremdkapitalgeber hat somit ein ureigenes Interesse an der Bedienung seiner Ansprüche. Ob das Unternehmen darüber hinaus hohe Gewinne erwirtschaftet, ist für ihn nur zweitrangig. Der Fremdkapitalgeber wird unternehmerische Risiken also nur bis zu dem Grade tragen wollen, bis zu dem die Rückzahlung und Bedienung seiner Geldleistung höchst wahrscheinlich ist. Darüber hinausgehende Risiken – mit denen die Gewinnerwartung des Unternehmens erhöht werden könnte – will er nicht tragen, da er davon keinen Mehrwert erwarten kann.

- Die Eigenkapitalkosten errechnen sich ebenfalls als der um einen Risikoaufschlag erhöhte Basiszins. Die Höhe des Risikoaufschlags wird hier allerdings von anderen Einflussfaktoren bestimmt als bei den Fremdkapitalkosten. Offensichtlich ist die Bedienung von fixen Kreditzahlungsverpflichtungen hier nur insoweit von Interesse, als sie die Mindestbasis für positive Unternehmensgewinne darstellt. Der Eigenkapitalgeber ist an hohen Gewinnen interessiert und wird daher auch höhere Risiken in Kauf nehmen.

Die ungleichen Risikoanreize von Eigen- und Fremdkapitalgebern führen teilweise dazu, dass Projekte mit positiven Kapitalwerten nicht getätigt werden (Underinvestment Problem²⁵) oder dass Eigenkapitalgeber durch Projektrisikoerhöhung ihre Rendite auf Kosten der Fremdkapitalgeber zu erhöhen suchen (Asset Substitution Problem²⁶).

Die bisherige Herangehensweise an die Bestimmung der kalkulatorischen Kosten orientiert sich grundsätzlich an der Definition der Eigenkapitalkosten, da unabhängig von der Kapitalstruktur für das gesamte betriebsnotwenige Kapital (in Abhängigkeit von den in der Bonner Formel differenzierten Einflussfaktoren) zusätzlich zu den kalkulatorischen Zinsen nach LSP Nr. 48 und Nr. 51 für das allgemeine Unternehmerwagnis ein kalkulatorischer Gewinn in Ansatz gebracht werden kann. Der kalkulatorische Gewinn ist aber nur für die Eigenkapitalgeber, nicht für die Fremdkapitalgeber von Bedeutung. Auch die möglicherweise ansetzbaren Kosten für Einzelwagnisse (LSP Nr. 47-50) decken grundsätzlich eher die für Eigenkapitalgeber relevanten Risiken ab.

Im Sinne einer marktnäheren Bestimmung der Kosten des eingesetzten Kapitals empfiehlt sich daher eine Abkehr von der bisherigen (eher Eigenkapitalkosten-orientierten) Vorgehensweise hin zu einer Bestimmung von „gewogenen Kapitalkosten“. Diese be-

²⁵ Siehe Myers, S. (1977).

²⁶ Siehe Jensen, M./Meckling, W. (1976).

rechnen sich in der internationalen Praxis (ohne Berücksichtigung von Steuern) folgendermaßen:

$$\text{gewogene Kapitalkosten} = w_{EK} \cdot r_{EK} + w_{FK} \cdot r_{FK}$$

Dabei stellt w_{EK} den Anteil des Eigenkapitals am Gesamtkapital und w_{FK} den Anteil des Fremdkapitals am Gesamtkapital dar. r_{EK} und r_{FK} seien die Eigenkapital- bzw. Fremdkapitalkosten. Wie die einzelnen Gewichte genau bestimmt werden können, soll an späterer Stelle erläutert werden.²⁷

In Deutschland spielen auf der Passivseite der Bilanz neben Eigenkapital und Fremdkapital insbesondere bei größeren Unternehmen die Pensionsrückstellungen eine zentrale Rolle bei der Finanzierung des Unternehmens. Daher liegt es nahe, die Kapitalkostenbasis zusätzlich um diese Art langfristiger Rückstellungen zu erweitern.²⁸ Unter Berücksichtigung dieser Anpassung errechnen sich die gewogenen Kapitalkosten nun folgendermaßen:

$$\text{gewogene Kapitalkosten} = w_{EK} \cdot r_{EK} + w_{FK} \cdot r_{FK} + w_{PR} \cdot r_{PR}$$

mit w_{PR} als Anteil der Pensionsrückstellungen am Gesamtkapital und r_{PR} als Kosten für die Rückstellungen. Im Folgenden soll zunächst näher auf die einzelnen Bestandteile der Gesamtkapitalkosten eingegangen werden. Danach wird dargestellt, wie die einzelnen Bestandteile zu den Gesamtkapitalkosten aggregiert werden können.

²⁷ Vgl. Kapitel 3.4.

²⁸ Andere Kapitalbestandteile, wie beispielsweise Mezzanine-Finanzierungstitel oder kurzfristige Rückstellungen werden gemäß ihrer wirtschaftlichen Zugehörigkeit dem Fremdkapital bzw. Eigenkapital zugeordnet. Hier könnten beispielsweise die steuerlichen Regelungen oder die Regelungen von Basel II als Entscheidungskriterium herangezogen werden.

3 Bestimmung der Höhe der einzelnen Kapitalkostenkomponenten

3.1 Eigenkapitalkosten

In einer kapitalmarktorientierten Welt werden die Eigenkapitalkosten im Rahmen der Investitionsrechnung und Unternehmensbewertung typischerweise mit so genannten Asset Pricing Modellen bestimmt. Am gängigsten ist dabei in der Praxis nach wie vor das Standard Capital Asset Pricing Model (Standard-CAPM) von *Sharp*, *Lintner* und *Mossin*²⁹. Dieses Modell, das der neoklassischen Kapitalmarkttheorie entstammt, erklärt Renditen und damit Preise von risikotragenden Vermögenswerten im Kapitalmarktgleichgewicht unter Unsicherheit.³⁰ Es basiert auf der Portfoliotheorie und u. a. auf folgenden sehr restriktiven Annahmen:

Es unterstellt einen vollkommenen Kapitalmarkt und damit eine unlimitierte, risikolose Kapitalanlage- und Kreditaufnahmemöglichkeit zum risikofreien Zinssatz. Zudem besitzen alle Investoren die gleichen Erwartungen hinsichtlich der Erwartungswerte, Varianzen und Kovarianzen der Renditen der einzelnen Wertpapiere. Alle Vermögenswerte sind beliebig teilbar und werden an einem informationseffizienten, friktionslosen Kapitalmarkt gehandelt. Es bestehen keine Marktunvollkommenheiten, insbesondere existieren keine Steuern. In seiner ursprünglichen Form handelt es sich um ein Einperiodenmodell.

Im Modell halten sämtliche Investoren Kombinationen von risikoloser Anlage und risikobehaftetem Marktportfolio. Das Marktportfolio beinhaltet alle risikotragenden Vermögenswerte im Verhältnis ihrer Marktwerte und ist somit für alle Anleger gleich. Investoren unterscheiden sich durch die Aufteilung ihres Kapitals zwischen risikoloser Anlage und Marktportfolio entsprechend ihrem Risikoaversionsgrad. Da sämtliche risikobehafteten Vermögenswerte im Marktportfolio enthalten sind, kann schließlich ihr jeweiliger Preis anhand ihres Risiko- und Renditebeitrags zum Marktportfolio bestimmt werden. Dabei errechnet sich die in der Modellwelt objektiv erwartete bzw. geforderte

²⁹ Vgl. Sharpe (1964), Lintner (1965), 13ff.; Mossin (1966). Andere Modelle wie beispielsweise die Mehrperiodenversion des Standard-CAPM (Intertemporal-CAPM (vgl. Merton (1973))), die empirielastige Arbitrage Pricing Theory (vgl. Ross (1976)) oder Modelle, die sich des Ansatzes von Fama/French bedienen (vgl. Fama/French (1992)) – erfordern üblicherweise Spezialkenntnisse, die selbst kundige Anwender nur in Ausnahmefällen besitzen. Dies hindert diese Modelle daran, breite Anerkennung in der Praxis zu finden. Auch eine in jüngster Zeit in Deutschland propagierte Variante des Standard CAPM, das sogenannte After Tax CAPM (es bezieht zusätzlich den Einfluss eines differenzierenden Steuersystems ein) ist derzeit nicht für eine kapitalmarktgerechte Bestimmung von erwarteten Eigenkapitalrenditen geeignet; vgl. hierzu die Kritik in Peemöller/Beckmann/Meitner (2005), S. 90-96.

³⁰ Eine formale Darstellung dieses Modells findet sich in Gerke/Bank (2003, S. 242ff.); Perridon/Steiner ((2003), S. 269ff.); Copeland/Weston/Shastri ((2005), S. 147ff.).

Rendite eines Vermögenswerts (r_j) aus dem risikolosen Zins r_f für den Zeitwert des Geldes zuzüglich der mit einem individuellen Maß für das Marktrisiko (systematisches Risiko) des zu bewertenden Vermögenswerts (β_j) gewichteten Marktrisikoprämie ($r_M - r_f$), wobei r_M die erwartete Marktrendite bezeichnet. Aus den Annahmen des CAPM folgt, dass ausschließlich Marktrisiken (systematische Risiken), nicht aber unternehmensspezifische, nicht mit dem Marktrisiko korrelierte (unsystematische) Risiken entgolten werden, da letztere durch Diversifikation vollständig vernichtet werden können.

Folgende Gleichung verdeutlicht diesen Zusammenhang:

$$r_j = r_f + \beta_j \cdot (r_M - r_f)$$

Das Standard-CAPM kann aufgrund der zahlreichen Restriktionen, die in der Realität typischerweise nicht erfüllt sind, in der Praxis allerdings lediglich als Heuristik dienen. Eine exakte Abbildung der Realität kann es nicht liefern. Stattdessen erzeugt seine Verwendung modelltheoretische Marktwerte im Sinne der Gleichgewichtsannahmen. Zudem können mit seiner Hilfe nur Risikoprämien der Vergangenheit empirisch bestimmt werden, die lediglich als Ausgangsbasis für eine Schätzung zu verwenden sind. Die generelle Abqualifizierung des Modells³¹ ist allerdings unangebracht.³² Vielmehr ist es notwendig, es im Kontext der praktischen Anwendung zu beurteilen. Dabei zeigt sich, dass das Standard-CAPM das derzeit einzige (und demnach beste) Modell ist, das für den Großteil der kundigen Anwender sowohl handhabbar ist, als auch intersubjektiv nachprüfbar Ergebnisse liefert.

3.2 Fremdkapitalkosten

Die Bestimmung der Fremdkapitalkosten kann auf unterschiedliche Arten erfolgen. Zum einen können sie aggregiert (Basiszins + Credit Spread) ex post aus dem aktuellen Jahresabschluss des Auftragnehmers gemäß folgender Formel errechnet werden:

$$\text{Fremdkapitalkosten} = \frac{\text{Zinsaufwand}}{\text{verzinsliches Fremdkapital}}$$

³¹ Vgl. bspw. Hering, Investitionstheorie (2003), S. 289ff.

³² Vgl. Elton/Gruber/Brown/Goetzmann (2003), S. 357ff.

Diese Berechnungsvariante ist allerdings problematisch. Die Kennzahl – die in ähnlicher Form auch Rentabilität des Fremdkapitals genannt wird – gibt zwar den mittleren Zins an, der für die Überlassung der finanziellen Mittel zu zahlen ist. Für eine Abschätzung der Fremdkapitalkosten (eines bestimmten Projektes) sind allerdings auch andere Konditionen wie Unabhängigkeit, Tilgung und Laufzeit von Bedeutung.³³ Im Rahmen der Investitionsrechnung ist typischerweise die Kongruenz zwischen Projektlaufzeit und angesetzten Fremdkapitalkosten zu fordern.

Eine alternative Möglichkeit wäre, diejenigen Fremdkapitalkosten anzusetzen, die direkt dem Projekt zugerechnet werden können. Offensichtlich handelt es sich hierbei um eine sehr marktgerechte Methode, da nur tatsächlich entstandene Finanzierungskosten angesetzt werden können. Ein Problem ist hier allerdings, dass die direkte Zurechnung im Einzelfall nicht immer möglich ist. Vielfach werden die Projekte aus internen Mitteln finanziert, sodass kein direkter Zusammenhang zwischen Projekt und Fremdmittelaufnahme erkennbar ist.

Eine dritte Variante ist, aus am Markt beobachtbaren Unternehmensanleihen bzw. Anleiheindizes den Credit Spread (bzw. die gesamten Fremdkapitalkosten) auf das Auftragnehmerunternehmen zu projizieren. Hierbei könnten Unternehmen gleicher Bonität – gemessen anhand der Ratingklassifizierung – als Vergleichsunternehmen dienen. Über die Restlaufzeit der ausstehenden Finanzierungstitel kann schließlich eine Anpassung an die geforderte Laufzeit der Finanzierungstitel (d.h. die Projektlaufzeit) erreicht werden.

3.3 Kosten der Pensionsrückstellungen

Insbesondere in Deutschland bestimmen Pensionsrückstellungen zu einem großen Teil die Passivseiten der Bilanzen. Deshalb ist es auch – entgegen der international üblichen Praxis³⁴ – für deutsche Unternehmen notwendig, die Kosten der Pensionsrückstellungen explizit in den Kapitalkosten zu berücksichtigen.

Diese Berücksichtigung kann am sinnvollsten durch einen Rückgriff auf die vom Unternehmen für die Rückstellungsbewertung angesetzten Diskontierungszinsen erfolgen. Hier gelten – je nach Rechnungslegungssystem – unterschiedliche Vorschriften. Ein Überblick über die unterschiedlichen Regelungen findet sich in Tabelle 1.

³³ Vgl. Peemöller (2003), S. 381.

³⁴ So wird häufig für Unternehmen aus dem anglo-amerikanischen Rechtsraum empfohlen, für die Kosten für Pensionsrückstellung vereinfacht den Fremdkapitalzinssatz heranzuziehen oder die Kosten für Pensionsrückstellungen aufgrund des geringen Einflusses komplett zu vernachlässigen, vgl. bspw. Copeland/Koller/Murrin (2000), S. 188-189.

Tabelle 1: Der Diskontfaktor zur bilanziellen Bewertung von Pensionsrückstellungen für unterschiedliche Rechnungslegungssysteme

	HGB	IAS/IFRS (IAS 19)	US-GAAP (SFAS No. 87)
Diskontierungszins	nach vernünftiger kaufmännischer Beurteilung: Im Regelfall 3 - 6 % (§ 6a EStG: 6%)	Orientierung am Kapitalmarktzins (Renditen erstrangiger, festverzinslicher Industrie- oder Staatsanleihen)	Orientierung am Kapitalmarktzins (Renditen erstrangiger, festverzinslicher Staatsanleihen)

Alternativ können die Kosten der Pensionsrückstellungen auch über einen Marktzins fristenadäquater Verbindlichkeiten abgeschätzt werden.³⁵ Dadurch könnte zumindest für Unternehmen, die nach HGB bilanzieren, eine marktgerechtere Abschätzung der tatsächlichen Kosten der Pensionsrückstellungen gelingen.

3.4 Gewichtung der Kapitalkostenbestandteile

Zur Bestimmung der Gesamtkapitalkosten ist es in einem zweiten Schritt notwendig, die einzelnen Kapitalkostenbestandteile entsprechend ihrem Einfluss zu gewichten. Es ist also an dieser Stelle notwendig, die Berechnung der einzelnen Gewichte w_{EK} , w_{FK} und w_{PR} genauer zu definieren. Dabei ist die vereinfachende (aber im Allgemeinen durchaus gerechtfertigte) Annahme zu treffen, dass das betriebsnotwendige Vermögen³⁶ die gleiche Kapitalstruktur aufweist wie das bilanzielle Vermögen.³⁷

In diesem Zusammenhang ist allerdings zu beachten, dass im Rahmen der Unternehmensbewertung und Investitionsrechnung die Gewichtung der einzelnen Kapitalkosten-

³⁵ Vgl. Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) (2000), S. 838.

³⁶ Im Folgenden wird, soweit nicht separat darauf hingewiesen wird, nicht zwischen betriebsnotwendigem Vermögen und betriebsnotwendigem Kapital differenziert.

³⁷ Siehe hierzu auch Männel (1998), S. 84.

bestandteile typischerweise zu Marktwerten erfolgt.³⁸ Diese Vorgehensweise stellt für börsennotierte Unternehmen kein nennenswertes Problem dar, da die Marktwerte für die einzelnen Kapitalkostenbestandteile bekannt sind bzw. bestimmt werden können:

- Der Marktwert des Eigenkapitals *MWEK* bestimmt sich aus der Anzahl der ausgegebenen Aktien multipliziert mit dem aktuellen Aktienkurs. Für nicht börsennotierte Unternehmen muss auf die Marktwertrelationen von vergleichbaren börsennotierten Unternehmen verwiesen werden.
- Der Marktwert des Fremdkapitals *MWFK* wird typischerweise über den Buchwert des Fremdkapitals angenähert.³⁹
- Der Marktwert der Pensionsrückstellungen *MWPR* entspricht typischerweise dem Buchwert der Pensionsrückstellungen. Dies liegt in der bilanziellen Bewertungsmethodik von langfristigen Rückstellungen begründet.⁴⁰

Die Summe der drei Teil-Marktwerte ergibt den Marktwert des Gesamtkapitals *MWGGK*. Die Gesamtkapitalkosten errechnen sich demnach wie folgt:

$$\text{Gesamtkapitalkosten} = \frac{MWEK}{MWGGK} r_{EK} + \frac{MWFK}{MWGGK} r_{FK} + \frac{MWPR}{MWGGK} r_{PR}$$

mit r_{EK} = Eigenkapitalkosten
 r_{FK} = Fremdkapitalkosten
 r_{PR} = Kosten der Pensionsrückstellungen.

Im Rahmen der Selbstkostenkalkulation nach LSP ist allerdings zu beachten, dass das betriebsnotwendige Kapital nicht zu Marktwerten, sondern zu Buchwerten zu bewerten

³⁸ Vgl. bspw. Mandl/Rabel (2004), S. 65.

³⁹ Diese Vorgehensweise ist in der Praxis üblich. Bei schwankenden Marktzinsen können sich allerdings durchaus Differenzen zwischen Buchwert und Marktwert ergeben.

⁴⁰ Selbst bei einer Bilanzierung nach HGB ist die Annahme der Äquivalenz von Buch- und Marktwerten von Pensionsrückstellungen angemessen.

ist. Daher ergibt sich bei der Gewichtung mit Marktwerten des Eigenkapitals, die vom Buchwert abweichen, die Notwendigkeit, das betriebsnotwendige Kapital – also die Aktivseite der Bilanz – um diese Differenz zu korrigieren. Dies muss durch einen Korrekturfaktor in Höhe der Marktwert-Buchwert-Relation bei der Berechnung der Eigenkapitalrendite berücksichtigt werden. Für die buchwertbezogene Berechnung ergibt sich daher unter den oben beschriebenen Annahmen folgender Zusammenhang (mit BWEK = Buchwert des Eigenkapitals, BWFK = Buchwert des Fremdkapitals, BWPR = Buchwert der Pensionsrückstellung, BWGK = Buchwert des Gesamtkapitals):

$$\text{Gesamtkapitalkosten}_{BW} = \frac{BWEK}{BWGK} \frac{MWEK}{BWEK} r_{ek} + \frac{BWFK}{BWGK} r_{FK} + \frac{BWPR}{BWGK} r_{PR}$$

In der Formel werden also die Gewichte w_{EK} , w_{FK} und w_{PR} durch die Relationen

$$\frac{BWEK}{BWGK} \frac{MWEK}{BWEK}, \frac{BWFK}{BWGK} \text{ und } \frac{BWPR}{BWGK}$$

repräsentiert.

4 Empirische Bestimmung marktgerechter kalkulatorischer Zinsen für Rüstungsgüterunternehmen

4.1 Die Bestimmung der Eigenkapitalkosten

Die Eigenkapitalkosten werden im Rahmen der empirischen Kapitalmarktforschung mit Hilfe von Asset Pricing Modellen geschätzt. Dabei wird grundlegend angenommen, dass die von den Eigentümern eines Anlageinstrumentes erwarteten Renditen den Eigenkapitalkosten gleichgesetzt werden können. Das am häufigsten in der Praxis angewendete Modell ist das Standard-CAPM, dessen technische Grundlagen bereits in Kapitel 3.1 erläutert wurden.

Zur Bestimmung der Eigenkapitalkosten müssen demnach sämtliche Parameter des Standard-CAPM bestimmt werden: der risikofreie Zins, die Marktisikoprämie und der Betafaktor als Ausdruck für die Abhängigkeit des Unternehmensrisikos vom allgemeinen Marktisiko. Im Rahmen dieser Untersuchung sind insbesondere die Marktrendite

(als Ausgangspunkt zur Berechnung der Marktrisikoprämie) und der Betafaktor von Bedeutung. Auf die Ermittlung des relevanten risikofreien Zinses wird nur kurz eingegangen. Eine ausführliche Erläuterung zur Bestimmung dieses Basiszinsfußes erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt. Zunächst soll aber die Varianten der Renditeberechnung näher erläutert werden.

Grundlagen: Definition der Renditen

Für die vorliegende Untersuchung werden zwei Formen der Renditeberechnung parallel durchgeführt: Die diskrete sowie die stetige (logarithmierte) Rendite. Die diskrete Rendite definiert sich wie folgt:

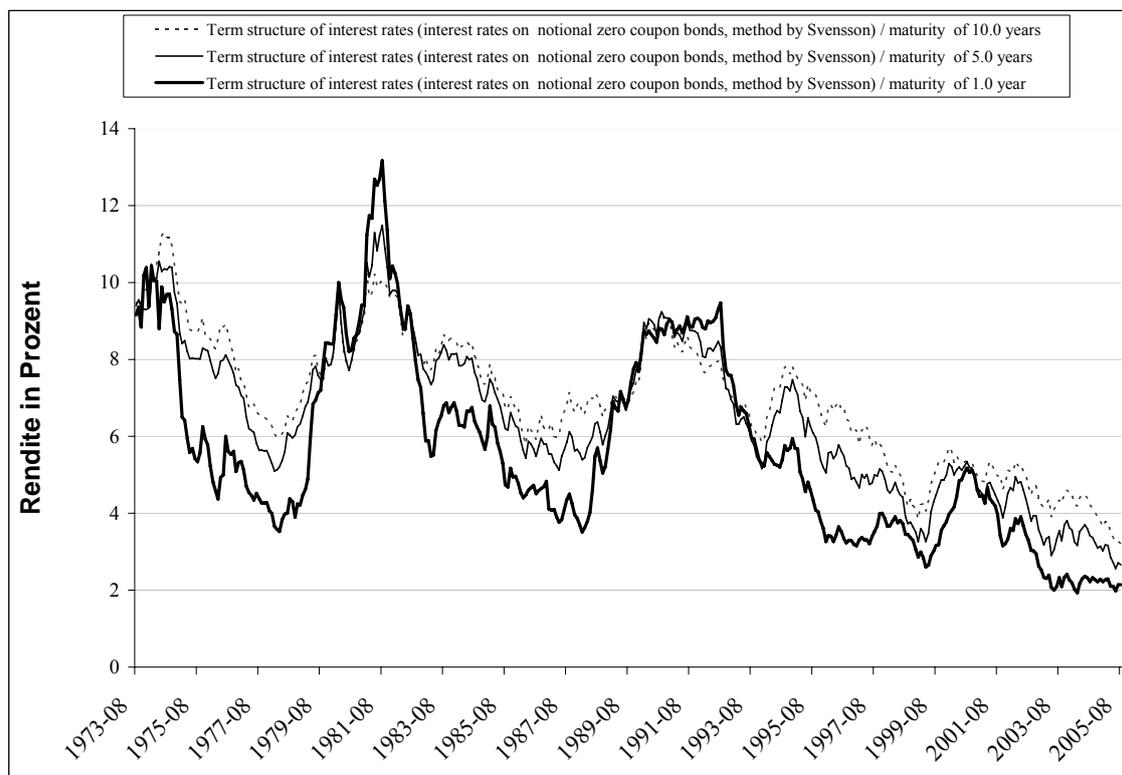
$$Rendite_{diskret} = \frac{Kurs_t - Kurs_{t-1}}{Kurs_{t-1}}$$

Die stetige Rendite findet in der empirischen Kapitalmarktforschung großen Anklang. Der Hauptgrund dafür ist, dass Untersuchungen gezeigt haben, dass die logarithmierten Renditen eher normalverteilt sind als die diskreten Renditen. Dadurch erfüllen logarithmierte Renditen die Anforderungen von klassischen Kapitalmarktmodellen – die sehr häufig auf der Normalverteilung fußen – typischerweise besser. Die stetige Rendite berechnet sich wie folgt:

$$Rendite_{stetig} = \ln\left(\frac{Kurs_t}{Kurs_{t-1}}\right) = \ln(Kurs_t) - \ln(Kurs_{t-1})$$

Risikofreier Zins

Der zum Bewertungsstichtag relevante risikofreie Zins ist der an diesem Tag am Kapitalmarkt erreichbare Zins. Typischerweise sollte im hier zugrunde liegenden Kontext ein Zinssatz herangezogen werden, der äquivalent zur Bewertungsprojektlaufzeit ist. Da im Rahmen der folgenden allgemeinen Betrachtung aber nicht die gesamte Breite der Projektlaufzeiten abgebildet werden kann, wird pauschal ein langfristiger Stichtagszins herangezogen. Allerdings gilt es zu berücksichtigen, dass mit dieser Vorgehensweise im Falle von relativ kurzfristigen Projekten bei – wie derzeit vorherrschend – einer normalen Zinsstrukturkurve der Zins tendenziell überschätzt wird. Die Entwicklung der mittel- und langfristigen Zinsen in Deutschland – gemessen anhand der (fiktiven) Nullkuponrenditen von staatlichen Schuldtiteln – ist in Abbildung 4 dargestellt.

Abbildung 4: Zinsstrukturkurve Deutschland

Quelle: Deutsche Bundesbank, ZEW- Darstellung

Marktrisikoprämie

Die Marktrisikoprämie errechnet sich als Differenz zwischen Marktrendite und risikofreiem Zins. Folglich ist zunächst die Bestimmung der Marktrendite notwendig. Hierfür stehen unterschiedliche Varianten zur Verfügung.

Grundsätzlich wird die Marktrendite über die Rendite eines marktbreiten Indexes abgeschätzt. Offensichtlich ist dabei die Auswahl des jeweiligen Indexes von entscheidender Bedeutung. Im Folgenden werden drei Indizes einer näheren Betrachtung unterzogen. Es handelt sich hierbei um den Deutschen Aktienindex DAX, den Composite DAX (CDAX) sowie den Dow Jones Euro Stoxx.⁴¹ Für jeden der drei Indizes werden rollierend über die Zeit jeweils durchschnittliche Renditen berechnet. Dabei findet einerseits das arithmetische Mittel sowie andererseits das geometrische Mittel parallel Verwendung. Das arithmetische Mittel errechnet sich folgendermaßen, wobei r_i für die jeweilige Rendite steht:

⁴¹ Der Dow Jones Euro Stoxx ist hier aus Gründen der später zu erläuternden Aktienauswahl der eigentlich richtige Referenzindex. Allerdings ist die vorhandene Zeitreihe relativ kurz, weshalb die beiden anderen Indizes zu Vergleichszwecken mit in die Untersuchung einfließen.

$$\bar{r}_{arithmetisch} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$$

Das geometrische Mittel aus einer Reihe von Renditen hingegen berechnet sich folgendermaßen:

$$\bar{r}_{geometrisch} = \left[\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n (1 + r_i)} \right] - 1$$

Alle zur Verfügung stehenden Kursdaten wurden für die jeweiligen Indizes verwendet und in Jahresrenditen ausgewiesen. Für die Berechnung des arithmetischen Mittels wurden stetige und diskrete Renditen verwendet, die Berechnung des geometrischen Mittels wurde nur mit diskreten Renditen durchgeführt.

Die ermittelten Ergebnisse der unterschiedlichen Berechnungen können Tabelle 2 entnommen werden.

Eine Betrachtung der Tabelle zeigt, dass bei Anwendung der stetigen arithmetischen Renditeform maximal 9,4% durchschnittliche Rendite zu verzeichnen sind. Dieser Wert ergibt sich für DAX über den Zeitraum von 1982-2004. Bei der diskreten arithmetischen Rendite liegt dieser Wert bereits bei 13,4%, der den gleichen Zeitraum und den gleichen Index als Basis aufweist. Bei näherer Betrachtung des geometrischen Mittels in diskreter Form gelangt man zu maximal 9,9%. Aus Sicht der Autoren scheint es gerechtfertigt zu sein, eine maximale erwartete Marktrendite von 10,0% in Ansatz zu bringen. Dies begründet sich wie folgt:

Gesucht ist nicht die in irgendeiner Weise berechnete historische Durchschnittsrendite, sondern die zukünftig zu erwartende Rendite. Will man bei deren Bestimmung auf Basis der historischen Durchschnittsrenditen das arithmetische Mittel anwenden, so setzt dies voraus, dass die aufeinander folgenden Realisationen von jährlichen Marktrenditen stochastisch unabhängig sind. Dies ist typischerweise am Aktienmarkt nicht gegeben. Daher sollte die geometrisch gemittelte Rendite eher die wahren Begebenheiten am Aktienmarkt widerspiegeln.⁴²

⁴² Ähnlich argumentiert Wenger (2005). Eine andere Meinung vertreten Stehle und Damodaran, vgl. Stehle (2004), Damodaran (2002), S. 217.

Tabelle 2: Errechnete Marktrenditen für unterschiedliche Berechnungszeiträume und –methoden

Zeitraum	Deutscher Aktienindex DAX			Composite DAX			Dow Jones Euro Stoxx		
	Arithmetisches Mittel		Geometrisches Mittel	Arithmetisches Mittel		Geometrisches Mittel	Arithmetisches Mittel		Geometrisches Mittel
	Stetige Rendite	Diskrete Rendite	Diskrete Rendite	Stetige Rendite	Diskrete Rendite	Diskrete Rendite	Stetige Rendite	Diskrete Rendite	Diskrete Rendite
2000-2004	-9,8%	-5,4%	-9,4%	-7,1%	-4,1%	-6,9%	-8,8%	-6,4%	-8,5%
1999-2004	-2,7%	2,0%	-2,7%	-5,3%	-2,8%	-5,2%	-1,8%	1,2%	-1,8%
1998-2004	0,0%	4,3%	0,0%	-1,1%	1,6%	-1,1%	2,2%	5,3%	2,2%
1997-2004	4,8%	9,6%	5,0%	3,0%	6,0%	3,0%	5,8%	9,3%	6,0%
1996-2004	7,1%	11,7%	7,3%	4,0%	6,8%	4,1%	7,3%	10,6%	7,6%
1995-2004	7,0%	11,2%	7,3%	3,4%	5,9%	3,4%	7,4%	10,4%	7,7%
1994-2004	5,7%	9,6%	5,9%	4,3%	6,7%	4,4%	6,0%	8,7%	6,2%
1993-2004	8,4%	12,7%	8,8%	4,4%	6,6%	4,5%	8,2%	11,2%	8,5%
1992-2004	7,6%	11,5%	7,9%	3,8%	5,8%	3,8%	7,6%	10,4%	7,9%
1991-2004	8,0%	11,6%	8,3%	2,8%	4,7%	2,8%	7,7%	10,3%	8,0%
1990-2004	5,8%	9,4%	5,9%	3,7%	5,5%	3,7%	5,4%	8,0%	5,5%
1989-2004	7,3%	11,0%	7,6%	5,0%	7,0%	5,1%	6,6%	9,4%	6,9%
1988-2004	8,5%	12,3%	8,9%	3,6%	5,6%	3,7%	7,8%	10,6%	8,1%
1987-2004	6,1%	9,9%	6,2%	2,6%	4,5%	2,7%	5,5%	8,4%	5,7%
1986-2004	6,0%	9,6%	6,2%	4,3%	6,4%	4,4%	-	-	-
1985-2004	8,2%	12,5%	8,6%	5,6%	7,9%	5,8%	-	-	-
1984-2004	8,1%	12,2%	8,5%	6,0%	8,2%	6,1%	-	-	-
1983-2004	9,3%	13,4%	9,7%	7,0%	9,3%	7,3%	-	-	-
1982-2004	9,4%	13,4%	9,9%	6,8%	9,0%	7,0%	-	-	-
1981-2004	9,1%	12,9%	9,5%	6,6%	8,7%	6,8%	-	-	-
1980-2004	8,6%	12,3%	9,0%	6,2%	8,2%	6,3%	-	-	-
1979-2004	7,7%	11,3%	8,0%	5,8%	7,7%	5,9%	-	-	-
1978-2004	7,6%	11,0%	7,9%	5,8%	7,8%	6,0%	-	-	-
1977-2004	7,6%	10,9%	7,9%	5,6%	7,5%	5,8%	-	-	-
1976-2004	7,0%	10,2%	7,2%	5,7%	7,4%	5,8%	-	-	-
1975-2004	7,9%	11,2%	8,2%	6,0%	7,8%	6,2%	-	-	-
1974-2004	7,7%	10,9%	8,0%	5,3%	7,1%	5,5%	-	-	-
1973-2004	6,5%	9,7%	6,7%	5,0%	6,7%	5,1%	-	-	-
1972-2004	6,7%	9,9%	6,9%	5,1%	6,7%	5,2%	-	-	-
1971-2004	6,6%	9,8%	6,9%	4,8%	6,5%	5,0%	-	-	-
1970-2004	5,5%	8,7%	5,6%	4,4%	6,0%	4,5%	-	-	-
1969-2004	5,7%	8,8%	5,8%	4,5%	6,1%	4,6%	-	-	-
1968-2004	5,8%	8,8%	5,9%	5,1%	6,7%	5,2%	-	-	-
1967-2004	6,7%	9,9%	6,9%	5,0%	6,6%	5,2%	-	-	-
1966-2004	5,9%	9,1%	6,1%	4,5%	6,1%	4,6%	-	-	-
1965-2004	5,5%	8,6%	5,6%	4,1%	5,6%	4,2%	-	-	-
1964-2004	5,5%	8,6%	5,7%	4,3%	5,9%	4,4%	-	-	-
1963-2004	5,7%	8,7%	5,9%	4,1%	5,6%	4,2%	-	-	-
1962-2004	5,0%	8,0%	5,2%	3,4%	5,0%	3,5%	-	-	-
1961-2004	4,7%	7,7%	4,8%	3,4%	4,9%	3,5%	-	-	-
1960-2004	5,2%	8,1%	5,3%	-	-	-	-	-	-

Quelle: EcoWin, Stoxx, ZEW- Berechnungen

Betafaktoren – Aufbau der Untersuchung

Die Betafaktoren werden mit Hilfe folgender empirisch testbaren Version des Standard-CAPM geschätzt:

$$r_{i,t} = \alpha_i + \beta_i r_{M,t} + \varepsilon_{i,t} \quad t = 1, \dots, T$$

mit

$r_{i,t}$	= Rendite von Asset i zum Zeitpunkt t
$r_{M,t}$	= Rendite des Marktes M zum Zeitpunkt t
α_i	= Konstante, von der Marktrendite unabhängiger Renditebaustein
β_i	= Beta-Faktor bzw. Steigungskoeffizient der Regressionsgeraden
$\varepsilon_{i,t}$	= Störterm

Hierbei findet die Methode der Kleinsten Quadrate (OLS)-Anwendung. Auf eine Bereinigung von Ausreißern wurde verzichtet.

Um das systematische Risiko eines typischen Rüstungsgüterunternehmens zu bestimmen, wird zunächst ein Rüstungsgüter-Index erstellt. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Berechnung nicht durch unternehmensspezifische Entwicklungen verzerrt wird, sondern nur von Entwicklungen beeinflusst wird, die den gesamten Rüstungsgüterbereich betreffen. Um in einen derartigen Rüstungsgüter-Index Einzug zu finden, sollten Unternehmen folgende Kriterien erfüllen: Operative Nähe zum Zielmarkt Deutschland, möglichst Pure Play-Unternehmen (weitgehend oder nur im Rüstungsgeschäft aktiv), hohe Liquidität.

Da nicht genug börsennotierte deutsche Unternehmen gefunden werden konnten, die diese Kriterien erfüllen, wurde die Auswahl auf ganz Europa ausgeweitet.⁴³ Die letztendlich in den Index einbezogenen Unternehmen zeigt nachfolgende Tabelle 3.

⁴³ Auf den Einbezug von nicht-europäischen Unternehmen wurde verzichtet, da für diese die Annahme der Markthomogenität möglicherweise nicht mehr gültig ist.

Tabelle 3: Einbezogene Unternehmen im Rüstungsgüter – Index

Name	Reuters-Kürzel	ISIN
BAE Systems PLC	BA.L	GB0002634946
EADS NV	EAD.PA	NL0000235190
Thales SA	TCFP.PA	FR0000121329
Rolls-Royce Group PLC	RR.L	GB0032836487
GKN Holdings PLC	GKN.L	GB0030646508
Rheinmetall AG	RHMG.DE	DE0007030009
Zodiac SA	ZODC.PA	FR0000125684

Die Thyssen-Krupp AG wurde nicht in den Index einbezogen, obwohl sie für die Bundesrepublik Deutschland ebenfalls ein großer Auftragnehmer im Rüstungsgüterbereich ist. Hauptgrund für den Nichteinbezug ist der geringe Umsatzanteil, der auf die Rüstungsindustrie fällt. Dadurch kann nicht sichergestellt werden, dass die geschätzten Betafaktoren auch tatsächlich der Rüstungsbranche zugeordnet werden können.

Auch die hier aufgeführten Unternehmen sind neben dem Rüstungsgeschäft in anderen Bereichen tätig, hauptsächlich in der Automotive-Industrie. Deshalb wurde ein zweiter Kontroll-Index erstellt, der ausschließlich aus Unternehmen dieser Branche besteht. Dadurch sollen der Einfluss der Automotive-Branche auf die auf Basis des Rüstungsgüter-Indexes geschätzten Betafaktoren verdeutlicht werden. Die Auswahl der Unternehmen erfolgte nach den gleichen Kriterien wie bei für den Rüstungsgüter-Index. In diesen Kontroll-Index wurden die in Tabelle 4 dargestellten Unternehmen ausgewählt:

Tabelle 4: Einbezogene Unternehmen im Automotive – Index

Name	Reuters-Kürzel	ISIN
Continental AG	CONG.DE	DE0005439004
Beru AG	BZLG.DE	DE0005072102
Leoni AG	LEOGN.DE	DE0005408884
Valeo SA	VLOF.PA	FR0000130338
Tomkins PLC	TOMK.L	GB0008962655

Als Approximation für das Marktportfolio wird aus Gründen der Konsistenz zur Wahl der Rüstungsgüter- und Automotive-Indizes ein breitgestreuter europäischer Aktienindex gewählt. Üblicherweise werden in der empirischen Kapitalmarktforschung Performance-Indizes bevorzugt, da Zahlungen zwischen Gesellschaft und Gesellschaftern bei diesen Indizes zu keinen Kursverwerfungen führen. Der hier gewählte Index ist allerdings ein Preis-Index. Die Autoren gehen aber davon aus, dass sich keine nennenswerten Unterschiede zu einer Schätzung auf Basis eines Performance Indexes ergeben, auch wenn dies nicht ausgeschlossen werden kann.⁴⁴

Name	Reuters-Kürzel	ISIN
Dow Jones Euro Stoxx	.STOXXE	EU0009658186

Sowohl die Rüstungsgüter- und Automotive-Indizes als auch der Dow Jones Euro Stoxx sind marktgewichtete Indizes, d.h. dass jeder einzelne Titel in der relativen Höhe seiner Marktkapitalisierung im Index gewichtet wird. Als Basisdatum für den Index wird der 31. August 2000 festgelegt (Basis = 100). Aktienwerte, deren Kurs nicht in Euro notiert ist, werden tagesaktuell mit dem jeweils gültigen Wechselkurs umgerechnet. Formal errechnet sich der Indexstand zum Zeitpunkt t folgendermaßen:

$$MVI_{Rüstungsindex,t} = \frac{\sum_i \text{Marktkapitalisierung}_{i,t}}{\sum_i \text{Marktkapitalisierung}_{i,31.08.2000}} \times 100$$

Um möglichst robuste Schätzergebnisse zu liefern, werden im Rahmen der Untersuchung nicht nur unterschiedliche Renditeberechnungen (stetig, diskret) angewendet. Es wird auch nach unterschiedlichen Schätzintervallen und Schätzperioden differenziert. Bezüglich der Schätzintervalle wird in tägliche, wöchentliche und monatliche Abstände unterschieden. Als Zeiträume kommen sowohl das Jahr vom 1. September 2004 bis 31. August 2005 als auch das Kalenderjahr 2004 in Frage. Letzteres wurde gewählt um die Stabilität der Schätzungen im Zeitablauf zu überprüfen. Bei der Anwendung von Monatsrenditen wurde ein Zeitraum von 5 Jahren als Schätzperiode gewählt, wodurch eine ausreichende Datenbasis sichergestellt ist.

⁴⁴ Ein europaweit streuender, marktdeckender Performance-Index stand für die empirischen Untersuchungen nicht zur Verfügung.

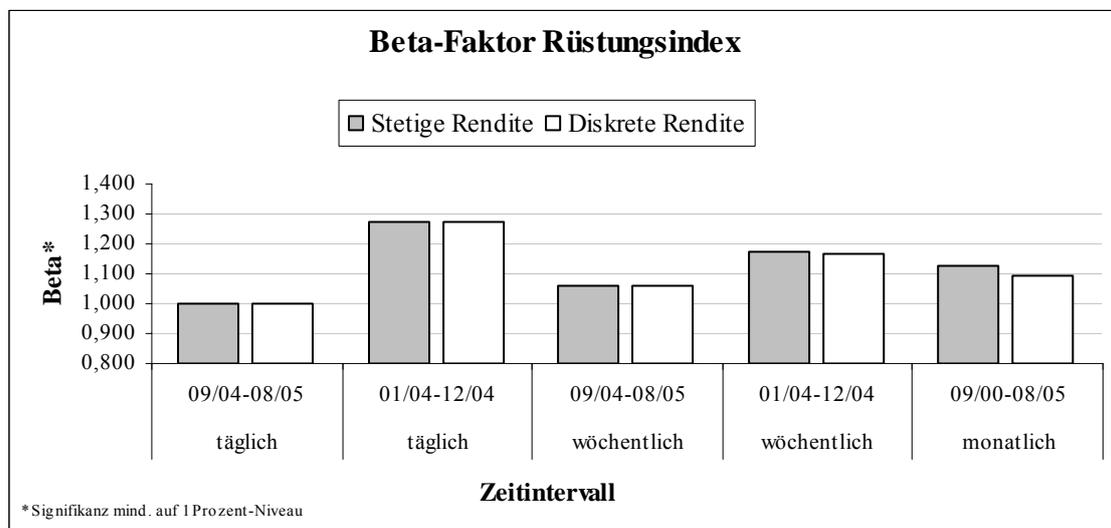
Betafaktoren – Ergebnisse der Untersuchung

In Tabelle 5 und Tabelle 6 sowie den dazugehörigen Abbildungen finden sich die ermittelten Betafaktoren für den Rüstungsgüter-Index sowie den Automotive-Index.

Tabelle 5: Betafaktoren Rüstungsgüterbranche

Zeitintervall	Zeitraum	Beta-Faktor Rüstungs-Index			
		Stetige Rendite	R ²	Diskrete Rendite	R ²
täglich	09/04-08/05	0,999	0,41	1,000	0,41
täglich	01/04-12/04	1,274	0,51	1,273	0,51
wöchentlich	09/04-08/05	1,063	0,36	1,060	0,35
wöchentlich	01/04-12/04	1,173	0,44	1,169	0,44
monatlich	09/00-08/05	1,127	0,55	1,093	0,53

Abbildung 5: Betafaktoren Rüstungsgüterbranche



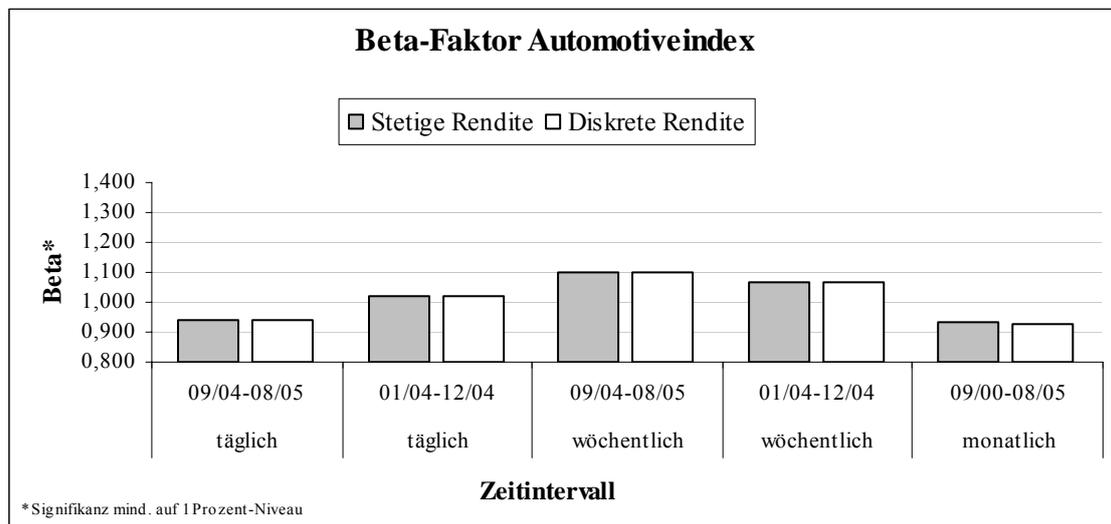
Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Berechnung der Automotive-Betafaktoren deshalb durchgeführt wurde, weil die ausgewählten Rüstungsgüter-Unternehmen teilweise auch im Automotive-Bereich aktiv sind. Dies hat zur Folge, dass die aus Kapitalmarktdaten ermittelten Betafaktoren für die ausgewählten Rüstungsgüter-Unternehmen keine Pure Play-Betafaktoren sind.⁴⁵

⁴⁵

Damit sind Betafaktoren gemeint, die sich ausschließlich auf das Rüstungsgeschäft beziehen.

Tabelle 6: Betafaktoren Automotivebranche

Zeitintervall	Zeitraum	Beta-Faktor Automotive-Index			
		Stetige Rendite	R ²	Diskrete Rendite	R ²
täglich	09/04-08/05	0,942	0,29	0,942	0,29
täglich	01/04-12/04	1,022	0,52	1,022	0,52
wöchentlich	09/04-08/05	1,100	0,35	1,102	0,35
wöchentlich	01/04-12/04	1,064	0,41	1,068	0,41
monatlich	09/00-08/05	0,931	0,54	0,925	0,53

Abbildung 6: Betafaktoren Automotivebranche

Vielmehr sind es Betafaktoren, die zwar weitgehend dem Rüstungsbereich zugeordnet werden können, jedoch teilweise durch die Automotive-Aktivitäten verwässert sind. Um zu erkennen, in welche Richtung diese Verwässerung wirkt, wurden die Automotive-Kontroll-Betas berechnet.⁴⁶

Die geschätzten Rüstungs-Betas bewegen sich zwischen 1 und 1,27, während die geschätzten Automotive-Betas zwischen 0,94 und 1,1 liegen. Offensichtlich sind die Beta-

⁴⁶ Die ausgewählten Automotive-Unternehmen können in ihrer Branchen weitgehend als Pure Play-Unternehmen angesehen werden. Die ausgewählten Rüstungsgüter-Unternehmen sind teilweise auch noch in anderen Branchen (außer Automotive) aktiv, sodass durch die Automotive-Kontroll-Betas nicht alle rustungsfremden Einflüsse aufgefangen werden können. Allerdings ist davon auszugehen, dass dadurch zumindest ein großer Teil der Fremdwirkungen berücksichtigt ist.

faktoren für den Automotive-Bereich tendenziell niedriger als diejenigen für den Rüstungsgüter-Bereich. Dies lässt darauf schließen, dass die „wahren“ (Pure Play) Rüstungsgüter-Betas etwas höher sind als die hier ermittelten.

Für die weiteren Berechnungen wird deshalb von einer Rüstungs-Beta-Bandbreite von 1,0 bis 1,4 ausgegangen. Durch diese Bandbreitenbildung wird dem Umstand Rechnung getragen, dass Betas im Zeitablauf schwanken und dass das „wahre“, zukunftsgerichtete Beta aus historischen Zeitreihen nicht hinreichend sicher bestimmt werden kann. Die Autoren vertreten aber die Meinung, dass es auf Basis der obigen Schätzungen durchaus zulässig ist, die gewählte Bandbreite anzunehmen.

Berechnung der Eigenkapitalkosten

Aus den bisherigen Abschätzungen der risikofreien Zinsen, der Marktrendite sowie der Betawerte ergeben sich auf Basis der Standard-CAPM-Gleichung⁴⁷ folgende empirisch ermittelte Eigenkapitalkosten für Unternehmen der Rüstungsgüterindustrie auf der Basis des Marktwertes des Eigenkapitals. Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass sich die empirisch ermittelten Eigenkapitalkosten für Unternehmen der Rüstungsgüterindustrie je nach Beta-Faktor in einer Spanne zwischen 10,0 % und 12,7 % befinden.⁴⁸

Tabelle 7: Empirisch ermittelte Eigenkapitalkosten

Berechnung der kalkulatorischen Zinsen mit Hilfe des CAPM			
rf in %	β-Faktor	Durchschnittliche Marktrendite in %	Eigenkapitalkosten in %
3,2	1,0	10,0	10,0
3,2	1,1	10,0	10,7
3,2	1,2	10,0	11,4
3,2	1,3	10,0	12,0
3,2	1,4	10,0	12,7

⁴⁷ Die Standard-CAPM-Gleichung lautet $r_j = r_f + \beta_j \cdot (r_M - r_f)$ mit r_j =erwartete Eigenkapitalrendite, r_f =risikofreier Zins und r_M =Marktrendite. Siehe Kapitel 3.1. für eine ausführliche Darstellung des CAPM.

⁴⁸ Dies ist der Fall, wenn für die Marktrendite das angenommene Maximum von 10 Prozent angesetzt ist.

4.2 Die Bestimmung der Fremdkapitalkosten

Die Fremdkapitalkosten werden hier über die Renditen von Unternehmensanleihen bestimmt. Der historische Verlauf für unterschiedliche Ratingklassen und Restlaufzeiten ist in den folgenden Abbildungen dargestellt. Zusätzlich wird auch die Rating-Einstufung ausgewählter börsennotierter Rüstungsgüterunternehmen präsentiert. Eine tiefere empirische Untersuchung ist zur marktgerechten Bestimmung der Fremdkapitalkosten nicht notwendig.

Tabelle 8: Unternehmensratings für die Rüstungsgüterbranche

Unternehmen	Agentur		
	Fitch	Moodys	S&P
BAE Systems PLC	BBB	Baa2	BBB
EADS NV	A	A1	A
Thales SA	A-	A1	A-
Rolls-Royce Group PLC			BBB+
GKN Holding PLC			BBB
Rheinmetall AG	BBB	Baa2	BBB
Zodiac SA			

Quelle: Reuters

Abbildung 7: Unternehmensanleiherenditen (15 Jahre)

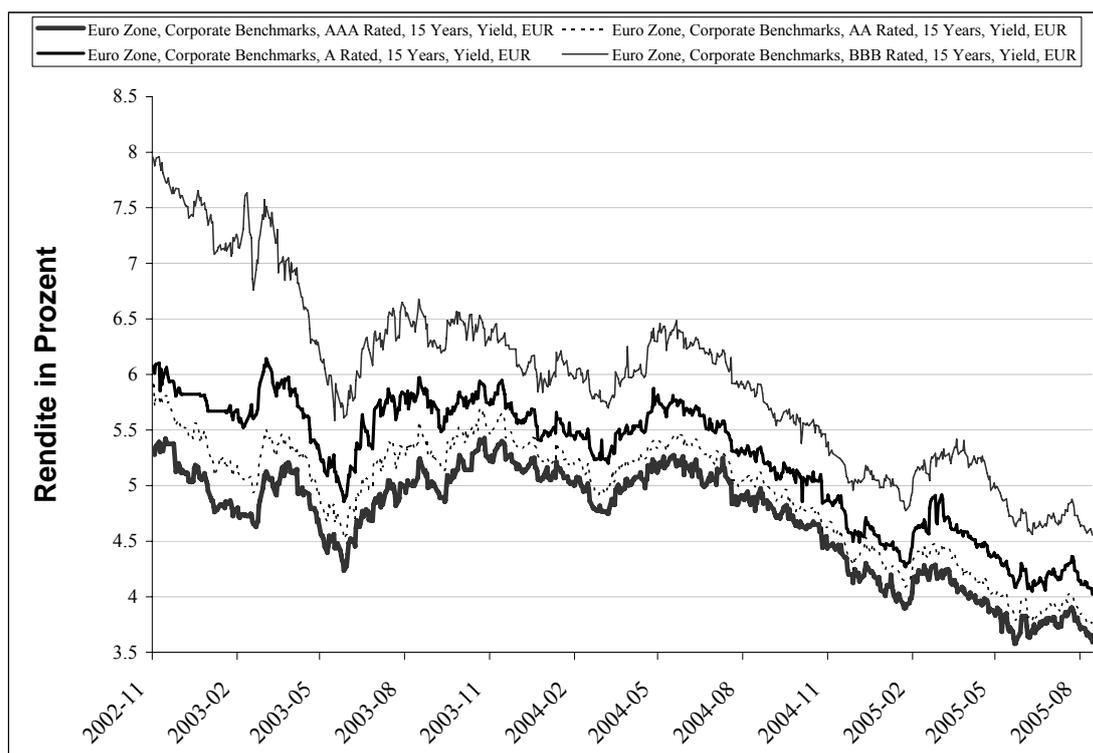


Abbildung 8: Unternehmensanleiherenditen (10 Jahre)

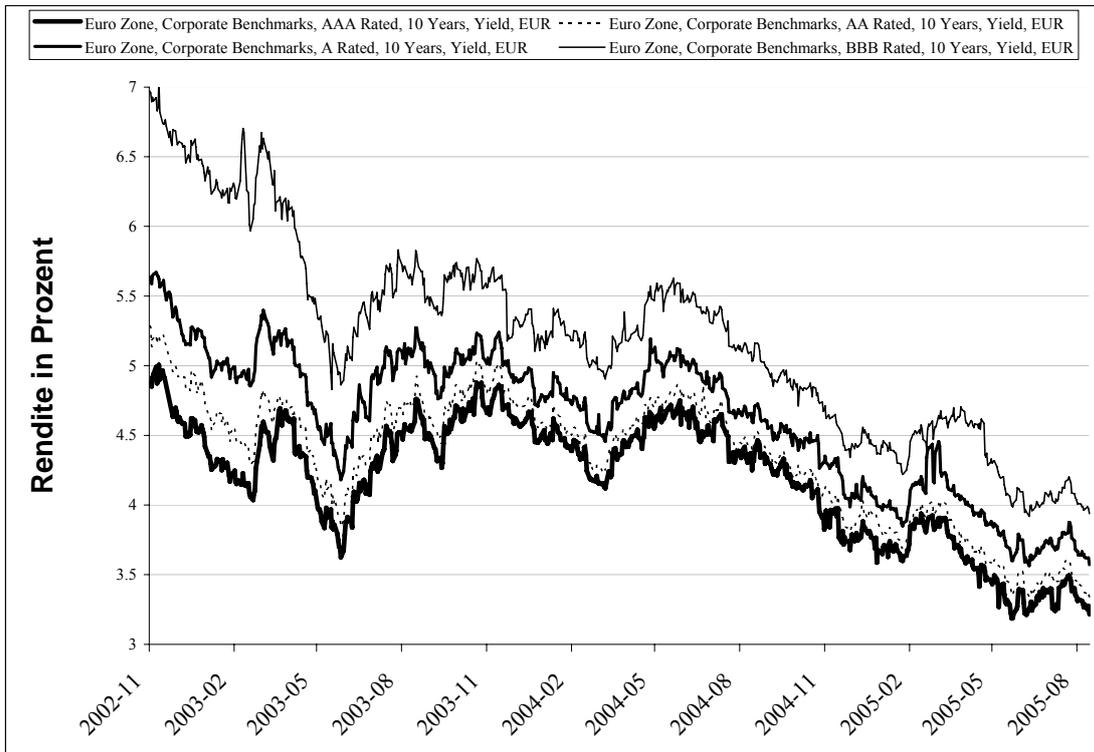


Abbildung 9: Unternehmensanleiherenditen (5 Jahre)

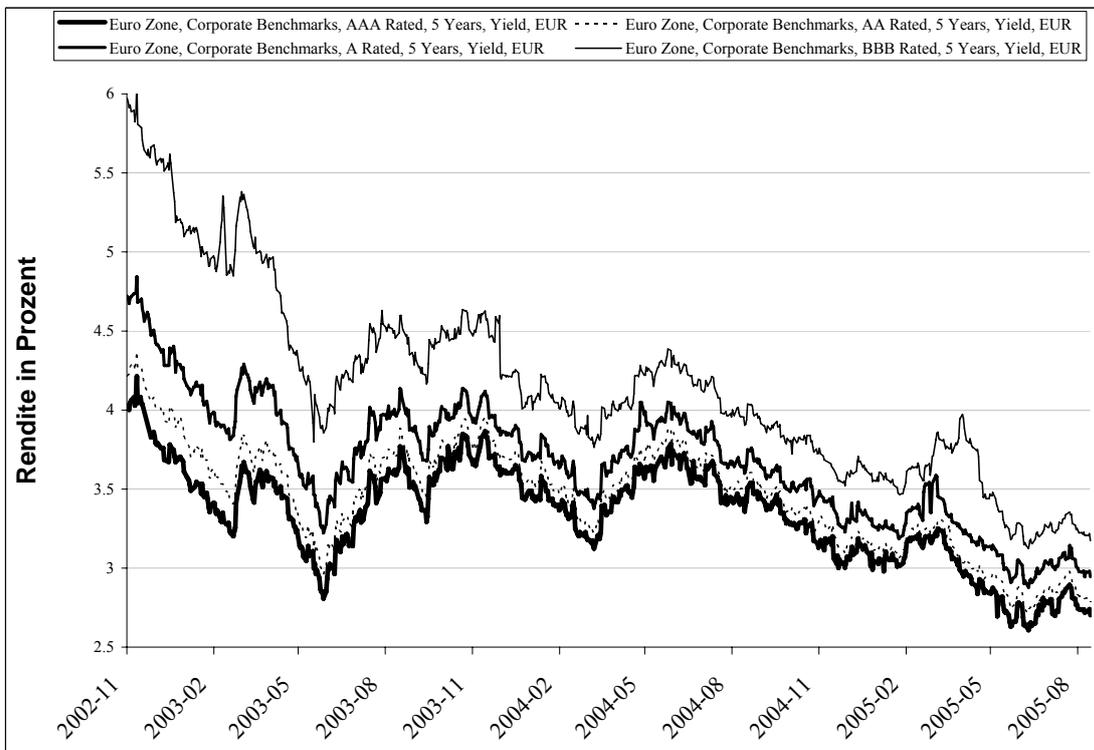
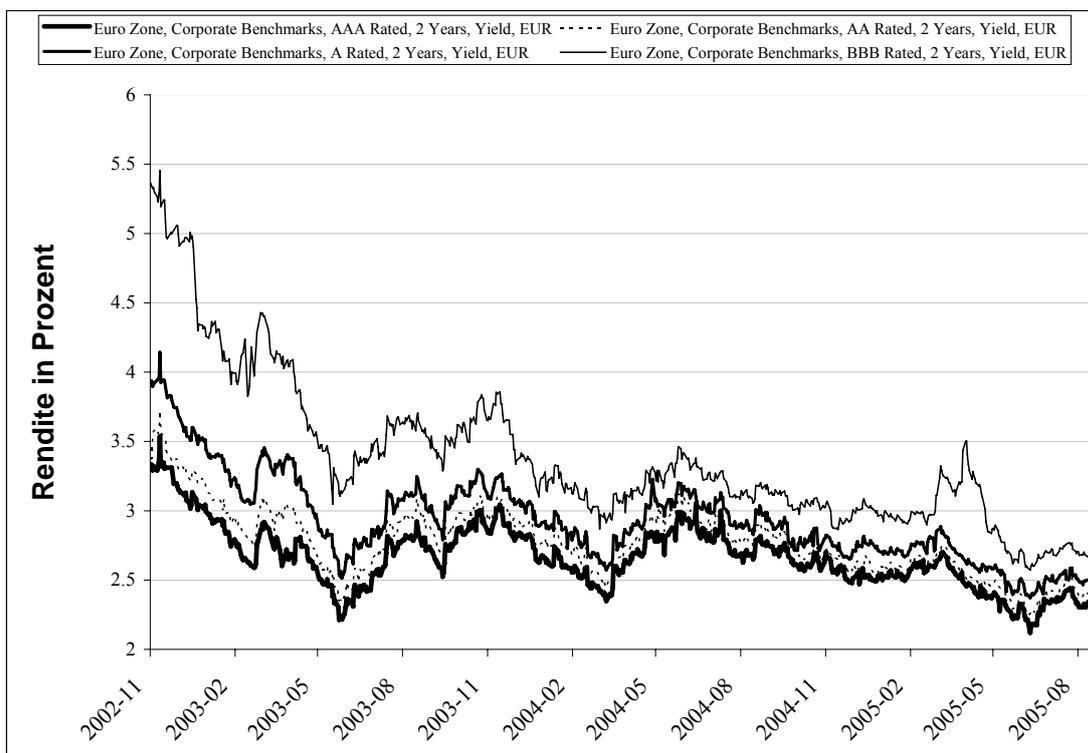


Abbildung 10: Unternehmensanleiherenditen (2 Jahre)

Quelle (Abbildung 7, Abbildung 8, Abbildung 9, Abbildung 10): EcoWin, ZEW- Darstellung

4.3 Die Bestimmung der Kosten der Pensionsrückstellungen

Die Kosten der Pensionsrückstellungen werden anhand der von den Rüstungsgüterunternehmen in den Geschäftsberichten angegebenen Diskontierungsraten approximiert. Diese Zinssätze sind in der folgenden Tabelle für die Gruppe der größeren europäischen Rüstungsgüterunternehmen dargestellt.

Tabelle 9: Diskontierungsraten zur Bewertung von Pensionsrückstellungen

Unternehmen	Rechnungslegung	Diskontierungsrate in % ^a	Maximale Diskontierungsrate
BAE Systems PLC	IAS/IFRS	5,30-5,90	5,90
EADS NV	IAS/IFRS	4,75-5,00	5,00
Thales SA	IAS/IFRS	5,25-6,50	6,50
Rolls-Royce Group PLC	IAS/IFRS	5,30-5,70	5,70
GKN Holding PLC	IAS/IFRS	6,25	6,25
Rheinmetall AG	IAS/IFRS	4,75	4,75
Zodiac SA	Frz. Rechnungslegungsgrundsätze	k.A.	-

^a Teilweise ergeben sich hier regionale Unterschiede.

5 Überleitung der kapitalmarktorientierten Bestimmung kalkulatorischer Zinsen in ein handhabbares Rechenmodell

5.1 Einfacher Ansatz

5.1.1 Anwendung

Im einfachsten Ansatz wird die generelle Berechnungsmethodik der LSP beibehalten. Es wird lediglich die Höhe des Basiszinssatzes flexibilisiert und damit an sich ändernde Marktkonditionen angepasst. Die Systematik der LSP, einen kalkulatorischen Basiszinssatz zu verwenden und separate Gewinnzuschläge für das allgemeine unternehmerische Risiko vorzusehen, legt nahe, für den Basissatz einen risikofreien Zinssatz zu verwenden. Daher muss sich dieser Satz auch an den am Markt üblichen risikofreien (im Falle von bundesdeutschen Staatsanleihen: quasi-risikofreien) Zinsen orientieren.⁴⁹ Aus investitionstheoretischer Sicht sollte sich der Zeithorizont dieses risikofreien Zinssatzes grundsätzlich an der Projektlaufzeit orientieren.⁵⁰ In vielen Fällen ist jedoch die Projektlaufzeit nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Dadurch besteht die Gefahr, dass der Auftragnehmer ungerechtfertigt benachteiligt wird. Daher bietet es sich alternativ an, einheitlich für sämtliche Projekte einen langfristigen Zins anzusetzen. Hierdurch würde der Auftragnehmer in der Mehrzahl der Fälle günstiger gestellt. Zudem würde eine sinnvolle Konvention getroffen, womit auch die Gefahr von Auseinandersetzungen zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber im Rahmen des Vergabeprozesses sinkt.⁵¹

Unabhängig davon, welcher der beiden Varianten der Vorzug gegeben wird, erscheint der bisherige Basissatz in Höhe von 6 Prozent vor dem Hintergrund des derzeitigen Zinsniveaus nicht mehr gerechtfertigt. Betrachtet man die derzeit in Deutschland erzielbaren Renditen langlaufender (10jähriger) Staatsanleihen von ca. 3,2 Prozent, so ergibt sich eine derzeitige Überschätzung im Rahmen der kalkulatorischen Zinsrechnung von ca. 2,8 Prozentpunkten. Geht man beispielhaft von einer Projektlaufzeit von 5 Jahren und wählt alternativ den laufzeitadäquaten Zinssatz (= 2,7 Prozent), so ergibt sich sogar eine Überschätzung von 3,3 Prozentpunkten.

⁴⁹ „Der Basiszinsfuß hat die Aufgabe, die bei alternativer Geldanlage im Entscheidungszeitpunkt erzielbare risikolose Rendite abzubilden. Für die Quantifizierung kommen deshalb nur risikolose Anlagealternativen wie festverzinsliche inländische Wertpapiere erster Bonität in Frage.“, Drukarczyk (2003).

⁵⁰ Vgl. auch die Ausführungen in IDW Wirtschaftsprüfer Handbuch II, 2002, S. 103-105.

⁵¹ Um der Gefahr prozyklischer Wirkungen im Falle einer inversen Zinsstrukturkurve vorzubeugen, könnte festgelegt werden, dass in einem solchen Fall ausnahmsweise auf einen kurzfristigen Zinssatz zurückgegriffen werden kann.

Der Basiszinssatz ist im Sinne einer Marktorientierung als dynamisch anzusehen. Dies bedeutet, dass sich bei einer Veränderung des Zinsniveaus auch die Basissätze ändern würden. Eine Festschreibung des Basissatzes – wie in der aktuellen Fassung der LSP – auf dem derzeit niedrigen Niveau ist allerdings nicht zu empfehlen, da angesichts wahrscheinlicher künftiger Zinserhöhung eine Benachteiligung der Auftragnehmer vorprogrammiert wäre.

Zudem ist eine solche Vorgehensweise ökonomisch nicht zu rechtfertigen: Zwar wird in der Unternehmensbewertungsliteratur teilweise vorgeschlagen, dass sich der „korrekte“ risikofreie Zins durch eine Durchschnittsbildung über einen historischen Zeitraum bestimmen lasse.⁵² Dieser Meinung ist aber aus kapitalmarktorientierter Sicht in keinem Fall zuzustimmen. Selbst für die Unternehmensbewertung – mit typischerweise unendlich langem Zeithorizont – gilt, dass aus der Vergangenheit durchschnittlich ermittelte Renditen für die Verzinsung einer Alternativanlage am Bewertungsstichtag keine Bedeutung besitzen.⁵³

Wenger äußert sich dazu folgendermaßen: „Soweit man aber die ...[Berechnung der Zinsen aus historischen Renditen]... wohlwollend als Versuch einer Prognose der zukünftigen Verzinsung von Staatsanleihen auf der Basis von Durchschnittsrenditen der Vergangenheit interpretiert, ist dem zunächst entgegenzuhalten, dass die zukünftig erzielbaren Zinsen jedenfalls dann nicht prognostiziert werden müssen, wenn über sie bereits heute am Markt kontrahiert werden kann. Die am Bewertungsstichtag beobachtbare Verzinsung auf dem Anleihemarkt ersetzt grundsätzlich eine selbstgestrickte Prognose....“⁵⁴

Eine ähnliche Meinung vertreten Gebhardt und Daske: „Die am Bewertungsstichtag gültigen Renditen sind heranzuziehen. Damit sind aktuelle Zinssätze zu verwenden und nicht historische Durchschnittsrenditen oder in Zeiten ‚niedriger‘ oder ‚hoher‘ Zinsen erwartete künftige höhere bzw. niedrigere Zinssätze. Bei der finanzwirtschaftlichen (Unternehmens-)Bewertung geht es um den Vergleich von Alternativen zu einem Bewertungszeitpunkt. Die zu diesem Zeitpunkt geltenden Marktzinsen gelten gleichermaßen für das Bewertungsobjekt und für die Alternativanlage. Die Verwendung anderer Zinssätze verändert implizit den Bewertungsstichtag.“⁵⁵

Im Rahmen der Investitionsrechnung (mit endlichen Laufzeiten) gilt dieses Argument natürlich noch umso mehr, da der für die Projektlaufzeit relevante risikofreie Zins direkt

⁵² Vgl. bspw. Jonas (1995), S. 87-88.

⁵³ Vgl. Wenger (2003), S. 4.83.

⁵⁴ Wenger (2003), S. 484.

⁵⁵ Gebhardt/Daske (1996), S. 1090-1091.

am Kapitalmarkt ermittelbar ist. Annahmen über die Entwicklung der risikofreien Zinsen nach Ablauf der längsten am Kapitalmarkt verfügbaren Restlaufzeiten, müssen hier im Unterschied zur Unternehmensbewertung – auch damit wird die Durchschnittsbildung teilweise gerechtfertigt – üblicherweise nicht mehr getroffen werden. Folglich ist die beste Näherungsgröße für den projektlaufzeitäquivalenten risikofreien Zins der am Berechnungstag am Kapitalmarkt gehandelte risikofreie Zins.⁵⁶

Denkbar wäre allerdings, im Sinne der Planungssicherheit auf Auftragnehmer- und Auftraggeberseite zumindest eine kurzfristige Durchschnittsbildung über bspw. 3 Monate vorzunehmen. Dadurch könnte auch der Gefahr begegnet werden, dass sich der Auftragnehmer das Auftragsdatum nach der für ihn günstigsten Situation am Kapitalmarkt aussucht (Moral Hazard). Eine längerfristige Durchschnittsbildung ist aber in jedem Fall zu unterlassen.

Beispielrechnung: Kalkulatorische Kapitalkosten nach dem einfachen Ansatz

$$\text{Kalk. Kapitalkosten} = \text{LRZ} \cdot \text{BNV} + 0,05 \cdot \left(Q + 1,5 \cdot \frac{\text{BNAV}}{\text{BNV}} \right) \cdot E + 0,01 \cdot F + \text{EW}$$

mit

LRZ	= langfristiger risikofreier Zinssatz
BNV	= betriebsnotwendiges Vermögen
BNAV	= betriebsnotwendiges Anlagevermögen
Q	= Qualifikationsfaktor
E	= Eigenleistung = Nettoselbstkosten – Fremdleistung
F	= Fertigungsmaterial + Fremdleistungen
EW	= Kosten der Einzelwagnisse

Hinweis: Bei der Bestimmung der einzelnen Größen (insbesondere von BNV und E) ist darauf zu achten, dass sie auch verursachungsgerecht und anteilmäßig dem Auftragsprojekt zugerechnet werden. Hierbei ist sowohl auf die sachliche als auch auf die zeitli-

⁵⁶ Die oben angesprochene Variante der Verwendung eines einheitlichen langfristigen Zinses stellt lediglich eine Vereinfachung dar, die zum Schutz des Auftragnehmers zu empfehlen ist. Die Ausführungen zur Inadäquanz der historischen Durchschnittsbildung bei der Zinsermittlung bleiben dadurch unangetastet.

che Entsprechung zu achten. Im Folgenden werden hier vereinfachende Annahmen getroffen.⁵⁷

Folgende Annahmen sollen für eine Beispielrechnung gelten:

- der LRZ betrage 3,21 %. Dies entspricht den derzeit am Kapitalmarkt erreichbaren Renditen für langfristige deutsche Staatsanleihen.
- der mittlere Wert von $\frac{BNAV}{BNV}$ sei 0,44. Dies ist das arithmetische Mittel der bilanziellen Anlageintensitäten der Gruppe der Rüstungsgüterunternehmen aus Kapitel 4, der zugleich nur unwesentlich vom Wert für EADS (0,46) abweicht.
- die Relation von Eigenleistung zu betriebsnotwendigem Vermögen ($\frac{E}{BNV}$) sei 1.⁵⁸
- auf den Einbezug des Summanden $0,01 \cdot F$ wird aus Vereinfachungsgründen verzichtet.
- der letzte Summand (EW) wird aus Vereinfachungsgründen unterdrückt.

Unter diesen Annahmen errechnen sich die kalkulatorischen Kapitalkosten folgendermaßen:

$$\text{Kalk. Kapitalkosten} = \left[0,321 + 0,05 \cdot (Q + 1,5 \cdot 0,44) \right] \cdot BNV$$

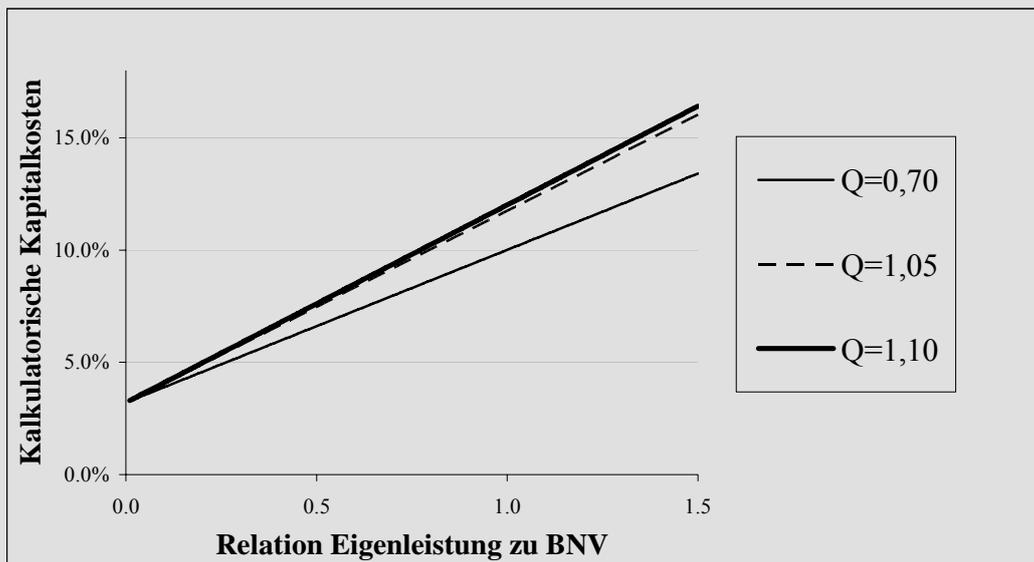
⁵⁷ Zur Problematik dieser Zurechnung vgl. Müller (1991), S. 113-114.

⁵⁸ Diese Vereinfachung wird hier aus Gründen der erhöhten Anschaulichkeit gewählt, ist aber in vielen Fällen auch realitätsnah. In der Realität beträgt die Eigenleistung in den für den Rüstungsbereich einschlägigen Branchen (z.B. Metallverarbeitung, Maschinenbau) häufig etwa 40-50 Prozent des Umsatzes, der Umsatz wiederum rund das 1,3 bis 1,6fache der Bilanzsumme. Allerdings sind von der Bilanzsumme wiederum häufig nur rund 70 - 90 Prozent dem betriebsnotwendigen Kapital zuzurechnen. Insgesamt errechnen sich daraus Faktoren im Intervall zwischen 0,75 und 1,1. Dies kann sich aber von Projekt zu Projekt unterscheiden, sodass die Annahme einer Relation von 1 hier durchaus gerechtfertigt ist. Für den Beispielfall EADS trifft dies auf der Basis bilanzieller Angaben allerdings nicht zu: Auf der Basis der Konzernbilanz liegt die Relation zwischen approximativ berechneter Eigenleistung und approximativ berechnetem betriebsnotwendigem Vermögen bei lediglich rund 20 Prozent. Dennoch wird zunächst vereinfachend von dieser Annahme ausgegangen. Sie wird im Abschnitt 5.3 kritisch diskutiert.

Q	Basiszins 3,2 %	Basiszins 6 %
0,70	10,00	12,40 %
1,05	11,75	14,60 %
1,10	12,00	14,80 %

In der Beispielrechnung variieren die kalkulatorischen Kapitalkosten je nach Vertragsart (Instandsetzungsverträge, Beschaffungsverträge, Entwicklungsverträge) zwischen 10 und 12 Prozent vom *BNV*. In einem zweiten Schritt können diese Kosten dann noch um die Kosten der Einzelwagnisse angepasst werden. Sie liegen damit um rund 2,4 – 2,8 Prozentpunkte unter dem Kapitalkostensatz, der sich unter Zugrundelegung des derzeit gültigen Kalkulationszinssatzes von 6 Prozent ergibt.

Hinzuweisen ist allerdings darauf, dass eine Variation der Eigenleistung in Relation zum betriebnotwendigen Vermögen spürbare Auswirkungen auf die Höhe der kalkulatorischen Kapitalkosten hat. Für niedrigere Relationen reduzieren sich die Kapitalkosten deutlich, für höhere Relationen erhöhen sie sich entsprechend und weichen dann von marktorientierten Werten stärker ab.



5.1.2 Diskussion

Der vorstehend diskutierte einfache Ansatz hat viele Vorteile. Zum einen könnte das bestehende System in seiner Struktur beibehalten werden. Der Auftragnehmer wird somit nicht mit einer völlig ungewohnten Methodik konfrontiert und der Auftraggeber hätte nur geringe Umstellungskosten. Das System ist zudem weiterhin kaum manipulierbar, wodurch Streitigkeiten zwischen den beiden Parteien hinsichtlich der Höhe der kalkulatorischen Zinsen ausbleiben werden. Zum zweiten ist die einfache Handhabung der Berechnungsmethodik immer noch gewährleistet. Weder auf Auftragnehmer- noch auf Auftraggeberseite sollte es zu Problemen bei der Anwendung kommen. Zum dritten würde eine Annäherung an ökonomisch sinnvolle kalkulatorische Kosten erfolgen, was eine deutliche Verbesserung gegenüber den bisherigen Regelungen darstellt.

Problematisch an diesem Ansatz ist jedoch, dass er keine Differenzierung hinsichtlich der eingesetzten Kapitalquellen vorsieht und somit die Finanzierungsstruktur des Auftragnehmerunternehmens außer Acht lässt. Damit besteht lediglich die Möglichkeit, einen einheitlichen Risikozuschlag für das allgemeine unternehmerische Risiko in Ansatz zu bringen, der dem unterschiedlichen Risikoprofil der verschiedenen Kapitalquellen im Einzelfall nicht gerecht wird.

5.2 Semikomplexer Ansatz

5.2.1 Anwendung

Dieser Ansatz erweitert den einfachen Ansatz um die Berücksichtigung der Finanzierungsstruktur der Auftragnehmer. Hierfür muss unterschieden werden in die Kosten des Eigenkapitals, des Fremdkapital sowie der Pensionsrückstellungen⁵⁹.

Wie bereits oben ausgeführt, orientiert sich das bestehende System der Bestimmung kalkulatorischer Zinsen grundsätzlich an der Bestimmung der Eigenkapitalkosten. Die Gewinnzuschlagsmethodik ist prinzipiell nur auf Eigenkapitalgeber ausgelegt, Fremdkapitalgeber sind typischerweise anderen Risiken ausgesetzt. Dies legt nahe, in einer Kompromisslösung das bestehende System ausschließlich zur Bestimmung der Forderungen der Eigenkapitalgeber heranzuziehen. Die im vorherigen Kapitel vorgenommenen Ausführungen bezüglich des risikofreien Zinses gelten natürlich auch hier. Zusätzlich muss aber der Risikozuschlagssatz derart verändert werden, dass er mit den auf

⁵⁹ Sonstige Rückstellungen werden vereinfachend dem Fremdkapital zugeschlagen. Mezzanine Finanzierungsinstrumente werden gemäß ihrer wirtschaftlichen Zugehörigkeit entweder dem Eigenkapital oder dem Fremdkapital zugerechnet.

Basis des Standard CAPM erzielten empirischen Ergebnissen aus Kapitel 4 übereinstimmt.

In diesem Zusammenhang kann ein Zuschlagssatz von ca. 6,8-8,8 Prozent als vernünftig angesehen werden. Dadurch würden sich für ein typisches Unternehmen der Rüstungsgüterindustrie kalkulatorische Kosten des Eigenkapitals in Höhe von 10-12 Prozent ergeben.⁶⁰ Die Vorgehensweise bei der Bestimmung der Eigenkapitalkosten entspricht hier also einem pragmatischen Vorgehen, das durch die Erkenntnisse der Kapitalmarkttheorie weitgehend gedeckt ist. Daher müssen aber bei der Festlegung der konkreten Berechnungsweise allerdings auch die kapitalmarkttheoretischen Restriktionen und Anforderungen berücksichtigt werden. Die beiden zur Bestimmung von kalkulatorischen Eigenkapitalkosten wichtigsten Punkte – die Behandlung von unsystematischen Risiken und die Anwendung für nicht-börsennotierte Unternehmen – werden nachstehend diskutiert.

Unsystematische Risiken: Die Möglichkeit zusätzlicher Zuschläge sollte entgegen der teilweise in der Literatur vertretenen Meinung⁶¹ bestehen bleiben. Nur so kann sichergestellt werden, dass der Auftragnehmer zusätzliche Risiken – die häufig in der Art der Aufträge liegen – auch entsprechend vergütet bekommt. Die Trennung des Gesamtergebnisses in das „allgemeine Unternehmerwagnis“ und bestimmte „Einzelwagnisse“ (LSP Nr. 47) kann im Rahmen der für das CAPM relevanten Portfoliotheorie durchaus mit einer Trennung in systematische Risiken und unsystematische Risiken verglichen werden. Systematische Risiken sind demnach marktbezogene Risiken; d.h. eine Maßzahl für die Schwankungen der Renditen in Abhängigkeit von der Marktentwicklung. Unsystematische Risiken dagegen sind marktunabhängig. Diese Risiken betreffen ausschließlich das zu bewertende Unternehmen (bzw. Projekt im Rahmen der Investitionsrechnung). Beispiele für systematische Risiken sind ein schwächeres Wirtschaftswachstum der Volkswirtschaft, Inflation und Zinsänderungen. Alle Unternehmen und Projekte sind von diesen Risiken betroffen, wenn auch nicht in gleichem Maße. Beispiele für unsystematische Risiken sind Streiks in einem Unternehmen, Managementfehler, Wettbewerbsnachteile und projektspezifische Probleme.

Die moderne Portfoliotheorie geht davon aus, dass unsystematische Risiken durch Diversifikation vollständig vernichtet werden können und letztlich nur systematische Risiken bewertungsrelevant sind. Im Rahmen der Investitionsrechnung für die öffentliche Auftragsvergabe an die Rüstungsgüterindustrie ist diese Annahme jedoch nicht immer gerechtfertigt. So kann der Auftragnehmer entsprechende Risiken durch eine Diversifi-

⁶⁰ Siehe Kapitel 4.1.

⁶¹ Vgl. bspw. Bontrup (2001), S 668.

kation seiner Aufträge (Projekte) üblicherweise nicht vollständig diversifizieren, da die einzelnen Projekte für den Auftragnehmer oft sehr groß sind. Allerdings könnten diese Risiken durch externe Kapitalgeber theoretisch am Kapitalmarkt vollkommen diversifiziert werden. Diese Annahme ist aber auf unvollkommenen Kapitalmärkten – und hier insbesondere für nicht-börsennotierte Unternehmen – in der Praxis nicht immer gerechtfertigt: Im Rahmen der Unternehmensbewertung wird häufig darauf hingewiesen, dass die Bestimmung der Eigenkapitalkosten von nicht-börsennotierten Unternehmen nicht mit den kapitalmarkttheoretischen Modellen erfolgen kann. Die Gründe hierfür sind hauptsächlich darin zu suchen, dass nicht-börsennotierte Unternehmen die strengen Anforderungen des Standard-CAPM noch weniger erfüllen können als börsennotierte. Insbesondere die geforderte unendliche Teilbarkeit der Unternehmensanteile (die für börsennotierte Unternehmen aufgrund der Eigenkapitalsplittung in viele einzelne Aktien zumindest näherungsweise angenommen werden kann) ist hier nicht mehr gegeben. Damit wird für potenzielle Investoren natürlich auch die Möglichkeit, durch Diversifikation unsystematische Risiken zu vernichten, stark eingeschränkt.⁶²

Folglich ist es gerechtfertigt, Einzelwagnisse (i.S.v. unternehmensspezifischen Wagnissen) bei der Bemessung der kalkulatorischen Zinsen prinzipiell in gewissem Maße zu berücksichtigen. Es ist allerdings von entscheidender Bedeutung, dass wirklich nur diejenigen Risiken in dieser Position aufgefangen werden, die streng projektspezifisch sind und insbesondere bei börsennotierten Unternehmen sind strenge Maßstäbe anzulegen.

Die Fremdkapitalkosten werden – entsprechend der Vorgehensweise in Kapitel 4 – anhand der Renditen von Anleihen bestimmt, die die gleiche Bonität wie das Auftragnehmerunternehmen aufweisen. Hinsichtlich der Laufzeit empfiehlt sich aus investitionstheoretischer Sicht eine Anpassung an die voraussichtliche Projektlaufzeit. Da diese jedoch in einigen Fällen nicht mit hinreichender Genauigkeit festgestellt werden kann, könnte alternativ – wie bei der Bestimmung des risikofreien Zinses – auch pauschal auf eine langlaufende Anleihe (bspw. 10 Jahre) zurückgegriffen werden. Dadurch ist weitgehend sichergestellt, dass der Auftragnehmer nicht benachteiligt wird. Für den Fall eines typischen Rüstungsunternehmens mit einem S&P-Rating von AA ergeben sich bei einer 15jährigen Anleihe derzeit beispielhaft 3,725 Prozent Fremdkapitalkosten.

Diese Größe ist aus zwei Gründen als dynamisch zu verstehen. Zum einen hängen die Fremdkapitalkosten von der Entwicklung der Kapitalmarktzinsen ab, d.h. sie sind zeitvariabel. Daher sollte auch stets die Rendite zum Auftragsvergabezeitpunkt zur Anwendung kommen. Zum zweiten hängen die Fremdkapitalkosten von der Bonität des Unternehmens ab, d.h. sie sind variabel hinsichtlich der Kreditwürdigkeit. Daher sollten stets

⁶² Ähnlich argumentieren auch von Weizsäcker/Krempel (2004), S. 809-810.

die Renditen von Anleihen gleicher Bonität als Referenz herangezogen werden und nicht etwa die Renditen eines vergleichbaren Rüstungsgüterunternehmens.

Nimmt der Auftraggeber speziell für das Projekt Fremdmittel auf und können diese dem Projekt auch direkt zugerechnet werden, so können in diesem Fall natürlich die Fremdkapitalkosten auch anhand der zu zahlenden Zinskosten bestimmt werden. Hierbei ist aber darauf zu achten, dass nur die Kosten für das Kapitalvolumen, das für das Projekt notwendig ist, als Kostenbasis einbezogen werden.

Die Kosten der Pensionsrückstellungen können – wie in Kapitel 4.3 beschrieben – entweder auf Basis der im Geschäftsbericht des Auftragnehmerunternehmens beschriebenen Diskontsätze für Pensionsrückstellungen bestimmt werden oder aber durch Heranziehung eines langfristigen Zinssatzes auf Fremdkapital mit unternehmensgleicher Bonität.⁶³

Die kalkulatorischen Gesamtkapitalkosten bestimmen sich dann entsprechend der Formel in Kapitel 3.4. Für das Beispielunternehmen EADS sind diese nachstehend beispielhaft vorgerechnet.

Beispielrechnung EADS: Kalkulatorische Kapitalkosten nach dem semikomplexen Ansatz

Die Ermittlung der Eigenkapitalkosten

Die Bestimmung der Eigenkapitalkosten ist hier weitgehend identisch mit der Berechnung der kalkulatorischen Zinsen nach dem einfachen Ansatz. Wie dort, wird auch hier der letzte Summand (EW) unterdrückt. Dies geschieht allerdings nicht nur zur Vereinfachung, sondern um den Anforderungen des Standard-CAPM gerecht zu werden. Dieses Modell kennt keine unsystematischen bewertungsrelevanten Risiken. Um also die Beispielrechnung mit den Ergebnissen aus der Anwendung des Standard CAPM zu vergleichen, ist es notwendig auf den Einbezug der Einzelwagnisse zunächst zu verzichten.

Die Eigenkapitalkosten (ohne Berücksichtigung von Einzelwagnissen, Fremdleistungen und –material) berechnen sich dann gemäß folgender Formel:

$$EK - \text{Kosten} = LRZ \cdot BNV + 0,05 \cdot (Q + 1,5 \cdot \frac{BNAV}{BNV}) \cdot E$$

⁶³ Ein projektzeitadäquater Zinssatz ist bei der Bewertung der Kosten der Pensionsrückstellungen nicht sinnvoll, da die Pensionsrückstellungen in ihrer Natur typischerweise längerfristig gebunden sind.

Je nach Qualifikationsfaktor (0,7 / 1,05 / 1,1) resultieren hieraus die in der Tabelle dargestellten Ergebnisse (Annahme: $\frac{E}{BNV} = 1$):

	Q=0,70	Q=1,05	Q=1,10
Eigenkapitalkosten	10,0%	11,7%	12,0%

In der Beispielrechnung variieren die Eigenkapitalkosten je nach Vertragsart (Instandsetzungsverträge, Beschaffungsverträge, Entwicklungsverträge) zwischen 10 und 12 Prozent vom *BNV*. Dies ist weitgehend mit den empirischen Ergebnissen aus Kapitel 4.1 vereinbar. Dort schwanken die auf Basis des Standard CAPM gemessenen Eigenkapitalkosten zwischen 10 und 12,7 Prozent. Es lässt sich also hier festhalten, dass – unter den getroffenen Annahmen – die Anwendung der Bonner Formel zur Bestimmung der Eigenkapitalkosten zu ähnlichen Ergebnissen kommt wie das CAPM. Allerdings beziehen sich die Ergebnisse des CAPM auf den Marktwert des Eigenkapitals, während die Bonner Formel grundsätzlich auf Buchwertgrößen Bezug nimmt. Soweit also die Bonner Formel als Substitut für die komplexere Ermittlung von Eigenkapitalkosten dienen soll, muss ein Korrekturfaktor in Höhe des Marktwert-Buchwert-Verhältnisses in den Berechnungen berücksichtigt werden.

Zudem ist diese empirische Übereinstimmung streng genommen nur für die aktuellen Untersuchungen gegeben. Es ist durchaus möglich, dass sich dies in Zukunft ändert. Weder die Marktrisikoprämie noch der Branchen-Betafaktor sind im Zeitablauf konstant. Allerdings ist auch nicht zu erwarten, dass es zu massiven Veränderungen in der Höhe der empirisch bestimmten erwarteten Eigenkapitalrendite kommt. Sollte die hier diskutierte Vorgehensweise in der Praxis Anwendung finden, wird daher empfohlen, in regelmäßigen Zeiträumen – etwa alle 1-2 Jahre – zu überprüfen, ob die durch die Bonner Formel errechneten Gewinnzuschläge noch mit der an den Kapitalmärkten erzielbaren Risikoprämie übereinstimmen. Sollten sich hier Abweichungen in Zukunft ergeben, so könnte eine Anpassung etwa über den prozentualen Gewinnzuschlagsfaktor (der derzeit bei 0,05 liegt) vorgenommen werden.

In einem zweiten Schritt können die Eigenkapitalkosten dann noch um die Kosten der Einzelwagnisse angepasst werden. Wie oben bereits erläutert, ist diese Anpassung im Rahmen der Investitionsrechnung durchaus vertretbar, kann allerdings nicht mit Hilfe herkömmlicher Kapitalmarktmodelle untersucht werden.

Ermittlung der Fremdkapitalkosten

Die Fremdkapitalkosten werden im vorgeschlagenen Ansatz über die am Markt beobachteten langfristigen Anleiherenditen von identisch gerateten Unternehmen bestimmt (Fitch: A, Moodys: A1, S&P: A). Diese Rendite (15 Jahre) betrug zum Stichtag (31.08.2005) 4,021%.⁶⁴

Ermittlung der Kosten für Pensionsrückstellungen

Die EADS NV gibt in ihrem Geschäftsbericht an, dass der Diskontierungssatz für Pensionsrückstellungen bei 4,75-5% liegt. Für die Beispielrechnung wird deshalb ein Kapitalkostensatz von 5% angenommen.⁶⁵

Gewichtung der einzelnen Kapitalkostenkomponenten

Die Gewichtung der einzelnen Kapitalkostenkomponenten erfolgt vereinfachend zu Buchwerten, die anschließend um die Marktwert-Buchwert-Relation für das Eigenkapital korrigiert werden.

Für das Geschäftsjahr 2004 wies die EADS NV 16.973 Mio. Euro bilanzielle Eigenmittel und bilanzielle Fremdmittel in Höhe von 34.977 Mio. Euro aus. Letztere setzen sich folgendermaßen zusammen:

Rückstellungen (ohne Pensionsrückstellungen)	4.626
Finanzverbindlichkeiten	5.126
Verbindlichkeiten aus Lief. und Leist.	5.860
Übrige Verbindlichkeiten	13.240
Latente Steuern	4.134
Rechnungsabgrenzungsposten	1.991
Summe	34.977

⁶⁴ Quelle: EcoWin. Auch bei den Fremdkapitalkosten wäre es denkbar, eine Durchschnittsbildung über einen kurzen Zeitraum von etwa 3 Monaten vorzunehmen. Dies würde die Planungssicherheit erhöhen und könnte Moral Hazard verhindern. In der Beispielrechnung wurde jedoch darauf verzichtet.

⁶⁵ Vgl. Geschäftsbericht EADS NV 2004, S. 65.

Der Marktwert der Pensionsrückstellungen kann ebenfalls über den Buchwert angenähert werden. EADS NV hatte im Geschäftsjahr 2004 Pensionen und ähnliche Verpflichtungen in Höhe von 3.947.Mio. Euro.⁶⁶ Die Gewichte der einzelnen Kapitalkostenbestandteile lassen sich durch Bildung der jeweiligen Buchwertrelationen ermitteln:

Art	Marktwert (in Mio.Euro)	Gewicht
Eigenkapital	16.973	0,30
Fremdkapital	34.977	0,63
Pensionen und ähnl. Verpfl.	3.947	0,07
Gesamtkapital	55.897	

Die Marktwert-Buchwert-Relation für EADS lag zum Bilanzstichtag 2004 bei ca. 1,4. Entsprechend der Gewichtungformel für die Gesamtkapitalkosten

$$Gesamtkapitalkosten_{BW} = \frac{BWEK}{BWGK} \frac{MWEK}{BWEK} r_{ek} + \frac{BWFK}{BWGK} r_{FK} + \frac{BWPR}{BWGK} r_{PR}$$

errechnet sich nun die kalkulatorische Gesamtkapitalverzinsung (in Prozent des betriebsnotwendigen Kapitals) für die EADS NV folgendermaßen (hier für einen Qualifikationsfaktor von 0,7):

$$Gesamtkapitalkosten = 0,30 \cdot 1,4 \cdot 10,01\% + 0,63 \cdot 4,02\% + 0,07 \cdot 5,00\% = 7,09\% .$$

In nachfolgender Tabelle sind die Ergebnisse bei einer Variation der Qualifikationsfaktoren dargestellt:

⁶⁶ Vgl. Geschäftsbericht EADS NV 2004, S. 65.

Eigenkapitalkosten		Fremdkapitalkosten	Kosten der Pensionsrückstellungen	Gesamtkapitalkosten
<i>Gewicht 0,30</i>		<i>Gewicht: 0,63</i>	<i>Gewicht: 0,07</i>	
Q=0,70	10,0	4,02	5,00	7,09
Q=1,05	11,7	4,02	5,00	7,82
Q=1,10	12,0	4,02	5,00	7,93

Offensichtlich existieren deutliche Unterschiede zwischen den Ergebnissen des einfachen Ansatzes und denen, die sich nach dem semikomplexen Ansatz ergeben. Schwanken die Ergebnisse nach dem einfachen Ansatz noch zwischen 10 und 12 Prozent, so liegen sie jetzt zwischen 7,09 Prozent und 7,93 Prozent. Der Grund hierfür ist, dass der einfache Ansatz keine Unterscheidung in unterschiedliche Kapitalarten vornimmt und somit die „teuren“ Gewinnzuschläge sowohl auf Eigenkapital als auch auf Fremdkapital und Pensionsrückstellungen Anwendung finden.

Zu berücksichtigen ist allerdings, dass die hier gefundenen Differenzen auch von der Marktwert-Buchwert-Relation des Eigenkapitals abhängen. Wenn die Marktwert-Buchwert-Relation deutlicher höher liegt – bei etwa 2,5 – kommen beide Rechenmodelle zu ähnlichen Ergebnissen. Die empirischen Markt-Buchwert-Relationen variieren sehr stark, für die Kap. 4.1 dargestellte Stichprobe von Rüstungsunternehmen liegen sie im Intervall zwischen rund 1,4 und 4, so dass die genauere semikomplexe Methode durchaus im Einzelfall auch zu höheren Ergebnissen als die einfache Methode führen kann. Das arithmetische Mittel liegt in dieser allerdings kleinen Stichprobe von 6 Unternehmen bei ca. 2,5, so dass – im ungewichteten Durchschnitt – beide Kalkulationsmethoden zu ähnlichen Ergebnissen kommen. Festzuhalten bleibt allerdings auch, dass sich im Regelfall gegenüber dem aktuell geltenden Ansatz ein geringerer Kapitalkostensatz ergeben dürfte.

5.2.2 Diskussion

Der semikomplexe Ansatz weist gegenüber dem einfachen Ansatz den Vorteil auf, dass er die Kapitalstruktur der Auftragnehmerunternehmen in die Bestimmung der kalkulatorischen Zinsen einbezieht. Dadurch werden marktorientierte Kapitalkosten in Form eines gewichteten Durchschnittszinses bestimmt. Dies hat zur Folge, dass eigenkapital-

starke Unternehmen nicht mehr gegenüber stärker fremdkapitalfinanzierten Unternehmen diskriminiert werden, da weitgehend die tatsächlichen Kapitalkosten in Ansatz gebracht werden können.

Hinzuweisen ist auch darauf, dass in diesem Ansatz die Bestimmung der kalkulatorischen Zinsen – ebenso wie im einfachen Ansatz – weitgehend normierbar ist. Somit besteht auch hier nur wenig Potenzial für Auseinandersetzungen zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern.

Die genannten Vorteile werden allerdings auf Kosten eines etwas komplexeren Vorgehens erkaufte. Die Bestimmung der Fremdkapitalkosten und der Kosten der Pensionsrückstellungen stellt für den Anwender zwar kein unüberwindliches Hindernis dar, allerdings ist die Berechnung aufwendiger als beim einfachen Ansatz. Damit geht einher, dass für die Berechnung auch mehr Daten benötigt werden. So müssen beispielsweise für die Bestimmung der Fremdkapitalkosten die Renditen vergleichbarer Unternehmen herangezogen werden und die Pensionsrückstellungsbewertung erfordert die Kenntnis der marktgerechten Diskontierungsraten. Ein besonderes Problem ergibt sich schließlich durch die Berücksichtigung der Marktwert-Buchwert-Relation des Eigenkapitals: Diese lässt sich nur bei börsennotierten Unternehmen ohne weiteres feststellen. Für nicht-börsennotierte Unternehmen ist hier ein Vergleichswert zu berechnen oder vom Buchwert auszugehen.

5.3 Komplexer Ansatz

5.3.1 Anwendung

Der komplexe Ansatz unterscheidet sich vom semikomplexen Ansatz einzig dadurch, dass die Eigenkapitalkosten konsequent marktorientiert mit Hilfe von Asset Pricing Modellen errechnet werden. Dieser Ansatz bedeutet in seiner Grundstruktur eine Abkehr von der bisherigen Systematik hin zu einer streng kapitalmarktbasierter Berechnungsweise.

Wie bereits beschrieben, fangen klassische Asset Pricing Modelle typischerweise nur die Kosten für systematische Risiken auf. Im Rahmen der Investitionsrechnung kann die Existenz- und Bewertungsrelevanz von unsystematischen Risiken jedoch nicht unterschlagen werden. Daher bietet es sich auch im komplexen Ansatz an, die rein kapitalmarktorientierte Berechnung der Eigenkapitalkosten noch um die Berücksichtigung von Einzelwagnissen zu ergänzen. Die Vorgehensweise ist dabei identisch mit derjenigen im semikomplexen Ansatz.

Die Bestimmung der Kosten von Fremdkapital und Pensionsrückstellungen erfolgt in gleicher Weise wie im Rahmen des semikomplexen Ansatzes. Auch die abschließende Bestimmung der kalkulatorischen Zinsen durch Berechnung eines gewichteten Mischzinssatzes erfolgt analog dem semikomplexen Ansatz.

Beispielrechnung EADS: Kalkulatorische Zinsen nach dem komplexen Ansatz

Die Ermittlung der Eigenkapitalkosten

Die Eigenkapitalkosten (ohne Berücksichtigung von unsystematischen Risiken) berechnen sich gemäß dem Standard-CAPM:

$$r_{EADS} = r_f + \beta_{EADS} \cdot (r_M - r_f)$$

Die geschätzten Betafaktoren sind in untenstehender Tabelle dargestellt. Für die Marktrendite wird gemäß den empirischen Ergebnissen ein Wert von 10 Prozent angenommen. Der risikofreie Zins liegt bei 3,2 Prozent.

Zeitintervall	Zeitraum	Beta-Faktor Rüstungs-Index			
		Stetige Rendite	R ²	Diskrete Rendite	R ²
täglich	01/04-12/04	1,45	0,37	1,45	0,37
wöchentlich	09/04-08/05	1,32	0,22	1,31	0,22
monatlich	09/00-08/05	1,37	0,42	1,33	0,40

Daraus ergeben sich folgende Eigenkapitalkosten:

	Beta=1,30	Beta=1,37	Beta=1,45
Eigenkapitalkosten	12,0	12,5	13,1

Damit ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den hier berechneten Eigenkapitalkosten und den bereits oben für einen breiteren Index erzielten empirischen Ergebnissen. Dort schwanken die auf Basis des Standard-CAPM gemessenen Rüstungsgüter-Brancheneigenkapitalkosten zwischen 10 und 12,7 Prozent. Die Berechnungen zeigen auch, dass die mit dem CAPM kapitalmarktorientiert berechneten Eigenkapitalkosten den mit der Bonner Formel errechneten Eigenkapitalkosten weitgehend entsprechen.

Zu berücksichtigen ist allerdings, dass die oben durchgeführten Beispielrechnungen von einer Relation von Eigenleistung zu betriebsnotwendigem Kapital von 1 ausgingen. Sofern diese Relation in einzelnen Beschaffungsprojekten deutlich geringer ausfällt, kommt die Bonner Formel zu erheblich geringeren Kapitalkosten als die komplexe und den Kapitalmarktverhältnissen am ehesten gerecht werdende Methode.

Ebenso wie beim semikomplexen Ansatz können auch hier in einem zweiten Schritt die Eigenkapitalkosten dann noch um die Kosten der Einzelwagnisse angepasst werden. Wie oben bereits erläutert, ist diese Anpassung im Rahmen der Investitionsrechnung durchaus in engen Grenzen vertretbar, kann allerdings nicht mit Hilfe herkömmlicher Kapitalmarktmodelle untersucht werden.

Ermittlung der Fremdkapitalkosten

Die Ermittlung der Fremdkapitalkosten verläuft genauso wie im semikomplexen Ansatz. Die Fremdkapitalkosten werden im vorgeschlagenen Ansatz über die am Markt beobachteten langfristigen Anleiherenditen von identisch gerateten Unternehmen bestimmt (Fitch: A, Moodys: A1, S&P: A). Diese Rendite (15 Jahre) betrug zum Stichtag (31.08.2005) 4,021%.⁶⁷

Ermittlung der Kosten für Pensionsrückstellungen

Auch hier herrscht Identität zwischen dem semikomplexen und dem komplexen Ansatz. Die EADS NV gibt in ihrem Geschäftsbericht an, dass der Diskontierungssatz für Pensionsrückstellungen bei 4,75-5% liegt. Für die Beispielrechnung wird deshalb ein Kapitalkostensatz von 5% angenommen.⁶⁸

⁶⁷ Quelle: Ecowin. Auch bei den Fremdkapitalkosten wäre es denkbar, eine Durchschnittsbildung über einen kurzen Zeitraum von etwa 3 Monaten vorzunehmen. Dies wäre im Sinne der Planungssicherheit und könnte Moral Hazard verhindern. In der Beispielrechnung wurde jedoch darauf verzichtet.

⁶⁸ Vgl. Geschäftsbericht EADS NV 2004, S. 65.

Gewichtung der einzelnen Kapitalkostenkomponenten

Die Gewichte der einzelnen Kapitalkostenbestandteile können auch aus dem semikomplexen Ansatz übernommen werden:

Art	Marktwert	Gewicht
Eigenkapital	16.973	0,30
Fremdkapital	34.977	0,63
Pensionen und ähnl. Verpfl.	3.947	0,07
Gesamtkapital	55.897	

Entsprechend der Gewichtungformel für Gesamtkapitalkosten:

$$\text{Gesamtkapitalkosten}_{BW} = \frac{BWEK}{BWGK} \frac{MWEK}{BWEK} r_{ek} + \frac{BWFK}{BWGK} r_{FK} + \frac{BWPR}{BWGK} r_{PR}$$

errechnet sich nun die kalkulatorische Gesamtkapitalverzinsung (in Prozent des betriebsnotwendigen Kapitals) für die EADS NV folgendermaßen (bei einem Beta von 1,3):

$$\text{Gesamtkapitalkosten} = 0,30 \cdot 1,4 \cdot 12,0\% + 0,63 \cdot 4,02\% + 0,07 \cdot 5,00\% = 7,92\%$$

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse bei einer Variation der Betafaktoren. Die restlichen Parameter bleiben in dieser Übersicht konstant.

Eigenkapitalkosten		Fremdkapitalkosten	Kosten der Pensionsrückstellungen	Gesamtkapitalkosten
<i>Gewicht 0,30</i>		<i>Gewicht: 0,63</i>	<i>Gewicht: 0,07</i>	
$\beta=1,30$	12,0	4,02	5,00	7,92
$\beta=1,37$	12,5	4,02	5,00	8,13
$\beta=1,45$	13,1	4,02	5,00	8,38

5.3.2 Diskussion

Der komplexe Ansatz ist aus Sicht der ökonomischen Theorie der überzeugendste. Hier werden die Eigenkapitalkosten von Marktseite her berechnet und nicht mehr über Modelle, die von unternehmensinternen Größen abhängen. Dadurch können gezielt die zum Berechnungsdatum herrschenden Konkurrenz- und Marktverhältnisse berücksichtigt werden.

Die Nachteile dieser Bestimmungsvariante sind allerdings zahlreich und gravierend. Zwar ist das Standard CAPM das am häufigsten in der Praxi der modernen Unternehmensbewertung und Investitionsrechnung angewandte Bewertungsmodell für erwartete Eigenkapitalrenditen. Es baut allerdings auf einem sehr restriktiven Annahemündel auf.⁶⁹ Kritiker könnten diesen Umstand nutzen und die generelle Eignung des CAPM in diesem Zusammenhang anzweifeln. Zudem gibt es verschiedene Stellhebel bei der Anwendung des CAPM. So kann der Nutzer im Rahmen der empirischen Bestimmung der so genannten Beta-Faktoren das Renditeintervall, die Renditeberechnung und den Beobachtungszeitraum variieren. Welche Konstellation jeweils ökonomisch sinnvoll ist, lässt sich nicht pauschal beantworten. Selbst bei Kenntnis des speziellen Bewertungs-

⁶⁹ Im Beispielfall EADS NV führt eine Variation der Parameter bei der Bestimmung des Betawertes zu Unterschieden in den Gesamtkapitalkosten von 0,4 Prozentpunkten. Für eine Kurzdiskussion zur Anwendbarkeit des CAPM in der Bewertungspraxis vgl. Peemöller/Beckmann/Meitner (2005), S.92.

falls gibt es aus fachmännischer Sicht genügend Gründe für die eine oder andere Vorgehensweise. Die Ergebnisse unterscheiden sich teilweise deutlich voneinander.⁷⁰ In einem Anwendungsfall wie dem hier gegebenen – bei dem sich zwei Parteien mit gegensätzlichen Interessen gegenüber sitzen – lädt die Anwendung des Standard-CAPM geradezu zu Auseinandersetzungen ein. Streitigkeiten sind hier vorprogrammiert, dies kann nicht Sinn einer vorgeschlagenen Neuregelung sein.

Ein weiterer Kritikpunkt bei Anwendung des Standard CAPM im Rahmen der Investitionsrechnung ist häufig, dass nicht (aus Kapitalmarktdaten empirisch bestimmte) unternehmensspezifische Beta-Faktoren Verwendung finden sollten, sondern projektspezifische. Dieses Problem kann aber durch die streng kapitalmarktorientierte Herangehensweise nicht gelöst werden. Auch wenn die Unterschiede vielfach eher gering sind, so sind hier doch der einfache und der semikomplexe Ansatz vorteilhaft, da bei Anwendung der Bonner Formel die projektspezifische Risikostruktur auf einfacherer Weise berücksichtigt werden kann.

5.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Beispielrechnungen

Die Beispielrechnungen haben ergeben, dass sich mit einer einfachen Modifikation des Kapitalkostensatzes (einfache Lösung) und einer weitergehenden (semikomplexen) Lösung, die auch die Finanzierungsstruktur des Auftragnehmers berücksichtigt, Renditen ermitteln lassen, die kapitalmarktorientierten Renditen weitgehend entsprechen. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass diesen Beispielrechnungen vereinfachende Annahmen zugrunde lagen. Wesentlichen Einfluss auf die Ergebnisse der verschiedenen Ansätze hat zum einen die Marktwert-Buchwert-Relation des Eigenkapitals, zum anderen die Relation zwischen Eigenleistung und betriebsnotwendigem Vermögen. Eine kapitalmarktorientierte Rendite lässt sich mit dem einfachen und dem semikomplexen Ansatz nur unter bestimmten Annahmen erreichen. Ein wesentliches Problem stellt in diesem Zusammenhang vor allem die Kopplung der Höhe des kalkulatorischen Gewinns vornehmlich an die Eigenleistung in der Bonner Formel dar. Eine stärker auf den Kapitaleinsatz abstellende Bemessungsgrundlage für den kalkulatorischen Gewinn würde eine Übereinstimmung zwischen kapitalmarktorientierten Methoden und einfacheren, heuristischen Berechnungsmethoden erleichtern.

⁷⁰ Vgl. hierzu auch die Vorgehensweise im Rahmen der empirischen Untersuchung in Kapitel 4.1.

Exkurs: Berücksichtigung des Produktivitätsfortschritts in der Kapitalkostenkalkulation

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens sollte außerdem die Frage beantwortet werden, ob und, wenn ja, in welcher Weise der während der Laufzeit eines Beschaffungsvertrages auftretende Produktivitätsfortschritt in die Ermittlung der kalkulatorischen Zinsen bzw. Gewinne gesondert berücksichtigt werden sollte.

Theoretisch sind verschiedene Arten des Produktivitätsfortschritts zu unterscheiden. Zu berücksichtigen im Rahmen der Zins- bzw. Gewinnkalkulation wäre grundsätzlich ein Produktivitätsfortschritt, der eine Veränderung des durchschnittlich gebundenen betriebsnotwendigen Kapitals für eine gegebene Ausbringungsmenge bewirken würde. Für die Kapitalkosten nicht relevant wäre dagegen ein Anstieg der Arbeitsproduktivität bei gegebenem Kapitalstock, der lediglich die Arbeits-, nicht aber die Kapitalkosten senken würde. Letzteres ist allerdings typischerweise nicht der Fall: Produktivitätsfortschritte werden üblicherweise erzielt, indem in neues Sachanlagekapital investiert wird und sich damit die Arbeitsproduktivität erhöht. Insofern ist, sofern entsprechende Produktivitätsfortschritte während der Laufzeit von Projekten auftreten, typischerweise *mit steigenden Kapitalkosten*, aber *sinkenden Personalkosten* zu rechnen. Eine explizite Berücksichtigung von Produktivitätsfortschritten in der Selbstkostenkalkulation länger laufender Projekte betrifft also sowohl Änderungen bei den Kapitalkosten als auch bei den Personalkosten.

Produktivitätsgewinne sollten auf effizienten Kapitalmärkten bereits in den am Markt erwarteten Eigenkapitalrenditen und Fremdkapitalkosten enthalten sein: In erster Linie werden Produktivitätssteigerungen die erwarteten Eigenkapitalrenditen beeinflussen; ein Einfluss auf die Fremdkapitalkosten ist aber ebenfalls nicht auszuschließen, sofern sich das erwartete Unternehmensrisiko im Durchschnitt verändert. Im Rahmen einer marktnahen Kalkulation von kalkulatorischen Zins- und Gewinnsätzen erübrigt sich damit eine explizite Berücksichtigung erwartbarer durchschnittlicher Produktivitätsfortschritte, soweit dies die *Kostensätze* betrifft. Berücksichtigt werden muss allerdings die erwartete Veränderung des betriebsnotwendigen Kapitals und des Personaleinsatzes. Beides ist bereits in der gegenwärtigen Fassung der LSP Gegenstand der Berechnung des durchschnittlich gebundenen Kapitals (Nr. 46 LSP) bzw. der Personalkostenrechnung (nach Nr. 22 ff. LSP) und findet damit prinzipiell heute schon Berücksichtigung. Eine darüber hinausgehende Berücksichtigung von Produktivitätsfortschritten kann u.E. nur im Einzelfall und *ex post* erfolgen: Sofern nicht erwartete und daher nicht *ex ante* kalkulierbare Produktivitätsfortschritte auftreten, müssen im Einzelfall spezielle Vereinbarungen über eine entsprechende nachträgliche Minderung der ansetzbaren Selbstkosten getroffen werden.⁷¹ Eine branchen- und zeitunabhängige formelhafte Berücksichtigung durchschnittlicher Produktivitätssteigerungen *ex ante* ist nicht praktikabel.

⁷¹ Siehe zu einer Reihe von Beispielen für spezielle Preisvereinbarungen bei Großaufträgen Müller (1991), S. 195 ff.

6 Abschätzung der Wirkungen auf das Beschaffungsvolumen

Im Folgenden sollen die Effekte einer Änderung des kalkulatorischen Zinssatzes auf der Basis von Angaben des Bundeshaushaltsplans 2004 (Einzelplan 14 Bundesministerium der Verteidigung) und auf der Basis statistischer Angaben des Bundesamtes für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) zu den abgeschlossenen Verträgen jeweils für die Jahre 2003 und 2004 beispielhaft illustriert werden.

Ausgangspunkt der Betrachtungen sind die Sollansätze für das Beschaffungsvolumen im Einzelplan 14 der Haushaltsjahre 2003 und 2004 in den Gruppen 551 („Wehrforschung usw.“), 553 („Materialerhaltung“) und 554 („Beschaffungen“).

Da keine Daten zum Anteil der Zinskosten und der kalkulatorischen Gewinne am gesamten Beschaffungsvolumen öffentlich verfügbar sind, musste der bisherige Zinsanteil und der Gewinnanteil in diesen Beschaffungsvolumina mit Hilfe von branchendurchschnittlichen Bilanzkennzahlen und Kennzahlen aus der Gewinn- und Verlustrechnung approximativ bestimmt werden. Berücksichtigt werden konnten dabei nur kalkulatorische Zinsen (Ansatz nach Nr. 43-46 LSP) und kalkulatorische Gewinne für das allgemeine Unternehmerwagnis (Ansatz nach Nr. 51 (a) LSP). Zusätzliche Kosten für Leistungsgewinne (Ansatz nach LSP Nr. 51 (b) LSP) konnten nicht berücksichtigt werden.

Hierzu wurde grundsätzlich folgende Vorgehensweise gewählt: Als empirische Basis für die Beschaffungsstruktur nach einzelnen Warengruppen wurden die diesbezüglichen Angaben des BWB für die Vertragsjahre 2003 und 2004 verwendet.⁷² Diesen einzelnen Warengruppen wurden Branchen entsprechend der Branchengliederung der Bilanzdatenstatistik der Deutschen Bundesbank zugeordnet, so dass aus der Bilanzdatenstatistik die für die Kalkulation der kalkulatorischen Zinsen und des allgemeinen Unternehmensgewinns erforderlichen Kennzahlen approximativ ermittelt werden konnten.⁷³ Da die Branchengliederung des BWB und der Bundesbank nicht übereinstimmen, mussten hier in vielen Fällen approximative Zuordnungen vorgenommen werden, die unter Rückgriff auf weiteres Datenmaterial⁷⁴ plausibilisiert wurden.

⁷² Die hier verwendeten Daten beziehen sich auf Vertragsabschlüsse in den jeweiligen Jahren, die sich allerdings nicht nur auf Beschaffungen in den jeweiligen Jahren, sondern ggf. auch auf längere Beschaffungszeiträume beziehen. Da uns keine anderen Strukturdaten zur Beschaffung nach Sektoren vorliegen, mussten diese Strukturdaten als Näherung verwendet werden. Um die durchschnittliche Beschaffungsstruktur zu approximieren, wurde für beide Beispieljahre der Durchschnitt der Beschaffungsstruktur 2003/2004 verwendet.

⁷³ Herangezogen wurden hier durchschnittliche Bilanzrelationen der Jahre 2001 und 2002, da von der Bundesbank bislang keine aktuelleren Daten zur Verfügung gestellt werden. Da Bilanzrelationen im Durchschnitt keinen erheblichen Schwankungen von Jahr zu Jahr unterworfen sind, ist mit dieser zeitlichen Inkongruenz vermutlich keine wesentliche Verzerrung verbunden.

⁷⁴ Zur Plausibilisierung wurden weitere Bilanz- und GuV-Daten aus der Hoppenstedt-Bilanzdatenbank herangezogen.

Für die Berechnungen wurden folgende Annahmen getroffen:

- Die durchschnittlichen Bilanz- und GuV-Relationen für den gesamten Sektor entsprechen den projektspezifischen Relationen für Aufträge aus dem Verteidigungsbereich.
- Das betriebsnotwendige Vermögen errechnet sich als Bilanzsumme abzüglich Beteiligungen, die hier – mangels weiterer qualifizierender Informationen – grundsätzlich als nicht betriebsnotwendig angesehen werden.⁷⁵ Das betriebsnotwendige Vermögen in dieser Definition entspricht dem betriebsnotwendigen Kapital. Nicht berücksichtigt werden damit mögliche Abzugskapitalien und von den bilanziellen Wertansätzen abweichende Ansätze in der Berechnung des betriebsnotwendigen Vermögens.
- Für die Pensionsrückstellungen wird angenommen, dass sie in die Berechnung des betriebsnotwendigen Kapitals einbezogen werden können, da der entsprechende Zinsanteil in der Dotierung der Pensionsrückstellungen im Rahmen der Sozialkostenberechnung herausgerechnet wird und somit keine doppelte Berücksichtigung stattfindet.⁷⁶
- Als betriebsnotwendiges Anlagevermögen werden immaterielle Vermögensgegenstände, Sachanlagen und langfristige Forderungen angesehen.
- Es wurde davon ausgegangen, dass für alle Beschaffungen vorwiegend Selbstkostenpreise und nicht Marktpreise in Ansatz gebracht wurden. Soweit dies nicht der Fall ist, stellen die in den Simulationsrechnungen herausgearbeiteten Unterschiede und Einsparpotenziale Obergrenzen dar.

Leider konnte uns für die Beschaffungsstruktur des BWB während der Projektlaufzeit keine branchenspezifische Untergliederung der Aufträge nach Entwicklungs-, Beschaffungs- und Instandhaltungsaufträgen zur Verfügung gestellt werden, so dass eine entsprechend differenzierte Ermittlung des kalkulatorischen Gewinns nicht direkt vorgenommen werden konnte. Anhand der Bilanzdaten und der Beschaffungsstrukturdaten wurden daher für die Sollansätze der Haushaltsjahre 2003 und 2004 des Einzelplans 14 in den Gruppen 551 („Wehrforschung usw.“), 553 („Materialerhaltung“) und 554 („Beschaffungen“) kalkulatorische Zinsen und Gewinne getrennt ermittelt. Für die Ermitt-

⁷⁵ Vgl. zur Betriebsnotwendigkeit von Beteiligungsvermögen Müller (1991), S. 114 f.

⁷⁶ Vgl. Reiners (2000), S. 197, Müller, Ebisch/Gottschalk (1994), S. 375 f., RZ 27.

lung der Gewinnzuschläge für das allgemeine unternehmerische Risiko gemäß der Bonner Formel wurden dann die entsprechenden Qualifikationsfaktoren den Gruppen (Gruppe 551: 1,1; Gruppe 553: 0,7; Gruppe 554: 1,05) zugeordnet.

Angesichts der erheblichen statistischen Unsicherheiten und der vorgenommenen Approximation können die Simulationsrechnungen kein sehr präzises Bild der Wirkungen einer Modifikation der kalkulatorischen Zinsen und Gewinne zeichnen. Unter den hier getroffenen Annahmen beläuft sich der Anteil von kalkulatorischen Zinsen und Gewinnen am Gesamtbeschaffungsvolumen in den betreffenden Gruppen nach bisheriger Rechnung auf rund 7,3 Prozent. Für den Sollansatz im Haushaltsjahr 2004 errechnen sich – unter der Annahme ausschließlicher Selbstkostenkalkulation – rund 523 Mio. Euro (293 Mio. Euro Zinsen, 230 Mio. Euro Gewinn), für das Jahr 2002 rund 522 Mio. Euro (292 Mio. Euro Zinsen, 230 Mio. Euro Gewinn) an gesamten Kapitalkosten (Tabelle 10).

Würde man den aktuell geltenden risikofreien Zins in Höhe von 3,2 Prozent zugrundelegen, die sonstigen Berechnungsgrundlagen aber unverändert lassen, so ergäbe sich ein deutlich geringerer Anteil von 5,4 Prozent Kapitalkosten am gesamten, insgesamt nun verringerten Beschaffungsvolumen in den betreffenden Gruppen. In absoluten Zahlen gerechnet, könnten damit die Kapitalkosten auf rund 377 Mio. Euro reduziert werden (Tabelle 11).

Zu noch geringeren Ansätzen gelangt eine Simulation, die die Kapitalstruktur der Auftragnehmer berücksichtigt. Hier bleibt in der Summe die Belastung aus Zinsen in etwa unverändert, dahinter verbirgt sich ein höherer durchschnittlicher Zinssatz, der sich auf eine kleinere Bemessungsgrundlage – nämlich nur das Fremdkapital und die Pensionsrückstellungen – bezieht. Die kalkulatorischen Gewinne, die hier wiederum auf der Basis der Bonner Formel und des risikolosen Zinses berechnet, dieses Mal aber nur auf das Eigenkapital bezogen wurden, sinken dagegen deutlich auf weniger als die Hälfte des ursprünglichen Ansatzes (Tabelle 12). Zu berücksichtigen ist allerdings, dass hier die Gleichheit von Buchwerten und Marktwerten des Eigenkapitals unterstellt wurde, was insbesondere für börsennotierte Unternehmen unrealistisch ist. Setzt man eine realistischere Marktwert-Buchwertrelation von 2 an (Tabelle 13), so unterscheiden sich die Resultate nicht mehr wesentlich von denen des einfacheren Berechnungsmodus mit reduziertem Basiszins.

Diese Simulationen geben einen ungefähren Eindruck der Auswirkungen einer Änderung vor dem Hintergrund der *aktuellen* Kapitalmarktkonditionen. Aus fiskalischer Sicht interessant ist die Reagibilität der Zinsbelastung auf Änderungen der Kapitalmarktkonditionen: Um diese Effekte zu verdeutlichen, wurde das Niveau der risikolosen Zinsen in den Simulationsrechnungen variiert, die Ergebnisse für den einfachen und den

semikomplexen Ansatz können Tabelle 14, Tabelle 15 und Tabelle 16 entnommen werden. Es zeigt sich, dass im semikomplexen Ansatz, der die Kapitalstruktur der Auftragnehmer berücksichtigt, mit einer Marktwert-Buchwert-Relation von 1, erst bei einem Zinsniveau von rund 8 Prozent Haushaltsbelastungen in der aktuell geltenden Höhe erreicht werden. Für die Relation von risikofreiem Zins zu risikotragendem Zins wurde dabei ein konstanter relativer Spread unterstellt. Im einfachen Ansatz würden dagegen zusätzliche Haushaltsbelastungen bereits auftreten, wenn der risikolose Zinssatz ein Niveau von 6 Prozent überschreiten würde. Dies wäre allerdings auch der Fall, wenn im semikomplexen Ansatz eine Marktwert-Buchwert-Relation von 2 angenommen wird, wie sie für viele börsennotierte Unternehmen nicht unrealistisch ist.

Im Gesamtergebnis zeigen diese Simulationsrechnungen, dass eine Verringerung des Kalkulationszinses auf das aktuell geltende niedrige Niveau im einfachen Ansatz für diesen Bereich des Verteidigungshaushalts sich Einsparungen von jährlich rund 145 Mio. Euro realisieren lassen. Bei Verwendung komplexerer Ansätze ergibt sich möglicherweise ein höheres Einsparvolumen, sofern die Marktwert-Buchwert-Relationen für das Eigenkapital der Auftragnehmer im Durchschnitt niedriger als 2 liegen.

Zusätzlich zu den bisher diskutierten Szenarien wurde Simulationsrechnungen durchgeführt, in denen eine modifizierte Bonner Formel verwendet wurde, die die kalkulatorischen Gewinne nicht an die Eigenleistung, sondern an das betriebsnotwendige Vermögen bindet (Tabelle 17, Tabelle 18). M.a.W. wurde hier durchgängig eine Relation zwischen betriebsnotwendigem Vermögen und Eigenleistung unterstellt, wie sie auch in den Beispielrechnungen angenommen wurde. Die mit dieser Berechnung erzielten Ergebnisse liegen insgesamt etwas höher als die mit der nicht modifizierten Bonner Formel errechneten, weisen aber keine wesentlichen Abweichungen auf. Dies spricht wegen der prinzipiell stärkeren Übereinstimmung mit marktbezogenen Renditen dafür, eine entsprechende Modifikation der Bonner Formel ins Auge zu fassen.

Tabelle 10: Kapitalkosten nach bisheriger Berechnung (Simulation)

Haushaltsplan 14 Gruppe	Beschaffungsvolumen		Zinsen		Gewinne		Anteil Zinsen	Anteil Gewinne	Anteil Zinsen + Gewinne
	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004/3	2004/3	2004/3
551 Wehrforschung	845	970	34	40	30	34	4.1%	3.5%	7.6%
553 Materialerhaltung	2394	2353	98	96	65	64	4.1%	2.7%	6.8%
554 Beschaffungen	3957	3848	161	157	136	132	4.1%	3.4%	7.5%
Summe	7197	7172	293	292	230	230	4.1%	3.2%	7.3%

Absolute Zahlen in Mio. Euro, Zinsen und Gewinne simuliert unter der Annahme kalkulatorischer Zinsen in Höhe von 6 Prozent und kalkulatorischer Gewinne nach Bonner Formel.

Tabelle 11: Kapitalkosten nach modifizierter Berechnung (Simulation mit aktuellem risikofreiem Zins)

Haushaltsplan 14 Gruppe	Beschaffungsvolumen		Zinsen		Gewinne		Anteil Zinsen	Anteil Gewinne	Anteil Zinsen + Gewinne
	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004/3	2004/3	2004/3
551 Wehrforschung	828	951	18	21	29	33	2.2%	3.5%	5.7%
553 Materialerhaltung	2346	2306	52	51	62	61	2.2%	2.7%	4.9%
554 Beschaffungen	3877	3770	86	84	130	127	2.2%	3.4%	5.6%
Summe	7051	7026	156	156	221	221	2.2%	3.1%	5.4%

Absolute Zahlen in Mio. Euro, Zinsen und Gewinne simuliert unter der Annahme kalkulatorischer Zinsen in Höhe von 3,2 Prozent und kalkulatorischer Gewinne nach Bonner Formel.

Tabelle 12: Kapitalkosten nach modifizierter Berechnung (semikomplexes Modell, Marktwert-Buchwertrelation 1)

Haushaltsplan 14 Gruppe	Beschaffungsvolumen		Zinsen		Gewinne		Anteil Zinsen	Anteil Gewinne	Anteil Zinsen + Gewinne
	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004/3	2004/3	2004/3
551 Wehrforschung	812	932	18	21	13	15	2.2%	1.6%	3.8%
553 Materialerhaltung	2314	2275	52	51	31	30	2.2%	1.3%	3.6%
554 Beschaffungen	3804	3699	85	83	59	57	2.2%	1.5%	3.8%
Summe	6931	6906	155	155	102	102	2.2%	1.5%	3.7%

Absolute Zahlen in Mio. Euro, Zinsen und Gewinne simuliert unter der Annahme einer Verzinsung des risikotragenden Fremdkapitals mit 4,02 Prozent, der Pensionsrückstellungen mit 6 Prozent und kalkulatorischer Gewinne nach Bonner Formel mit einer Grundverzinsung in Höhe von 3,2 Prozent. Annahme einer Marktwert-Buchwert-Relation des Eigenkapitals von 1.

Tabelle 13: Kapitalkosten nach modifizierter Berechnung (semikomplexes Modell, Marktwert-Buchwertrelation 2)

Haushaltsplan 14 Gruppe	Beschaffungsvolumen		Zinsen		Gewinne		Anteil Zinsen	Anteil Gewinne	Anteil Zinsen + Gewinne
	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004/3	2004/3	2004/3
551 Wehrforschung	781	897	18	21	26	29	2.3%	3.3%	5.6%
553 Materialerhaltung	2232	2194	52	51	62	61	2.3%	2.8%	5.1%
554 Beschaffungen	3660	3559	85	83	117	114	2.3%	3.2%	5.5%
Summe	6673	6650	155	155	205	204	2.3%	3.1%	5.4%

Absolute Zahlen in Mio. Euro, Zinsen und Gewinne simuliert unter der Annahme einer Verzinsung des risikotragenden Fremdkapitals mit 4,02 Prozent, der Pensionsrückstellungen mit 6 Prozent und kalkulatorischer Gewinne nach Bonner Formel mit einer Grundverzinsung in Höhe von 3,2 Prozent.

Tabelle 14: Kapitalkosten nach modifizierter Berechnung (mit Variation des risikofreien Zinses)

Zinssatz (risikolos)	Zinsen	Gewinne	Zinsen + Gewinne	Anteil Zinsen	Anteil Gewinne	Anteil Zinsen und Gewinne
2%	98	217	315	1.4%	3.1%	4.5%
3%	147	221	367	2.1%	3.1%	5.2%
4%	195	224	419	2.8%	3.2%	5.9%
5%	244	227	471	3.4%	3.2%	6.6%
6%	293	230	524	4.1%	3.2%	7.3%
7%	342	234	576	4.7%	3.2%	7.9%
8%	391	237	628	5.4%	3.2%	8.6%
9%	440	240	680	6.0%	3.3%	9.2%
10%	489	243	732	6.6%	3.3%	9.9%

Absolute Zahlen in Mio. Euro, Zinsen und Gewinne simuliert unter der Annahme kalkulatorischer Zinsen in Höhe von 2-10 Prozent und kalkulatorischer Gewinne nach Bonner Formel.

Tabelle 15: Kapitalkosten nach modifizierter Berechnung (semikomplexes Modell mit Variation des risikofreien Zinses, Marktwert-Buchwertrelation 1)

Zinssatz (risikolos)	Zinsen	Gewinne	Zinsen + Gewinne	Anteil Zinsen	Anteil Gewinne	Anteil Zinsen und Gewinne
2%	110	85	195	1.6%	1.2%	2.8%
3%	148	100	247	2.1%	1.4%	3.6%
4%	185	114	299	2.7%	1.6%	4.3%
5%	223	128	351	3.2%	1.8%	5.0%
6%	260	142	402	3.7%	2.0%	5.7%
7%	298	156	454	4.2%	2.2%	6.4%
8%	335	171	506	4.7%	2.4%	7.0%
9%	373	185	558	5.2%	2.6%	7.7%
10%	410	199	609	5.6%	2.7%	8.4%

Absolute Zahlen in Mio. Euro, Zinsen und Gewinne simuliert unter der Annahme einer Verzinsung des risikotragenden Fremdkapitals mit konstantem relativen Spread zum risikolosen Zins, der Pensionsrückstellungen mit 6 Prozent und kalkulatorischer Gewinne nach Bonner Formel mit einer Grundverzinsung in Höhe von 3,2 Prozent.

Tabelle 16: Kapitalkosten nach modifizierter Berechnung (semikomplexes Modell mit Variation des risikofreien Zinses, Marktwert-Buchwertrelation 2)

Zinssatz (risikolos)	Zinsen	Gewinne	Zinsen + Gewinne	Anteil Zinsen	Anteil Gewinne	Anteil Zinsen und Gewinne
2%	110	171	281	1.6%	2.5%	4.1%
3%	148	199	347	2.1%	2.9%	5.0%
4%	185	228	413	2.7%	3.3%	5.9%
5%	223	256	479	3.2%	3.6%	6.8%
6%	260	285	545	3.7%	4.0%	7.7%
7%	298	313	611	4.2%	4.4%	8.6%
8%	335	341	677	4.7%	4.8%	9.4%
9%	373	370	743	5.2%	5.1%	10.3%
10%	410	398	809	5.6%	5.5%	11.1%

Absolute Zahlen in Mio. Euro, Zinsen und Gewinne simuliert unter der Annahme einer Verzinsung des risikotragenden Fremdkapitals mit konstantem relativen Spread zum risikolosen Zins, der Pensionsrückstellungen mit 6 Prozent und kalkulatorischer Gewinne nach Bonner Formel mit einer Grundverzinsung in Höhe von 3,2 Prozent.

Tabelle 17: Kapitalkosten nach modifizierter Berechnung (Simulation mit aktuellem risikofreiem Zins und modifizierter Bonner Formel)

Haushaltsplan 14 Gruppe	Beschaffungsvolumen		Zinsen		Gewinne		Anteil Zinsen	Anteil Gewinne	Anteil Zinsen + Gewinne
	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004/3	2004/3	2004/3
551 Wehrforschung	842	966	18	21	42	49	2.2%	5.0%	7.2%
553 Materialerhaltung	2371	2331	52	51	87	86	2.2%	3.6%	5.8%
554 Beschaffungen	3938	3829	86	84	191	186	2.2%	4.8%	7.0%
Summe	7151	7126	156	156	321	321	2.2%	4.5%	6.6%

Absolute Zahlen in Mio. Euro, Zinsen und Gewinne simuliert unter der Annahme kalkulatorischer Zinsen in Höhe von 3,2 Prozent und kalkulatorischer Gewinne nach Bonner Formel.

Tabelle 18: Kapitalkosten nach modifizierter Berechnung (semikomplexes Modell mit Marktwert-Buchwertrelation 1 und modifizierter Bonner Formel)

Haushaltsplan 14 Gruppe	Beschaffungsvolumen		Zinsen		Gewinne		Anteil Zinsen	Anteil Gewinne	Anteil Zinsen + Gewinne
	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004/3	2004/3	2004/3
551 Wehrforschung	816	936	18	21	16	19	2.2%	2.0%	4.2%
553 Materialerhaltung	2321	2281	52	51	38	37	2.2%	1.6%	3.8%
554 Beschaffungen	3820	3715	85	83	75	73	2.2%	2.0%	4.2%
Summe	6957	6933	155	155	129	128	2.2%	1.8%	4.1%

Absolute Zahlen in Mio. Euro, Zinsen und Gewinne simuliert unter der Annahme einer Verzinsung des risikotragenden Fremdkapitals mit 4,02 Prozent, der Pensionsrückstellungen mit 6 Prozent und kalkulatorischer Gewinne nach Bonner Formel mit einer Grundverzinsung in Höhe von 3,2 Prozent. Annahme einer Marktwert-Buchwert-Relation des Eigenkapitals von 1.

7 Zusammenfassung

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurde untersucht, ob der zurzeit in der Selbstkostenkalkulation von Rüstungsaufträgen ansetzbare Höchstzinssatz von 6,5 Prozent auf das betriebsnotwendige Kapital des Auftragnehmerunternehmens noch angemessen ist. Die Untersuchung hat zunächst ergeben, dass in der Praxis tatsächlich üblicherweise ein Zinssatz von 6 Prozent in der Kalkulation in Ansatz gebracht wird, also lediglich ein sog. Anstandsabstand von 0,5 Prozentpunkten auf den Höchstzins gewahrt wird. Insofern kommt dem Höchstzins tatsächlich eine Orientierungsfunktion für die Zinsvereinbarungen in der Praxis zu.

Die Untersuchungen haben eine Reihe von prinzipiellen Kritikpunkten an der Vorgehensweise der Berechnung kalkulatorischer Zinsen und Gewinne gemäß LSP aufgezeigt. Insbesondere findet wegen der einheitlichen Berechnung kalkulatorischer Zinsen auf das gesamte betriebsnotwendige Kapital keine ausreichende Differenzierung zwischen Gewinnen und Zinsen statt. Dies hat zur Folge, dass kalkulatorische Zinsen auf das Eigenkapital, die systematisch Gewinne darstellen, mit erneuten Gewinnaufschlägen belegt werden. Eine ähnliche Problematik der Doppelberücksichtigung von Gewinnen kann prinzipiell durch den Ansatz von separaten Kosten zur Abgeltung von Einzelwagnissen entstehen. Diese Probleme sind in der Formel für den kalkulatorischen Gewinn zur Abdeckung des allgemeinen Unternehmerwagnisses („Bonner Formel“) angelegt, da hier als Bezugsgröße für den kalkulatorischen Gewinn die Nettoselbstkosten inklusive Zins- und Einzelwagniskosten herangezogen werden.

Aus systematischer Sicht zu bemängeln ist darüber hinaus, dass der Finanzierungsstruktur der Auftragnehmer in der Kapitalkostenkalkulation keine Rechnung getragen wird. Unternehmen mit unterschiedlichen Kapitalstrukturen und -kosten werden damit gleich behandelt. Der dahinter stehende „Fairnessgedanke“ ist mit marktwirtschaftlichen Prinzipien (Kosten- und Preiswettbewerb) nicht vereinbar.

Aus fiskalischer Sicht stellt sich gleichwohl die Frage, ob eine stärker kapitalmarktorientierte Rechnung der kalkulatorischen Zinsen und Gewinne tatsächlich im Durchschnitt und auf längere Sicht zu geringeren Kostenansätzen führen würde. Zu diesem Zweck wurde zunächst grundsätzlich erörtert, wie eine solche stärker kapitalmarktorientierte Rechnung gestaltet werden könnte.

Um Anhaltspunkte für die tatsächliche Höhe der Eigenkapitalkosten in der Rüstungsindustrie zu erhalten, wurden zunächst durchschnittliche Eigenkapitalkosten für einen Index von Rüstungsgüterproduzenten mit Hilfe des Capital Asset Pricing Modells (CAPM) geschätzt. Für die Fremdkapitalrenditen wurden die Nullkuponrenditen von Industrieanleihen vergleichbarer Unternehmen herangezogen, in Bezug auf die Pensi-

onsrückstellungen wurden die Ansätze der betreffenden Rüstungsgüterunternehmen herausgearbeitet.

Diese Analysen geben zunächst einmal Anhaltspunkte über die Höhe der tatsächlichen Kosten der einzelnen Finanzierungskomponenten der betrachteten Rüstungsunternehmen. Im Folgenden wurde anhand eines konkreten Beispiels berechnet, wie sich unterschiedliche Berechnungsweisen für die kalkulatorischen Kapitalkosten auf die errechnete Gesamtkapitalrendite auswirken. Die dabei verwendeten Ansätze entfernten sich schrittweise weiter von der aktuell geltenden Regelung der Selbstkostenkalkulation. Die Rechnungen orientierten sich an Kennziffern der European Aeronautic Defence and Space Company N.V. (EADS).

Unterschieden wurden drei Ansätze:

- Im einfachsten Ansatz wurde lediglich die Höhe des kalkulatorischen Rechnungszinses an den jeweils geltenden Marktzins angepasst. Die Kalkulation des Gewinns zur Abdeckung des allgemeinen Unternehmerrisikos wurde unverändert nach der Bonner Formel durchgeführt.
- Im zweiten, als semikomplex bezeichneten Ansatz wurde die Finanzierungsstruktur der Auftragnehmer explizit berücksichtigt. Es wurden für die einzelnen Kapitalkomponenten (Eigenkapital, Fremdkapital, Pensionsrückstellungen) jeweils separate Kostensätze in Ansatz gebracht. Die Eigenkapitalkosten berechneten sich nach wie vor nach der Bonner Formel, korrigiert um die Relation von Marktwert zu Buchwert des Eigenkapitals. Fremdkapital und Pensionsrückstellungen wurden zu Buchwerten angesetzt und mit marktdurchschnittlichen Sätzen verzinst.
- Im dritten, hier als komplex bezeichneten Ansatz wurden auch die Eigenkapitalkosten vollkommen marktbestimmt auf der Basis des CAPM berechnet. Der Berechnungsmodus für die übrigen Kapitalkomponenten entsprach dem semikomplexen Ansatz.

Es konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

Auf der Basis einer einfachen Reduzierung des Kalkulationszinssatzes auf das aktuell geltende niedrige Kapitalmarktniveau ergibt sich eine Reduzierung der Kapitalkosten von etwa 2,4 bis 2,8 Prozentpunkten gegenüber dem gegenwärtigen Ansatz. Die sich damit ergebende Gesamtkapitalrendite von 10 bis 12 Prozent liegt allerdings noch über den Renditen stärker kapitalmarktbezogener Rechnungen.

Die zweite Variante, in der die Kapitalstruktur ergänzend berücksichtigt wurde, ergibt eine sogar um rund 3 bis 4 Prozentpunkte geringere Rendite gegenüber dem einfachen Ansatz mit aktuell geltendem Kapitalmarktzins und eine um rund 5 bis 6 Prozentpunkte geringere Rendite gegenüber dem aktuell geltenden Kalkulationszins nach LSP. Zu berücksichtigen ist hier allerdings, dass dieser Wert sehr stark von der Marktwert-Buchwert-Relation des Eigenkapitals abhängt. In der Beispielrechnung betrug dieser Wert – orientiert an EADS – 1.4. Steigt diese Relation auf Werte um ca. 2,5 (dies ist der Mittelwert für die hier betrachteten Rüstungsunternehmen bei allerdings beträchtlicher Varianz), dann kommen der einfache und der semikomplexe Ansatz zu ähnlichen Ergebnissen.

Bezieht man schließlich die rein kapitalmarktorientierte Variante 3 ein, die als Referenzgröße für die übrigen Ansätze betrachtet werden kann, so ergibt sich in der Beispielrechnung ein nur unwesentlich von den Ergebnissen des semikomplexen Ansatzes abweichendes Resultat. Allerdings liegt diesem Vergleich eine bestimmte Relation von Eigenleistung zu betriebsnotwendigem Vermögen zugrunde, die in die Bonner Formel implizit eingeht, im CAPM aber keine Berücksichtigung findet. Sofern die Eigenleistung in Relation zum betriebsnotwendigen Vermögen erheblich geringer ist als die in den Beispielrechnungen unterstellte und auch im Durchschnitt plausible Relation von 1, kommen der einfache und der semikomplexe Ansatz zu erheblich geringeren Renditen als der kapitalmarktorientierte Ansatz. Dies weist auf ein Grundproblem der Bonner Formel, nämlich die Orientierung des Kapitalkostensatzes an der Höhe der Leistung und nicht am betriebsnotwendigen Vermögen, hin.

Simulationsrechnungen auf der Basis der Beschaffungsvolumina des Einzelplan 14 in den Jahren 2003 und 2004 ergeben, dass durch eine Senkung des risikolosen Zinssatzes eine Verringerung der gesamten Kapitalkosten von rund 523 auf rund 377 Mio. Euro erzielt werden kann. Eine Simulation auf Basis des semikomplexen Modells ergibt noch geringere Werte, allerdings nur unter dem Vorbehalt einer Marktwert-Buchwert-Relation des Eigenkapitals von 1. Bei einer Simulation mit einer realitätsnäheren Marktwert-Buchwert-Relation von 2 ergeben sich ähnliche Werte zur Simulation im einfachen Modell.

Insgesamt zeigen die Analysen damit, dass der derzeitige Kostenansatz der kalkulatorischen Zinsen und Gewinne im Vergleich zu Marktpreisen vermutlich zu hoch ist. Allerdings sind im Einzelfall insbesondere die Relationen zwischen Eigenleistung und betriebsnotwendigem Vermögen zu berücksichtigen: Sofern diese Relation gering ausfällt, werden auch mit dem gegenwärtigen Ansatz u.U. Renditen erzielt, die geringer sind als am Markt erzielbare Renditen.

8 Empfehlungen

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass unter den gegenwärtigen Umständen das Niveau des nach LSP in Ansatz zu bringenden Zinses in vielen Fällen im Vergleich zu den Kapitalkosten am Markt zu hoch sein dürfte. Eine Annäherung an marktnähere Verhältnisse ließe sich prinzipiell durch eine Anpassung des höchstmöglichen Kalkulationszinssatzes an den marktüblichen risikolosen Zins erreichen.

Eine solche partikuläre Herangehensweise kann allerdings nicht vorbehaltlos empfohlen werden. Insbesondere besteht die Gefahr, dass bestimmte Auftragnehmer – insbesondere solche mit einer geringen Relation von Selbstkosten zu betriebsnotwendigem Kapital – mit einer einseitigen Absenkung des Kalkulationszinses keine marktgerechten Kapitalkosten mehr geltend machen können. Andererseits können Auftragnehmer mit höherem Vermögensumschlag möglicherweise Überrenditen erzielen. Aus diesem Grund sollte eine stärkere Bindung der Gewinnkalkulation an das jeweils gebundene betriebsnotwendige Kapital erfolgen.

Darüber hinaus findet die tatsächliche Finanzierungsstruktur der Auftragnehmer bislang keine Berücksichtigung. Eine explizite Berücksichtigung der Finanzierungsstruktur würde eine marktnähere Kalkulation ermöglichen und in vielen Fällen vermutlich auch zu geringeren Kostenansätzen führen. Allerdings ist eine explizite Berücksichtigung der Finanzierungsstruktur mit einigem Aufwand verbunden, der mit den resultierenden Ersparnissen und Effizienzgewinnen saldiert werden muss.

Im Einzelnen empfehlen wir folgende Modifikationen:

- In einer einfachen Lösung sollte der kalkulatorische Zins der LSP an einen langfristigen Marktzinssatz gebunden werden. Als Referenzgröße empfiehlt sich hier der Satz für langlaufende (z.B. für 10-jährige Staatsanleihen). Im Fall kürzer laufender Projekte und einer inversen Zinsstruktur könnte das Wahlrecht eingeräumt werden, einen mit der Projektlaufzeit kongruenten kürzerfristigen Zinssatz anzusetzen. Um Stichtagzufälligkeiten zu vermeiden, könnten hier monatsdurchschnittliche Sätze als Basis verwendet werden.
- In diesem Zusammenhang könnte in einer weitergehenden Lösung die Berechnungsweise der kalkulatorischen Gewinne nach der Bonner Formel modifiziert werden. Nach unseren Erkenntnissen kommt eine Berechnung des Gewinnzuschlags auf Basis des betriebsnotwendigen Kapitals zu ähnlichen Ergebnissen wie ein rein kapi-

talmarktorientierter Ansatz. Auch aus theoretischer Sicht erscheint eine stärkere Bindung des Gewinnzuschlags an das eingesetzte Kapital folgerichtig. Dies mindert auch die Gefahr von doppelten Gewinnverrechnungen durch Berücksichtigung von Gewinnbestandteilen als Teilen der Aufschlagsbasis für den kalkulatorischen Gewinn. Die Bonner Formel könnte in der einfachsten Herangehensweise daher wie folgt modifiziert werden:

$$G = 0,05 \cdot \left(Q + 1,5 \cdot \frac{BNAV}{BNV} \right) \cdot (x \cdot BNV + y \cdot E)$$

mit

G	=	Kalkulatorischer Gewinn
BNAV	=	Betriebsnotwendiges Anlagevermögen
BNV	=	Betriebsnotwendiges Vermögen
BNAV/BNV	=	Anlageintensität
Q	=	Qualifikationsfaktor (0,7 für Instandsetzungsverträge, 1,05 für Beschaffungsverträge, 1,1 für Entwicklungsverträge)
E	=	Nettoselbstkosten
y	=	Kalibrationsfaktor Eigenleistung
x	=	Kalibrationsfaktor betriebsnotwendiges Vermögen

Die Faktoren x und y bezeichnen hier noch festzulegende Kalibrationsfaktoren. Nach den Ergebnissen unserer Analysen könnte hier sogar ein Faktor von 1 für x und 0 für y gerechtfertigt sein: Dies würde eine vollständige Kopplung von Unternehmerwagnis und betriebsnotwendigem Vermögen bedeuten. Eine solche rigorose Abkopplung der kalkulatorischen Gewinne für das allgemeine Unternehmerwagnis von den Eigenleistungen mag allerdings nicht immer gerechtfertigt sein. Eine abschließende Kalibrierung dieser Formel kann jedoch im Rahmen des vorliegenden Gutachtens nicht vorgenommen werden, da die erforderliche Einzeldatenbasis fehlt. Hier sollte – wie seinerzeit bei ursprünglicher Festlegung und Kalibrierung der Bonner Formel – auf die Daten des BWB zurückgegriffen und überprüft werden, mit welcher Kalibrierung am ehesten kapitalmarktadäquate Ergebnisse erzielt werden können. Die Referenzgrößen für die kapitalmarktadäquate Verzinsung großer Rüstungsunternehmen können dem vorliegenden Gutachten entnommen werden.

- In einem weitergehenden Schritt könnte eine getrennte Kalkulation der Kapitalkosten für Eigenkapital, Fremdkapital und Pensionsrückstellungen vorgenommen werden. Dieser weitergehende Schritt erlaubt eine marktnähere Kalkulation, allerdings erfordert er einigen Aufwand. In der Praxis kann eine solche kapitalstrukturorientierte Kalkulation wie folgt durchgeführt werden:

- Die *Eigenkapitalkosten* werden durch Addition des mit dem langfristigen risikofreien Zins (LRZ) multiplizierten betriebsnotwendigen Vermögens (BNV) und einem Gewinnaufschlags errechnet. Als LRZ wird die langfristige Nullkuponrendite von deutschen Staatsanleihen (Restlaufzeit: 10 Jahre) verwendet. Im Falle einer inversen Zinsstrukturkurve kann der Auftragnehmer jedoch auch einen kurzfristigen Zins zum Ansatz bringen. Der Gewinnaufschlag wird mit Hilfe der Bonner Formel in der oben dargestellten modifizierten Form bestimmt.

Die Eigenkapitalkosten werden mit dem prozentualen Anteil des Buchwerts des Eigenkapitals am Buchwert des Gesamtkapitals gewichtet, der mit einem Faktor für die Marktwert-Buchwert-Relation des Eigenkapitals multipliziert wird. Für nicht börsennotierte Unternehmen (für die der Marktwert des Eigenkapitals nur schwer bestimmbar ist) wird der Marktwert des Eigenkapitals anhand von vergleichbaren börsennotierten Unternehmen berechnet. Die Vergleichsunternehmen müssen sowohl hinsichtlich der Branche als auch hinsichtlich der bilanziellen Kapitalstruktur ähnlich sein. Ersatzweise kann der Buchwert des Eigenkapitals verwendet werden.

- Die *Fremdkapitalkosten* werden anhand der Renditen von Anleihen gleich gerateter Unternehmen bestimmt. Für Unternehmen ohne Rating kann pauschal von einem S&P-Rating von A (single A) ausgegangen werden. Heranzuziehen sind Anleihen mit langer Restlaufzeit (15 Jahre). Um dem Problem unterschiedlicher Renditen von gleichgerateten Unternehmen zu begegnen, muss die Renditeangabe vom Auftraggeber festgelegt werden. Hier ist zu empfehlen, dass eine staatliche Agentur (z.B. die Bundesbank) die relevanten Renditen durch Durchschnittsbildung aus mehreren Unternehmensanleihen errechnet. Diese Renditen sollten dann regelmäßig veröffentlicht werden. Sie sind bindend in der Kalkulation anzuwenden. Die Fremdkapitalkosten werden mit dem betriebsnotwendigen Vermögen multipliziert und mit dem prozentualen Anteil des Buchwertes des Fremdkapitals am Buchwert des Gesamtkapitals gewichtet. Der Marktwert des Fremdkapitals entspricht hier seinem Buchwert.
- Die *Kosten der Pensionsrückstellungen* werden anhand der vom Unternehmen angegebenen Diskontierungsraten bestimmt. Werden mehrere Diskontierungsra-

ten – evtl. für unterschiedliche Regionen – angegeben, so sollte die höchste Rate Verwendung finden. Geben Unternehmen keine Diskontierungsraten an (dies ist unter bestimmten nationalen Rechnungslegungssystemen denkbar) so wird die gleiche Anleiherendite wie bei der Bewertung des Fremdkapitals angewendet. Die Kosten der Pensionsrückstellungen werden mit dem betriebsnotwendigen Vermögen multipliziert.

Die Kosten der Pensionsrückstellungen werden mit dem prozentualen Anteil des Marktwertes der Pensionsrückstellungen am Buchwert des Gesamtkapitals gewichtet. Der Marktwert der Pensionsrückstellungen entspricht hier ihrem Buchwert.

9 Literaturverzeichnis

Baudisch/Birgel: Substanzerhaltung und Abgeltung des kalkulatorischen Gewinns bei öffentlichen Aufträgen zu Selbstkostenpreisen, in: BB – Betriebsberater, 1990, 594, S. 2-8.

Birgel: Öffentliches Auftragswesen und Preisrecht, Ein Ratgeber für die betriebliche Praxis, Freiburg, Berlin 1994.

Bontrup, Preisbildung bei öffentlichen Aufträgen - Teil II, in: Betrieb und Wirtschaft 16/2001, S. 661-672.

Bontrup, Staatsausgaben senken durch Novellierung des Preisrechts, 2003, S. 2, <http://www.memo.uni-bremen.de/docs/m0503.pdf>)

Coenenberg: Kostenrechnung und Kostenanalyse, 5. Auflage 2003, Stuttgart.

Copeland/Weston/Shastri, Financial Theory and Corporate Policy, 4. Aufl. 2005, Boston et. al.

Copeland/Koller/Murrin, Valuation, 3. Aufl. 2000, New York et al.

Damodaran, Investment Valuation, 2. Auflage 2002, New York et al.

Drukarczyk, Unternehmensbewertung, 4. Auflage 2003, München.

EADS, Geschäftsbericht (Finanzbericht), 2004.

Ebisch/Gottschalk, Preise und Preisprüfungen bei öffentlichen Aufträgen, 6. neubearbeitete Auflage 1994, München.

Elton/Gruber/Brown/Goetzmann, Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, 6. Aufl. 2003, Hoboken.

Fama/French, The Cross-Section of Expected Stock Returns, in: Journal of Finance 1992, S. 427-465.

Gebhardt/Daske, Kapitalmarktorientierte Bestimmung von risikofreien Zinssätzen für die Unternehmensbewertung, in: Die Wirtschaftsprüfung 12/2005, S. 650.

Gerke/Bank, Finanzierung, 2. Aufl. 2003, Stuttgart.

Hering, Investitionstheorie, 2. Aufl. 2003, München/Wien.

Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW), IDW Standard S 1, Grundsätze zur Durchführung von Unternehmensbewertungen, in: Die Wirtschaftsprüfung, 2000, S. 838.

Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW), Wirtschaftsprüfer Handbuch Bd. 2, IDW-Verlag, 2002, S. 103-105.

Jensen/Meckling: Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure, in: Journal of Financial Economics 3 Jg., 1976, S. 305-360.

Jonas, Unternehmensbewertung: Zur Anwendung der Discounted Cash-flow-Methode in Deutschland, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 1995, S. 87-88.

Lintner, The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets, in: The Review of Economics and Statistics 1965, S. 13-37.

Männel, Entwicklungsperspektiven in der Kostenrechnung 1998, Lauf a. d. Pegnitz.

Männel, Zinsen im innerbetrieblichen Rechnungswesen, in: Kostenrechnungspraxis 1998/2, S. 83-97.

Männel, Zur Problematik des Rechnens mit kalkulatorischen Kosten, in: Kostenrechnungspraxis Sonderheft 1/97, S. 5-13.

Mandl/Rabel (2004), Methoden der Unternehmensbewertung, in: Peemöller (Hrsg.), Praxishandbuch der Unternehmensbewertung, 3. Auflage, Herne/Berlin.

Merton, An Intertemporal Capital Asset Pricing Model, in: Econometrica 1973, S. 867-887.

Mossin, Equilibrium in a Capital Asset Market, in: Econometrica 1966, S. 768-783.

Müller, Preisgestaltung bei öffentlichen Aufträgen 1991, Rheinbreitbach.

Myers: Determinants of corporate borrowing. In: Journal of Financial Economics 5 Jg., 1977, S. 147-175.

Peemöller, Bilanzanalyse und Bilanzpolitik, 3. Auflage 2003, Wiesbaden.

Peemöller/Beckmann/Meitner, Einsatz eines Nachsteuer-CAPM bei der Bestimmung objektiverer Unternehmenswerte – eine kritische Analyse des IDW ES 1 n.F., in: Betriebs-Berater, S. 90-96, 2005.

Perridon/Steiner, Finanzwirtschaft der Unternehmung, 12. Aufl. 2003, München.

Reiners, Bemessung kalkulatorischer Abschreibungen, Zinsen, und Gewinnen vor dem Hintergrund des Unternehmenserhaltungsziels 2000, Frankfurt a. M. et al.

Ross, The Arbitrage Theory Of Capital Asset Pricing, in: Journal of Economic Theory 1976, S. 341-360.

Schwetzler, Zinsänderungsrisiken und Unternehmensbewertung – Das Basiszinsfußproblem bei der Ertragswertermittlung, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 1996, S. 1090-1091.

Sharpe, Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk, in: Journal of Finance 1964, S. 425-442.

Stehle, Die Schätzung der US-amerikanischen Risikoprämie auf Basis der historischen Renditezeitreihe, in: Die Wirtschaftsprüfung 17/2004, S. 928-936.

Ulschmid: Empirische Validierung von Kapitalmarktmodellen: Untersuchungen zum CAPM und zur APT für den deutschen Aktienmarkt 1994, Regensburg.

Warfsmann: Das Capital Asset Pricing Model in Deutschland: univariate und multivariate Tests für den Kapitalmarkt 1993, Augsburg.

Weizsäcker/Krempel, Risikoadäquate Bewertung nicht-börsennotierter Unternehmen – ein alternatives Konzept, in: Finanzbetrieb 12/2004, S. 809-810.

Wenger, Vortragsmanuskript zum Workshop Fair Valuations, 15. Juni 2005, Frankfurt am Main.

Wenger, Der unerwünscht niedrige Basiszins als Störfaktor bei der Ausbootung von Minderheitsaktionären, in: Richter/Schüler/Schwetzer (Hrsg.), Kapitalgeberansprüche, Marktwertorientierung und Unternehmenswert – Festschrift für Prof. Dr. Dr. h.c. Jochen Drukarczyk zum 65. Geburtstag 2003, München.

Zimmermann, Schätzung und Prognose von Betawerten: eine Untersuchung am deutschen Aktienmarkt 1997. Reihe: Portfoliomanagement; Band 7, München.

Rechtsquellen und Verordnungen:

Leitsätze für die Preisermittlung auf Grund von Selbstkosten (Anlage zur Verordnung PR Nr. 30/53) vom 21. November 1953.

Verordnung PR Nr. 30/53 über die Preise bei öffentlichen Aufträgen vom 21. November 1953, zuletzt geändert am 25. November 2003.

Verordnung PR Nr. 4/72 über die Bemessung des kalkulatorischen Zinssatzes vom 17. April 1972.

Verordnung PR Nr. 1/89 vom 13. Juni 1989.

Geschäftsberichte:

BAE Systems PLC, Geschäftsbericht, 2004,

http://ir.baesystems.com/bae/fin_info/reports/annualrep04/annualrep04.pdf

am 31.08.2005

EADS NV, Finanzbericht, 2004,

http://www.reports.eads.net/2004/ar_2004/de/downloads/Book2/Finanzbericht_und_Corporate_Governance.pdf

am 31.08.2005

Thales SA, Geschäftsbericht, 2004,

<http://www.thalesgroup.com>

Investors - Last Annual Report 2004

am 31.08.2005

Rolls-Royce Group PLC, Geschäftsbericht, 2004,

http://www.rolls-royce.com/investors/reports/2004/pdf/RA_2004.pdf

am 31.08.2005

GKN Holdings PLC, Geschäftsbericht, 2004,

http://ir.gknplc.com/FinancialReports/pdfs/2004/A_Entire_Report.pdf

am 31.08.2005

Rheinmetall AG, Geschäftsbericht 2004,

http://www.rheinmetall.de/pdfdoc/gb_2004/rhag_gb_2004_de.pdf

am 31.08.2005

Zodiac SA, Finanzbericht, 2004,

http://www.zodiac.com/upload/docs/02_06_01142005_140546.pdf

am 31.08.2005