



Peter Albrecht/Raimond Maurer

Investment- und Risiko- management

3. Auflage



SCHÄFFER
POESCHEL

Peter Albrecht / Raimond Maurer

Investment- und Risikomanagement

Modelle, Methoden, Anwendungen

3., überarbeitete und erweiterte Auflage

2008

Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart

Professor Dr. Peter Albrecht, Lehrstuhl für ABWL, Risikotheorie, Portfolio Management
und Versicherungswirtschaft, Universität Mannheim

Professor Dr. Raimond Maurer, Lehrstuhl für Investment, Portfolio Management
und Alterssicherung, Universität Frankfurt a.M.

Dozenten finden Folienvorlagen für dieses Lehrbuch unter www.sp-dozenten.de,
Registrierung erforderlich.

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über [<http://dnb.ddb.de>](http://dnb.ddb.de) abrufbar

E-Book ISBN 978-3-7992-6410-5

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb
der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar.
Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung
und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2013 Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft · Steuern · Recht GmbH
www.schaeffer-poeschel.de
info@schaeffer-poeschel.de

Einbandgestaltung: Willy Löffelhardt/Melanie Weiß
Bildmotiv: elektra Vision AG
Satz: Johanna Boy, Brennborg

September 2013

Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart
Ein Tochterunternehmen der Verlagsgruppe Handelsblatt

Vorwort zur dritten Auflage

Auch die zweite Auflage unseres Lehrbuchs über Investment- und Risikomanagement ist von der Leserschaft dankenswerterweise freundlich aufgenommen worden, so dass eine weitere Neuauflage notwendig wurde. Wir werten dies als Bestätigung unserer grundsätzlichen Konzeption und haben im Rahmen der vorliegenden dritten Auflage versucht, den mit der ersten Auflage eingeschlagenen Weg konsequent weiter zu beschreiten.

Im Mittelpunkt des vorliegenden Buches stehen nach wie vor Modelle, Methoden und Anwendungen eines quantitativ geprägten Investment- und Risikomanagements. Wir haben uns unverändert darum bemüht, dem Leser die methodischen Ergebnisse nicht nur in Form von „Kochrezepten“ darzustellen, sondern auch die dahinter stehenden Ansätze und Ideen sowie die eingehenden Prämissen zu vermitteln. Die vorherrschende quantitative Sichtweise wird dabei nicht als Selbstzweck verstanden, sondern als zentrales Werkzeug für Anwendungen in der Investmentpraxis. Nach wie vor tragen auch ausführliche Fallstudien zum besonderen Profil des Buches bei.

Die augenfälligsten Erweiterungen bestehen sicherlich in der Neuaufnahme eines Schlusskapitels über „Operationelle Risiken“ sowie in dem Ausbau des Kapitels 14 über „Grundlagen von Immobilieninvestments“ zu einem Kapitel über „Immobilien und alternative Investments“, in dem nun auch Hedgefonds, Private Equity-Investments und strukturierte Produkte behandelt werden.

Weitere wesentliche stoffliche Erweiterungen betreffen die Behandlung von inflationsbereinigten Renditen in Kapitel 2, die Aufnahme von AR(1)-Prozessen (zur Erfassung von Mean Reversion-Effekten) in Kapitel 4, die Behandlung des Dreifaktormodells nach Fama/French und des Vierfaktormodells nach Carhart sowie der referenzpunktbezogenen risikoadjustierten Performancemessung (Sortino Ratio, Omega-Performancemaß) in Kapitel 6, die Darstellung der Duration Gap-Analyse in Kapitel 8, die Aufnahme von Multifaktormodellen der Zinsstruktur nach Duffie/Kan in Kapitel 9 und schließlich die Darstellung des Black/Litterman-Verfahrens in Kapitel 13.

Darüber hinaus haben wir eine Reihe von systematischen Überarbeitungen im Detail vorgenommen sowie den Fundus an Fallstudien, Beispielen und Aufgaben erweitert. Wir sind daher zuversichtlich, dass auch die 3. Auflage nochmals eine erhebliche Qualitätssteigerung beinhaltet und zudem wichtige neue Themenkreise eröffnet.

Auf der Homepage **www.investmentbuch.de** an der Universität Frankfurt werden wir zeitnah uns bekannt gewordene Druckfehler (die trotz allem Bemühen eine offenbar unausrottbare Species darstellen) der dritten Auflage einstellen. Unsere geneigten Leser bitten wir herzlich, uns per Mail (aber auch auf jedem anderen Wege) an **risk@bwl.uni-mannheim.de** über entsprechende Druckfehler zu informieren.

Zur Verbesserung des Services für Dozenten, die mit unserem Lehrbuch arbeiten bzw. arbeiten wollen, haben wir Lehrmaterialien für zentrale Kapitel des Buches erarbeitet, die unter **www.sp-dozenten.de** abrufbar sind.

Auch bei der Vorbereitung und Erarbeitung der dritten Auflage haben wir vielfältige Unterstützung erfahren dürfen und wir sind daher einer Vielzahl von Personen zu Dank verpflichtet. Dank gebührt hier neben einer Reihe von Kollegen, hierunter vor allem

Frau Prof. Dr. Claudia Cottin und Herrn Prof. Dr. Günter Bamberg, vor allem vielen unserer aktuellen und früheren Mitarbeiter, die sich aktiv in die kritische Sichtung der dritten Auflage eingebracht haben. Hier sind vor allem zu nennen Herr Dipl. Volksw. Roland Bodenstein (MBA), Frau Dipl.-Kffr. Jingjing Chai, Herr Dipl.-Kfm. Cemil Kantar (MBA), Herr Dipl.-Kfm Wolfram Horneff (MBA), Herr Dipl.-Kfm. Timo Klett, Herr Dipl.-Kfm. Jochen Mandl, Herr Dipl.-Kfm. Christoph Mayer, Frau Dipl. Wirt. Math. Vanya Petkova, Herr Dipl.-Volksw. Ralph Rogalla, Herr Dipl. Kfm. Alexander Schaefer, Frau Dipl.-Kffr. Barbara Somova, Herr Dr. Michael Stamos, Herr Dipl.-Kfm Huy Thanh Vo.

Besonderer Dank gebührt auch Herrn Dipl.-Vw. Frank Katzenmayer sowie Frau Adelheid Fleischer vom Schäffer-Poeschel Verlag, die auch die Entstehung der dritten Auflage aufmerksam und engagiert begleitet haben.

Dank gilt ein weiteres Mal unseren Sekretariaten, geleitet durch Frau Marina Hammerschmidt und Frau Traudel Walther, für ihren stets bewährten Einsatz. Aber auch zahlreichen Studenten und Teilnehmern unserer Seminare haben wir für ihre Anregungen zu danken. Auch diesmal schulden wir unseren Partnern und Kindern, Maja Sommer und Sarah Anthea Albrecht sowie Yong-Ae, Anna-Maria, Jacqueline und Richard Maurer mehr als nur formalen und pflichtgemäßen Dank.

Mannheim/Frankfurt, im Mai 2008

Peter Albrecht / Raimond Maurer



Prof. Dr. Peter Albrecht



Prof. Dr. Raimond Maurer

Vorwort zur 2. Auflage

Die erste Auflage unseres Lehrbuchs über Investment- und Risikomanagement ist von der Leserschaft freundlich aufgenommen worden. Hierfür sind wir unseren Lesern zu großem Dank verpflichtet. Wir fühlen uns hierdurch auch in unserer grundsätzlichen Konzeption bestätigt und haben bei der vorliegenden zweiten Auflage versucht, den eingeschlagenen Weg konsequent weiter zu beschreiten. Im Mittelpunkt des vorliegenden Buches steht nach wie vor die Behandlung von Modellen, Methoden und Anwendungen des quantitativ geprägten Investment- und Risikomanagements. Auf der einen Seite ist es weiterhin unser Bemühen, dem Leser die methodischen Ergebnisse nicht nur in Form von „Kochrezepten“ darzustellen, sondern auch die dahinter stehenden Ansätze und Ideen sowie die eingehenden Prämissen zu vermitteln. Auf der anderen Seite wird die vorherrschende quantitative Sichtweise nicht als Selbstzweck verstanden, sondern als zentrales Werkzeug für Anwendungen in der Investmentpraxis. Nach wie vor tragen auch ausführliche Fallstudien zum besonderen Profil des Buches bei.

Wir haben im Rahmen der Erarbeitung der zweiten Auflage sowohl im methodischen Bereich als auch im Bereich von Anwendungsfeldern des Investment- und Risikomanagements eine substanzielle Überarbeitung vorgenommen. Darüber hinaus hat der behandelte Stoff auch umfangreiche Erweiterungen erfahren. Die augenfälligsten Erweiterungen bestehen sicherlich in der Neuaufnahme eines umfangreichen Schlusskapitels über „Kreditrisiken“ sowie in dem Ausbau des früheren Kapitels 14 (und nunmehrigen Kapitels 13) über „Internationale Portfolio-Diversifikation“ zu einem Kapitel über „Asset Allocation“, wobei hier nun auch die Problematik der Behandlung von Schätzrisiken im Kontext der Markowitzschen Mittelwert/Varianz-Optimierung eine ausführliche Behandlung findet.

Weitere wesentliche stoffliche Erweiterungen betreffen die Diskussion der „richtigen Renditeverteilung“ in Kapitel 3 sowie die Darstellung der Methoden einer risikoadjustierte Performancemessung in Kapitel 6. Im Zinsbereich wird neu auf die Bewertung variabel verzinslicher Anleihen eingegangen und es erfolgt eine Erörterung der statistischen Identifikation des Cox/Ingersoll/Ross-Modells, ferner wurde der Abschnitt über die Schätzung von Zinsstrukturkurven substanziell erweitert. Im Forward/Future-Bereich erfolgt nunmehr eine explizite Berücksichtigung des Mark to Market bei Futures im Rahmen der Positionsanalyse, der Bewertung und des Hedgens (Tailing the Hedge) sowie eine Behandlung von Devisenforwards. Im Bereich der Optionen werden nun der „Volatility Smile“ und Methoden der Volatilitätsschätzung behandelt. Darüber hinaus werden nun auch sowohl Devisenoptionen und Optionen auf Futures als auch in umfänglicher Weise Zinsoptionen (Bondoptionen, Caps, Floors, Swaptions) dargestellt und es wurde ein Abschnitt über die Bewertung amerikanischer Optionen eingefügt. Die wichtigsten methodischen Überarbeitungen und Erweiterungen betreffen den Conditional Value at Risk, die mehrdimensionale geometrische Brownsche Bewegung, das Martingal-Pricing, den Numeraire-Wechsel sowie das LIBOR-Marktmodell und das Swap-Marktmodell.

Zur Verbesserung der Interaktion mit unseren Lesern haben wir eine Homepage **www.investmentbuch.de** an der Universität Frankfurt eingerichtet, auf der wir dann zeitnah uns bekannt gewordene Druckfehler (die trotz allem Bemühen eine offenbar unausrottbare Spezies darstellen) der zweiten Auflage einstellen werden. Unsere geneigten Leser bitten wir herzlich, uns per Mail (aber auch auf jedem anderen Wege) an **risk@bwl.uni-mannheim.de** über entsprechende Druckfehler zu informieren.

Auch bei der Vorbereitung und Erarbeitung der zweiten Auflage haben wir vielfältige Unterstützung erfahren dürfen und wir sind daher einer Vielzahl von Personen zu Dank verpflichtet. Dank gebührt hier neben einer Reihe von Kollegen, hierunter vor allem Frau Prof. Dr. Claudia Cottin und Herrn Prof. Dr. Günter Bamberg, primär vielen unserer aktuellen und früheren Mitarbeiter, die sich aktiv in die kritische Sichtung der ersten Auflage eingebracht haben. Hier sind vor allem zu nennen Frau Dr. Elke Eberts, Herr Dr. Ulf Herold und Herr Dr. Steffen Sebastian sowie Herr Dipl.-Kfm. Ivica Dus, Herr Dipl.-Kfm. Wolfram Horneff, Herr Dipl.-Kfm. Cemil Kantar (der sich u.a. hinsichtlich der Optimierung einer Vielzahl von Grafiken verdient gemacht hat), Herr Dipl.-Kfm. Timo Klett, Herr Dipl.-Kfm. Jochen Mandl, Herr Dipl.-Kfm. Christoph Mayer, Herr Dipl.-Kfm. Frank Reiner, Herr Dipl.-Volksw. Ralph Rogalla, Herr Dipl.-Kfm. Michael Stamos, Herr Dipl.-Kfm. Carsten Weber sowie Herr Dipl.-Kfm. Than Huy Vo.

Dank gilt des Weiteren unseren Sekretariaten, geleitet durch Frau Marina Hammerschmidt und Frau Traudel Walther, für ihren stets bewährten Einsatz. Aber auch zahlreichen Studenten und Teilnehmern unserer Seminare haben wir für ihre Anregungen zu danken. Auch diesmal schulden wir unseren Partnern und Kindern, Maja Sommer und Sarah Anthea Albrecht sowie Yong-Ae, Anna-Maria, Jacqueline und Richard Maurer, mehr als nur formalen und pflichtgemäßen Dank.

Mannheim/Frankfurt, im Juni 2005

Peter Albrecht / Raimond Maurer

Vorwort zur 1. Auflage

Das vorliegende Buch ist entstanden auf der Basis einer Reihe von unterschiedlichen Veranstaltungen, welche die Verfasser im Laufe des letzten Jahrzehnts gehalten haben. Hierzu zählen zunächst Vorlesungen, Übungs- und Seminarveranstaltungen über Investment- und Risikomanagement im betriebswirtschaftlichen Hauptstudium der Universitäten Mannheim und Frankfurt/M. Andere Teile des Buches haben ihren Ursprung in Veranstaltungen des wirtschaftswissenschaftlichen Doktorandenstudiums. Hierzu zählen Veranstaltungen über Kapitalmarkttheorie am Graduiertenkolleg »Allokation auf Finanz- und Gütermärkten« der Universität Mannheim und über »Advanced Topics in Investments« am Graduiertenkolleg für Finanzen und Monetäre Ökonomie an der Universität Frankfurt/M. Die dritte Quelle des Buches sind schließlich Veranstaltungen der Deutschen Aktuarakademie (DAA) über Finanzmathematik im Grund- und Spezialwissen, welche die Verfasser regelmäßig abhalten. Zielgruppe sind hier Versicherungsmathematiker aus der Berufspraxis, die sich zum Aktuar (DAV) qualifizieren.

Entsprechend dieser Vielzahl von Quellen ist das angestrebte Profil des vorliegenden Buches vielschichtig. Angestrebt ist eine in sich geschlossene, umfassende und methodisch fundierte Einführung in das moderne, quantitativ geprägte Investment- und Risikomanagement. Der Spannungsbogen reicht dabei von »klassischen« Grundlagen bis hin zu aktuellen methodischen Entwicklungen, von elementaren Methoden bis zu komplexen Kalkülen. Durch eine differenzierte Struktur des Buches wurde versucht, unterschiedlichen Ausbildungsprofilen Rechnung zu tragen. Dabei werden weiterführende und vertiefende Elemente teilweise in Anhängen, teilweise in eigenen Kapiteln behandelt. Insgesamt war es unser Bemühen, dem Leser methodische Ergebnisse nicht in Form von »Kochrezepten« zur Verfügung zu stellen, sondern auch die dahinter stehenden Ansätze und Ideen sowie die eingehenden Prämissen zu vermitteln. Trotz einer unbestreitbaren Dominanz der quantitativen Sichtweise wird der formale Aspekt nicht als Selbstzweck verstanden, sondern als zentrales Werkzeug für Anwendungen in der Investmentpraxis. Insofern tragen auch ausführliche Fallstudien, welche die theoretischen Konzeptionen illustrieren und deren Einsatz in der Investmentpraxis aufzeigen sollen, zum besonderen Profil des vorliegenden Buches bei.

Der Fokus des Buches liegt auf den Methoden des Investment- und Risikomanagements institutioneller Investoren, wie Investmentgesellschaften und Versicherungsunternehmen, und weniger auf der »reinen« Kapitalmarkttheorie bzw. der Theorie der Preisbildung von Finanztiteln, wenn auch entsprechende Elemente im Einzelfall eingehend erörtert werden. Zielgruppen des Buches sind Wirtschaftswissenschaftler sowie Informatiker, Ingenieure, Mathematiker, Physiker und Statistiker des Haupt- bzw. Doktorandenstudiums mit einem Interesse an quantitativen Methoden des Investment- und Risikomanagements ebenso wie entsprechend interessierte Berufsgruppen der Investmentpraxis.

Ein solches Buch kann nicht ohne vielfältige Unterstützung zustande kommen, insofern sind wir einer Vielzahl von Personen zu Dank verpflichtet. Diesen schulden wir einer Reihe von Kollegen für ihre kritische und sehr hilfreiche Kommentierung von einzelnen Kapiteln im Vorfeld, vor allem Frau Dr. Nicole Branger, Frau Prof. Dr. Claudia Cottin und Herrn Prof. Dr. Christian Schlag. Zu Dank verpflichtet sind wir auch vielen Mitarbeitern, die sich aktiv in die Entwicklung des Buchprojekts eingebracht haben. Zu nennen sind hier vor allem Frau Dipl.-Kffr.

Ulla Ruckpaul, Frau Dr. Elke Eberts, Herr Dr. Michael E. H. Adam, Herr Dr. Alexander König, Herr Dipl. Wirtsch.-Inf. Ivica Dus, Herr Dipl.-Kfm. Ulf Herold, Herr Dipl.-Kfm. Cemil Kantar MBA, Herr Dipl.-Kfm. Sven Koryciorz, Herr Dipl.-Kfm. Christoph Mayer, Herr Dipl.-Kfm. Frank Reiner, Herr Dipl.-Kfm. Diplômé de l'ESSEC Steffen Sebastian, Herr Dipl.-Kfm. Carsten Weber, Herr cand. rer. oec. Wolfram Horneff, Herr cand. rer. oec. Marcus Opp, Herr cand. rer. oec. Peter Potthoff, Herr cand. rer. oec. Oliver Bohuschke, Frau Monika Wehe, Frau Marina Hammerschmidt und, last not least, Frau Traudel Walther, ohne deren überaus engagierten und kompetenten Einsatz die Vollendung des Buches eine erhebliche zeitliche Verzögerung erfahren hätte. Aber auch zahlreichen Studenten und Seminarteilnehmern haben wir für ihre Anregungen zu danken. Besonderen Dank schulden wir schließlich Herrn Dipl.-Vw. Bernd Marquard, freier Lektor, und Herrn Dipl.-Vw. Frank Katzenmayer vom Schäffer-Poeschel Verlag, der das Projekt aufmerksam, geduldig und engagiert begleitet hat. Mehr als nur formalen und pflichtgemäßen Dank schulden wir schließlich unseren Partnern und Kindern, Maja Sommer und Sarah Anthea Albrecht sowie Yong-Ae, Anna-Maria und Richard Maurer, die auf eine Vielzahl von gemeinsamen Stunden verzichten mussten.

Mannheim/Frankfurt, im März 2002

Peter Albrecht / Raimond Maurer

Inhaltsübersicht

Teil I: Institutionelle und methodische Grundlagen

1	Allgemeine Grundlagen des Investment- und Risikomanagements	3
2	Charakterisierung von Investments unter Sicherheit	55
3	Charakterisierung von Investments unter Risiko I: Einperiodenmodelle	103
4	Charakterisierung von Investments unter Risiko II: Mehrperiodenmodelle	161
5	Grundlagen der Bewertung von Investments unter Risiko	205

Teil II: Investment- und Risikomanagement primärer Finanztitel

6	Aktieninvestments: Grundlagen	249
7	Aktieninvestments: Vertiefung	347
8	Investments in Zinstitel: Grundlagen	407
9	Investments in Zinstitel: Vertiefung	491

Teil III: Investment- und Risikomanagement mit derivativen Finanztiteln

10	Forwards und Futures	557
11	Optionen	613
12	Swaps	725

Teil IV: Weiterführende und vertiefende Fragestellungen

13	Asset Allocation und Internationale Investments	773
14	Immobilien und alternative Investments	817
15	Marktrisiken und Value at Risk	887
16	Kreditrisiken	909
17	Operationelle Risiken	1007

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 3. Auflage	V
Vorwort zur 2. Auflage	VII
Vorwort zur 1. Auflage	IX

Teil I: Institutionelle und methodische Grundlagen 1

1 Allgemeine Grundlagen des Investment- und Risikomanagements 3

1.1 Einführung	3
1.1.1 Vorbemerkungen und Abgrenzungen	3
1.1.2 Zum Aufbau des Buches	4
1.2 Teilnehmer an den Finanzmärkten	5
1.2.1 Kapitalsuchende und -nachfragende Wirtschaftssubjekte	5
1.2.2 Finanzintermediäre versus Endnutzer	12
1.2.3 Differenzierung hinsichtlich Transaktionsmotiven	14
1.3 Charakterisierung von Finanzmärkten	15
1.3.1 Grundsätzliche Abgrenzungen	15
1.3.2 Terminmärkte	17
1.4 Charakterisierung von Finanztiteln	22
1.4.1 Allgemeine Abgrenzungen	22
1.4.2 Aktien	23
1.4.3 Gläubigertitel	25
1.4.3.1 Vorbemerkungen	25
1.4.3.2 Wertpapierrechtliche Verbriefung	26
1.4.3.3 Zinszahlungsmodalitäten	27
1.4.3.4 Tilgungsmodalitäten	28
1.4.3.5 Einteilung nach Emittenten	29
1.4.3.6 Währungskomponente	31
1.4.3.7 Laufzeit	31
1.4.4 Anteile an Investmentfonds	33
1.4.5 Forwards und Futures	36
1.4.6 Optionen	39
1.4.7 Swaps	42
1.4.8 Zertifikate	46
1.5 Strukturierung des Investmentprozesses	49
1.6 Elemente eines quantitativen Investment- und Risikomanagements	51
1.7 Literaturhinweise und Ausblick	52
Anhang: Referenzzinssätze für variable Zinszahlungen	53
Literatur zu Kapitel 1	54

2 Charakterisierung von Investments unter Sicherheit 55

2.1 Einführung	55
2.2 Grundlagen der Investitionsrechnung	55
2.2.1 Zins- und Diskontrechnung	55
2.2.2 Barwert- und Endwertberechnung	62
2.3 Renditebestimmung von Investitionen	64
2.3.1 Die Bedeutung von Renditen im Investmentmanagement	64
2.3.2 Rendite einer einperiodigen Investition	65

2.3.3	Gesamtrendite, Durchschnittsrendite und annualisierte Rendite einer endfälligen Investition	67
2.3.4	Allgemeine Renditekonzeptionen für mehrperiodige Investitionen	71
2.3.4.1	Vorbemerkung	71
2.3.4.2	Durchschnittliche Rendite	72
2.3.4.3	Interne Rendite	73
2.3.4.4	Modifizierter interner Zinsfuß	74
2.3.5	Inflationsbereinigte Rendite	75
2.4	Grundlagen der Erfolgsanalyse von Fondsinvestments	76
2.4.1	Vorbemerkungen	76
2.4.2	Renditemessung eines Fondsinvestments (Performancemessung)	77
2.4.2.1	Ein allgemeines Zahlungsmodell	77
2.4.2.2	Zeitgewichtete Rendite eines Fondsinvestments	78
2.4.2.3	Rendite nach dem Anteilswertkonzept (BVI-Methode)	79
2.4.2.4	Kapitalgewichtete Rendite eines Fondsinvestments	81
2.4.2.5	Fallstudie zur Ex post-Erfolgsmessung eines Fondsinvestments	84
2.4.3	Relative Performancemessung	86
2.4.3.1	Festlegung einer Benchmark	86
2.4.3.2	Aktiver versus passiver Investmentstil	87
2.4.4	Renditeorientierte Performanceattribution	88
2.4.4.1	Problemstellung	88
2.4.4.2	Der additive Ansatz zur Performanceattribution	89
2.4.4.3	Der multiplikative Ansatz zur Performanceattribution	92
2.4.4.4	Kritische Würdigung der Ansätze zur Performanceattribution	93
2.5	Literaturhinweise und Ausblick	94
Anhang 2A:	Beweis zum Verhältnis von arithmetischer und geometrischer Durchschnittsrendite ..	94
Anhang 2B:	Die »Einzigartigkeit« der zeitgewichteten Rendite	95
Anhang 2C:	Ein Unmöglichkeitstheorem	96
Anhang 2D:	Konstruktionsprinzipien von Investmentindizes	96
Übungsaufgaben zu Kapitel 2		100
Literatur zu Kapitel 2		101

3	Charakterisierung von Investments unter Risiko I: Einperiodenmodelle	103
3.1	Einführung	103
3.2	Charakterisierung von Zufallsvariablen: Verteilungsfunktion, Dichte, Momente	103
3.3	Ausgewählte Verteilungen	107
3.3.1	Normalverteilung	107
3.3.2	Lognormalverteilung	109
3.4	Interdependenzen, Summen und Produkte von Zufallsgrößen	111
3.5	Fallstudie: Analyse der Zufallsgesetzmäßigkeit von Aktien- und Bondindizes	116
3.6	Verteilungsbasierte Risikomaße	120
3.6.1	Vorbemerkungen	120
3.6.2	Volatilitätsmaße	121
3.6.3	Shortfallrisikomaße	123
3.6.4	Quantile als Risikomaße	127
3.6.5	Der Value at Risk	130
3.6.6	Conditional Value at Risk	133
3.6.7	Stress-Risikomaße	135
3.7	Fallstudie: Wahrscheinliche Mindestrendite und Worst Case-Durchschnittsrendite bei Aktien-/Renteninvestments	136
3.8	Zufallsabhängige Durchschnittsrenditen	137
3.9	Fallstudie: Langfristige Shortfallrisiken eines Aktieninvestments	140

3.10 Welches ist die »richtige« Renditeverteilung?	145
3.11 Literaturhinweise und Ausblick	146
Anhang 3A: Multivariate Normal- und Lognormalverteilung	147
Anhang 3B: Momententests auf Normalverteilung, insbesondere Jarque-Bera-Test	148
Anhang 3C: Allgemeiner Ansatz zur Fundierung von Shortfallrisikomaßen	149
3C.1: Vorüberlegungen	149
3C.2: Shortfallrisikomaße zur Messung des Verlustpotenzials einer Zufallsgröße ...	150
3C.3: Berechnung partieller Momente bei Verteilungsannahmen	152
3C.4: Beispiele: Lower Partial Moments für Normal- und Lognormalverteilung ...	153
Anhang 3D: Bedingte Wahrscheinlichkeit und bedingter Erwartungswert	154
Anhang 3E: Technische Grundlagen der Fallstudie 3.8	155
Übungsaufgaben zu Kapitel 3	157
Literatur zu Kapitel 3	159

4 Charakterisierung von Investments unter Risiko II: Mehrperiodenmodelle

4.1 Einführung	161
4.2 Modelle in diskreter Zeit	162
4.2.1 Martingale	162
4.2.2 Random Walks und Binomialgitterprozesse	164
4.2.3 AR(1)-Prozesse	169
4.3 Zeitstetige Modelle	170
4.3.1 Wienerprozess (Brownsche Bewegung)	170
4.3.2 Diffusionsprozesse und Lemma von Itô	172
4.3.3 Die geometrische Brownsche Bewegung	175
4.3.4 Ornstein/Uhlenbeck-Prozess	180
4.3.5 Quadratwurzel-Prozesse	182
4.3.6 Numerische Approximation von Diffusionsprozessen	184
4.4 Fallstudie: Langfristige Shortfallrisiken eines DAX-Investmentsparplans	186
4.5 Literaturhinweise und Ausblick	190
Anhang 4A: Bedingte Verteilung und bedingte Erwartung	191
Anhang 4B: Stochastische Integration bezüglich des Standard-Wienerprozesses (Itô-Integral) ...	193
Anhang 4C: Stochastische Differentiale; Satz von Itô	195
Anhang 4D: Verteilung des CIR-Prozesses	196
Anhang 4E: Mehrdimensionale Geometrische Brownsche Bewegung	196
Übungsaufgaben zu Kapitel 4	200
Literatur zu Kapitel 4	202

5 Grundlagen der Bewertung von Investments unter Risiko

5.1 Einführung	205
5.2 Individualbewertung	206
5.2.1 Vorbemerkungen	206
5.2.2 Risiko/Wert-Modelle	209
5.3 Marktbewertung	213
5.3.1 Vorbemerkungen	213
5.3.2 Bewertung in arbitragefreien Märkten: Einperiodiger State Space-Markt	214
5.3.2.1 Grundlagen	214
5.3.2.2 Systematisierung von Arbitragefreiheitsbedingungen	215
5.3.2.3 Charakterisierung arbitragefreier State Space-Märkte	218
5.3.2.4 Preisbildung auf arbitragefreien State Space-Märkten: Pseudo-risikoneutrale Bewertung	219

5.3.3 Bewertung in arbitragefreien Märkten II: Mehrperiodiger State Space-Markt	225
5.3.3.1 Grundlagen	225
5.3.3.2 Handelsstrategien	225
5.3.3.3 Arbitragefreiheit und pseudo-risikoneutrale Bewertung: Fundamental Theorem of Asset Pricing	227
5.4 Literaturhinweise und Ausblick	232
Anhang 5A: Arbitragefreiheit und stochastische Dominanz erster Ordnung	234
Anhang 5B: Martingal-Pricing: Anmerkungen zum allgemeinen Fall	234
Anhang 5C: Satz von Girsanov, State Price Deflator	237
Anhang 5D: Black/Scholes-Finanzmarkt	238
Anhang 5E: Numerairewechsel	241
Übungsaufgaben zu Kapitel 5	241
Literatur zu Kapitel 5	244

Teil II: Investment- und Risikomanagement primärer Finanztitel

6 Aktieninvestments: Grundlagen	249
6.1 Einführung	249
6.2 Bewertung von Aktien auf der Titelebene: Dividendendiskontierungsmodelle	250
6.2.1 Vorbemerkungen	250
6.2.2 Wachstumsmodelle	251
6.2.3 Statistisch-ökonomische Fundamentalmodelle	256
6.2.4 Konsequenzen für die Investmentpraxis	256
6.3 Optimale Selektion eines Aktienportfolios: Portfoliotheorie	257
6.3.1 Vorbemerkungen	257
6.3.2 Markowitz-Diversifikation	258
6.3.2.1 Vorbemerkungen	258
6.3.2.2 Analyse des Zwei-Titel-Falls	259
6.3.2.3 Analyse des allgemeinen Falls	269
6.3.3 Markowitz-Effizienz	270
6.3.3.1 Vorbemerkungen	270
6.3.3.2 Analyse des allgemeinen Falles	271
6.3.4 Selektion eines optimalen Portfolios	277
6.3.4.1 Vorbemerkungen	277
6.3.4.2 Portfolioselektion auf der Basis des Safety first-Ansatzes	281
6.3.4.2.1 Kontrolle der Shortfallwahrscheinlichkeit	281
6.3.4.2.2 Portfoliooptimierung unter Shortfallrestriktionen	287
6.3.5 Anwendungsaspekte der Portfolioselektion	293
6.3.5.1 Inputdaten	293
6.3.5.2 Probleme der Markowitzoptimierung	294
6.3.5.3 Indexmodelle	295
6.3.5.4 Portfoliooptimierung unter realen Bedingungen	297
6.4 Bewertung von Aktien im Kapitalmarktgleichgewicht: Capital Asset Pricing-Modell	297
6.4.1 Marktindexmodell	297
6.4.1.1 Eigenschaften des Marktindexmodells	297
6.4.1.2 Schätzung des Betafaktors	299
6.4.2 Portfoliotheorie bei Einführung einer sicheren Anlage	303
6.4.3 Capital Asset Pricing-Modell (CAPM)	307
6.4.3.1 Vorbemerkungen	307
6.4.3.2 Prämissen und Basisresultat des CAPM	308

6.4.3.3 Die Kapitalmarktklinie: Charakterisierung optimaler Portfolios	309
6.4.3.4 Die Wertpapiermarktklinie: Charakterisierung beliebiger Portfolios	310
6.4.3.5 Gleichgewichtspreis eines beliebigen Portfolios	313
6.5 Risikoadjustierte Performancemessung	314
6.5.1 Vorbemerkungen	314
6.5.2 Sharpe Ratio	314
6.5.3 Modigliani/Modigliani-Leveragerendite	316
6.5.4 Jensen-Index	318
6.5.5 Treynor-Index	319
6.5.6 Zusammenhänge zwischen Sharpe Ratio, Jensen-Index und Treynor-Index	320
6.5.7 Wahrscheinliche Mindestrendite als risikoadjustiertes Performancemaß	320
6.6 CAPM: Empirische Validität und grundlegende Verallgemeinerungen	321
6.6.1 Empirische Validität des CAPM	321
6.6.2 Das Dreifaktormodell nach Fama/French und das Vierfaktormodell nach Carhart	322
6.6 Literaturhinweise und Ausblick	326
Anhang 6A: Formale Analyse des Portfoliooptimierungsproblems	327
6A.1 Formulierung des Portfoliomodells in Matrixschreibweise	327
6A.2 Analytik des effizienten Randes	328
Anhang 6B: Formale Analyse des CAPM	332
Anhang 6C: Referenzpunktbezogene risikoadjustierte Performancemessung	335
Übungsaufgaben zu Kapitel 6	339
Literatur zu Kapitel 6	343

7 Aktieninvestments: Vertiefung 347

7.1 Einführung	347
7.2 Portfolioselektion mit Shortfallrisikomaßen	347
7.2.1 Vorbemerkungen	347
7.2.2 Erwartungswert/Lower-Partial-Moment-Optimierung	349
7.2.3 Empirische Ergebnisse	351
7.2.4 Weitere Anwendungen des Erwartungswert/Lower-Partial-Moment-Ansatzes	352
7.3 Multifaktormodelle und Arbitrage-Pricing-Theorie	353
7.3.1 Vorbemerkungen	353
7.3.2 Formale Spezifikation von Multifaktormodellen	354
7.3.3 Arbitrage-Pricing-Theorie (APT)	355
7.3.4 Identifikation von Faktormodellen	358
7.3.4.1 Statistische Ansätze der Identifikation	358
7.3.4.2 Beispiele identifizierter Faktoren	360
7.3.5 Anwendungen von Faktormodellen im Investmentmanagement	362
7.3.5.1 Vorüberlegungen	362
7.3.5.2 Rendite/Risiko-Positionierungen	363
7.3.5.3 Der Information-Ratio	369
7.3.5.4 Betaprediktion	370
7.3.5.5 Portfoliooptimierung	371
7.3.5.6 Performanceanalyse	373
7.3.6 Fallstudie: Ein makroökonomisches Multifaktormodell für deutsche Versicherungsaktien	376
7.3.6.1 Datenbasis und Untersuchungsdesign	376
7.3.6.2 Erklärungskraft des Modells	380
7.3.6.3 Bedeutung einzelner Faktoren	382
7.3.6.4 Prognose der Risikoprämien	385
7.3.7 Fallstudie: Ein fundamentales Multifaktormodell für europäische Aktienportfolios	386
7.3.7.1 Datenbasis und Untersuchungsdesign	386
7.3.7.2 Identifikation des Multifaktormodells	388
7.3.7.3 Ergebnisse	390

7.4 Literaturhinweise und Ausblick	394
Anhang 7A: Formale Analyse der E/LPM-Optimierung.	395
Anhang 7B: Co-Lower-Partial-Moments	396
Anhang 7C: Matrixstruktur von Multifaktormodellen	397
Anhang 7D: Exakte APT-Preisgleichung für Wertpapierrenditen ohne idiosynkratische Risiken ...	399
Anhang 7E: Exakte APT-Preisgleichung im Rahmen eines Gleichgewichts-APT-Ansatzes.	400
Übungsaufgaben zu Kapitel 7	402
Literatur zu Kapitel 7	403
 8 Investments in Zinstitel: Grundlagen	 407
8.1 Einführung	407
8.2 Renditebestimmung von Zinstiteln.	410
8.2.1 Überblick	410
8.2.2 Laufende Rendite	411
8.2.3 Durchschnittsrendite	412
8.2.4 Interne Rendite	413
8.2.5 Weitere Konzepte zur Rentabilitätsmessung.	417
8.2.6 Zur Problematik der Verwendung von Renditen als Selektionskriterium: Total Return-Analyse.	419
8.3 Charakterisierung des Zinsgefüges.	420
8.3.1 Vorbemerkungen	420
8.3.2 Renditestruktur	420
8.3.3 Zins- und Diskontstruktur	423
8.3.4 Implizite Terminzinssätze	427
8.4 Charakterisierung des Preisgefüges	430
8.4.1 Flache Zinsstruktur	430
8.4.2 Allgemeine Zinsstruktur	433
8.4.3 Einsatz von Faktormodellen zur Erklärung von Zinsspreads.	437
8.5 Analyse des Zinsänderungsrisikos	438
8.5.1 Vorüberlegungen	438
8.5.2 Analyse des Zinsänderungsrisikos bei flacher Zinsstruktur.	440
8.5.2.1 Grundlagen	440
8.5.2.2 Kennzahlen zur Zinssensitivität des Barwertes	442
8.5.2.2.1 Duration	442
8.5.2.2.2 Konvexität	450
8.5.2.2.3 Der zeitstetige Fall.	453
8.5.2.3 Zinssensitivität des Endwertes	454
8.5.2.3.1 Babcock-Beziehung	454
8.5.2.3.2 Durationsfenster	455
8.5.2.4 Zur Bedeutung elementarer Durationsanalysen.	456
8.6 Management von Bondportfolios.	458
8.6.1 Vorbemerkungen	458
8.6.2 Matching- und Immunisierungsstrategien.	459
8.6.2.1 Problemstellung	459
8.6.2.2 Cashflow Matching.	459
8.6.2.3 Duration Matching	463
8.6.2.4 Duration Gap-Analyse	469
8.7 Literaturhinweise und Ausblick	470
Anhang 8A: Ökonomische Theorien der Zinsstruktur	471
Anhang 8B: Verfahren zur Identifikation von Zinsstrukturen	474
Anhang 8C: Dirty-Preise von Kuponbonds.	480
Anhang 8D: Das Durationsfenster.	481
Anhang 8E: Immunisierungsbedingungen bei mehrfachen Verpflichtungen	483

Anhang 8F: Kassa- und Forward-LIBOR; Bewertung variabel verzinslicher Anleihen	484
Übungsaufgaben zu Kapitel 8	487
Literatur zu Kapitel 8	488

9 Investments in Zinstitel: Vertiefung

9.1 Einführung	491
9.2 Analyse des Zinsänderungsrisikos bei nicht-flacher Zinsstruktur	492
9.2.1 Single Factor-Durationsmodelle	492
9.2.1.1 Fisher/Weil-Ansatz zur Immunisierung gegen additive Shifts	492
9.2.1.2 M^2 : Kontrolle des Twist-Risikos	496
9.2.2 Erklärung von Zinsstrukturbewegungen durch statistische Faktormodelle	497
9.2.3 Key Rate-Duration	504
9.2.3.1 Die Basiskonzeption	504
9.2.3.2 Key Rate-Duration und Faktormodelle	508
9.3 Arbitragefreie Modelle der Zinsstruktur im zeitstetigen Fall	509
9.3.1 Vorbemerkungen	509
9.3.2 Einfaktormodelle der Zinsintensität	511
9.3.2.1 Grundsätzliche Vorgehensweise und strukturelle Ergebnisse	511
9.3.2.2 Das Vasicek-Modell	515
9.3.2.3 Das einfaktorielle Cox/Ingersoll/Ross-Modell	515
9.3.2.4 Verallgemeinerte einfaktorielle Modelle	516
9.3.2.5 Anpassung an die bestehende Zinsstruktur durch den Invertierungsansatz nach Hull/White	517
9.3.2.6 Exkurs: Zeitstetige Varianten zeitdiskreter arbitragefreier Zinsstrukturmodelle	518
9.3.2.7 Anmerkung zur empirischen Identifikation von Zinsintensitätsmodellen	519
9.3.3 Multifaktormodelle der Zinsstruktur	519
9.3.4 Welches Zinsstrukturmodell sollte man wählen?	520
9.4 Literaturhinweise und Ausblick	523
Anhang 9A: Single Factor-Durationsmodelle im allgemeinen Fall	524
Anhang 9B: Basisbeziehungen zwischen Zerobondpreisen, Spot Rates, Zinsintensität, Forward Rates und Forwardintensität	527
Anhang 9C: Arbitragefreie Zerobondpreise bei Vorgabe der Zinsintensität: Der Hedge Portfolio-Ansatz	528
Anhang 9D: Zinsstrukturmodelle und Martingal Pricing	531
Anhang 9E: Affine Zinsstrukturen und Simulation	533
Anhang 9F: Statistische Identifikation und Simulation des CIR-Modells	539
Anhang 9G: Multifaktormodelle der Zinsstruktur	541
9G.1 Das allgemeine zeithomogene affine Modell	541
9G.2 Das verallgemeinerte Vasicek-Modell	544
9G.3 Das verallgemeinerte CIR-Modell	544
9G.4 Empirische Ergebnisse	545
Anhang 9H: Skizzierung des Ansatzes von Heath/Jarrow/Morton	546
Übungsaufgaben zu Kapitel 9	548
Literatur zu Kapitel 9	550

**Teil III: Investment- und Risikomanagement
mit derivativen Finanztiteln**

10	Forwards und Futures	557
10.1	Einführung	557
10.2	Basispositionen	557
10.2.1	Forwards	557
10.2.2	Futures	559
10.3	Preisbildung: der Cost of Carry-Ansatz	563
10.3.1	Allgemeine Überlegungen	563
10.3.1.1	Einkommensfreies Basisobjekt	563
10.3.1.2	Basisobjekt mit determiniertem Einkommen	568
10.3.2	Wert eines Forwardkontrakts	569
10.3.3	Preisbildung bei Aktienindexfutures	570
10.3.4	Preisbildung bei Geldmarktfutures	571
10.3.5	Preisbildung bei Zinsfutures	572
10.3.6	Preisbildung bei Devisenforwards	575
10.4	Hedgen mit Futureskontrakten	575
10.4.1	Vorüberlegungen	575
10.4.2	Allgemeine Hedgeanalyse	578
10.4.2.1	Analyse der Hedgeposition	578
10.4.2.2	Varianzminimales Hedge	579
10.4.2.3	Nutzenmaximales Hedge	582
10.4.2.4	Portfoliotheoretischer Ansatz	583
10.4.2.5	Hedging mit Aktienindexfutures	583
10.4.2.6	Hedging mit Zinsfutures	586
10.4.3	Tailing the Hedge	588
10.5	Literaturhinweise und Ausblick	589
Anhang 10A:	Marginsystem bei Futurekontrakten	589
Anhang 10B:	Identität von Forward- und Futurespreisen bei flacher Zinsstrukturkurve	592
Anhang 10C:	Futureprodukte der Eurex	593
10C.1	Aktienindexfutures	593
10C.2	Geldmarktfutures	594
10C.3	Zinsfutures	595
Anhang 10D:	Die Cheapest to Deliver (CTD)-Anleihe	596
Anhang 10E:	Statistische Ansätze zur Bestimmung des varianzminimalen Hedges	602
Anhang 10F:	Risikoneutrale Futurepreise und Forward/Future-Spread bei stochastischem Zins	604
Anhang 10G:	Forward Rate Agreements	607
Übungsaufgaben zu Kapitel 10		608
Literatur zu Kapitel 10		610
11	Optionen	613
11.1	Einführung	613
11.2	Basispositionen von Optionskontrakten	613
11.3	Bewertung von Optionen (Optionspreistheorie)	617
11.3.1	Vorbemerkungen	617
11.3.2	Arbitragefreie Wertgrenzen für Optionen	619
11.3.3	Optionsbewertung in diskreter Zeit: das Binomialmodell	622
11.3.3.1	Der Einperiodenfall	622
11.3.3.2	Der Mehrperiodenfall	625
11.3.3.3	Die Black/Scholes-Formel als Limes des binomialen Optionspreises	633

11.3.4	Optionspreistheorie im zeitstetigen Fall: Das Black/Scholes-Modell	635
11.3.4.1	Prinzip des Hedge-Portfolios und Optionspreisformeln	635
11.3.4.2	Determinanten des Optionspreises und Optionssensitivitäten (Greeks)	637
11.3.4.3	Dividendenzahlender Basistitel	639
11.4	Kombinationen von Optionspositionen	641
11.4.1	Straddles	641
11.4.2	Strangles	642
11.4.3	Spreads	644
11.5	Wertsicherung mit Optionskontrakten	649
11.5.1	Put Hedge	649
11.5.2	Covered Short Call	654
11.5.3	Fallstudie: Empirische Absicherungswirkungen (historische Analyse)	655
11.5.4	Collar	658
11.5.5	Hedging bei heterogenen Portfolios	661
11.6	Kombination von Option und sicherer Anlage	663
11.7	Wertsicherung mit synthetischen Optionen: Portfolio Insurance	664
11.7.1	Grundlagen	664
11.7.2	Synthetische Puts	664
11.7.3	Synthetisches Hedge	665
11.7.4	Einsatz von Aktienindexfutures	666
11.7.5	Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI)	667
11.8	Devisenoptionen und Optionen auf Futures	671
11.8.1	Devisenoptionen	671
11.8.2	Optionen auf Futures	672
11.9	Zinsoptionen	673
11.9.1	Einführung und Überblick	673
11.9.2	Bewertung von Bondoptionen	678
11.9.2.1	Einführung und Überblick	678
11.9.2.2	Bewertung auf der Basis von Zinsstrukturmodellen	679
11.9.2.2.1	Einführung	679
11.9.2.2.2	Optionen auf Zerobonds: Einfaktormodelle	680
11.9.2.2.3	Optionen auf Kuponbonds: Einfaktormodelle	681
11.9.2.2.4	Optionen auf Kuponbonds: Mehrfaktormodelle	682
11.9.2.3	Bewertung von Caps und Floors	682
11.10	Literaturhinweise und Ausblick	684
Anhang 11A:	Optionskontrakte der EUREX	686
Anhang 11B:	Marginsystem bei Optionskontrakten	694
Anhang 11C:	Black/Scholes-Formel: Hedgeportfolio-Ansatz	695
Anhang 11D:	Black/Scholes-Formel: Martingal-Pricing	696
Anhang 11E:	Black/Scholes-Modell: Volatilitätsschätzung	697
Anhang 11F:	Risikoanalyse kombinierter Aktien- und Optionspositionen	699
Anhang 11G:	Die Formel von Black für Optionen auf Futures	704
Anhang 11H:	Bewertung von Zinsoptionen unter dem Forwardmaß	705
Anhang 11I:	Herleitung der Formel von Black für Zinsoptionen	707
Anhang 11J:	Herleitung des LIBOR-Marktmodells	708
Anhang 11K:	Bewertung Amerikanischer Optionen	710
	Übungsaufgaben zu Kapitel 11	716
	Literatur zu Kapitel 11	721
12	Swaps	725
12.1	Einführung	725
12.2	Zinsswaps	725
12.2.1	Vorbemerkungen	725

12.2.2	Fix/variable Zinsswaps	726
12.2.2.1	Grundlagen	726
12.2.2.2	Standard-Zinsswaps	732
12.2.2.3	Bewertung von Zinsswaps	733
12.2.2.4	Investmentmanagement mit Zinsswaps	735
12.2.3	Termingeschäfte auf Zinsswaps	742
12.2.3.1	Grundlagen	742
12.2.3.2	Anwendungen im Investmentmanagement	749
12.3	Währungsswaps	753
12.3.1	Grundformen von Währungsswaps	753
12.3.2	Anwendungen im Investmentmanagement	755
12.4	Equity Swaps	758
12.4.1	Grundformen von Equity Swaps	758
12.4.2	Anwendungen im Investmentmanagement	760
12.5	Ausblick und Literaturhinweise	763
Anhang 12A:	Alternative Barwertanalyse des Floating Leg eines Zinsswaps	763
Anhang 12B:	Fisher/Weil-Duration eines Zinsswaps	765
Anhang 12C:	Ermittlung der Swap-Zinsstruktur	766
Anhang 12D:	Herleitung des Swap-Marktmodells	766
Literatur zu Kapitel 12		768

Teil IV: Weiterführende und vertiefende Fragestellungen 771

13 Asset Allocation und Internationale Investments 773

13.1	Einführung	773
13.2	Grundlagen der Asset Allocation	773
13.2.1	Asset Allocation: Einflussgrößen und Dimensionen	773
13.2.2	Strategische Asset Allocation	776
13.2.3	Taktische Asset Allocation	778
13.2.4	Dynamische Asset Allocation	780
13.3	Internationale Investments und Wechselkursrisiken	780
13.3.1	Einführung	780
13.3.2	Renditen internationaler Investments, Währungen und Devisenmärkte	781
13.3.3	Rendite-/Risikoprofile Internationaler Portfolios ohne Wechselkurssicherung	783
13.3.3	Rendite-/Risikoprofile mit Absicherung des Wechselkursrisikos	785
13.3.3.1	Wechselkurssicherung durch Devisenforwards	785
13.3.3.2	Wechselkurssicherung durch Money Market-Hedgepositionen	790
13.3.3.3	Wechselkurssicherung durch Devisenoptionen	791
13.3.4	Fallstudie zur internationalen Portfoliodiversifikation	792
13.3.4.1	Rendite- und Risikoprofile internationaler Investments	792
13.3.4.2	Korrelationsstrukturen	794
13.3.4.3	Portfoliobetrachtungen und Wechselkursstrategien	796
13.4	Schätzrisiken und Asset Allocation	798
13.4.1	Schätzfehlerproblematik	798
13.4.2	Lösungsansätze zur Berücksichtigung von Schätzrisiken im Überblick	800
13.4.3	Annäherung an das MVP: das Verfahren von Jorion	801
13.4.4	Out of Sample-Vergleich	805
13.5	Black/Litterman-Verfahren	807
13.6	Literaturhinweise und Ausblick	810
Übungsaufgaben zu Kapitel 13		810
Literatur zu Kapitel 13		813

14 Immobilien und alternative Investments	817
14.1 Immobilien	817
14.1.1 Einführung	817
14.1.2 Formen der Immobilienanlage	817
14.1.3 Immobilienindizes	822
14.1.3.1 Einführung	822
14.1.3.2 Appraisal Based-Indizes	823
14.1.3.2.1 Allgemeine Konstruktionsmerkmale	823
14.1.3.2.2 Verfahren zur Immobilienbewertung	823
14.1.3.2.3 Appraisal Based-Indizes im internationalen Vergleich	825
14.1.3.2.4 Glättungsproblematik	827
14.1.3.3 Transaktionsbasierte Indizes	831
14.1.3.3.1 Allgemeine Konstruktionsmerkmale	831
14.1.3.3.2 Indizes auf der Basis von Durchschnittspreisen	832
14.1.3.3.3 Hedonische Indizes	833
14.1.3.3.4 Diskussion der Eignung hedonischer Indizes	836
14.1.3.4 Immobilienaktiengesellschaften	837
14.1.3.4.1 Allgemeine Konstruktionsmerkmale	837
14.1.3.4.2 Immobilienaktienindizes für Deutschland, Frankreich und Großbritannien	837
14.1.3.4.3 Diskussion der Eignung von Immobilienaktienindizes	839
14.1.4 Fallstudie: Langfristige Rendite- und Risikoprofile von Investmentsparplänen in Aktien-, Renten- und offenen Immobilienfonds	839
14.1.4.1 Problemstellung und Untersuchungsdesign	839
14.1.4.2 Simulationsergebnisse	841
14.1.4.2.1 Basisfonds	841
14.1.4.2.2 Asset Allocation-Strukturen	844
14.2 Hedgefonds	845
14.2.1 Einführung	845
14.2.2 Performance von Hedgefonds	850
14.2.2.1 Datengrundlage	850
14.2.2.2 Rendite/Risiko-Profile	850
14.2.2.3 Wie valide sind die Renditezeitreihen von Hedgefonds?	856
14.2.3 Schlussfolgerungen für das Investmentmanagement	858
14.3 Private Equity	860
14.3.1 Einführung	860
14.3.2 Performancemessung bei Private-Equity-Investments	865
14.3.2.1 Einführung	865
14.3.2.2 Return Multiples	866
14.3.2.3 Interne Rendite	866
14.3.2.4 Profitabilitätsindex	868
14.3.2.5 Studien zur Performance von PE-Investments	870
14.3.2.6 Risikoadjustierte Performance von PE-Fonds	873
14.4 Strukturierte Produkte	874
14.4.1 Einführung	874
14.4.2 Discount-Zertifikat	875
14.4.3 Garantiezertifikat	875
14.4.4 Aktienanleihe (Equity Linked Bond)	876
14.4.5 Callable Bond	877
14.4.6 Indexanleihe	878
14.5 Literaturhinweise und Ausblick	879
Übungsaufgaben zu Kapitel 14	880
Literatur zu Abschnitt 14.1	882
Literatur zu Abschnitt 14.2	884

Literatur zu Abschnitt 14.3.	885
Literatur zu Abschnitt 14.4.	885

15 Marktrisiken und Value at Risk 887

15.1 Einführung	887
15.2 Modellierung von Marktrisiken	887
15.3 Spezifikation eines Risikomaßes	888
15.3.1 Value at Risk.	888
15.3.2 Conditional Value at Risk.	891
15.4 Verfahren der Risikoevaluation	892
15.5 Anwendungen der VaR-Methodologie	893
15.5.1 Risikobasierte Kapitalanforderungen nach Basel I	893
15.5.2 Weitere Anwendungen	894
15.6 VaR-Berechnung	894
15.6.1 Risiko-Mapping	894
15.6.2 VaR-Berechnung für Aktien.	899
15.6.3 VaR-Berechnung für Zinstitel.	900
15.6.4 VaR-Berechnung für Optionen.	902
15.7 Literaturhinweise und Ausblick	903
Anhang 15A: Extremwerttheorie und Value at Risk: Peaks over Threshold-Methode.	904
Übungsaufgaben zu Kapitel 15	905
Literatur zu Kapitel 15	907

16 Kreditrisiken 909

16.1 Einführung	909
16.2 Grundlagen von Kreditrisikomodellen	909
16.2.1 Charakterisierung von Kreditrisiken	909
16.2.2 Ratingsysteme	913
16.2.3 Problemstellungen und Anwendungsfelder	915
16.3 Grundlegende Kategorien von Kreditrisikomodellen	916
16.3.1 Statische Modellierung der Ausfallverteilung	916
16.3.1.1 Ausfallverteilung eines Kreditportfolios.	916
16.3.1.2 Bedingte und gemischte Ausfallverteilungen	920
16.3.1.3 Einfaktormodell für Bonitätsindikatoren	923
16.3.1.4 Mehrfaktormodelle für Bonitätsindikatoren	925
16.3.1.5 Poissonapproximation	927
16.3.2 Unternehmenswertmodelle	929
16.3.2.1 Das Basismodell von Merton (1974)	929
16.3.2.2 Merton-Einfaktormodell	933
16.3.2.3 Erweiterung des Merton-Basismodells	934
16.3.2.4 Mehr-Unternehmens-Fall	936
16.3.3 Reduktionsmodelle I: Zählprozesse als Ausfallerzeuger	937
16.3.3.1 Ein-Unternehmens-Fall	937
16.3.3.2 Mehr-Unternehmens-Fall	940
16.3.4 Reduktionsmodelle II: Ratingbasierte Modelle	942
16.3.5 Ausblick	944
16.4 Industriemodelle	944
16.4.1 Eine erste Übersicht	944
16.4.2 Credit Risk ⁺ : Das Basismodell.	946
16.4.3 Das KMV-Modell.	948
16.4.4 Credit Metrics	949

16.4.4.1	Grundstruktur	949
16.4.4.2	Analyse auf Finanztitlebene	950
16.4.4.3	Bestimmung von Ausfallkorrelationen: Zwei-Unternehmens-Fall	953
16.4.4.4	Bestimmung von Ausfallkorrelationen: Faktormodell	958
16.4.5	Credit Portfolio View	959
16.5	Basel II	961
16.5.1	Modelltheoretische Grundlagen: Einfaktormodell	961
16.5.2	Kapitalunterlegungsvorschriften	962
16.6	Bewertung ausfallbedrohter Zinstitel	966
16.6.1	Zur Zinsstruktur von Unternehmensanleihen	966
16.6.2	Das Modell von Fons	969
16.6.3	Beziehungen zwischen ausfallfreien und ausfallbedrohten Zerobonds	970
16.6.3.1	Beziehungen bei Unabhängigkeit von Ausfallzeiten und Zinsprozess	970
16.6.3.2	Der allgemeine Fall	972
16.6.4	Bewertung im Merton/KMV-Modell	974
16.6.5	Bewertung in Intensitätsmodellen	975
16.6.6	Bewertung in Migrationsmodellen	980
16.7	Kreditderivate	981
16.7.1	Überblick über Kreditderivate	981
16.7.1.1	Credit Default Swap	982
16.7.1.2	Credit Spread-Produkte	983
16.7.1.3	Total Return Swap	984
16.7.1.4	Credit Linked Notes	985
16.7.2	Zur Bewertung von Kreditderivaten	986
Anhang 16A:	Statistisch-ökonomische Verfahren der Bestimmung von Ausfallwahrscheinlichkeiten	988
Anhang 16B:	(Relative) Verlustverteilung eines homogenen Portfolios bei Annahme eines Einfaktormodells	990
Anhang 16C:	Risikoneutrale Ausfallwahrscheinlichkeit im Merton-Modell	992
Anhang 16D:	Erweiterung des Credit Risk ⁺ -Basismodells	993
Anhang 16E:	Diversifikation idiosynkratischer Risiken im Einfaktormodell	995
Anhang 16F:	Affine Diffusionsprozesse	996
	Übungsaufgaben zu Kapitel 16	1000
	Literatur zu Kapitel 16	1002

17 Operationelle Risiken 1007

17.1	Einführung	1007
17.2	Basel II	1007
17.3	Loss Distribution Approach: Univariate Modelle	1011
Anhang 17A:	Das kollektive Modell der Risikotheorie	1015
Anhang 17A.1	Einführung	1015
Anhang 17A.2	Der Schadenzahlprozess	1016
Anhang 17A.3	Die Schadenhöhe	1020
Anhang 17A.4	Der Gesamtschadenprozess	1020
Anhang 17A.5	Auswertung der Gesamtschadenverteilung	1021
Anhang 17A.6	Quantilbestimmung und Value at Risk	1021
	Literaturhinweise	1023

Stichwortverzeichnis 1025

Teil I:

Institutionelle und methodische Grundlagen

1 Allgemeine Grundlagen des Investment- und Risikomanagements

1.1 Einführung

1.1.1 Vorbemerkungen und Abgrenzungen

Zentraler Gegenstand des vorliegenden Buches ist das systematische Management, d.h. die Analyse, Planung und Kontrolle von Investitionen in Finanztitel¹ (Finanzinvestments). Dabei steht primär die Perspektive institutioneller Anleger, wie etwa Investmentgesellschaften oder Versicherungsunternehmen, im Mittelpunkt der Betrachtungen. Diese Investoren sind weniger an kurzfristigem Trading oder der Ausnutzung von Arbitragemöglichkeiten interessiert², sondern an längerfristigen Investmentstrategien zur Nutzung der Chancen einer Vermögensmehrung³ an den Finanzmärkten.

Diese Chancen zu einer Mehrung des Vermögens durch Finanzinvestments gehen stets einher und sind untrennbar verbunden mit Verlustrisiken. Insofern sind Methoden des Risikomanagements ein integraler Bestandteil einer jeglichen Investmentsteuerung. Die Konzeption und der Einsatz von Strategien des Risikomanagements treten damit als zweiter systematischer Schwerpunkt neben die Behandlung von Strategien des Investmentmanagements.

Der Ort, an dem Finanzinvestments getätigt werden, ist der Finanzmarkt. Dabei kann jeder Finanzmarkt durch eine Reihe von Determinanten charakterisiert werden. Hierzu gehören im Kern:

- die Marktteilnehmer,
- die Art des Finanzmarktes sowie
- die am Markt gehandelten Finanztitel.

Hinzu treten weitere Bestimmungsfaktoren⁴, wie etwa die Art und die Intensität der Marktregulierung.

Im weiteren Verlauf dieses einführenden Kapitels wird nach Erläuterungen zum Buchaufbau zunächst auf die wesentlichen Teilnehmer an den Finanzmärkten eingegangen, wobei insbesondere die institutionellen Investoren im Fokus stehen. Nach einer Typisierung der Organisationsformen von Finanzmärkten wird ein Überblick über die wesentlichen dort gehandelten Finanztitel gegeben. Anschließend erfolgt eine Darstellung der grundlegenden Prinzipien und Charakteristika eines quantitativen Investment- und Risikomanagements.

1 In Kapitel 14 werden darüber hinaus auch Immobilieninvestments behandelt, wobei aber auch hier die finanzwirtschaftliche Perspektive im Vordergrund steht.

2 Zu den grundlegenden Transaktionsmotiven von Finanzmarktteilnehmern vgl. Abschnitt 1.2.3.

3 Diese Vermögensmehrung geschieht dabei nicht zuletzt im Interesse und zugunsten der Kunden der institutionellen Investoren, etwa den Inhabern von Investmentzertifikaten oder den Versicherungsnehmern.

4 Vgl. etwa *Blake* (2000, S. 5).