

SCHÄFFER  
POESCHEL

---

# 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:

|                           |                                                                                                              |     |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Einperiodenmodelle</b> | 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 . . . . . 161**

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 . . . . . 205**

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:<br>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

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>6 Aktieninvestments: Grundlagen</b>                                              | 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        |
| <br>                                                                                                 |            |
| <b>7 Aktieninvestments: Vertiefung . . . . .</b>                                                     | <b>347</b> |
| 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        |
| <br>                                                                                                     |            |
| <b>8 Investments in Zinstitel: Grundlagen .....</b>                                                      | <b>407</b> |
| 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:<br>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        |
| <br>                                                                                                                               |            |
| <b>9 Investments in Zinstitel: Vertiefung . . . . .</b>                                                                            | <b>491</b> |
| 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 einfaktorische Cox/Ingersoll/Ross-Modell . . . . .                                                                     | 515        |
| 9.3.2.4 Verallgemeinerte einfaktorische Modelle . . . . .                                                                          | 516        |
| 9.3.2.5 Anpassung an die bestehende Zinsstruktur durch den Invertierungsansatz<br>nach Hull/White . . . . .                        | 517        |
| 9.3.2.6 Exkurs: Zeitstetige Varianten zeitdiskreter arbitragefreier<br>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,<br>Forward Rates und Forwardintensität . . . . . | 527        |
| Anhang 9C: Arbitragefreie Zerobondpreise bei Vorgabe der Zinsintensität:<br>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        |

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Teil III: Investment- und Risikomanagement<br/>mit derivativen Finanztiteln</b> .....        | 555 |
| <b>10 Forwards und Futures</b> .....                                                            | 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 |
| <b>11 Optionen</b> .....                                                                        | 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        |
| <b>12 Swaps</b>              | . . . . .                                                                     | <b>725</b> |
| 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        |
| <br>                                                                    |                                                                             |            |
| <b>Teil IV: Weiterführende und vertiefende Fragestellungen</b>          |                                                                             | <b>771</b> |
| <br>                                                                    |                                                                             |            |
| <b>13 Asset Allocation und Internationale Investments</b>               |                                                                             | <b>773</b> |
| <br>                                                                    |                                                                             |            |
| 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        |

|            |                                                                                                                                 |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>14</b>  | <b>Immobilien und alternative Investments</b>                                                                                   | <b>817</b> |
| 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<br>und Großbritannien                                                       | 837        |
| 14.1.3.4.3 | Diskussion der Eignung von Immobilienaktienindizes                                                                              | 839        |
| 14.1.4     | Fallstudie: Langfristige Rendite- und Risikoprofile von Investmentsparplänen<br>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        |
| <b>15 Marktrisiken und Value at Risk</b> .....                                      | <b>887</b> |
| 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        |
| <b>16 Kreditrisiken</b> .....                                                       | <b>909</b> |
| 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 <sup>+</sup> : 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 Finanztitelzebene                                                              | 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 <sup>+</sup> -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        |
| <b>17</b>    | <b>Operationelle Risiken</b>                                                               | <b>1007</b> |
| 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 Schadenprozess                                                                         | 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        |
|              | <b>Stichwortverzeichnis</b>                                                                | <b>1025</b> |