

Peter Albrecht | Raimond Maurer

# Investment- und Risikomanagement

Modelle, Methoden, Anwendungen

4. Auflage

SCHÄFFER  
POESCHEL

SCHÄFFER  

---

POESCHEL



---

Peter Albrecht / Raimond Maurer

# **Investment- und Risikomanagement**

Modelle, Methoden, Anwendungen

4., überarbeitete Auflage

2016  
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](http://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.d-nb.de> abrufbar.

Print ISBN 978-3-7910-3604-5      Bestell-Nr. 20090-0002  
EPDF ISBN 978-3-7910-3605-2      Bestell-Nr. 20090-0151

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.

© 2016 Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft · Steuern · Recht GmbH  
[www.schaeffer-poeschel.de](http://www.schaeffer-poeschel.de)  
[service@schaeffer-poeschel.de](mailto:service@schaeffer-poeschel.de)

Umschlagentwurf: Goldener Westen, Berlin  
Umschlaggestaltung: Kienle gestaltet, Stuttgart, Abbildung: Shutterstock  
Satz: Johanna Boy, Brennbreg

Mai 2016

Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart  
Ein Tochterunternehmen der Haufe Gruppe

---

## Vorwort zur 4. Auflage

Auch die dritte 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 vierten 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, die zahlreichen Anlageinstrumente auf den nationalen wie internationalen Finanzmärkten systematisch darzustellen, die methodischen Grundlagen des Investmentmanagements aufzuarbeiten und durch ausführliche Fallstudien die praktische Anwendung zu vermitteln. Die vorherrschende quantitative Sichtweise wird dabei nicht als Selbstzweck verstanden, sondern als zentrales Werkzeug für Anwendungen in der Investmentpraxis. Den immanenten Grenzen eines solchen Ansatzes haben wir als »lessons learned« einen eigenständigen neuen Abschnitt im einführenden Kapitel gewidmet. Nach wie vor tragen auch ausführliche Fallstudien zum besonderen Profil des Buches bei.

Die grundlegendste Veränderung gegenüber der dritten Auflage besteht in der Re-Fokussierung auf Investmentthemen. Anwendungen des Risikomanagements, die primär auf die Gestaltung der Risikoposition eines Unternehmens auf der Basis einer Risikokapitalunterlegung abstellen (Steuerung von Markt- und Kreditrisiken sowie von operationellen Risiken) werden nunmehr in dem Lehrbuch »Finanzrisikomanagement«, das im gleichen Verlag erschienen ist, eingehend behandelt.

Neben systematischen und didaktischen Überarbeitungen werden dem interessierten Leser wichtige neue Themenfelder eröffnet. Kapitel 3 behandelt zusätzliche Renditeverteilungen (Mischung von Normalverteilungen, t-Verteilung, logistische Verteilung), die Diskussion der Gefährlichkeit von Verteilungen sowie die Darstellung von Copulas. In Kapitel 4 wurden weitere Modellkonzeptionen für Finanzmarktzeitreihen (Sprung-Diffusionsprozesse, GARCH-Prozesse, Regime Switching-Prozesse, Stochastic Volatility-Modelle) sowie die Behandlung von »stylized facts« solcher Zeitreihen neu aufgenommen. In Kapitel 5 finden sich neue Abschnitte zur Prospect-Theorie, zu aktuellen Entwicklungen der arbitragefreien Bewertung (Asset Price Bubbles, Third Fundamental Theorem of Asset Pricing) sowie zur Theorie effizienter Märkte. Kapitel 6 enthält erstmalig Abschnitte zu Residualgewinnmodellen und zu Grundzügen der Technischen Aktienanalyse, eine Aktualisierung des Abschnitts über empirische Asset Pricing-Modelle, einen neuen Abschnitt über Portfolioheuristiken (Minimum Variance, Equal Weight und Risk Parity) sowie diverse neue Anhänge (u.a. Schätzung von erwarteter Rendite und Kovarianzmatrix, Risk Budgeting).

In Kapitel 7 werden neben ELPM-Modellen nun auch EVaR- und ECVaR-Modelle sowie eine Reihe alternativer risikoadjustierter Performancemaße behandelt. Kapitel 8 wurde einer vollständigen Überarbeitung unter didaktischen Gesichtspunkten unterzogen. In Kapitel 9 wurde der Abschnitt über Multifaktormodelle der Zinsstruktur erweitert (G2++, Two Factor Hull White, CIR2++, Longstaff/Schwartz) sowie ein neuer Abschnitt über Zinsprognosen (Diebold/Li-Ansatz) hinzugefügt. In Kapitel 10 wurde ein neuer Abschnitt über die Preisbildung bei Rohstofffutures aufgenommen sowie der Abschnitt über das Hedging mit Futures grundlegend überarbeitet. In Kapitel 11 wurde der Abschnitt über Optionsbewertung erheblich überarbeitet (Behandlung alternativer Ansätze zum Beweis der Black/Scholes-Formel, Volatilitätsskalierung,

implizite Volatilität, Formel von Dupire) und ebenso der Abschnitt über das Risikomanagement von Optionspositionen (Greeks, Delta-Approximation, Delta-Gamma-Approximation, etc.; Delta-Hedging, Delta-Gamma-Hedging, Robustheit Delta-Hedging, etc.). Ferner enthält Kapitel 11 neue Anhänge zum Option Pricing für weitere stochastische Prozesse (u.a. Sprung-Diffusionsprozesse, GARCH-Prozesse, Heston-Modell, SABR-Modell) sowie zu Exotischen Optionen. In Kapitel 13 wurden die Abschnitte zur Asset Allocation und zu Schätzrisiken grundlegend überarbeitet und aktualisiert. In Kapitel 14 wurden die Abschnitte über Private Equity und Hedgefonds aktualisiert sowie ein neuer Abschnitt über Rohstoffinvestments (Commodities) hinzugefügt. Kapitel 15 schließlich ist ein neuer Buchbestandteil, in dem die Bewertung von ausfallbedrohten Zinstiteln behandelt wird.

Auf der Homepage [www.investmentbuch.de](http://www.investmentbuch.de) an der Universität Frankfurt werden wir zeitnah uns bekannt gewordene Druckfehler (die trotz allem Bemühen eine offenbar unausrottbare Spezies darstellen) der vierten Auflage einstellen. Unsere geneigten Leser bitten wir herzlich, uns per Mail (aber auch auf jedem anderen Wege) an [risk@bwl.uni-mannheim.de](mailto: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](http://www.sp-dozenten.de) abrufbar sind.

Auch bei der Vorbereitung und Erarbeitung der vierten Auflage haben wir vielfältige Unterstützung erfahren dürfen und wir sind daher einer Vielzahl von Personen zu Dank verpflichtet. Dank gebührt hier vor allem vielen unserer aktuellen und früheren Mitarbeiter, die sich aktiv in die Bearbeitung der vierten Auflage eingebracht haben. Hier sind vor allem zu nennen die Herren und Damen Jan Bauer, Sandy Bruszas, Yannick Dillschneider, Dr. Philipp Gerlach, Sebastian Gohl, Dr. Vanya Horneff, Dr. Andreas Hubener, Dr. Markus Huggenberger, Dr. Barbara Kaschütze, Calogero La Gaipa, Jan Gompers, Daniel Liebler, Prilly Oktoviany, Alexandr Pekelis, Lars Rickenberg, Prof. Dr. Ralph Rogalla, Tatjana Schimetschek, Patrick Schneider, Peter Schober sowie Lukas Wagner. Zu danken haben wir auch unseren Sekretariaten, geleitet durch Frau Marina Hammerschmidt und Frau Bettina Muser, für ihren stets bewährten Einsatz. Aber auch zahlreichen Studenten und Teilnehmern unserer Seminare haben wir für ihre Anregungen zu danken.

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

Auch dieses Mal 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.

---

# 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. Diplôme 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



Prof. Dr. Peter Albrecht



Prof. Dr. Raimond Maurer

---

# Inhaltsübersicht

## **Teil I: Institutionelle und methodische Grundlagen**

1	Allgemeine Grundlagen des Investment- und Risikomanagements .....	3
2	Charakterisierung von Investments unter Sicherheit .....	59
3	Charakterisierung von Investments unter Risiko I: Einperiodenmodelle .....	107
4	Charakterisierung von Investments unter Risiko II: Mehrperiodenmodelle ....	187
5	Grundlagen der Bewertung von Investments unter Risiko .....	255

## **Teil II: Investment- und Risikomanagement primärer Finanztitel**

6	Aktieninvestments: Grundlagen .....	309
7	Aktieninvestments: Vertiefung .....	437
8	Investments in Zinstitel: Grundlagen .....	513
9	Investments in Zinstitel: Vertiefung .....	601

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

10	Forwards und Futures .....	671
11	Optionen .....	739
12	Swaps .....	901

## **Teil IV: Weiterführende und vertiefende Fragestellungen**

13	Asset Allocation und Internationale Investments .....	949
14	Immobilien und alternative Investments .....	999
15	Ausfallbedrohte Zinstitel .....	1071



---

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 4. Auflage .....	V
Vorwort zur 1. Auflage .....	XI

## **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 .....	13
1.2.3 Differenzierung hinsichtlich Transaktionsmotiven .....	14
1.3 Charakterisierung von Finanzmärkten .....	15
1.3.1 Grundsätzliche Abgrenzungen .....	15
1.3.2 Terminmärkte .....	18
1.4 Charakterisierung von Finanztiteln .....	22
1.4.1 Allgemeine Abgrenzungen .....	22
1.4.2 Aktien .....	24
1.4.3 Gläubigertitel .....	25
1.4.3.1 Vorbemerkungen .....	25
1.4.3.2 Wertpapierrechtliche Verbriefung .....	27
1.4.3.3 Zinszahlungsmodalitäten .....	27
1.4.3.4 Tilgungsmodalitäten .....	30
1.4.3.5 Einteilung nach Emittenten .....	30
1.4.3.6 Währungskomponente .....	32
1.4.3.7 Laufzeit .....	32
1.4.4 Anteile an Investmentfonds .....	34
1.4.5 Forwards und Futures .....	37
1.4.6 Optionen .....	40
1.4.7 Swaps .....	43
1.4.8 Zertifikate .....	47
1.5 Strukturierung des Investmentprozesses .....	51
1.6 Elemente eines quantitativen Investment- und Risikomanagements .....	53
1.7 Grenzen eines quantitativen Investment- und Risikomanagements .....	54
1.8 Literaturhinweise und Ausblick .....	56
Literatur zu Kapitel 1 .....	56

### **2 Charakterisierung von Investments unter Sicherheit** .....

59

2.1 Einführung .....	59
2.2 Grundlagen der Investitionsrechnung .....	59
2.2.1 Zins- und Diskontrechnung .....	59
2.2.2 Barwert- und Endwertberechnung .....	66
2.3 Renditebestimmung von Investitionen .....	69
2.3.1 Die Bedeutung von Renditen im Investmentmanagement .....	69
2.3.2 Rendite einer einperiodigen Investition .....	70
2.3.3 Endfällige mehrperiodige Investition .....	71

2.3.4	Mehrperiodige Investitionen mit zwischenzeitlichen Rückflüssen	76
2.3.4.1	Vorbemerkung	76
2.3.4.2	Durchschnittliche Rendite	77
2.3.4.3	Interne Rendite	78
2.3.4.4	Modifizierter interner Zinsfuß	79
2.3.5	Inflationsbereinigte Rendite	80
2.4	Grundlagen der Erfolgsanalyse von Fondsinvestments	82
2.4.1	Vorbemerkungen	82
2.4.2	Renditemessung eines Fondsinvestments (Performancemessung)	83
2.4.2.1	Ein allgemeines Zahlungsmodell	83
2.4.2.2	Zeitgewichtete Rendite eines Fondsinvestments	84
2.4.2.3	BVI-Methode	85
2.4.2.4	Kapitalgewichtete Rendite eines Fondsinvestments	88
2.4.2.5	Fallstudie zur Ex post-Erfolgsmessung eines Fondsinvestments	91
2.4.3	Relative Performancemessung	93
2.4.3.1	Festlegung einer Benchmark	93
2.4.3.2	Aktiver versus passiver Investmentstil	94
2.4.4	Renditeorientierte Performanceattribution	95
2.5	Literaturhinweise und Ausblick	98
Anhang 2A:	Verhältnis von arithmetischem und geometrischem Mittel	98
Anhang 2B:	Konstruktionsprinzipien von Investmentindizes	99
Anhang 2C:	Nominelle Zinsen und Realzinsen	102
	Übungsaufgaben zu Kapitel 2	104
	Literatur zu Kapitel 2	105

### **3 Charakterisierung von Investments unter Risiko I: Einperiodenmodelle** . . . . 107

3.1	Einführung	107
3.2	Charakterisierung von Zufallsvariablen: Verteilungsfunktion, Dichte, Momente	107
3.3	Ausgewählte Verteilungen	111
3.3.1	Normalverteilung	111
3.3.2	Lognormalverteilung	113
3.4	Interdependenzen, Summen und Produkte von Zufallsgrößen	116
3.5	Fallstudie: Analyse der Zufallsgesetzmäßigkeit von Aktien- und Bondindizes	121
3.6	Verteilungsbasierte Risikomaße	125
3.6.1	Vorbemerkungen	125
3.6.2	Volatilitätsmaße	126
3.6.3	Shortfallrisikomaße	128
3.6.4	Quantile	132
3.6.5	Value at Risk und Probable Minimum Return	136
3.6.5.1	Definition des Value at Risk	136
3.6.5.2	VaR im Falle von Marktrisiken	138
3.6.5.3	Rendite-Value at Risk und Probable Minimum Return	139
3.6.5.4	Mean Value at Risk	141
3.6.5.5	Kritikpunkte am Value at Risk	141
3.6.6	Conditional Value at Risk und Worst Case Average Return	142
3.6.6.1	Definition des Conditional Value at Risk	142
3.6.6.2	Repräsentation des CVaR im Falle von Erfolgsvariablen	143
3.6.6.3	Rendite-CVaR und Worst Case Average Return	144
3.6.6.4	Mean Conditional Value at Risk	145
3.6.6.5	Eigenschaften des Conditional Value at Risk	145
3.6.7	Stress-Risikomaße	146
3.7	Zufallsabhängige Durchschnittsrenditen	146
3.8	Fallstudie: Langfristige Shortfallrisiken eines Aktieninvestments	150

3.9	Welches ist »die richtige« Renditeverteilung?	154
3.9.1	Einführung	154
3.9.2	Diskrete Renditen	155
3.9.3	Logrenditen	156
3.10	Literaturhinweise und Ausblick	157
Anhang 3A:	Weitere ausgewählte Verteilungen	158
Anhang 3B:	Zur Gefährlichkeit von Verteilungen	164
Anhang 3C:	Multivariate Verteilungen	165
Anhang 3D:	Modellierung der Abhängigkeitsstruktur: Korrelation und Copula	169
Anhang 3E:	Momententests auf Normalverteilung, insbesondere Jarque-Bera-Test	174
Anhang 3F:	Allgemeiner Ansatz zur Fundierung von Shortfallrisikomaßen	175
Anhang 3G:	Bedingte Wahrscheinlichkeit und bedingter Erwartungswert	180
Anhang 3H:	Technische Grundlagen der Fallstudie 3.8	181
	Übungsaufgaben zu Kapitel 3	183
	Literatur zu Kapitel 3	186

<b>4</b>	<b>Charakterisierung von Investments unter Risiko II: Mehrperiodenmodelle</b>	187
4.1	Einführung	187
4.2	Modelle in diskreter Zeit	188
4.2.1	Martingale	188
4.2.2	Random Walks und Binomialgitterprozesse	190
4.2.3	AR(1)-Prozesse	195
4.3	Zeitstetige Modelle	196
4.3.1	Wienerprozess (Brownsche Bewegung)	196
4.3.2	Diffusionsprozesse und Lemma von Itô	198
4.3.3	Die geometrische Brownsche Bewegung	201
4.3.4	Ornstein/Uhlenbeck-Prozess	206
4.3.5	Quadratwurzel-Prozesse	209
4.3.6	Numerische Approximation von Diffusionsprozessen	210
4.4	Fallstudie: Langfristige Shortfallrisiken eines DAX-Investmentsparplans	213
4.5	Weiterführende Modellbildungen	216
4.5.1	Sprung-Diffusionsprozesse	216
4.5.2	GARCH-Prozesse	217
4.5.3	Regime Switching-Modelle	219
4.5.4	Local Volatility- und Stochastic Volatility-Modelle	221
4.5.5	Stochastic Volatility-Modelle mit Sprungkomponente	224
4.6	Stylized Facts von Renditezeitreihen	226
4.7	Fallstudie: Charakteristika täglicher DAX-Renditen	227
4.8	Multivariate Modelle	230
4.9	Literaturhinweise und Ausblick	230
Anhang 4A:	Bedingte Verteilung und bedingte Erwartung	232
Anhang 4B:	Stochastische Integration bezüglich des Standard-Wienerprozesses (Itô-Integral)	234
Anhang 4C:	Stochastische Differentiale; Satz von Itô	236
Anhang 4D:	Verteilung des CIR-Prozesses	237
Anhang 4E:	Mehrdimensionale Geometrische Brownsche Bewegung	238
Anhang 4F:	Punkt- und Zählprozesse	242
	Übungsaufgaben zu Kapitel 4	250
	Literatur zu Kapitel 4	252

<b>5 Grundlagen der Bewertung von Investments unter Risiko</b> .....	255
5.1 Einführung .....	255
5.2 Individualbewertung .....	256
5.2.1 Erwartungsnutzentheorie (Bernoulli-Prinzip) .....	256
5.2.2 Prospect-Theorie .....	259
5.2.3 Risiko/Wert-Modelle .....	261
5.3 Marktbewertung .....	265
5.3.1 Vorbemerkungen .....	265
5.3.2 Bewertung in arbitragefreien Märkten: Einperiodiger State Space-Markt .....	265
5.3.2.1 Grundlagen .....	265
5.3.2.2 Systematisierung von Arbitragefreiheitsbedingungen .....	267
5.3.2.3 Charakterisierung arbitragefreier State Space-Märkte .....	269
5.3.2.4 Preisbildung auf arbitragefreien State Space-Märkten: Pseudo-risikoneutrale Bewertung .....	271
5.3.3 Bewertung in arbitragefreien Märkten II: Mehrperiodiger State Space-Markt .....	277
5.3.3.1 Grundlagen .....	277
5.3.3.2 Handelsstrategien .....	277
5.3.3.3 Arbitragefreiheit und pseudo-risikoneutrale Bewertung: Fundamental Theorem of Asset Pricing .....	279
5.3.3.4 Verhältnisse im allgemeinen Fall .....	284
5.4 Theorie effizienter Märkte .....	286
5.5 Literaturhinweise und Ausblick .....	291
Anhang 5A: Arbitragefreiheit und stochastische Dominanz erster Ordnung .....	292
Anhang 5B: Martingal-Pricing: Anmerkungen zum allgemeinen Fall .....	293
Anhang 5C: Satz von Girsanov, State Price Deflator .....	296
Anhang 5D: Black/Scholes-Finanzmarkt .....	297
Anhang 5E: Numerairewechsel .....	300
Übungsaufgaben zu Kapitel 5 .....	300
Literatur zu Kapitel 5 .....	304
Literatur zu Kapitel 5.2 .....	304
Literatur zu Kapitel 5.3 .....	304

## **Teil II: Investment- und Risikomanagement primärer Finanztitel** .....

<b>6 Aktieninvestments: Grundlagen</b> .....	309
6.1 Einführung .....	309
6.2 Bewertung von Aktien auf der Titelebene .....	310
6.2.1 Dividendendiskontierungsmodelle: Grundlagen .....	310
6.2.2 Wachstumsmodelle .....	312
6.2.3 Residualgewinnmodelle .....	316
6.2.4 Technische Aktienanalyse .....	317
6.2.5 Statistisch-ökonomische Fundamentalmodelle .....	318
6.2.6 Konsequenzen für die Investmentpraxis .....	319
6.3 Optimale Selektion eines Aktienportfolios: Portfoliotheorie .....	319
6.3.1 Vorbemerkungen .....	319
6.3.2 Markowitz-Diversifikation .....	320
6.3.2.1 Vorbemerkungen .....	320
6.3.2.2 Analyse des Zwei-Titel-Falls .....	321
6.3.2.3 Analyse des allgemeinen Falls .....	332

6.3.3	Markowitz-Effizienz	334
6.3.3.1	Vorbemerkungen	334
6.3.3.2	Analyse des allgemeinen Falles	334
6.3.4	Selektion eines optimalen Portfolios	340
6.3.4.1	Vorbemerkungen	340
6.3.4.2	Portfolioselektion auf der Basis des Safety first-Ansatzes	344
6.3.4.2.1	Kontrolle der Shortfallwahrscheinlichkeit	344
6.3.4.2.2	Portfoliooptimierung unter Shortfallrestriktionen	350
6.3.5	Anwendungsaspekte der Portfolioselektion	356
6.3.5.1	Inputdaten	356
6.3.5.2	Probleme der Markowitzoptimierung	357
6.3.5.3	Indexmodelle	359
6.3.5.4	Portfoliooptimierung unter realen Bedingungen	361
6.4	Bewertung von Aktien im Kapitalmarktgleichgewicht: Capital Asset Pricing-Modell	361
6.4.1	Marktindexmodell	361
6.4.1.1	Eigenschaften des Marktindexmodells	361
6.4.1.2	Schätzung des Betafaktors	363
6.4.2	Portfoliotheorie bei Einführung einer sicheren Anlage	367
6.4.3	Capital Asset Pricing-Modell (CAPM)	371
6.4.3.1	Vorbemerkungen	371
6.4.3.2	Prämissen und Basisresultat des CAPM	372
6.4.3.3	Die Kapitalmarktlinie: Charakterisierung optimaler Portfolios	373
6.4.3.4	Die Wertpapiermarktlinie: Charakterisierung beliebiger Portfolios	374
6.4.3.5	Gleichgewichtspreis eines beliebigen Portfolios	377
6.5	Risikoadjustierte Performancemessung	378
6.5.1	Vorbemerkungen	378
6.5.2	Sharpe Ratio	378
6.5.3	Modigliani/Modigliani-Leveragerendite	380
6.5.4	Jensen-Index	382
6.5.5	Treynor-Index	383
6.5.6	Zusammenhänge zwischen Sharpe Ratio, Jensen-Index und Treynor-Index	384
6.5.7	Wahrscheinliche Mindestrendite als risikoadjustiertes Performancemaß	384
6.6	CAPM: Empirische Validität und grundlegende Verallgemeinerungen	385
6.6.1	Empirische Validität des CAPM	385
6.6.2	Empirische Asset Pricing-Modelle: Fama/French und Carhart	386
6.7	Portfolioheuristiken: Minimum Variance, Equal Weight und Risk Parity	391
6.7.1	Einführung	391
6.7.2	Minimum Variance Investing	391
6.7.3	Equal Weight Investing	392
6.7.4	Risk Parity Investing	393
6.8	Literaturhinweise und Ausblick	396
Anhang 6A: Formale Analyse des Portfoliooptimierungsproblems		397
Anhang 6B: Formale Analyse des CAPM		402
Anhang 6C: Problematik der historischen Schätzung erwarteter Renditen		405
Anhang 6D: Ansätze zur Schätzung der Kovarianzmatrix		410
Anhang 6E: Korrelationsasymmetrie und Correlation Breakdown		413
Anhang 6F: Formale Analyse des Risikobudgetierung-Ansatzes		415
Anhang 6G: Statistische Analyse der Sharpe Ratio		421
Anhang 6H: Behavioral Finance		425
Übungsaufgaben zu Kapitel 6		426
Literatur zu Kapitel 6		431

<b>7 Aktieninvestments: Vertiefung</b> .....	437
7.1 Einführung .....	437
7.2 Alternative Ansätze der Portfoliooptimierung und Performancemessung .....	437
7.2.1 Einführung .....	437
7.2.2 Portfoliooptimierung mit Shortfallrisikomaßen .....	438
7.2.2.1 Einführung .....	438
7.2.2.2 Erwartungswert/Lower Partial Moment-Optimierung .....	440
7.2.2.3 Empirische Ergebnisse .....	442
7.2.2.4 Weitere Anwendungen des Erwartungswert/Lower-Partial-Moment-Ansatzes .....	443
7.2.3 Portfoliooptimierung mit quantilbasierten Risikomaßen .....	444
7.2.4 Alternative risikoadjustierte Performancemaße .....	446
7.2.4.1 Einführung .....	446
7.2.4.2 Alternative Wertmaße .....	446
7.2.4.3 Erwartungswert als Wertmaß .....	447
7.2.4.4 Verallgemeinerte Wertmaße .....	448
7.2.4.5 Omegafunktion .....	449
7.2.5 Relevanz alternativer Ansätze der Portfoliooptimierung und Performancemessung .....	451
7.3 Multifaktormodelle und Arbitrage-Pricing-Theorie .....	454
7.3.1 Vorbemerkungen .....	454
7.3.2 Formale Spezifikation von Multifaktormodellen .....	455
7.3.3 Arbitrage-Pricing-Theorie (APT) .....	456
7.3.4 Identifikation von Faktormodellen .....	459
7.3.4.1 Statistische Ansätze der Identifikation .....	459
7.3.4.2 Beispiele identifizierter Faktoren .....	461
7.3.5 Anwendungen von Faktormodellen im Investmentmanagement .....	463
7.3.5.1 Vorüberlegungen .....	463
7.3.5.2 Rendite/Risiko-Positionierungen .....	464
7.3.5.3 Der Information-Ratio .....	470
7.3.5.4 Betaprediktion .....	471
7.3.5.5 Portfoliooptimierung .....	472
7.3.5.6 Performanceanalyse .....	474
7.3.6 Fallstudie: Ein makroökonomisches Multifaktormodell für deutsche Versicherungsaktien .....	477
7.3.6.1 Datenbasis und Untersuchungsdesign .....	477
7.3.6.2 Erklärungskraft des Modells .....	481
7.3.6.3 Bedeutung einzelner Faktoren .....	483
7.3.6.4 Prognose der Risikoprämien .....	486
7.3.7 Fallstudie: Ein fundamentales Multifaktormodell für europäische Aktienportfolios .....	487
7.3.7.1 Datenbasis und Untersuchungsdesign .....	487
7.3.7.2 Identifikation des Multifaktormodells .....	489
7.3.7.3 Ergebnisse .....	491
7.4 Literaturhinweise und Ausblick .....	495
Anhang 7A: Formale Analyse der ELPM-Optimierung .....	496
Anhang 7B: Co-Lower-Partial-Moments .....	497
Anhang 7C: ELPM-CAPM .....	498
Anhang 7D: Conditional Value at Risk als Lösung eines Optimierungsproblems .....	500
Anhang 7E: Matrixstruktur von Multifaktormodellen .....	501
Anhang 7F: Exakte APT-Preisgleichung für Wertpapierrenditen ohne idiosynkratische Risiken .....	503
Anhang 7G: Exakte APT-Preisgleichung im Rahmen eines Gleichgewichts-APT-Ansatzes .....	504
Übungsaufgaben zu Kapitel 7 .....	506
Literatur zu Kapitel 7 .....	507
Literatur zu Abschnitt 7.2 .....	507
Literatur zu Abschnitt 7.3 .....	509

<b>8 Investments in Zinstitel: Grundlagen</b> .....	513
8.1 Einführung .....	513
8.2 Renditebestimmung von Zinstiteln .....	516
8.2.1 Überblick .....	516
8.2.2 Laufende Rendite .....	517
8.2.3 Einfache Durchschnittsrendite .....	518
8.2.4 Interne Rendite (Yield to Maturity) .....	519
8.2.5 Weitere Konzepte zur Rentabilitätsmessung .....	522
8.2.6 Zur Problematik der Verwendung von Renditen als Selektionskriterium: Holding-Period-Return .....	525
8.3 Charakterisierung des Zinsgefüges .....	527
8.3.1 Vorbemerkungen .....	527
8.3.2 Renditestruktur (Yield Curve) .....	527
8.3.3 Zins- und Diskontstruktur .....	530
8.3.4 Implizite Terminzinssätze (Forward Rates) .....	533
8.4 Bewertung von Zinstiteln .....	537
8.4.1 Flache Zinsstruktur .....	537
8.4.2 Allgemeine Zinsstruktur .....	540
8.4.3 Einsatz von Faktormodellen zur Erklärung von Zinsspreads .....	544
8.5 Analyse des Zinsänderungsrisikos .....	545
8.5.1 Vorüberlegungen .....	545
8.5.2 Analyse des Zinsänderungsrisikos bei flacher Zinsstruktur .....	547
8.5.2.1 Grundlagen .....	547
8.5.2.2 Kennzahlen zur Zinssensitivität des Barwertes .....	549
8.5.2.2.1 Duration .....	549
8.5.2.2.2 Konvexität .....	557
8.5.2.2.3 Der zeitstetige Fall .....	561
8.5.2.3 Zinssensitivität des Endwertes .....	562
8.5.2.3.1 Babcock-Beziehung .....	562
8.5.2.3.2 Zinsimmunsierung und Durationsfenster .....	563
8.5.2.4 Zur Bedeutung elementarer Durationsanalysen .....	564
8.6 Management von Bondportfolios .....	566
8.6.1 Vorbemerkungen .....	566
8.6.2 Matching- und Immunsierungsstrategien .....	567
8.6.2.1 Problemstellung .....	567
8.6.2.2 Cashflow Matching .....	567
8.6.2.3 Duration Matching .....	571
8.6.2.4 Duration Gap-Analyse .....	577
8.7 Literaturhinweise und Ausblick .....	578
Anhang 8A: Ökonomische Theorien der Zinsstruktur .....	579
Anhang 8B: Verfahren zur Identifikation von Zinsstrukturen .....	582
Anhang 8C: Dirty-Preise von Kuponbonds .....	588
Anhang 8D: Das Durationsfenster .....	590
Anhang 8E: Immunsierungsbedingungen bei mehrfachen Verpflichtungen .....	591
Anhang 8F: Kassa- und Forward-LIBOR; Bewertung variabel verzinslicher Anleihen .....	592
Übungsaufgaben zu Kapitel 8 .....	595
Literatur zu Kapitel 8 .....	597
<b>9 Investments in Zinstitel: Vertiefung</b> .....	601
9.1 Einführung .....	601
9.2 Analyse des Zinsänderungsrisikos bei nicht-flacher Zinsstruktur .....	602
9.2.1 Single Factor-Durationsmodelle .....	602

9.2.1.1	Fisher/Weil-Ansatz zur Immunisierung gegen additive Shifts	602
9.2.1.2	$M^2$ : Kontrolle des Twist-Risikos	606
9.2.2	Erklärung von Zinsstrukturbewegungen durch statistische Faktormodelle	607
9.2.3	Key Rate-Duration	614
9.2.3.1	Die Basiskonzeption	614
9.2.3.2	Key Rate-Duration und Faktormodelle	618
9.3	Arbitragefreie Modelle der Zinsstruktur im zeitstetigen Fall	619
9.3.1	Vorbemerkungen	619
9.3.2	Einfaktormodelle der Zinsintensität	621
9.3.2.1	Grundsätzliche Vorgehensweise und strukturelle Ergebnisse	621
9.3.2.2	Das Vasicek-Modell	625
9.3.2.3	Das einfaktorielle Cox/Ingersoll/Ross-Modell	626
9.3.2.4	Verallgemeinerte einfaktorielle Modelle	626
9.3.2.5	Anpassung an die bestehende Zinsstruktur durch den Invertierungsansatz nach Hull/White	627
9.3.2.6	Zeitstetige Varianten zeitdiskreter arbitragefreier Zinsstrukturmodelle und Lognormal-Modelle	628
9.3.2.7	Anmerkung zur empirischen Identifikation von Zinsintensitätsmodellen	629
9.3.3	Multifaktormodelle der Zinsstruktur	630
9.3.4	Welches Zinsstrukturmodell sollte man wählen?	631
9.4	Prognose der Zinsstruktur: Diebold/Li-Modell	634
9.4.1	Ausgangspunkt	634
9.4.2	Random Walk-Prognose	634
9.4.3	Diebold/Li-Modell	635
9.4.4	Weitere Entwicklungen	635
9.5	Literaturhinweise und Ausblick	636
Anhang 9A:	Single Factor-Durationsmodelle im allgemeinen Fall	637
Anhang 9B:	Basisbeziehungen zwischen Zerobondpreisen, Spot Rates, Zinsintensität, Forward Rates und Forwardintensität	640
Anhang 9C:	Arbitragefreie Zerobondpreise bei Vorgabe der Zinsintensität: Der Hedge Portfolio-Ansatz	641
Anhang 9D:	Zinsstrukturmodelle und Martingal-Pricing	644
Anhang 9E:	Affine Zinsstrukturen	646
Anhang 9F:	Statistische Identifikation und Simulation des CIR-Modells	652
Anhang 9G:	Multifaktormodelle der Zinsstruktur	654
Anhang 9H:	Skizzierung des Ansatzes von Heath/Jarrow/Morton	659
Übungsaufgaben zu Kapitel 9		661
Literatur zu Kapitel 9		664

## **Teil III: Investment- und Risikomanagement mit derivativen Finanztiteln** . . . . . 669

### **10 Forwards und Futures** . . . . . 671

10.1	Einführung	671
10.2	Basispositionen	672
10.2.1	Forwards	672
10.2.2	Futures	674
10.3	Preisbildung: der Cost of Carry-Ansatz	679
10.3.1	Allgemeine Überlegungen	679
10.3.1.1	Einkommensfreies Basisobjekt	679
10.3.1.2	Basisobjekt mit determiniertem Einkommen	682

10.3.2 Wert eines Forwardkontrakts .....	683
10.3.3 Preisbildung bei Aktienindexfutures .....	684
10.3.4 Preisbildung bei Geldmarktfutures .....	686
10.3.5 Preisbildung bei Zinsfutures .....	686
10.3.6 Preisbildung bei Devisenforwards .....	689
10.3.7 Preisbildung bei Rohstofffutures .....	690
10.4 Hedgen mit Futureskontrakten .....	691
10.4.1 Vorüberlegungen .....	691
10.4.2 Allgemeine Hedgeanalyse .....	695
10.4.2.1 Analyse der Hedgeposition .....	695
10.4.2.2 Renditeformulierung des Hedgeansatzes .....	695
10.4.2.3 Varianzminimales Hedge .....	696
10.4.2.4 Nutzenmaximales Hedge .....	700
10.4.2.5 Portfoliotheoretischer Ansatz .....	701
10.4.2.6 Ausblick: Weitere Hedgeansätze .....	702
10.4.2.7 Zeitdynamischer bedingter Hedgeansatz .....	703
10.4.2.8 Hedging mit Aktienindexfutures .....	704
10.4.2.9 Hedging mit Zinsfutures .....	706
10.4.2.10 Hedge-Effektivität .....	708
10.4.2.11 Fallstudie zum varianzminimalen Hedging .....	709
10.4.3 Tailing the Hedge .....	711
10.5 Literaturhinweise und Ausblick .....	712
Anhang 10A: Marginsystem bei Futurekontrakten .....	712
Anhang 10B: Identität von Forward- und Futurespreisen bei flacher Zinsstrukturkurve .....	715
Anhang 10C: Futureprodukte der Eurex .....	716
Anhang 10D: Die Cheapest to Deliver (CTD)-Anleihe .....	719
Anhang 10E: Statistische Ansätze zur Bestimmung der optimalen Hedge Ratio .....	725
Anhang 10F: Risikoneutrale Futurepreise und Forward/Future-Spread bei stochastischem Zins .....	729
Anhang 10G: Forward Rate Agreements .....	732
Übungsaufgaben zu Kapitel 10 .....	733
Literatur zu Kapitel 10 .....	735

**11 Optionen .....** 739

11.1 Einführung .....	739
11.2 Basispositionen von Optionskontrakten .....	739
11.3 Bewertung von Optionen (Optionspreistheorie) .....	743
11.3.1 Vorbemerkungen .....	743
11.3.2 Arbitragefreie Wertgrenzen für Optionen .....	746
11.3.3 Optionsbewertung in diskreter Zeit: das Binomialmodell .....	749
11.3.3.1 Der Einperiodenfall .....	749
11.3.3.2 Der Mehrperiodenfall .....	752
11.3.3.3 Die Black/Scholes-Formel als Limes des binomialen Optionspreises .....	760
11.3.4 Optionspreistheorie im zeitstetigen Fall: Black/Scholes .....	760
11.3.4.1 Prinzip des Hedge-Portfolios .....	760
11.3.4.2 Duplikationsprinzip .....	763
11.3.4.3 Risikoneutrale Bewertung .....	764
11.3.4.4 Kritische Punkte des Black/Scholes-Modells .....	766
11.3.4.5 Black/Scholes-Preis für Put-Optionen .....	767
11.3.4.6 Weitere Eigenschaften der Black/Scholes-Formel .....	768
11.3.4.7 Volatilitätsbestimmung I: Historische Volatilität .....	769
11.3.4.8 Volatilitätsskalierung .....	770
11.3.4.9 Volatilitätsbestimmung II: Implizite Volatilität .....	771
11.3.4.10 Lokale Volatilität und die Formel von Dupire .....	775

11.3.4.11	Dividendenzahlender Basistitel	777
11.3.5	Risikomanagement von Optionspositionen	778
11.3.5.1	Optionssensitivitäten (Greeks)	778
11.3.5.1.1	Grundsätzliche Überlegungen	778
11.3.5.1.2	Delta-Approximation und Delta-Theta-Approximation	780
11.3.5.1.3	Delta-Gamma-Approximation und Delta-Gamma-Theta-Approximation	786
11.3.5.1.4	Weitere Sensitivitäten	788
11.3.5.1.5	Delta von Forward- und Futurekontrakten	790
11.3.5.1.6	Delta und Gamma von Optionsportfolios	791
11.3.5.2	Hedging	792
11.3.5.2.1	Vorbemerkungen	792
11.3.5.2.2	Delta-Hedging	792
11.3.5.2.3	Delta-Gamma-Hedging	794
11.3.5.2.4	Weiterführende Hedge-Ansätze	796
11.3.5.2.5	Robustheit des Delta-Hedging bei Misspezifikation der Volatilität	796
11.4	Kombinationen von Optionspositionen	797
11.4.1	Straddles	797
11.4.2	Strangles	798
11.4.3	Spreads	800
11.5	Wertsicherung mit Optionskontrakten	805
11.5.1	Put Hedge	805
11.5.2	Covered Short Call	811
11.5.3	Fallstudie: Empirische Absicherungswirkungen (historische Analyse)	812
11.5.4	Collar	815
11.5.5	Hedging bei heterogenen Portfolios	817
11.6	Kombination von Option und sicherer Anlage	819
11.7	Wertsicherung mit synthetischen Optionen: Portfolio Insurance	820
11.7.1	Grundlagen	820
11.7.2	Synthetische Puts	821
11.7.3	Synthetisches Hedge	821
11.7.4	Einsatz von Aktienindexfutures	823
11.7.5	Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI)	824
11.8	Devisenoptionen und Optionen auf Futures	828
11.8.1	Devisenoptionen	828
11.8.2	Optionen auf Futures	829
11.9	Zinsoptionen	830
11.9.1	Einführung und Überblick	830
11.9.2	Bewertung von Bandoptionen	835
11.9.2.1	Einführung und Überblick	835
11.9.2.2	Bewertung auf der Basis von Zinsstrukturmodellen	836
11.9.2.2.1	Einführung	836
11.9.2.2.2	Optionen auf Zerobonds: Einfaktormodelle	837
11.9.2.2.3	Optionen auf Kuponbonds: Einfaktormodelle	838
11.9.2.2.4	Optionen auf Kuponbonds: Mehrfaktormodelle	839
11.9.2.3	Bewertung von Caps und Floors	839
11.10	Literaturhinweise und Ausblick	842
Anhang 11A:	Optionskontrakte der Eurex	843
Anhang 11B:	Marginsystem bei Optionskontrakten	848
Anhang 11C:	Black/Scholes-Formel: Hedgeportfolio und Replikation	849
Anhang 11D:	Black/Scholes-Formel: Martingal-Pricing	852
Anhang 11E:	Option Pricing für weitere stochastische Prozesse	853
Anhang 11F:	Risikoanalyse kombinierter Aktien- und Optionspositionen	863
Anhang 11G:	Die Formel von Black für Optionen auf Futures	867

Anhang 11H: Bewertung von Zinsoptionen unter dem Forwardmaß. . . . . 869  
 Anhang 11I: Herleitung der Formel von Black für Zinsoptionen. . . . . 870  
 Anhang 11J: Herleitung des LIBOR-Marktmodells . . . . . 871  
 Anhang 11K: Bewertung Amerikanischer Optionen . . . . . 873  
 Anhang 11L: Ausgewählte Exotische Optionen. . . . . 879  
 Übungsaufgaben zu Kapitel 11 . . . . . 890  
 Literatur zu Kapitel 11 . . . . . 895

**12 Swaps . . . . . 901**

12.1 Einführung . . . . . 901  
 12.2 Zinsswaps . . . . . 901  
     12.2.1 Vorbemerkungen. . . . . 901  
     12.2.2 Fix/variable Zinsswaps . . . . . 902  
         12.2.2.1 Grundlagen . . . . . 902  
         12.2.2.2 Standard-Zinsswaps . . . . . 908  
         12.2.2.3 Bewertung von Zinsswaps . . . . . 909  
         12.2.2.4 Investmentmanagement mit Zinsswaps . . . . . 911  
     12.2.3 Termingeschäfte auf Zinsswaps . . . . . 918  
         12.2.3.1 Grundlagen . . . . . 918  
         12.2.3.2 Anwendungen im Investmentmanagement. . . . . 925  
 12.3 Währungsswaps . . . . . 929  
     12.3.1 Grundformen von Währungsswaps . . . . . 929  
     12.3.2 Anwendungen im Investmentmanagement. . . . . 931  
 12.4 Equity Swaps . . . . . 934  
     12.4.1 Grundformen von Equity Swaps . . . . . 934  
     12.4.2 Anwendungen im Investmentmanagement. . . . . 936  
 12.5 Ausblick und Literaturhinweise . . . . . 939  
 Anhang 12A: Alternative Barwertanalyse des Floating Leg eines Zinsswaps. . . . . 939  
 Anhang 12B: Fisher/Weil-Duration eines Zinsswaps. . . . . 941  
 Anhang 12C: Ermittlung der Swap-Zinsstruktur . . . . . 942  
 Anhang 12D: Herleitung des Swap-Marktmodells. . . . . 942  
 Literatur zu Kapitel 12 . . . . . 944

**Teil IV: Weiterführende und vertiefende Fragestellungen . . . . . 947**

**13 Asset Allocation und Internationale Investments . . . . . 949**

13.1 Einführung . . . . . 949  
 13.2 Grundlagen der Asset Allocation . . . . . 949  
     13.2.1 Asset Allocation: Einflussgrößen und Dimensionen . . . . . 949  
     13.2.2 Strategische Asset Allocation. . . . . 952  
         13.2.2.1 Konzeption . . . . . 952  
         13.2.2.2 Methodische Grundlagen . . . . . 954  
         13.2.2.3 Weiterentwicklung des methodischen Instrumentariums. . . . . 954  
     13.2.3 Taktische Asset Allocation . . . . . 955  
     13.2.4 Dynamische Asset Allocation. . . . . 957  
     13.2.5 Style Investing . . . . . 958  
     13.2.6 Risikobudgetierung. . . . . 959  
 13.3 Internationale Investments und Wechselkursrisiken. . . . . 959  
     13.3.1 Einführung . . . . . 959  
     13.3.2 Renditen internationaler Investments, Währungen und Devisenmärkte . . . . . 960



14.2.2	Performance von Hedgefonds	1033
14.2.2.1	Datengrundlage	1033
14.2.2.2	Rendite/Risiko-Profile	1033
14.2.2.3	Wie valide sind die Renditezeitreihen von Hedgefonds?	1039
14.2.3	Schlussfolgerungen für das Investmentmanagement	1042
14.3	Private Equity	1043
14.3.1	Einführung	1043
14.3.2	Performancemessung bei Private-Equity-Investments	1048
14.3.2.1	Einführung	1048
14.3.2.2	Return Multiples	1049
14.3.2.3	Interne Rendite	1049
14.3.2.4	Profitabilitätsindex	1051
14.3.2.5	Studien zur Performance von PE-Investments	1053
14.4	Rohstoffinvestments (Commodities)	1054
14.5	Strukturierte Produkte	1059
14.5.1	Einführung	1059
14.5.2	Discount-Zertifikat	1059
14.5.3	Garantiezertifikat	1060
14.5.4	Aktienanleihe (Equity Linked Bond)	1060
14.5.5	Callable Bond	1061
14.5.6	Indexanleihe	1063
14.6	Literaturhinweise und Ausblick	1064
	Übungsaufgaben zu Kapitel 14	1064
	Literatur zu Abschnitt 14.1	1067
	Literatur zu Abschnitt 14.2	1069
	Literatur zu Abschnitt 14.3	1070
	Literatur zu Abschnitt 14.4	1070
	Literatur zu Abschnitt 14.5	1070

**15 Ausfallbedrohte Zinstitel** ..... 1071

15.1	Einführung	1071
15.2	Modellierung der Ausfallzeit	1071
15.2.1	Grundlagen	1071
15.2.2	Einfirmenfall	1073
15.2.2.1	Zählprozesse als Ausfallerzeuger	1073
15.2.3	Mehrfirmenfall	1078
15.2.3.1	Einführung	1078
15.2.3.2	Multivariate Zählprozesse	1079
15.2.3.3	Der Copula-Ansatz	1079
15.2.3.4	Multivariate Exponentialverteilung	1080
15.3	Bewertung ausfallbedrohter Zinstitel	1082
15.3.1	Zur Zinsstruktur von Unternehmensanleihen	1082
15.3.2	Das Modell von Fons	1086
15.3.3	Beziehungen zwischen ausfallfreien und ausfallbedrohten Zerobonds	1087
15.3.3.1	Beziehungen bei Unabhängigkeit von Ausfallzeit und Zinsprozess	1087
15.3.3.2	Der allgemeine Fall	1090
15.3.3.3	Bewertung ausfallbedrohter Kuponbonds	1092
15.3.4	Bewertung in Intensitätsmodellen	1092
15.3.4.1	Grundlagen	1092
15.3.4.2	Weiterführende Ergebnisse I: Lando	1095
15.3.4.3	Weiterführende Ergebnisse II: Duffie/Singleton	1096
15.3.4.4	Anwendungen	1098

Anhang 15A: Affine Diffusionsprozesse .....	1101
Übungsaufgaben zu Kapitel 15 .....	1105
Literatur zu Kapitel 15 .....	1106
Stichwortverzeichnis .....	1109

---

# **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 Finanztitel<sup>1</sup> (Finanzinvestments). Dabei steht primär die Perspektive institutioneller Anleger, wie etwa Kapitalverwaltungsgesellschaften, Pensionsfonds oder Versicherungsunternehmen, im Mittelpunkt der Betrachtungen. Diese Investoren sind weniger an kurzfristigem Trading oder der Ausnutzung von Arbitragemöglichkeiten interessiert<sup>2</sup>, sondern an längerfristigen Investmentstrategien zur Nutzung der Chancen einer Vermögensmehrung<sup>3</sup> 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 Methoden 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. Dieser kann 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 Bestimmungsfaktoren<sup>4</sup>, 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. 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 Investmentprodukten oder den Versicherungsnehmern.

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

## 1.1.2 Zum Aufbau des Buches

Das vorliegende Buch enthält vier Teile. Teil I behandelt institutionelle (Kapitel 1) und methodische Grundlagen (Kapitel 2 bis Kapitel 5). Kapitel 2 beschäftigt sich mit Investments unter Sicherheit. Neben Grundlagen der Investitionsrechnung stehen die Renditebestimmung von Investitionen sowie als Anwendungsfall die Grundlagen einer Erfolgsanalyse von Fondsinvestments im Vordergrund. Kapitel 3 behandelt Investments unter Risiko, wobei zunächst eine Beschränkung auf Modelle im Einperiodenkontext erfolgt. Neben einer Darstellung relevanter Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung steht die Diskussion von (ein- und mehrdimensionalen) Renditeverteilungen sowie von (verteilungsbasierten) Risikomaßen im Vordergrund. Kapitel 4 dehnt die Erörterung von Investments unter Risiko auf zeitdiskrete sowie zeitstetige Mehrperiodenmodelle aus. Des Weiteren werden die zentralen Stylized Facts von Renditezeitreihen theoretisch und empirisch beleuchtet. Kapitel 5 schließlich befasst sich mit der Bewertung von Investments unter Risiko, wobei zwischen dem Ansatz der Individualbewertung, insbesondere auf der Grundlage von Risiko-/Wertmodellen, einerseits und dem Ansatz der Marktbewertung, insbesondere No Arbitrage-Modellen, andererseits unterschieden wird. Des Weiteren erfolgt eine Auseinandersetzung mit der Theorie effizienter Märkte (Efficient Market Hypothesis, EMH).

Teil II des Buches behandelt das Investment- und Risikomanagement von primären Finanztiteln, einerseits sind dies Aktien (Kapitel 6 und 7), andererseits Zinstitel (Kapitel 8 und 9). Dabei folgt jeweils auf eine einführende Erörterung ein Kapitel, in dem weiterführende und vertiefende Fragestellungen behandelt werden. Kapitel 6 behandelt zunächst die Bewertung von Aktien auf der Einzeltitelebene unter der Annahme sicherer Zahlungsströme<sup>5</sup> (insbesondere Dividendendiskontierungsmodelle). Es schließt sich eine eingehende Erörterung der Markowitzschen Portfoliotheorie<sup>6</sup> an. Sodann wird die Bewertung von Aktien im Kapitalmarktgleichgewicht im Rahmen des Capital Asset Pricing-Modells erörtert. Weitere in Kapitel 6 behandelte Fragestellungen betreffen die risikoadjustierte Performancemessung, empirische Asset Pricing-Modelle sowie Portfolioheuristiken. Die weiterführenden und vertiefenden Ausführungen des Kapitels 7 konzentrieren sich auf der einen Seite auf eine Weiterführung der von *Markowitz* begründeten Portfoliotheorie auf der Basis von alternativen Risikomaßen<sup>7</sup>. Auf der anderen Seite werden eingehend Methoden der Portfoliosteuerung auf der Grundlage von Multifaktormodellen behandelt. Schließlich wird auf die Arbitrage Pricing-Theorie eingegangen. Diese Bewertungstheorie verbindet in ihrer Grundform die Multifaktormodellierung mit dem Prinzip der arbitragefreien Märkte<sup>8</sup>.

Kapitel 8 befasst sich mit der Analyse und Steuerung von Zinstiteln bzw. Rentenportfolios. Neben der Renditebestimmung<sup>9</sup> werden Charakterisierungen des Zinsgefüges (Zinsstruktur) sowie des Preisgefüges<sup>10</sup> (Preisbildung) dargestellt. Schließlich wird das Zinsänderungsrisiko analysiert und es werden Matching- und Immunisierungsstrategien zur Steuerung von Bondportfolios behandelt. Die weiterführenden und vertiefenden Ausführungen des Kapitels 9 kon-

---

5 Entsprechende Grundlagen werden in Abschnitt 2.2 bereitgestellt.

6 Grundlagen hierfür werden sowohl in Kapitel 3 (wahrscheinlichkeitstheoretische Aspekte) als auch in Abschnitt 5.2 (Bewertungsaspekte) behandelt.

7 Entsprechende Grundlagen werden in Abschnitt 3.6.3 bereitgestellt.

8 Die zugehörigen Grundlagen finden sich in Abschnitt 5.3.2.2.

9 Hierzu werden die Grundlagen in Abschnitt 2.3 entwickelt.

10 Entsprechende Grundlagen werden in Abschnitt 2.2 behandelt.

zentrieren sich zunächst auf die Steuerung des Zinsänderungsrisikos unter alternativen Zinsstrukturmodellen (Fisher/Weil-Duration, Key Rate-Duration). Der zweite Schwerpunkt bildet die Behandlung von arbitragefreien Zinsstrukturmodellen<sup>11</sup>.

Teil III des Buches widmet sich dem Investment- und Risikomanagement von derivativen Finanztiteln. Die behandelten Derivateklassen sind Futures (Kapitel 10), Optionen (Kapitel 11) und Swaps (Kapitel 12). Gegenstand der Erörterung sind jeweils die Basispositionen<sup>12</sup> in den jeweiligen Derivaten, die Bewertung von derivativen Finanztiteln<sup>13</sup> sowie die Anwendung von Derivaten im Investment- und Risikomanagement.

Teil IV des Buches behandelt schließlich spezifische weiterführende und vertiefende Problemkomplexe. Diskutiert werden Konzepte der Asset Allocation und der internationalen Diversifikation<sup>14</sup>, das Management von Währungsrisiken sowie die Rolle von Schätzfehlern (Kapitel 13), Investments in Immobilien und alternative Investments (Kapitel 14) sowie die Bewertung ausfallbedrohter Zinstitel (Kapitel 15).

## 1.2 Teilnehmer an den Finanzmärkten

### 1.2.1 Kapitalsuchende und -nachfragende Wirtschaftssubjekte

Die Teilnehmer an den Finanzmärkten können nach unterschiedlichen Kriterien charakterisiert und klassifiziert werden. Ein erstes Kriterium besteht in der Unterscheidung zwischen Kapitalgebern (Investoren) und Kapitalnehmern (Schuldner). Dabei treten Kapitalgeber oder Investoren als Kapitalanbieter und als Nachfrager von Finanztiteln auf. Kapitalnehmer treten als Kapitalnachfrager und als Anbieter von Finanztiteln auf. Die Abbildung 1.1 vermittelt einen grundsätzlichen Überblick der an den Finanzmärkten als Kapitalgeber oder Kapitalnehmer agierenden Wirtschaftssubjekte.

Zu den *Kapitalnehmern* gehören zum einen Wirtschaftsunternehmen, die eine Finanzierung der von ihnen getätigten Investitionen vornehmen müssen. Neben die Innenfinanzierung von Investitionen aus dem Umsatzprozess etwa durch einbehaltene Gewinne (Selbstfinanzierung), treten hierbei die Möglichkeiten einer Außenfinanzierung durch Zuführung von Zahlungsmitteln externer Kapitalgeber. Dies geschieht etwa in Form einer Beteiligungsfinanzierung – dies impliziert die Beteiligung der Kapitalgeber am Unternehmenseigentum –, z. B. durch die Ausgabe von Aktienkapital oder GmbH-Anteilen oder in Form einer Fremdfinanzierung, etwa durch Aufnahme von Bankkrediten oder die Emission von Schuldverschreibungen (z. B. Industrieschuldverschreibungen). Aus dem Finanzsektor sind vor allem die Geschäftsbanken (Kreditinstitute), die im Rahmen ihrer Eigenschaft als Finanzintermediäre

---

11 Grundlagen hierfür werden in Abschnitt 5.3.2.2 (Arbitragefreiheit) sowie in Abschnitt 4.3 (Diffusionsprozesse) entwickelt.

12 Insofern bestehen eine Reihe von Querverbindungen zu den Kapiteln 6 bis 9.

13 Im Rahmen der Optionspreistheorie finden sich relevante Grundlagen in den Abschnitten 4.2 bzw. 4.3 (Mehrperiodenmodelle) sowie in den Abschnitten 5.3.2 und 5.3.3 (Bewertung in arbitragefreien Märkten).

14 Die internationale Diversifikation beinhaltet einerseits eine Verallgemeinerung der Markowitzschen Portfoliotheorie um eine internationale Dimension, zum anderen werden sowohl Aktien- als auch Zinstitelpositionen simultan betrachtet.

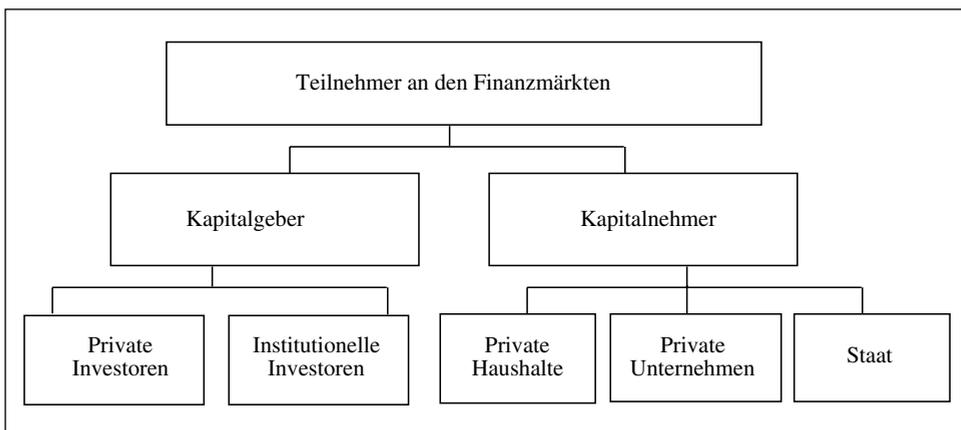


Abb. 1.1: Wirtschaftssubjekte als Kapitalgeber und Kapitalnehmer des Finanzmarkts

als bedeutende Emittentengruppe von Finanztiteln auftreten, etwa in Form von Sicht-, Termin- und Spareinlagen sowie durch Emission von Bankschuldverschreibungen. Zur Finanzierung der ihnen übertragenen Aufgaben treten des Weiteren die Gebietskörperschaften (Bund, Länder, Kommunen) und die öffentlichen Unternehmen (Bundesbahn, Bundespost, Kreditanstalt für Wiederaufbau u.a.) als bedeutende Kapitalnachfrager und Emittenten von Finanztiteln auf. Schließlich sind auch die privaten Haushalte selbst wichtige Kapitalnachfrager, etwa zur Finanzierung des gegenwärtigen Konsums durch die Aufnahme von Konsumentenkrediten, im Rahmen der Finanzierung des privaten Wohnungseigentums durch Wohnungsbaukredite oder zur Finanzierung gewerblicher Aktivitäten.

Die im Zentrum dieses Buch stehenden *Kapitalgeber* (Investoren) sind Wirtschaftssubjekte, die anderen Wirtschaftssubjekten das Verfügungsrecht über eigene finanzielle Mittel einräumen. Hierzu gehören zum einen die privaten Haushalte, welche in diesem Kontext auch als *private Investoren* bezeichnet werden. Diese besitzen entweder bereits ein privates, investierbares Vermögen oder sie bauen eines auf, indem sie nicht ihre gesamten Einkünfte konsumieren. Den privaten Haushalten stiftet das Eigentum an *Finanztiteln* keinen unmittelbaren Konsumnutzen. Die Nachfrage nach Finanztiteln geschieht vielmehr, um den persönlichen Lebenskonsum von Realgütern oder Dienstleistungen in die Zukunft zu transferieren (Sparen), etwa im Hinblick auf die generelle Bildung privaten Vermögens, zur Absicherung möglicher Einkommensverluste in wirtschaftlich schlechten Zeiten (Vorsichtssparen) oder zum Aufbau einer Eigenvorsorge für das Alter (Alterssicherung). Aufgrund der hohen Bedeutung im Rahmen von Kapitalbildungsprozessen soll im Folgenden kurz auf grundlegende Aspekte der Alterssicherung eingegangen werden.

Das Alterssicherungssystem in Deutschland basiert wie in den meisten Industrieländern auf drei Säulen:

- der staatlichen Altersversorgung (erste Säule),
- der betrieblichen Altersversorgung (zweite Säule) und
- der privaten Altersversorgung (dritte Säule).

Die erste Säule umfasst die öffentlich-rechtlichen Pflichtsysteme, wobei die gesetzliche Rentenversicherung für die Arbeiter und Angestellten den wichtigsten Teil darstellt. Weitere Versorgungssysteme der ersten Säule sind die Beamtenversorgung, die Alterssicherung der Landwirte, die Künstlersozialversicherung sowie die berufsständigen Versorgungswerke für bestimmte freiberuflich tätige Berufsgruppen (Ärzte, Rechtsanwälte, Architekten u.a.). Die Finanzierung der Leistungen aus der gesetzlichen Rentenversicherung basiert auf einem Umlageverfahren, bei dem die heute Erwerbstätigen mit ihren Beiträgen die Altersversorgung der aktuellen Rentnergeneration finanzieren. Dagegen basiert die zweite und dritte Säule der Altersversorgung auf einem Kapitaldeckungsverfahren, bei dem die Altersrenten aus einem während der Erwerbsphase angesammelten Kapital und dessen Erträgen finanziert werden.

Die zweite Säule umfasst die betriebliche Alterssicherung der Privatwirtschaft sowie die Zusatzversorgung des öffentlichen Dienstes. Die betriebliche Altersversorgung (kurz bAV) der Privatwirtschaft ist in Deutschland im sogenannten Betriebsrentengesetz geregelt. Eine bAV liegt vor, wenn der Arbeitgeber aufgrund eines Arbeitsverhältnisses dem Arbeitnehmer bestimmte Versorgungsleistungen (zur Alters-, Hinterbliebenen- oder Invaliditätsabsicherung) zusagt, oder der Arbeitnehmer über den Arbeitgeber Teile seines Gehalts in eine wertgleiche Anwartschaft auf Versorgungsleistung umwandelt (sogenannte arbeitnehmerfinanzierte bAV). Je nach Leistungsumfang sind zwei Basistypen zu unterscheiden: Bei einer reinen Leistungszusage (englisch *defined benefit*) verspricht der Arbeitgeber dem Arbeitnehmer, bei Fälligkeit Versorgungsleistungen in einer vorab definierten Höhe zukommen zu lassen. Die Versorgungsleistungen sind meist als lebenslange Leibrente zu leisten, deren Höhe von der Betriebszugehörigkeit und des in dieser Zeit erzielten Einkommens abhängt. Bei einer reinen Beitragszusage (englisch *defined contribution*) verpflichtet sich der Arbeitgeber bestimmte Beträge für Versorgungszwecke zugunsten des Arbeitnehmers aufzuwenden, übernimmt jedoch keine Verpflichtungen hinsichtlich der Versorgungshöhe. *Hybride Pensionspläne* stellen Mischformen aus beiden Systemen dar. Traditionell sind in Deutschland Leistungszusagen am weitesten verbreitet, wogegen in den USA Beitragszusagen eine hohe Bedeutung haben. Die Durchführung der betrieblichen Altersversorgung in Deutschland erfolgt traditionell im Rahmen von sogenannten Direktzusagen, wobei der Arbeitgeber die vertraglich vereinbarten Versorgungsleistungen aus eigenen Mitteln finanziert und hierfür Pensionsrückstellungen zu bilden hat. Teilweise baut der Arbeitgeber im Rahmen sogenannter *interner (betrieblicher) Pensionsfonds* (auch Contractual Trust Arrangement, CTA) getrennt vom eigenen Vermögen Finanzkapital auf, aus denen die Pensionsverbindlichkeiten finanziert werden können. Neben diesem internen, existieren weiterhin verschiedene externe Durchführungswege der betrieblichen Altersversorgung. Hierbei zahlt der Arbeitgeber Beiträge an einen externen Versorgungsträger (Pensionsfonds, Pensionskasse, Unterstützungskasse und Direktversicherung), der daraus systematisch einen Kapitalstock zur Deckung der zukünftigen Versorgungsleistungen auf- und abbaut.

Die Abbildung 1.2 gibt einen Eindruck über die Bedeutung der vorgestellten Durchführungswege der betrieblichen Altersversorgung in Deutschland.

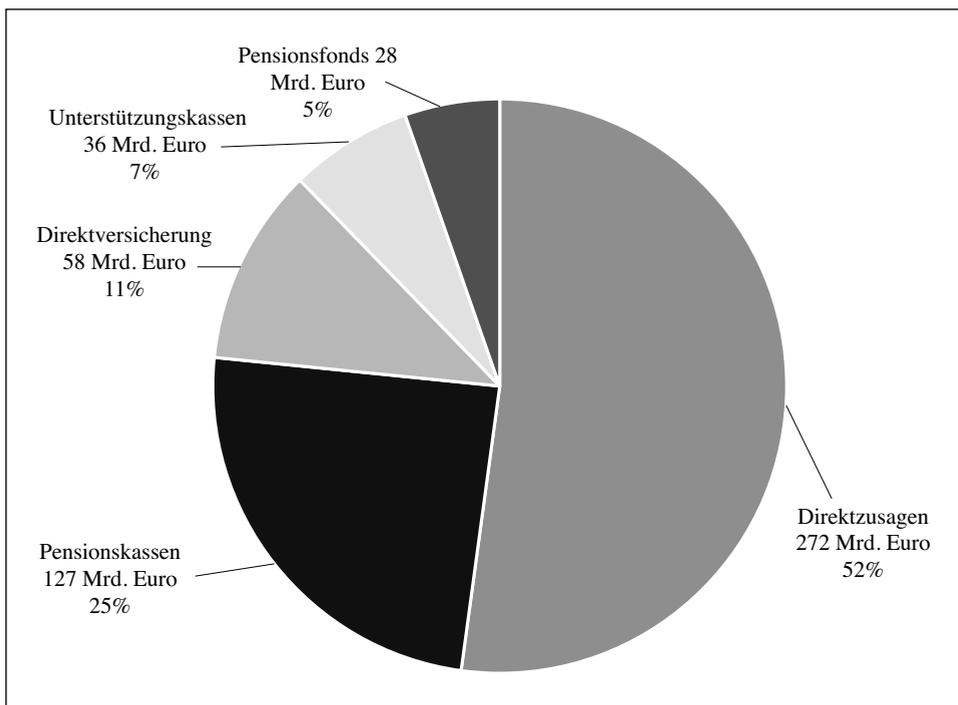


Abb. 1.2: Aufteilung der Deckungsmittel in der betrieblichen Altersversorgung im Jahr 2012 nach Durchführungswegen (Quelle: *Schwind*, 2014)

Die dritte Säule stellt die von den Bürgern selbst finanzierte private Altersvorsorge dar. Hierbei gibt es eine Fülle unterschiedlicher Anlageformen. Teilweise unterstützt der Staat den Aufbau einer kapitalgedeckten Altersversorgung durch steuerliche Anreize oder direkte Zulagen, welche gleichzeitig an die Einhaltung bestimmter Kriterien geknüpft ist. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang das im Jahre 2002 in Kraft getretene Altersvermögensgesetz (AVmG) – auch unter dem Namen des damaligen Bundesarbeitsministers bekannt als »Riesterrente«. Das Gesetz sieht vor, von zulagenberechtigten Personen (rentenversicherungspflichtigen Arbeitnehmern, Beamten, u.a.) freiwillige erbrachte Altersvorsorgebeiträge (bis zu bestimmten Grenzen) durch eine nachgelagerte Besteuerung oder durch direkte Zulagen für Geringverdiener steuerlich zu fördern. Bei einer nachgelagerten Besteuerung erfolgen die Beiträge aus un versteuertem Gehalt, die während der Ansparphase erzielten Erträge (Zinsen, Dividenden, Kursgewinne) bleiben ebenfalls un versteuert, allerdings sind Leistungen in der Entnahmephase als Einkommen zu versteuern. Die erbrachten Altersvorsorgebeiträge fließen in individuelle Altersvorsorgeprodukte, welche von Banken, Bausparkassen, Lebensversicherungsunternehmen und Kapitalverwaltungsgesellschaften breiten Bevölkerungsschichten angeboten werden. Gefördert werden auch Darlehensverträge für die Anschaffung oder die Herstellung selbst genutzter Wohnungen (»Wohn-Riesterrente«). Geförderte Altersvorsorgeverträge sind vorab durch die Zertifizierungsstelle beim Bundeszentralamt für Steuern daraufhin zu prüfen, ob die vom Gesetzgeber im Altersvorsorge-Zertifizierungsgesetz (AltZertG) vorgeschriebenen Förderkriterien eingehalten werden. Der Produkthanbieter muss garantieren, dass zu Beginn

der nicht vor dem 63. Lebensjahr beginnenden Auszahlungsphase zumindest die eingezahlten Beiträge zur Verfügung stehen (sogenannte Beitragserhaltungsgarantie). Weiterhin dürfen Entnahmen nur in Form einer lebenslangen monatlichen Leibrente oder Ratenzahlungen im Rahmen eines Auszahlungsplans mit einer anschließenden Teilkapitalverrentung im Alter von 85 Jahren erfolgen. Bis zu 30 Prozent des zu Beginn der Auszahlungsphase angesammelten Kapitals dürfen in Form von Einmalzahlungen entnommen werden. Per drittem Quartal 2014 wurden mehr als 16 Millionen Riesterverträge abgeschlossen, was mehr als der Hälfte der sozialversicherungspflichtigen Arbeitnehmer(innen) in Deutschland entspricht.

Auch durch das Alterseinkünftegesetz aus dem Jahre 2005 wird der Aufbau einer kapitalgedeckten Alterssicherung – bekannt auch als Basisrente oder »Rürup-Rente« – im Wege einer nachgelagerten Besteuerung gefördert. Auf Basisrentenverträge eingezahlte Beiträge erfolgen (innerhalb bestimmter Grenzen) aus unversteuertem Einkommen (durch Sonderausgabenabzug). Laufende Erträge und Wertsteigerungen der Vermögensgegenstände bleiben steuerfrei und die aus Basisrentenverträgen generierten Einkünfte im Alter werden versteuert. Wie bei der Riester-Rente werden diese Verträge meist von Versicherungs- und Kapitalverwaltungsgesellschaften angeboten. Für die steuerliche Förderung ist eine Zertifizierung durch das Bundeszentralamt für Steuern notwendig und an die Einhaltung bestimmter Kriterien geknüpft: So dürfen die Ansprüche aus der Basisrente nicht beleihbar, nicht vererbbar, nicht veräußerbar und nicht kapitalisierbar sein sowie nicht vor dem 62. Lebensjahr ausgezahlt werden. Leistungen erfolgen im Wesentlichen durch monatliche lebenslange Rentenzahlungen.

Die Entwicklung und Zusammensetzung des (Netto-)Geldvermögens der *privaten Haushalte* in Deutschland in den Jahren 1993 und 2013 zeigt Tabelle 1.1. Dabei wird deutlich, dass sich die Anlagestruktur der privaten Haushalte in den letzten zwanzig Jahren nachhaltig verändert hat. Insbesondere hat der Anteil von Forderungen gegenüber Versicherungen und Investmentanteile deutlich zugenommen. Dagegen haben der Direkterwerb von Aktien, Zinstiteln sowie die Einlagen bei Banken relativ an Bedeutung verloren.

Bei *institutionellen Investoren* handelt es sich um juristische Personen, die über hohe Anlagenvolumen verfügen und am Kapitalmarkt auf der Basis eines professionellen Anlagemanagements agieren. Hierunter sind private Unternehmen aus dem Produktions- und Finanzsektor, öffentliche Institutionen (Gebietskörperschaften, Sozialversicherungsträger, öffentliche Unternehmen, Staatsfonds) sowie private Organisationen ohne Erwerbszweck (Kirchen, Parteien, Stiftungen u.a.) zu subsumieren. Dabei fragen Produktionsunternehmen und öffentliche Institutionen, welche gleichzeitig zu den wichtigsten Kapitalnachfragern gehören, primär<sup>15</sup> deshalb Finanztitel nach, um temporär auftretende oder (wie bei den Sozialversicherungsträgern) notwendige Liquiditätsbestände kurzfristig ertragsbringend anzulegen. Insofern ist ihre Bedeutung als institutionelle Investoren eher als gering einzuschätzen. Die wichtigsten institutionellen Investoren stammen aus dem Finanzsektor, hierzu zählen Investmentfonds, Geschäftsbanken (Kreditinstitute), Pension Funds und Versicherungsunternehmen. Während Kreditinstitute im Rahmen ihrer Geschäftstätigkeit gleichzeitig als Nachfrager von Finanztiteln auftreten, gilt dies für Investmentfonds, Pension Funds und Versicherungsunternehmen nicht. Insofern soll auf diese institutionellen Investoren »im engeren Sinne« näher eingegangen werden.<sup>16</sup>

---

15 Daneben treten weitere Notwendigkeiten, wie etwa das Management von Währungsrisiken.

16 Siehe hierzu auch *Bassen* (2002, S. 14).

	1993		2013	
	Mrd. Euro	Prozent	Mrd. Euro	Prozent
<b>Bruttogeldvermögen der privaten Haushalte</b>				
Bargeld:			115	2,4
Bei Banken:	1.089	44,9	1.799	36,9
- kurzfristig	760	31,3	1.154	23,7
- langfristig	329	13,6	645	13,2
Bei Versicherungen:	479	19,7	1.148	23,6
In Wertpapieren:	722	29,7	1.065	21,9
- Zinstitel	297	12,2	179	3,7
- Aktien	191	7,9	223	4,6
- Sonstige Beteiligungen <sup>1)</sup>	99	4,1	264	5,4
- Investmentanteile	136	5,6	398	8,2
Aus Pensionsrückstellungen:	138	5,7	707	14,5
Sonstige Forderungen: <sup>2)</sup>			37	0,8
Insgesamt:	2.428	100,0	4.871	100,0
<b>Verbindlichkeiten der privaten Haushalte</b>				
Konsumentenkredite	154	15,7	189	12,1
Wohnungsbaukredite	580	59,2	1.092	69,8
Gewerbliche Kredite	236	24,1	268	17,1
Sonstige Verbindlichkeiten	10	1,0	15	1,0
Insgesamt:	980	100,0	1.564	100,0
<b>Nettogeldvermögen der privaten Haushalte</b>				
Nettogeldvermögen	1.449		3.307	
- Euro je Haushalt	40.000		82.821	
- in % des verfügbaren Einkommens p.a.	132,7		196,7	
<b>Anmerkungen:</b>				
<sup>1)</sup> Einschließlich nichtbörsennotierte Aktien und sonstige Anteilsrechte				
<sup>2)</sup> Inklusive verzinslich angesammelte Überschussanteile bei Versicherungen				

Tab. 1.1: Geldvermögen der privaten Haushalte (einschließlich private Organisationen ohne Erwerbszweck) (Quelle: Deutsche Bundesbank, Monatsberichte 6/2004, S. 54 und 2/2015, S. 57; Statistisches Bundesamt (GENESIS Online), Zeitreihen 12211-0100 und 81000-0125; eigene Berechnungen)

Bei *Investmentfonds* handelt es sich um spezielle Instrumente der gemeinschaftlichen Vermögensanlage. Die Idee besteht darin, von einer Vielzahl von Anlegern Geld einzusammeln, diese Mittel gemeinschaftlich, nach einer festgelegten Anlagestrategie und nach dem Grundsatz der Risikostreuung in verschiedene gesetzlich zugelassene Vermögensgegenstände zu investieren. Die für die Anleger erworbenen Vermögensgegenstände werden in einem Sondervermögen (*Investmentvermögen*) gebündelt und die Rechte der Anleger durch Anteilsscheine (*Investmentanteile*) verbrieft. Investmentfonds werden von auf das Vermögensanlagemanagement spezialisierte Unternehmen verwaltet, sogenannten *Kapitalverwaltungsgesellschaften* oder *Asset-Managementgesellschaften*. Diese beschäftigen auf das Portfolio- und Risikomanagement spezialisierte Experten, die als Treuhänder im Interesse der Anleger agieren und dabei umfangreiche gesetzliche Vorschriften zum Schutz der Anleger zu beachten haben. In Deutschland sind diese Anlegerschutzregeln im Kapitalanlagegesetzbuch (KAGB) kodifiziert<sup>17</sup> und ihre Einhaltung wird von einer Aufsichtsbehörde, der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (*BaFin*), überwacht. Meist verwalten Kapitalverwaltungsgesellschaften mehrere Investmentfonds, und sie benötigen eine Zulassung durch die Aufsichtsbehörde, nur dann dürfen sie unter der Bezeichnung »Kapitalverwaltungsgesellschaft« firmieren. Leitgedanke des Investmentwesens ist es, einer Vielzahl von (auch kapitalmarktunerfahrenen) Anlegern, auch mit kleinen Anlagebeträgen, den (kostengünstigen) Zugang an der Wertentwicklung der verschiedenen nationalen und internationalen Anlagemärkte zu ermöglichen.<sup>18</sup> Dabei können Anteile an *Publikumsfonds* von jedermann erworben werden und Anteile an *Spezialfonds* hingegen nur von nicht-natürlichen Personen erworben werden. Spezialfonds sind mithin ein speziell für den institutionellen Anlegerkreis konzipiertes Medium des externen Vermögensanlagemanagements.

Die Kapitalanlagen eines *Versicherungsunternehmens* resultieren grundsätzlich aus drei Vorgängen,

- der Vorauszahlung der Prämien und dem dadurch induzierten Auseinanderfallen von Prämienzugang und den entsprechenden Auszahlungen für Versicherungsleistungen,
- den vor allem in der Lebensversicherung integrierten Spar- und Entsparprozessen sowie
- der Anlage von Teilen des Eigenkapitals, das den Versicherungsunternehmen nicht primär der Finanzierung von Investitionen dient, sondern in erheblichem Umfang Sicherheitskapital darstellt sowie des nicht-versicherungstechnischen Fremdkapitals (etwa: Pensionsrückstellungen).

Im Hinblick auf die ersten beiden Vorgänge, die sich bilanziell in entsprechenden versicherungstechnischen Rückstellungen (Schadenrückstellung, Deckungsrückstellung, Rückstellung für Beitragsrückerstattung) und Verbindlichkeiten (Verbindlichkeiten gegenüber Versicherungsnehmern aufgrund gutgeschriebener Gewinnanteile) niederschlagen und die Hauptquelle der Kapitalanlagen eines Versicherungsunternehmens darstellen, liegt somit ein direkter wirtschaftlicher Verbund mit dem Versicherungsgeschäft vor. Doch auch hinsichtlich der Anlagequelle Sicherheitskapital besteht insoweit eine wirtschaftliche Verbindung zum Versicherungsgeschäft, da dieses einen zentralen Beitrag zur generellen Erfüllbarkeit der Verpflichtungen aus den Versicherungsverträgen leistet. Ähnlich wie Investmentfonds haben Versicherungsun-

<sup>17</sup> Darüber hinaus unterliegen Kapitalverwaltungsgesellschaften partiell den Vorschriften weiterer Gesetze, insbesondere dem Kreditwesengesetz (KWG) sowie dem Wertpapierhandelsgesetz (WpHG).

<sup>18</sup> Vgl. hierzu auch *Laux* (2002).

ternehmen bei der Anlage ihres Vermögens umfangreiche, im Versicherungsaufsichtsgesetz (VAG) kodifizierte Vorschriften einzuhalten. Diese zielen darauf ab, die dauernde Erfüllbarkeit des Versicherungsschutzversprechens nicht durch eine zu risikoreiche Vermögensanlage zu gefährden.

Die Tabelle 1.2 vermittelt einen Eindruck über die Höhe der Vermögensanlagen von Investmentfonds (unterteilt in Spezial- und Publikumsfonds) sowie von Versicherungsunternehmen (differenziert nach Versicherungszweigen) gemäß der Kapitalmarktstatistik der Deutschen Bundesbank im Februar 2015 und dem Jahresbericht 2013 der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin).

	Mio. Euro	Prozent
Investmentfonds <sup>1)</sup>	1.604.348	100,0
Publikumsfonds	381.815	23,8
Spezialfonds	1.222.533	76,2
Versicherungsunternehmen <sup>2)</sup>	1.522.687	100,0
Lebensversicherungsunternehmen	793.153	52,1
Pensions- und Sterbekassen	133.091	8,7
Krankenversicherungsunternehmen	218.820	14,4
Schaden- und Unfallversicherungsunternehmen	150.157	9,9
Rückversicherungsunternehmen	227.466	14,9
<sup>1)</sup> Quelle: Deutsche Bundesbank Kapitalmarktstatistik, Feb. 2015, S. 52 f.		
<sup>2)</sup> Quelle: Jahresbericht BaFin, 2013, S. 135		

Tab. 1.2: Vermögensanlagen von deutschen Investmentfonds im Dezember 2014 und von Versicherungsunternehmen im Dezember 2013 in Millionen Euro

Die dritte Gruppe institutioneller Investoren sind sogenannte »*Pension Funds*«. Wirtschaftlich handelt es sich dabei um spezielle Einrichtungen der betrieblichen Altersversorgung. In diese werden von Arbeitgeber und/oder Arbeitnehmern eingezahlte Beiträge investiert mit dem Zweck, Versorgungsansprüche der Arbeitnehmer zu finanzieren. Die Vielfalt der in Deutschland vorhandenen Rechtskonstruktionen für solche Einrichtungen fassen wir unter dem englischen Begriff »*Pension Funds*« zusammen. Es können darunter die im Betriebsrentengesetz aufgeführten Pensionskassen, Unterstützungskassen und Pensionsfonds subsumiert werden, aber auch berufsständische Versorgungswerke, Zusatzversorgungskassen der Länder sowie betriebliche Pensionstreuhand-Modelle (Contractual Trust Arrangements, CTA) zur Ausfinanzierung von Pensionsverpflichtungen im Rahmen der Direktzusage.

## 1.2.2 Finanzintermediäre versus Endnutzer

Ein zweites Kriterium der Charakterisierung von Teilnehmern an den Finanzmärkten besteht in der Unterscheidung zwischen *Endnutzern* und *Finanzintermediären*. Abbildung 1.3 gibt einen Überblick.

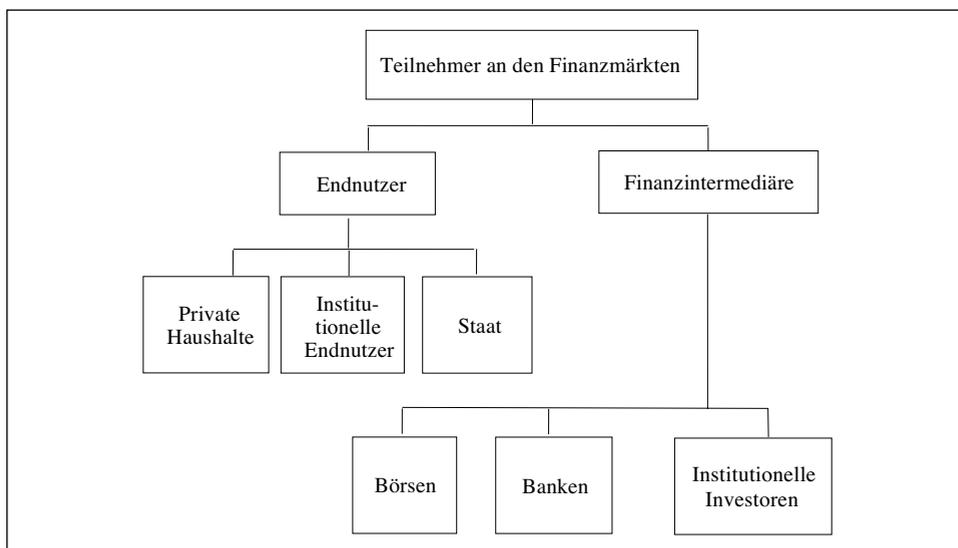


Abb. 1.3: Endnutzer und Finanzintermediäre als Teilnehmer an den Finanzmärkten

Endnutzer der Finanzmärkte sind vor allem die privaten Haushalte auf der Seite der Kapitalanbieter sowie Wirtschaftsunternehmen und der Staat auf der Seite der Kapitalnachfrager. In der Regel bestehen jedoch bei den potenziellen Kontraktparteien divergierende Vorstellungen über z. B. Fristen, Renditen, Risiken oder Losgrößen der Kapitalaufnahme bzw. -anlage. Insofern vollziehen sich Transaktionen zwischen den einzelnen Wirtschaftssubjekten oftmals nicht direkt zwischen Kapitalanbietern und -nachfragern, sondern durch die Zwischenschaltung von *Finanzintermediären*. Diese versuchen durch Fristen-, Losgrößen- und Risikotransformationsleistungen die oben genannten »Reibungsprobleme« bei der Durchführung von Finanztransaktionen zu reduzieren. Darüber hinaus erbringen Finanzintermediäre auch einen Know-how-Transfer (Informationstransformation) durch Ausübung einer Beratungsfunktion, etwa bei Börsengängen oder Unternehmensübernahmen. Zu den wichtigsten Finanzintermediären zählen Wertpapier- und Terminbörsen, Kreditinstitute sowie institutionelle Investoren wie Investmentfonds oder Versicherungsunternehmen. So sind etwa bei Kreditinstituten ein Großteil der aufgenommenen Gelder (etwa in Form von Sicht-, Termin- und Spareinlagen) kurzfristiger Natur, wogegen Bankkredite meist langfristig vergeben werden. Auch Wertpapierbörsen ermöglichen eine derartige *Fristentransformation*, indem sie etwa eine börsentägliche Handelbarkeit von Finanztiteln gewährleisten. Wertpapierbörsen und Finanzunternehmen erbringen eine *Losgrößentransformation*, indem hohe Investitionsvolumina in kleine Finanzierungseinheiten gestückelt werden. Terminbörsen ermöglichen die Umverteilung von speziellen Finanzmarkt-

risiken. Kapitalverwaltungsgesellschaften und Lebensversicherungsunternehmen ermöglichen dem Anleger, bereits mit kleinen Beträgen an der Wertentwicklung eines breit diversifizierten und von Experten verwalteten Anlageportfolios partizipieren zu können.

Hinsichtlich der Funktionen von Finanzintermediären kann man etwa die folgenden Unterscheidungen treffen:

- Beratungsfunktion
- Brokerfunktion
- Händlerfunktion sowie
- Market-Maker-Funktion.

Im Rahmen der *Beratungsfunktion* werden reine Beratungsleistungen gegen Entgelt erbracht. Im Rahmen der *Brokerfunktion* werden Vertragsvereinbarungen gegen eine Gebühr vermittelt, ohne dass der Finanzintermediär jedoch selbst als Kontraktpartei auftritt. Finanzintermediäre können auch als Kontraktpartei zwischen zwei Endnutzer treten. Sie übernehmen dabei regelmäßig ein Ausfallrisiko. Im Rahmen der *Händlerfunktion* beschränkt sich hierbei jedoch die Aktivität des Finanzintermediärs auf ein reines »Durchhandeln« der Vertragsvereinbarung unter Erwirtschaftung einer Gewinnmarge, ohne dass der Händler planmäßig offene Positionen eingeht. Market Maker hingegen stehen als Kontraktparteien zur Verfügung, ohne dass notwendigerweise eine entsprechende Gegenpartei existiert. Dies impliziert das Eingehen und erfordert das Management von offenen Positionen. Im Rahmen einer *Market-Maker-Funktion* erfolgt ein regelmäßiges Angebot von Finanztiteln eines bestimmten Typus (etwa Optionen oder Futures) und eine damit einhergehende Preisstellung. Die Verpflichtung, laufend verbindliche Kurse festzustellen, sichert die Liquidität des betreffenden Marktsegments. Für den Endnutzer besitzt dies den Vorteil, dass er permanent in entsprechende Vereinbarungen eintreten kann – und diese gegebenenfalls auch jederzeit liquidieren kann –, ohne dass hierbei ein anderer »passender« Endnutzer existieren muss.

### 1.2.3 Differenzierung hinsichtlich Transaktionsmotiven

Eine weitere Unterscheidung ergibt sich hinsichtlich der einzelwirtschaftlichen Transaktionsmotive der Teilnehmer am Finanzmarkt, welche in Abbildung 1.4 dargestellt werden.

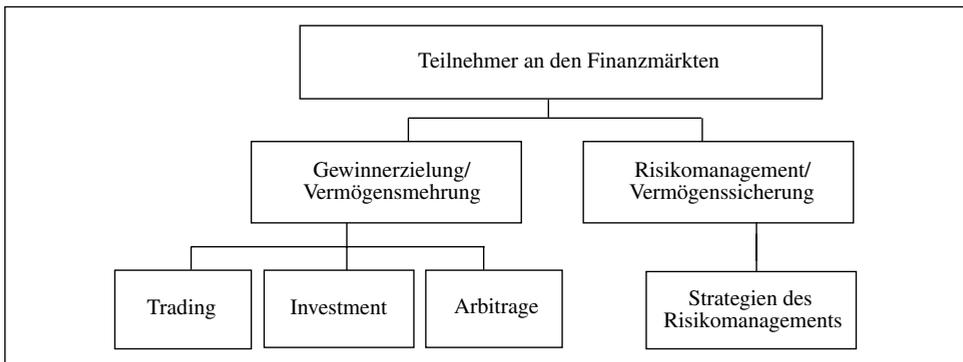


Abb. 1.4: Grundlegende Transaktionsmotive der Teilnehmer an Finanzmärkten

Ein erstes grundlegendes Transaktionsmotiv für ein Engagement an Finanzmärkten ist die Absicht zur Erzielung von Gewinnen und damit der Vermehrung des vorhandenen Vermögens. Hierzu können unterschiedliche Strategien angewendet werden. Hinsichtlich der Fristigkeit des Engagements kann man etwa unterscheiden in ein eher kurzfristig orientiertes Trading (auch: Spekulation) und ein eher langfristig orientiertes Investment. Tradingstrategien dienen der aktiven Wahrnehmung von Gewinnchancen<sup>19</sup> an den Finanzmärkten, damit geht allerdings die Übernahme eines entsprechend erhöhten Risikos einher. Trader (Spekulant) spielen somit eine wichtige Rolle für die Funktionsfähigkeit von Finanzmärkten. Sie übernehmen bewusst Finanzrisiken und sorgen damit auch für eine ausreichende Marktliquidität. Investmentstrategien beinhalten im Unterschied zu Tradingstrategien hingegen eine Ausnutzung der langfristigen Chancen einer Vermögensmehrung an den Finanzmärkten.

Arbitragestrategien dienen schließlich der Ausnutzung von Preisdifferenzen von »äquivalenten« Finanzpositionen<sup>20</sup>. Ein einfaches Beispiel hierfür bieten Preisdifferenzen von identischen Finanztiteln, die an unterschiedlichen (nationalen oder internationalen) Märkten gehandelt werden. Äquivalente Finanzpositionen kann man generell auf unterschiedliche Arten und Weisen generieren, insbesondere durch den Einsatz von Finanztermingeschäften, und auf dieser Basis versuchen, entsprechende Preisdifferenzen auszunutzen.

Die Wertentwicklung von Finanztiteln ist sowohl in kurzfristiger, aber auch in langfristiger Hinsicht mit Risiken behaftet. Gewinnchancen gehen stets einher und sind untrennbar verbunden mit Verlustrisiken. Insofern besteht ein zweites grundlegendes Transaktionsmotiv für ein Engagement an Finanzmärkten in der Vermögenssicherung (Risikomanagement). Die Konzeption und der Einsatz entsprechender Strategien des Risikomanagements erfahren im weiteren Verlauf dieses Buches eine ausführliche Darstellung und treten damit als zweiter systematischer Schwerpunkt neben die Behandlung von Strategien des Investmentmanagements. Trading- und Arbitragestrategien werden hingegen nur in einzelnen Fällen behandelt.

## 1.3 Charakterisierung von Finanzmärkten

### 1.3.1 Grundsätzliche Abgrenzungen

Finanzmärkte bieten ihren Teilnehmern die Möglichkeit, Finanztitel zu erwerben und zu veräußern. Sie lassen sich auf unterschiedliche Arten und Weisen klassifizieren und charakterisieren<sup>21</sup>. Im Folgenden konzentrieren wir uns auf die Unterschiede zwischen Kassa- und Terminmärkten einerseits sowie zwischen Börsenhandel und Over the Counter (OTC)-Handel andererseits. Weitere Unterscheidungsmöglichkeiten, auf die eingegangen wird, bestehen in der Unterscheidung zwischen dem Geld- und Kapitalmarkt sowie zwischen Primär- und Sekundärmärkten.

---

19 Dies geschieht entweder durch eine Antizipation steigender oder fallender Kurse oder durch eine Ausnutzung einer potenziellen Abweichung von Marktpreisen von ihrem »fairen« oder »fundamentalen« Wert.

20 Die entsprechende theoretische Konzeption einer *risikolosen* Arbitragemöglichkeit wird eingehend in Abschnitt 5.3.2.2 behandelt. Sie ist fundamental für die theoretische Fundierung von Finanztitelpreisen.

21 Vgl. allgemein etwa Blake (2000, S. 20ff.).

Ausgangspunkt der weiteren Ausführungen bildet Abbildung 1.5, die auf eine Unterteilung der Finanzmärkte in Kassa- und Terminmärkte abstellt.

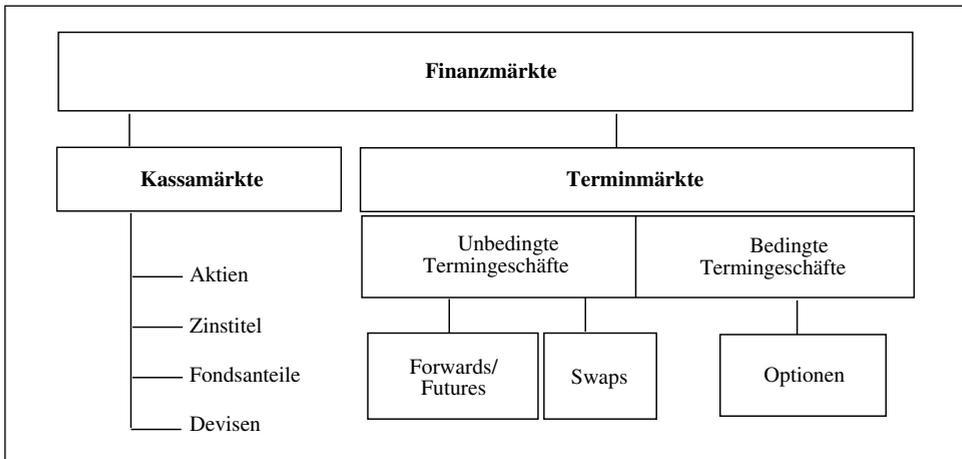


Abb. 1.5: Kassa- und Terminmärkte

Kassamärkte (auch: Cash Markets, Spot Markets) sind insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass Vertragsabschluss und Geschäftserfüllung zeitlich zusammenfallen.<sup>22</sup> Ferner sind Kassamärkte grundsätzlich<sup>23</sup> auf eine effektive Erfüllung ausgerichtet.

Finanztermingeschäfte haben stets einen Bezug zu Kassamärkten, da das dem Termingeschäft zugrunde liegende Basisobjekt (Underlying) durch einen Kassamarkt definiert wird. Termingeschäfte sind ohne Kassageschäfte nicht denkbar – die an Kassamärkten gehandelten Titel werden deshalb auch als originäre und die an Terminmärkten gehandelten Kontrakte als derivative Finanztitel bezeichnet. Für Terminmärkte ist es charakteristisch, dass zwischen Vertragsabschluss und Vertragserfüllung eine bestimmte, vertraglich vereinbarte Frist liegt. Termingeschäfte können zwar auch auf effektive Erfüllung ausgerichtet sein, oftmals findet aber ein *Cash Settlement* statt, d. h. durch Zahlung des entsprechenden Differenzbetrags zwischen Kassapreis und vereinbartem Terminpreis wird ein zahlungsmäßiger Ausgleich zwischen den bestehenden Finanzpositionen herbeigeführt.

Finanzkontrakte können an *Börsen* oder außerbörslich an *Over the Counter-Märkten* gehandelt werden. Börsen sind typischerweise räumlich konzentriert<sup>24</sup> und dienen dem Zustandekommen von Geschäftsabschlüssen durch Bündelung von Angebot und Nachfrage im Rahmen einer organisatorisch abgeschlossenen Institution. Börsen unterliegen einer staatlichen Aufsicht und tragen damit dem Anlegerschutz in besonderer Weise Rechnung. Die Aufsicht bezieht sich etwa auf die Zulassung bei der Einrichtung einer Börse, die Marktteilnehmer, die zum Handel zugelassenen Finanztitel sowie den Handelsablauf. Rechtsgrundlagen sind etwa

<sup>22</sup> Zumindest ist dies die zugrunde liegende Intention. Realiter kann eine technische oder usancenmäßige Frist bestehen.

<sup>23</sup> Ausnahmen sind der Erwerb synthetischer Finanztitel, wie etwa (verbriefte) Aktienindizes.

<sup>24</sup> Auch wenn der Börsenhandel nicht notwendigerweise in einem Börsensaal stattfindet, sondern auch auf elektronischem Wege (Computerbörse) erfolgen kann.

das Börsengesetz, das Wertpapierhandelsgesetz und durch das zuständige Aufsichtsorgan erlassene Regeln. Im Hinblick auf die Art der gehandelten Finanztitel unterscheidet man zwischen Wertpapierbörsen (primäre Finanztitel) und Terminbörsen (derivative Finanztitel).

Außerbörsliche Märkte, auch als OTC-Märkte bezeichnet, unterliegen keiner unmittelbaren staatlichen Aufsicht. Vielmehr findet der Handel von Finanztiteln direkt zwischen Käufern und Verkäufern statt, meist über Telefon oder über ein System von Terminals<sup>25</sup>.

Generell sind Börsen durch eine starke Standardisierung gekennzeichnet. Dies bezieht sich sowohl auf die Charakteristika der Finanztitel (Laufzeit, Währung, Stückelung u.a.) als auch auf die Handelsgeschäfte selbst. Hieraus folgt insbesondere eine größere Liquidität und höhere Preiseffizienz der börsenmäßig getätigten Geschäfte im Vergleich zu OTC-Geschäften. Auf der anderen Seite besitzen OTC-Geschäfte eine größere Vielfalt, sie bieten eine erweiterte Produktpalette und eröffnen die Möglichkeit, stärker auf individuelle Produktbedürfnisse von (Unternehmens-)Nachfragern einzugehen.

Aber auch im OTC-Handel wird in bestimmten Segmenten durch eine Standardisierung der Verträge versucht, die Vielfalt und Komplexität der einzelnen Transaktionen zu vermindern, um eine Beschleunigung von Vertragsabschluss und -dokumentation sowie eine verbesserte Liquidität zu erreichen<sup>26</sup>. In einigen Segmenten wie beispielsweise den Swap- und Devisentermingeschäften hat sich ein quasi börsenmäßiger Handel mit erheblichen Volumina etabliert. Die Tabelle 1.3 zeigt die ausstehenden Nominalbeträge (Notional Amount Outstanding) verschiedener OTC-Derivatekategorien für unterschiedliche Basisobjekte (Underlyings). Weiterhin sind einige Vergleichsgrößen angegeben, um die Bedeutung der Derivatmärkte zu illustrieren.

Derivatekategorie	Ausstehender Nominalbetrag von OTC-Derivaten, in Mrd. USD <sup>1)</sup>	Prozent der Summe der Nominalbeträge
Währungen	74.782	10,8
Zinsen	563.290	81,5
Aktien	6.941	1,0
Rohstoffe	2.206	0,3
Credit Default Swaps	19.462	2,8
Sonstige	24.810	3,6
Summe der Nominalbeträge	691.492	100,0
Zum Vergleich:		
Welt-Bruttoinlandsprodukt <sup>2)</sup>	75.593	10,9
Welt-Aktienmarktkapitalisierung <sup>3)</sup>	63.737	9,2
Brutto-Marktwerte der OTC-Derivate	17.423	2,5
<sup>1)</sup> Quelle: BIZ Derivatives Statistics, Stand Dez. 2014		
<sup>2)</sup> Quelle: Weltbank Gross Domestic Product 2013, Stand Dez. 2014		
<sup>3)</sup> Quelle: World Federation of Exchanges Monthly Report, Jan. 2015		

Tab 1.3: Ausstehender Nominalbetrag von OTC-Derivaten und Vergleichsgrößen

25 Hierzu gehört insbesondere auch der Interbankenhandel.

26 Als Beispiel hierfür seien die Standardisierungsbestrebungen auf den Swapmärkten durch die International Swaps and Derivatives Association (ISDA) genannt.

Gemessen am ausstehenden Nominalbetrag übertreffen OTC-Derivate sowohl das Welt-Bruttoinlandsprodukt als auch die Marktkapitalisierung aller Aktienmärkte um ein Vielfaches. Betrachtet man hingegen die Brutto-Marktwerte der Derivate, relativieren sich diese Verhältnisse. Da Derivate wie beispielsweise Swaps und Termingeschäfte bei Abschluss grundsätzlich einen Marktwert von Null haben und Veränderungen sich nur aus Änderungen im Wert des Basisobjektes ergeben, entsprechen die Brutto-Marktwerte lediglich 2,52 % der ausstehenden Nominalbeträge. Die Bewertung von Derivaten wird in Teil III des Buches detailliert präsentiert.

Schließlich kann man noch unterscheiden zwischen dem *Primärmarkt* (Emissionsmarkt), auf dem die Erstausgabe von Finanztiteln stattfindet, und dem *Sekundärmarkt*, auf dem die Finanztitel nach ihrer Emission gehandelt werden können. Ziel eines funktionsfähigen Sekundärmarktes ist insbesondere, den betreffenden Finanztitel ohne substanzielle Liquiditätsrisiken bei Bedarf veräußern bzw. erwerben zu können. Weiterhin sichert ein funktionsfähiger Sekundärmarkt eine kontinuierliche Marktbewertung der dort gehandelten Finanztitel.

### 1.3.2 Terminmärkte

Auch die Terminmärkte selbst können zunächst in *Terminbörsen*<sup>27</sup> und *OTC-Märkte* unterschieden werden. Neben den bereits in Abschnitt 1.3.1 dargelegten generellen Unterschieden zwischen börsenmäßig organisiertem und OTC-Handel treten für Terminbörsen typischerweise zwei weitere spezifische Elemente hinzu:

- das Clearingkonzept sowie das
- das Marginsystem.

Charakteristisch für Terminbörsen ist die Existenz einer Verrechnungsinstitution (Clearingstelle), die stets zwischen die kaufenden und verkaufenden Marktteilnehmer geschaltet ist, d. h. in jeden Kontrakt als Kontrahent eintritt. Die Institution der Clearingstelle führt praktisch zu einer Eliminierung des Ausfallrisikos (Erfüllungs- bzw. Bonitätsrisiko der Vertragsgegenpartei) und ermöglicht zudem eine jederzeitige Liquidierung (Glattstellung) der eingegangenen Termingeschäfte zu Marktpreisen.

Die finanzielle Integrität der Clearingstelle wird durch Mindestanforderungen an die Höhe des Eigenkapitals, durch die bei der Clearingstelle zu hinterlegenden Sicherheiten der Clearingmitglieder sowie durch die Forderung von Sicherheitsleistungen (Margins) der Clearingstelle gegenüber den Marktteilnehmern gewährleistet. Die Margins werden durch die Clearingmitglieder, d. h. die Teilnehmer an der Terminbörse, die eine Clearinglizenz besitzen, von den Nicht-Clearingmitgliedern<sup>28</sup> erhoben. Diese fordern ihrerseits von ihren Kunden entsprechende Sicherheitsleistungen<sup>29</sup> in mindestens gleicher Höhe<sup>30</sup>. Direkte Geschäfte an der

---

27 Beispielsweise die deutsch-schweizerische Terminbörse Eurex (Eurexchange) mit Sitz in Frankfurt und Zürich.

28 Z.B. die Hausbank eines Privatkunden, die selbst keine Clearinglizenz besitzt.

29 Die Sicherheiten können in Geld und/oder durch die Hinterlegung von Wertpapieren geleistet werden. Die als Sicherheit akzeptierten Wertpapiere müssen bestimmten Qualitätsanforderungen genügen.

30 Der Investor hat den Margin-Anforderungen umgehend nachzukommen. Er muss daher über ausreichende liquide Mittel verfügen, um diese Anforderungen abdecken zu können. Um tägliche kostenträchtige Nachbesicherungen zu vermeiden, verlangen die Kreditinstitute von ihren Kunden daher regelmäßig höhere Sicherheiten als die Terminbörse selbst.

Terminbörsen können nur die Clearingmitglieder tätigen, alle Termingeschäfte werden durch diese abgewickelt. Die Abbildung 1.6 illustriert die grundsätzliche Struktur<sup>31</sup> des Margin- und Clearingsystems.<sup>32</sup>

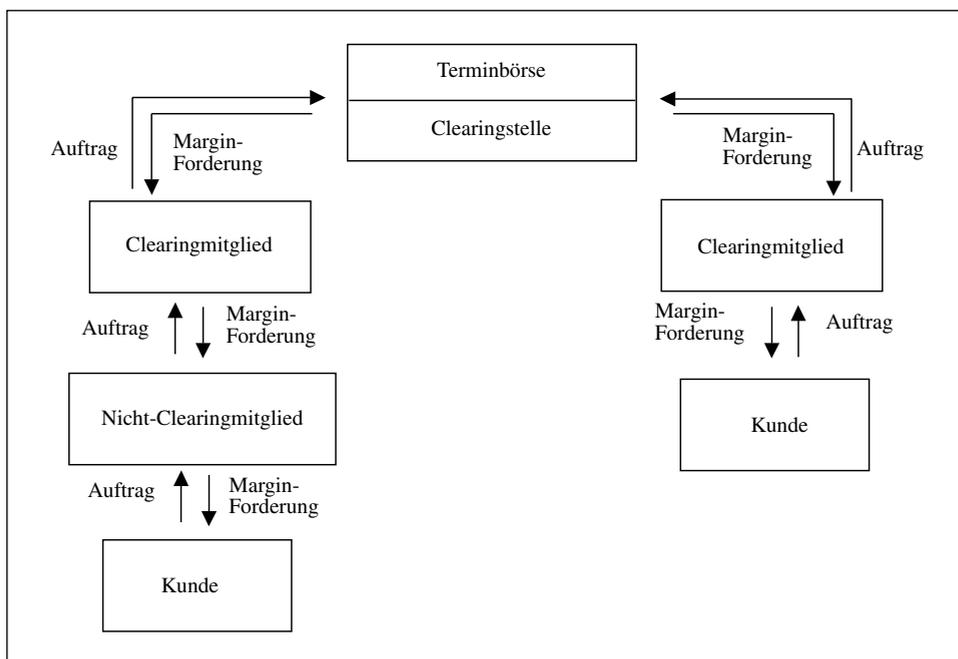


Abb. 1.6: Margin- und Clearingsystem einer Terminbörse

Eine standardmäßige Differenzierung ist diejenige hinsichtlich unbedingter (fixer) und bedingter Termingeschäfte. Bei unbedingten Termingeschäften (Futures, Forwards, Swaps) haben beide Kontraktpartner die feste Verpflichtung, das Termingeschäft zu einem fest vereinbarten Zeitpunkt zu erfüllen. Bei bedingten Termingeschäften (Optionsgeschäften) besteht eine Asymmetrie hinsichtlich der Kontraktpartner. Der Käufer (Long-Position) hat keine Verpflichtung das Termingeschäft zu erfüllen, sondern besitzt ein Wahlrecht (lateinisch: optio) das Termingeschäft auszuführen. Der Käufer einer Option kann sein Optionsrecht verfallen lassen, insofern ist sein Einsatz auf die bezahlte Optionsprämie begrenzt. Dies führt zu einer *asymmetrischen* Rendite-/Risikoposition des Käufers der Option, die wesentlich den Nutzen des Einsatzes von Optionen im Investmentmanagement bestimmt. Der Verkäufer (Short-Position) der Option hingegen hat die Verpflichtung, im Falle der Ausübung des Optionsrechts

31 Die *Eurex* (2007, S. 6), unterscheidet dabei zusätzlich zwischen General-Clearing-Mitgliedern (GCM) und Direct-Clearing-Mitgliedern (DCM). Letztere sind nur zur Durchführung eigener Geschäfte sowie Geschäften mit eigenen Kunden berechtigt, wohingegen Erstere zusätzlich auch Geschäfte von Börsenteilnehmern ohne Clearing-Lizenz (Nicht-Clearingmitglieder) abwickeln dürfen.

32 Hinsichtlich des Marginsystems im Einzelnen sei dabei an dieser Stelle verwiesen auf die Anhänge 10A bzw. 11B. Dort wird das an der Eurex bestehende Marginsystem hinsichtlich Futures- bzw. Optionskontrakten behandelt.

seitens des Käufers den Kontrakt zu erfüllen, er wird deswegen auch als *Stillhalter* bezeichnet. Für die Einräumung des Optionsrechts wird er durch eine Optionsprämie kompensiert.

Hinsichtlich der Basisobjekte von Finanztermingeschäften kann allgemein unterschieden werden in konkrete (physische) Basisobjekte, die an den Kassamärkten direkt gehandelt werden sowie in *abstrakte (synthetische) Basisobjekte*, deren Wert indirekt durch an Kassamärkten gehandelte Titel bestimmt wird. Beispiele für abstrakte Basisobjekte sind Indizes auf Aktien oder Zinstitel. Es gibt noch zahlreiche sonstige Basisobjekte, wie etwa synthetische Anleihen oder andere derivative Finanzinstrumente (Derivate auf Derivate).

Abbildung 1.7 enthält hierzu eine entsprechende Übersicht.

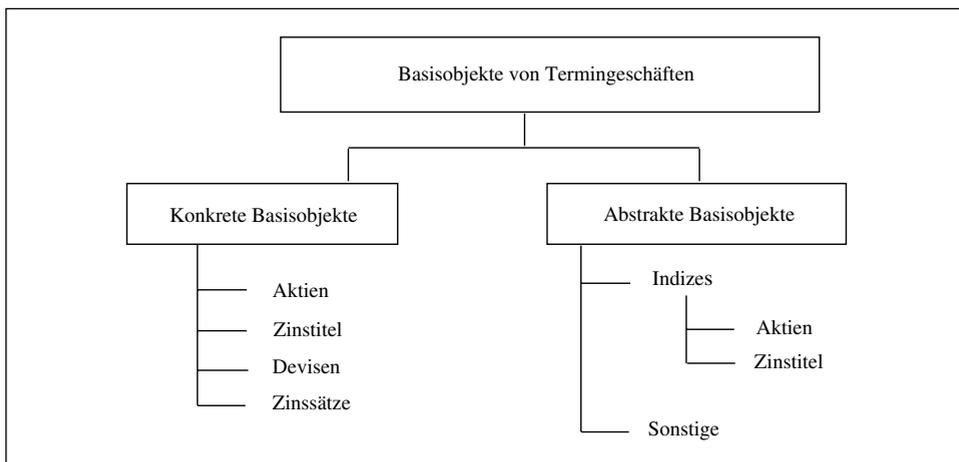


Abb. 1.7: Basisobjekte von Termingeschäften

Hinsichtlich der einzelwirtschaftlichen Dispositionsmotive für ein Engagement an den Terminmärkten können vor allem die folgenden Motive unterschieden werden:

- *Wertsicherungsmotiv*  
Die Terminposition dient der Absicherung eines bestehenden oder geplanten Portfolios (Kassaposition) gegen mögliche Wertverluste. Intendiert wird eine Risikoreduktion oder die Realisierung eines günstigeren Erwerbspreises gegenüber dem ungesicherten Portfolio.
- *Tradingmotiv (Spekulationsmotiv)*  
Die Terminposition dient der aktiven Wahrnehmung von Kurschancen, damit geht die Übernahme eines entsprechend erhöhten Risikos einher.
- *Arbitragemotiv*  
Die Terminposition dient der Ausnutzung von Kursdifferenzen zwischen Terminmärkten einerseits (Differenzarbitrage) oder zwischen Kassa- und Terminmärkten andererseits (Kreuzarbitrage) zwecks Erzielung eines risikolosen Ertrags.
- *Duplikationsmotiv*  
Die Terminposition dient der Generierung einer zu einer angestrebten Kassaposition äquivalenten Position. Intendiert wird die Ausnutzung von Vorteilen unterschiedlicher, aber hinsichtlich der angestrebten Finanzposition äquivalenter Strategien.

- *Innovationsmotiv*

Die Terminposition dient der Generierung von neuartigen Rendite-/Risikopositionen, die an den Finanzmärkten in direktem Wege (Handelbarkeit eines entsprechenden Titels) nicht darstellbar sind.

Unter Einnahme einer generellen Sichtweise lassen sich vor allem die folgenden allgemeinen ökonomischen Funktionen von derivativen Instrumenten herausarbeiten<sup>33</sup>. Der Handel von derivativen Instrumenten führt zum einen zu einer *Marktkomplettierung*. Risiken bzw. Risikoteile werden handelbar gemacht und es erfolgt damit eine Umverteilung von Risiken. Zielvorstellung ist, dass jeder Investor in die Lage versetzt werden soll, möglichst nur diejenigen Risiken zu tragen, die er auch wirklich tragen möchte. Der Einsatz von Finanzderivaten führt zudem zu der Generierung von neuartigen Rendite-/Risikoprofilen, die auf den Märkten der rein primären Finanzinstrumente entweder so nicht oder nur näherungsweise oder nur unter erheblichen Kosten darstellbar sind. Der Einsatz derivativer Finanzinstrumente kann auch eine deutliche Senkung von *Transaktionskosten* bewirken. Dies erleichtert zum einen den Marktzutritt, zum anderen wird es damit günstiger, Positionen über den Einsatz von Derivaten zu ändern, als dieses direkt im Primärmarkt zu realisieren. Der für den Aufbau einer Futures- bzw. Optionsposition erforderliche Betrag ist typischerweise deutlich geringer als der entsprechende Betrag einer vergleichbaren Position in den betreffenden Basistiteln. Durch einen relativ geringen Kapitaleinsatz können somit große Investitionsvolumina kontrolliert werden. Hierdurch entsteht ein *Leverageeffekt*, der sowohl hohe Gewinnchancen, aber auch hohe Verlustrisiken beinhaltet. Derivate erleichtern die *Portfoliodiversifikation* (und damit die Senkung des Ausmaßes des eingegangenen Risikos). Dies bezieht sich zum einen auf die Möglichkeit der Handelbarkeit von bereits diversifizierten Instrumenten (z. B. Aktienindexfutures), zum anderen auf die günstigere Möglichkeit (*Transaktionskosten*), bestehende Positionen in besser diversifizierte Positionen zu transformieren. Durch die erweiterten Möglichkeiten eines Risikomanagements werden den Wertpapiermärkten neue Marktteilnehmer bzw. Investorenkreise eröffnet. Zusammen mit den durch Arbitrageprozesse zwischen Termin- und Kassamärkten induzierten zusätzlichen Umsätzen wird damit insgesamt die *Marktliquidität* erhöht. Schließlich beinhalten Derivate *informationsökonomische Effekte*. Die mit der günstigeren Handelbarkeit einhergehende schnellere Informationsverarbeitung führt zu einer Informationsführerschaft und damit einem Vorlauf der Terminmärkte gegenüber den Primärmärkten<sup>34</sup>.

Über diese allgemeinen ökonomischen Wirkungen von Finanzderivaten hinaus, beinhalten diese noch weitere zusätzliche Nutzeffekte. Der Einsatz von Termingeschäften im Investmentmanagement erlaubt:

- *Die effektivere Umsetzung bewährter Anlagestrategien*

Strategien, die ursprünglich rein für primäre Portfolios entwickelt worden sind (Beta-Änderung eines Aktienportfolios, Durationsanpassung eines Rentenportfolios, Änderung der Asset Allocation), können durch Einsatz von Termingeschäften effektiver umgesetzt werden, da die ursprünglich notwendige physische Umschichtung des Portfolios entfällt.

---

<sup>33</sup> Vgl. etwa *Gibson/Zimmermann* (1996).

<sup>34</sup> Dieses schnellere Anzeigen der Erwartungen der Marktteilnehmer ist an sich positiv, kann sich aber auch destabilisierend auswirken, wenn in den verarbeiteten Informationen zu viel Noise enthalten ist.

- *Die Durchführung eines Financial Engineering*

Die Konstruktion und Realisierung neuartiger Anlagestrategien durch die Generierung flexibler Rendite-/Risikopositionen (Financial Engineering), insbesondere die Realisierung von solchen Rendite-/Risikopositionen, die für verschiedene Bedürfnisse im Investmentmanagement »maßgeschneidert« sind.

Entsprechend der Vielfalt der generierbaren Rendite-/Risikopositionen bestehen vielfältige Möglichkeiten des Einsatzes von Termingeschäften, hierzu gehören:

- Durchführung der Asset Allocation,
- Durchführung von Hedging- und Wertsicherungsstrategien,
- Passives Aktien- bzw. Rentenmanagement,
- Aktives Aktien- bzw. Rentenmanagement sowie
- Durchführung von Arbitragestrategien.

Die Bedeutung des Einsatzes von Termingeschäften im Investmentmanagement ist erheblich. Diese neue Entwicklung stellt aber sehr hohe Anforderungen an das Finanzmanagement, nicht nur in Form des methodischen Know-how, sondern auch in Form von schwierigen Anpassungen im organisatorischen (Aufbau eines leistungsfähigen Abwicklungs- und Steuerungssystems), bilanziellen und steuerlichen Bereich<sup>35</sup>.

## 1.4 Charakterisierung von Finanztiteln

### 1.4.1 Allgemeine Abgrenzungen

Im Allgemeinen können Finanztitel als ein durch Gesetz und Vertrag umschriebenes Bündel von monetären und nicht-monetären Rechten und Pflichten charakterisiert werden. Die konkrete Ausgestaltung dieser Rechte und Pflichten erfolgt zum einen durch einen speziellen zwischen den Parteien auszuhandelnden Vertrag, den *Finanzkontrakt*. Zum anderen werden diese Rechte und Pflichten durch eine Vielzahl von Gesetzen determiniert, die von den Kontraktpartnern zu beachten sind. Die monetären Rechte und Pflichten von Finanztiteln bestehen in erster Linie aus der Höhe, den Zeitpunkten und den (exogenen) Bedingungen unter denen Zahlungen zu leisten oder zu empfangen sind. Nicht-monetäre Rechte, die dem Eigentümer eines Finanztitels gewährt werden, lassen sich unterteilen in Gestaltungsrechte (Veräußerung oder Kündigung) und Einwirkungsrechte gegenüber dem Emittenten wie Alleinentscheidungs-, Mitentscheidungs-, Informations- sowie Veto- oder Anhörungsrechte<sup>36</sup>.

Finanztitel, deren Zahlungsströme aufgrund vertraglicher Regelungen wesentlich von den Zahlungsströmen eines oder mehrerer anderer Finanztitel (Basistitel) abhängen, werden als *derivative Finanztitel* bezeichnet. Die entsprechende Komplementmenge zu den derivativen Finanztiteln ist die Klasse der *primären (originären) Finanztitel*. Dementsprechend ist die Wertentwicklung des primären Finanztitels eine wesentliche Determinante der Wertentwicklung des Derivats. Derivative Finanzinstrumente gewähren regelmäßig keine Einwirkungsrechte.

---

<sup>35</sup> Vgl. hierzu insbesondere *Scharpf/Luz* (2000).

<sup>36</sup> Vgl. *Franke/Hax* (2009, Kapitel VIII).

Hinsichtlich des Erfüllungszeitpunktes der Zahlungen aus einem Finanztitel unterscheidet man zwischen *Kassa-*, *Kredit-* sowie *Termingeschäften*. Bei Kassageschäften fällt der Zeitpunkt des Erfüllungsgeschäftes beider Parteien mit dem Zeitpunkt des Verpflichtungsgeschäftes zusammen. Bei Termingeschäften hingegen fallen Erfüllungsgeschäft und Verpflichtungsgeschäft beider Kontrahenten zeitlich auseinander. Eine Zwischenstellung nimmt das Kreditgeschäft ein, bei dem bereits zum Zeitpunkt des Erfüllungsgeschäftes der Kreditgeber zahlt, wogegen der Kreditnehmer erst in der Zukunft seine Zins- und Tilgungsverpflichtungen erfüllen muss.

Die Rechte aus Finanztiteln können in Form von Wertpapieren verbrieft werden (Securitization). Wertpapiere sind *vertretbare Urkunden*, die private Vermögensrechte derart verbrieften, dass zur Ausübung des Rechts der Besitz der Urkunde notwendig ist. Der Verpflichtete kann an jeden berechtigten Inhaber des Wertpapiers die darin benannten Verbindlichkeiten (etwa Zahlung von Zinsen, Tilgung) mit befreiender Wirkung erfüllen. Ein maßgebliches Motiv für die wertpapiermäßige Verbriefung privater Vermögensrechte ist, die Übertragung an Dritte und damit den Handel von Finanztiteln zu erleichtern. So braucht der Erwerber eines Wertpapiers nicht zu befürchten, dass der Verpflichtete bereits mit befreiender Wirkung an einen anderen geleistet hat.

Je nachdem, in welcher Form die Rechte aus einem Wertpapier übertragen werden, unterscheidet man in *Inhaber-* und *Orderpapiere*. Inhaberpapiere sind auf den Inhaber ausgestellt, dementsprechend kann jeder Besitzer der Urkunde das darin verbrieftete Recht gegenüber dem Schuldner geltend machen. Der Verpflichtete kann gegenüber jedem Besitzer des Wertpapiers mit befreiender Wirkung leisten. Die Übertragung von Inhaberpapieren vollzieht sich wie bei beweglichen Sachen durch Einigung und Übergabe (physisch oder auch in elektronischer Form) der Urkunde. Orderpapiere hingegen sind auf den Namen eines Berechtigten ausgestellt. Dieser kann jedoch seine Rechte in der Weise an eine andere Person übertragen, dass er das Wertpapier mit einem speziellen Übertragungsvermerk (*Indossament*) übergibt. Ansprüche aus dem Wertpapier kann dementsprechend nur der in der Urkunde selbst Benannte oder eine durch das Indossament legitimierte Person geltend machen.

Nach Art der bestehenden Rechte bzw. Ansprüche kann man unterscheiden in *Beteiligungs-* und *Gläubigerpapiere*. Zur ersteren Kategorie gehören Wertpapiere des Aktientypus. Der Aktionär ist »Miteigentümer« des Unternehmens und besitzt entsprechende Ansprüche auf Gewinnbeteiligung und Beteiligung an Unternehmensentscheidungen. Gläubigerpapiere hingegen beinhalten keine Eigentumsrechte, sondern verbrieften eine schuldrechtliche Verpflichtung und beinhalten Forderungsrechte gegen den Aussteller des Papiers.

Vertretbare (fungible) Wertpapiere, d.h. solche mit gleicher Ausstattung an Rechten und Pflichten, bezeichnet man auch als *Effekten*. Für den Inhaber eines fungiblen Wertpapiers ist es gleichgültig, welches Stück er von welchem Handelspartner (rechtmäßig) erwirbt. Insofern können fungible Wertpapiere untereinander ausgetauscht werden, ohne dass der Inhaber eine Minderung oder Mehrung seiner Rechte erfährt. Effekten werden in der Kapitalmarktstatistik der Deutschen Bundesbank nach der Art der in ihnen verbrieften Rechte in die drei Gruppen *Aktien*, *festverzinsliche Wertpapiere* und *Anteile an Investmentfonds* eingeteilt<sup>37</sup>. Auf diese Basistypen von Wertpapieren wird im Weiteren näher eingegangen.

---

37 Darüber hinaus existieren auch weitere Formen von verbrieften Rechten, z.B. Asset Backed Securities (ABS), dies sind Wertpapiere, die durch die Verbriefung von Vermögenspositionen, typischerweise Forde-

## 1.4.2 Aktien

Aktien sind Wertpapiere, die Teilhaberrechte an einer Aktiengesellschaft verbriefen. Dabei ist bei den in Deutschland üblichen Nennwertaktien<sup>38</sup> das Grundkapital der Aktiengesellschaft in eine bestimmte Anzahl auf einen festen Nennwert lautende Aktien zerlegt, mit deren Übernahme der Aktionär einen bestimmten Anteil an der Gesellschaft erwirbt. Als »Miteigentümer« einer Gesellschaft partizipiert der Aktionär sowohl an einer positiven Entwicklung (Anteil am Gewinn, Anteil an der Mehrung des Unternehmenswerts) als auch an einer negativen Entwicklung (Gewinnausfall, Liquidation) der Gesellschaft. Seine Haftung ist jedoch auf den Verlust des Nennwerts der von ihm erworbenen Aktien begrenzt.

Je nach Aktienart ist das Anteilsrecht unterschiedlich ausgestaltet. Grundsätzlich umfasst es die folgenden Sachverhalte:

- Teilnahme an und Stimmrecht in der Hauptversammlung,
- Anspruch auf Teilhabe am Unternehmensgewinn in Form einer Dividendenzahlung (Dividendenanspruch),
- bei Kapitalerhöhung das Recht auf den Bezug junger Aktien (Bezugsrecht),
- Auskunfts- und Anfechtungsrechte sowie
- Anteil am Liquidationserlös bei Auflösung der Gesellschaft.

Für Aktien sind verschiedene Formen zulässig. *Stammaktien* verbriefen die vollen Rechte eines Aktionärs. Sogenannte *Vorzugsaktien* beinhalten bestimmte Sonderregelungen hinsichtlich des Stimmrechts und/oder des Dividendenanspruchs.

Bezüglich der Übertragbarkeit ist in Inhaber-, Namens- und vinkulierte Namensaktien zu unterscheiden. *Inhaberaktien* sind die in Deutschland gebräuchlichste Form. Ihre Eigentumsübertragung vollzieht sich einfach und kostengünstig durch Einigung und Übergabe der Aktie. *Namensaktien* sind Orderpapiere, hier erfolgt die Übertragung durch Einigung und Übergabe der indossierten Urkunde. Namensaktien sind gemäß § 67 Aktiengesetz unter Angabe des Namens, Geburtsdatums und Wohnort des Inhabers sowie der Stückzahl oder der Aktiennummer in das Aktienregister der Gesellschaft einzutragen. Nur wer im Aktienregister eingetragen ist, kann die Rechte gegenüber der Gesellschaft geltend machen. Bei *vinkulierten Namensaktien* im Sinne von § 68 Aktiengesetz ist die Übertragung zusätzlich an die Zustimmung der Gesellschaft gebunden.

Bei Aktiengesellschaften, bei denen ein Teil des Aktienkapitals oder das gesamte Aktienkapital gehandelt wird, tritt neben den Nennwert einer einzelnen Aktie ihr Kurswert, der in der Regel vom Nennwert deutlich abweicht. Der Investor kann Aktien zu ihrem jeweiligen Kurswert erwerben und wieder veräußern. Die Kursentwicklung ist dabei grundsätzlich abhängig von der Unternehmensentwicklung, wird aber – vor allem in kurzfristiger Hinsicht – auch durch eine Vielzahl weiterer Faktoren beeinflusst. Der Investor partizipiert damit an den Kurschancen des Aktieninvestments, aber ebenso an den Kursrisiken.

---

rungen von Unternehmen, entstehen. Diese Form der Verbriefung (Securitization) dient der Finanzierung durch Mobilisierung eines in der Bilanz ansonsten gebundenen Vermögens.

<sup>38</sup> Stückaktien lauten auf keinen Nennbetrag und sind am Grundkapital einer Gesellschaft in gleichem Umfang beteiligt; vgl. § 9 Abs. 3 Aktiengesetz. Im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten sind Stückaktien in Deutschland unüblich.

Aus einer zahlungswirtschaftlichen Perspektive kann ein Aktieninvestment charakterisiert werden durch den induzierten Zahlungsstrom. Dieser wird durch Abbildung 1.8 illustriert.

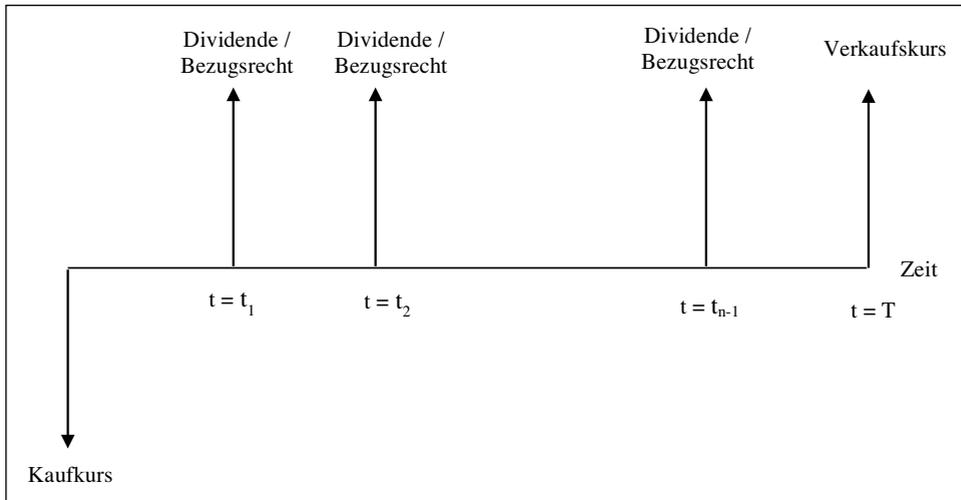


Abb. 1.8: Zahlungsstrom eines Aktieninvestments

Im Zeitpunkt  $t_0 = 0$  erfolgt der Erwerb der Aktie zu einem bestimmten Preis (Kaufkurs)  $s_0$ . Zu den Zeitpunkten  $t_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ;  $t_0 < t_1 < \dots < t_n < T$ ) werden Dividendenzahlungen  $D_i$  an den Investor vorgenommen. Im Falle einer Kapitalerhöhung können sich Zahlungen aus der Veräußerung von Bezugsrechten ergeben. Zum Zeitpunkt  $T$  erfolgt eine Desinvestition durch Verkauf der Aktie zu einem bestimmten Preis (Verkaufskurs)  $S_T$ . Sowohl die Höhe der Dividendenzahlungen, die Erlöse aus Bezugsrechten als auch der Verkaufspreis sind aus Sicht des Investitionszeitpunktes  $t_0$  indeterminiert. Hierin äußert sich die Unsicherheit der Wertentwicklung des getätigten Investments in Aktien. Es verbleibt noch festzuhalten, dass der Desinvestitionszeitpunkt durch den Investor prinzipiell frei wählbar ist, ein Aktienengagement besitzt grundsätzlich eine nicht beschränkte Laufzeit. Nur die Liquidation der Gesellschaft erzwingt ein Ende des getätigten Investments.

## 1.4.3 Gläubigertitel

### 1.4.3.1 Vorbemerkungen

Anlagen in verzinsliche Vermögenswerte (Zinstitel) basieren auf einer schuldrechtlichen Vereinbarung im Rahmen eines Darlehens und beinhalten entsprechende Forderungsrechte des Gläubigers gegenüber dem Schuldner. Diese Forderungen erstrecken sich insbesondere auf die Rückzahlung (Tilgung) des aufgenommenen Geldbetrages im Rahmen der vertraglich vereinbarten Regelungen sowie i.d.R. auf die terminlich fixierte Zahlung von Zinsen als Entgelt für die Kapitalüberlassung. Als Sammelbegriffe dienen die Termini Schuldverschreibungen, Rentenwerte (Renten), Zinstitel, Bonds oder Anleihen.

Aus einer zahlungswirtschaftlichen Perspektive können Investments in Zinstitel wiederum charakterisiert werden durch den induzierten Zahlungsstrom. Dieser wird durch Abbildung 1.9 illustriert.

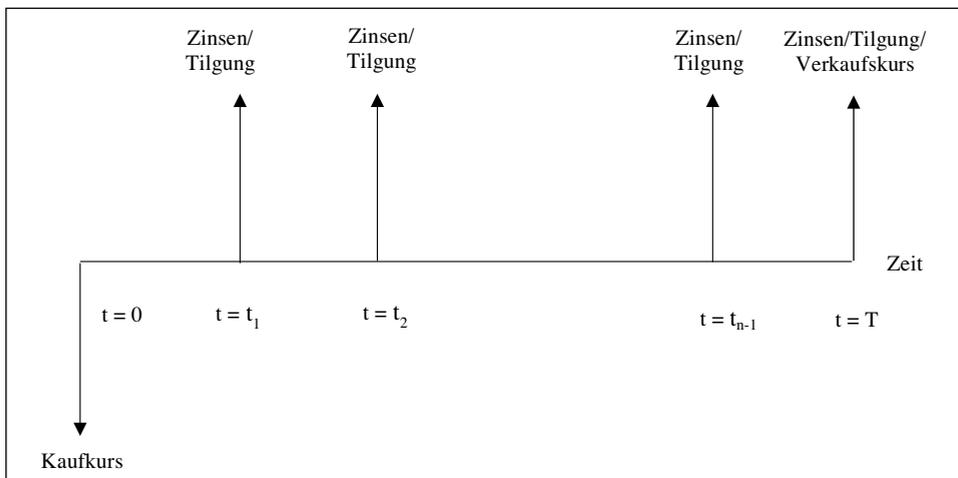


Abb. 1.9: Zahlungsstrom eines Bondinvestments

Im Zeitpunkt  $t_0 = 0$  erfolgt der Erwerb des Zinstitels zu einem bestimmten Preis (Kaufkurs). Zu den Zeitpunkten  $t_0 < t_1 < \dots < t_n = T$  erfolgen Zins- und ggf. Tilgungszahlungen  $Z_t$ . Fällt der Zeitpunkt  $T$  mit dem Ende der Laufzeit des Bonds zusammen, so erfolgen eine Zinszahlung sowie die (restliche) Tilgungszahlung. Wird der Zinstitel vor Laufzeitende verkauft, so setzt sich Verkaufserlös zusammen aus dem Verkaufskurs des Bonds sowie einer anteiligen Zinszahlung (Accrued Interest) für den Zeitraum  $[t_{n-1}, T]$ . Im Gegensatz zu einem Aktieninvestment ist ein Bondinvestment stets a priori durch die Laufzeit des Zinstitels befristet.

Trotz dieser Gemeinsamkeit gibt es eine große Vielfalt an verzinslichen Titeln. Sie unterscheiden sich insbesondere bezüglich

- Art der wertpapierrechtlichen Verbriefung,
- Zins- und Tilgungsmodalitäten,
- Emittentengruppen,
- Laufzeit sowie
- Währung.

Auf diese in den Anleihebedingungen (Bond Covenants) zu bestimmenden Ausstattungsmerkmale soll anschließend näher eingegangen werden<sup>39</sup>.

<sup>39</sup> Daneben existieren noch hybride Formen, wie die Wandelanleihe und die Optionsanleihe, die nur zum Teil Anleihecharakter besitzen. So ist die Wandelanleihe ein verzinsliches Wertpapier, das über Zins- und Tilgungszahlungen hinaus ein verbrieftes Wandlungsrecht enthält, das es dem Inhaber erlaubt, innerhalb einer bestimmten Frist die Anleihe einer Gesellschaft in Aktien bei vorgegebener Wandlungsparität umzutauschen. Macht der Inhaber von seinem Recht Gebrauch, so erlischt sein Rückzahlungs- und Zinsanspruch. Die Optionsanleihe gibt dem Investor das Recht, Aktien der emittierenden Gesellschaft zu einem festgeleg-

### 1.4.3.2 Wertpapierrechtliche Verbriefung

Hinsichtlich der Übertragbarkeit eines Zinstitels auf Dritte kann man unterscheiden in Inhaber-, Order- und Namensschuldverschreibungen. Bei *Inhaberschuldverschreibungen* erfolgt die Übertragung der Rechte durch Einigung der Vertragspartner und Übergabe der Urkunde. *Orderschuldverschreibungen* lauten auf den Namen einer bestimmten Person, die Übertragung geschieht durch Einigung und Indossament. Eine *Namenschuldverschreibung* lautet auf den Namen einer bestimmten Person und nur der namentlich genannte Inhaber oder dessen Rechtsnachfolger ist zur Geltendmachung des verbrieften Anspruchs berechtigt.

*Schuldscheine* verbiefen keine Wertpapierrechte, sondern sind lediglich Beweisurkunden. Ein *Schuldscheindarlehen* ist ein Darlehen mit typischerweise langer Laufzeit und anleiheähnlichen Ausstattungsmerkmalen. Bei Schuldscheindarlehen handelt es sich um individuelle und nicht-standardisierte Darlehensverträge, die nicht an der Börse gehandelt werden. Besondere Bedeutung besitzen Schuldscheindarlehen für die Kapitalanlage von Versicherungsunternehmen. Dies ist generell bedingt durch die Möglichkeit der (handelsrechtlichen) Bilanzierung zum Anschaffungswert<sup>40</sup> und damit der Eliminierung von Abschreibungsrisiken aufgrund von Zinsschwankungen am Kapitalmarkt. Ferner sind im Falle von Lebensversicherungsunternehmen Schuldscheindarlehen unter bestimmten Bedingungen (z. B. Bonität des Schuldners) deckungsstockfähig<sup>41</sup>.

### 1.4.3.3 Zinszahlungsmodalitäten

Hinsichtlich der Zahlung von Zinsen unterscheidet man Diskontpapiere, Zuwachsanleihen und zinstragende Titel (Yield Papers, Coupon Bearing Bonds). *Diskontpapiere* (Discount Papers, Abzinsungspapiere) werden mit einem Abschlag vom Nennwert gehandelt<sup>42</sup> und leisten keine laufenden Zinszahlungen. Der Käufer zahlt als Kaufpreis den um den Diskont verringerten Nennwert und erhält am Ende der Laufzeit vom Schuldner den vollen Nennwert zurück. Beispiele für Diskonttitel im kurzfristigen Laufzeitenbereich sind Wechsel, unverzinsliche Schatzanweisungen, Treasury Bills sowie Commercial Papers. Längerfristige Diskontpapiere sind die *Zerobonds* (Nullkuponanleihen).

Eine besondere Variante der Zerobonds stellen die Stripped Bonds (Separate Trading of Registered Interest and Principal of Securities) dar. Bei diesen werden die Kupons (Zinsscheine) einer verzinslichen Anleihe von der Schuldurkunde getrennt und sodann getrennt gehandelt. In Deutschland wurde der Handel mit gestripten Bundesanleihen im Juli 1997 aufgenommen.

Bei *Zuwachsanleihen* erfolgen ebenfalls keine Zinszahlungen. Die Emission erfolgt hier jedoch zu 100 % und die Rückzahlung umfasst die thesaurierten Zinsen (Zinskumulation). Das

---

ten Kurs und in einem vorgegebenen Verhältnis zu beziehen, wobei auch bei der Optionsanleihe bestimmte Bezugsfristen zu beachten sind. Anders als bei der Wandelanleihe bleibt aber das Forderungsrecht erhalten.

40 Im Gegensatz zu börsengehandelten Anleihen, bei denen der ggf. niedrigere Börsenkurs bilanziell anzusetzen ist.

41 Der Deckungsstock entspricht der Deckungsrückstellung, der Differenz zwischen den Barwerten der künftigen Verpflichtungen und den künftigen Prämieinnahmen aus den bestehenden Versicherungsverträgen. Die Vermögenswerte des Deckungsstocks müssen bestimmten Qualitätsanforderungen genügen, die vom Bundesaufsichtsamt für das Versicherungswesen überwacht werden.

42 Aus theoretischer Sicht zum Barwert des Rückzahlungsbetrages, man vgl. die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 8.4.

für den deutschen Kapitalmarkt bekannteste Beispiel für Zuwachsanleihen sind die vom Bund emittierten Bundesschatzbriefe der Serie B.

Bei *zinstragenden Titeln* erfolgen Zinszahlungen in periodischen Abständen, i.d.R. nachschüssig, über eine vorher festgelegte Laufzeit. Dabei unterscheidet man zwischen fixen Zinszahlungen, Staffelnzinssätzen sowie variabel verzinslichen Anleihen. Im (Standard-)Fall fixer Zinszahlungen wird zum Emissionszeitpunkt ein für alle Perioden konstanter Zinssatz fixiert. Als *Standardbond (Straight Bond)* oder Kuponbond wird dabei der Fall bezeichnet, dass zum Ende eine endfällige Tilgung in Höhe des Nennwerts  $N$  vorliegt und die laufenden Zinszahlungen in konstanter Höhe  $Z$  erfolgen, die durch einen festen Nominalzins  $i$  auf den Nennwert bestimmt sind,  $Z = N \cdot i$ . Bei der *Staffelnzinsanleihe* verändert sich hingegen der zu zahlende Zins nach einer von vornherein festgelegten Zinsstaffel. Dabei spricht man von einer Step up-Anleihe (Step down-Anleihe), wenn der Zins stufenweise während der Laufzeit ansteigt (zurückgeht). Als Sonderform der Step up-Anleihe präsentiert sich die Kombizins-Anleihe; bei ihr ist die Laufzeit in zwei Unterabschnitte gegliedert. Für den ersten Abschnitt gilt häufig ein Nominalzins von Null, für den zweiten Abschnitt, der die letzten Perioden umfasst, gilt ein entsprechend höherer Zinssatz, weil diese Anleiheform häufig zum Nominalwert begeben und getilgt wird.

Bei Anleihen mit *variabler Verzinsung (Floating Rate Notes)* oder auch kurz *Floater* wird der Zins nicht von vornherein festgelegt, sondern in einem bestimmten zeitlichen Abstand (häufig alle drei, sechs oder zwölf Monate) an einen anerkannten Referenzzins angepasst.<sup>43</sup> Im internationalen Bereich ist der LIBOR (London Interbank Offered Rate) der Standardreferenzzinssatz für variable Zinszahlungen. Der LIBOR existiert für verschiedene Fristigkeiten (1-Monats/3-Monats/6-Monats/12-Monats-LIBOR), dem sogenannten *Tenor*, und für verschiedene Währungen (US-Dollar-LIBOR, Yen-LIBOR, etc.). Ausgangspunkt sind dabei die entsprechenden Zinssätze, zu denen ausgewählte Kreditinstitute (Panelbanken) am Bankplatz London anderen Banken (Interbankengeschäft) mit erstklassigem Standing kurzfristige (unbesicherte) Kredite gewähren oder bereit sind zu gewähren (Briefkurse).

Für jede Währung wird dabei ein Panel von mindestens 8 und höchstens 16 Banken zusammengestellt, die in der jeweiligen Währung als maßgebend für den Londoner Geldmarkt betrachtet werden. Dabei werden die Banken nach Marktvolumen, ihrem Ruf und die unterstellten Kenntnisse über die jeweilige Währung beurteilt. Da die angewandten Kriterien streng sind, können die Zinssätze normalerweise als die niedrigsten Interbankzinssätze auf dem Londoner Geldmarkt angesehen werden. Im Hinblick auf die ermittelten Zinssätze wird so vorgegangen, dass zunächst eine bestimmte Anzahl von Extremwerten eliminiert (bei 16 Panelbanken die jeweils vier niedrigsten und vier höchsten Zinssätze) und anschließend das arithmetische Mittel gebildet wird. Die LIBOR-Zinssätze beruhen nicht notwendigerweise auf realen Transaktionen (da nicht jede Bank an jedem Tag für jede Laufzeit entsprechende Beträge ausleiht) und haben sich daher als manipulationsanfällig (»LIBOR-Skandal«) erwiesen.

Eine entsprechende Funktion und Konstruktion im Euroraum besitzen der Euribor (European Interbank Offered Rate) sowie der EONIA (European Overnight Index Average), einem Durchschnittszinssatz für Übernachtskredite. Im US-amerikanischen Bereich wird die T-Bill-Rate, der Zinssatz für US-Treasury Bills, als Referenzzinssatz verwendet. Die Tabelle 1.4 enthält eine Übersicht über ausgewählte Eurogeldmarktsätze per Ultimo 2014 (Quelle: Datastream).

---

<sup>43</sup> Neben dem Einsatz als Referenzzinssatz für Floater fungiert der LIBOR auch als Referenzzinssatz für Swaptransaktionen sowie für Geldmarktfutures.

	1 Monat	2 Monat	3 Monat	6 Monat	12 Monat
Euribor	0,018	0,044	0,078	0,171	0,325
EURO-LIBOR	0,00714	0,03357	0,05857	0,14571	0,29357
USD-LIBOR	0,17125	0,21445	0,2556	0,3628	0,6288

Tab. 1.4: Ausgewählte Eurogeldmarktsätze unter Banken (in Prozent) am 31.12.2014  
(Quelle: Datastream)

Floater zahlen den zugrunde gelegten Referenzzinssatz zuzüglich einem Spread, dem (positiven oder negativen) Abstand zwischen der Zinshöhe und dem Referenzzinssatz (z. B. Spread over LIBOR). Dieser entspricht dabei dem Zinssatz für eine Laufzeit, die durch den Abstand (Tenor) zwischen den Zinszahlungszeitpunkten bestimmt wird (z. B. 6-Monats-LIBOR). Der Spread richtet sich dabei vor allem nach der Bonität<sup>44</sup> des Emittenten.

Im Gegensatz zu diesen Normal-Floatern besteht bei Reverse-Floatern (Inverse Floater) ein negativer Zusammenhang zwischen Zinszahlung und dem zugrunde gelegten Referenzzinssatz. Je höher das Niveau des Referenzzinssatzes zum Zeitpunkt des Fixing ist, desto geringer ist die Verzinsung des Floaters. Über die Normal-Floater besitzt der Anleger die Möglichkeit, an steigenden Zinssätzen zu partizipieren, wohingegen der Investor bei sinkenden Zinssätzen durch das Investment in Reverse Floater profitiert. Neben solchen variabel verzinslichen Anleihen, die an einen geldmarktorientierten Referenzzinssatz gebunden sind, gibt es SURF-Anleihen (Step Up Recovery-Floating Rate), die sich an der Rendite von langfristigen Staatsanleihen orientieren. Im Falle der Drop Lock-Floating Rate Notes (Floors) folgt der vereinbarte variable Zinssatz dem Referenzzinssatz nur bis zu einer festgelegten Untergrenze (Floor-Zinssatz), im Falle der Capped-Floating Rate Notes (Caps) bis zu einer festgelegten Obergrenze. Der Floor-Zinssatz entspricht damit einem Mindestzinssatz über die Laufzeit, der Cap-Zinssatz entsprechend einem Höchstzinssatz.

Die Tabelle 1.5 verdeutlicht die große Bedeutung von Anleihen für den deutschen Kapitalmarkt.

Anleihetyp	Mio. Euro	Prozent
Nullkuponanleihen (Zerobonds)	148.322	3,9
Variabel verzinsliche Anleihen (Floater)	555.350	14,6
Festverzinsliche Anleihen	3.111.308	81,6
Summe	3.814.980	100,0

Tab. 1.5: Umlauf von Nullkupon Anleihen, variabel verzinslichen Anleihen sowie festverzinslichen Anleihen inländischer Emittenten in Millionen Euro am deutschen Kapitalmarkt im Dez. 2014 (Quelle: Deutsche Bundesbank Kapitalmarktstatistik, Feb. 2015, S. 26).

<sup>44</sup> Beispielsweise zahlen erstklassige Adressen wie der Bund zumeist weniger als den Referenzzinssatz, Unternehmen schwächerer Bonität hingegen deutliche Aufschläge.

#### 1.4.3.4 Tilgungsmodalitäten

So unterschiedlich wie die Art der Zinszahlung erfolgen kann, so verschieden sind auch die Möglichkeiten, die Tilgungsmodalitäten auszugestalten. Zunächst lässt sich eine Einteilung in planmäßige sowie außerplanmäßige Tilgung vornehmen. Bei einer planmäßigen Tilgung erfolgt die Rückzahlung i.d.R. zum Nennwert am Ende der gesamten Laufzeit (endfällige Tilgung). Es existieren allerdings auch Anleihen, bei denen die Tilgung bereits vor Ende der Laufzeit einsetzt (sinking fund provision). Die Rückzahlung kann durch eine bereits bei der Emission festgelegten Annuitätentilgung geschehen. Bei der Annuitätentilgung erfolgt die Rückzahlung ratenweise in der Form, dass der für Tilgung und Zinszahlung aufzubringende Betrag gleich bleibt, Dabei nimmt der auf die Tilgung entfallende Teil der Zahlung in dem Maße zu, wie auf der anderen Seite die Zinsbelastung niedriger wird. Häufig erfolgen die ersten Zahlungen erst nach einem bestimmten tilgungsfreien Zeitraum. Anleihen können auch im Rahmen eines Auslosungsverfahrens zurückgezahlt werden, wenn es vorher entsprechend in den Anleihebedingungen spezifiziert wurde. Dabei erfolgt die Rückzahlung ebenfalls häufig nach einer tilgungsfreien Zeit, in einer Reihenfolge, die durch das Los bestimmt wird. Grundsätzlich können hierbei Serien-, Gruppen- sowie Endziffernauslosung unterschieden werden. Bei dieser Art der Tilgung besteht bei dem Anleger Unsicherheit über den Zeitpunkt der Rückzahlung.

Der Emittent kann auch eine außerplanmäßige Tilgung in den Anleihebedingungen festsetzen. Dabei wird entweder dem Gläubiger (Putoption), dem Schuldner (Calloption) oder beiden eine Kündigungsmöglichkeit eingeräumt. Anleihen mit Kündigungsrecht werden auch als Retractable-Bonds bezeichnet. Eine gesonderte Gruppe, die nur am Rande erwähnt werden soll, bilden Anleihen mit unbegrenzter Laufzeit (Consols), die keine Rückzahlungsverpflichtung seitens des Schuldners besitzen.

Hinsichtlich der Höhe der Rückzahlung wird in der Regel eine betragsmäßige Fixierung, typischerweise in Höhe des Nennwertes des Zinstitels, vorgenommen. Aber auch eine Indexierung ist möglich, etwa in Form einer Inflationsindexierung oder der Koppelung des Rückzahlungsbetrages an einen Aktienindex.

#### 1.4.3.5 Einteilung nach Emittenten

Generell kann eine Einteilung in private und öffentliche Schuldner vorgenommen werden. Zu den öffentlichen Schuldnern zählen unter anderem Staaten, Gebietskörperschaften, öffentlich-rechtliche Unternehmen, Sonderinstitute und internationale Organisationen. Zu den privaten Schuldnern gehören Industrie- und Dienstleistungsunternehmen und dort insbesondere Banken.

Die Bundesrepublik Deutschland begibt am Kapitalmarkt Bundesanleihen, Bundesobligationen, Bundesschatzanweisungen, unverzinsliche Schatzanweisungen, Finanzierungsschätze und Bundesschatzbriefe. Bundesanleihen sind langfristige Schuldverschreibungen der Bundesrepublik; die häufigste Variante ist die mit zehnjähriger Laufzeit. Bundesanleihen sind meistens mit einem festen Zins ausgestattet; jedoch können sie auch als Floater emittiert werden. Bundesobligationen sind mit einer Laufzeit von fünf Jahren hingegen für die mittleren Laufzeiten konzipiert und werden mit einem festen Nominalzins ausgestattet. Bundesschatzanweisungen sind mit einer Laufzeit von zwei Jahren im kurzfristigen Bereich anzusiedeln. Alle drei

Bundeswertpapiere werden nach Emission ohne Zulassungsverfahren in den amtlichen Handel eingeführt.

Bankschuldverschreibungen werden von privaten Banken, Realkreditinstituten und öffentlich-rechtlichen Kreditanstalten begeben. Die gedeckten Bankschuldverschreibungen nehmen hier eine Schlüsselrolle ein. Zu den gedeckten Bankschuldverschreibungen gehören insbesondere die Pfandbriefe. Sie dürfen nur von den Hypothekenbanken bzw. den öffentlich-rechtlichen Kreditanstalten begeben werden. Pfandbriefe dienen zur Refinanzierung entweder eines gewährten Realkredits<sup>45</sup> (Hypothekendarlehen) oder eines Investitionsdarlehens an die öffentliche Hand (öffentlicher Pfandbrief).<sup>46</sup> Sie werden auf der Grundlage des Hypothekendarlehens- bzw. dem öffentlichen Pfandbriefgesetz ausgegeben und es wird eine Bedeckung des Nennwertes durch Hypotheken oder Grundschulden<sup>47</sup> von mindestens gleicher Höhe und mindestens gleichem Zinsertrag gefordert. Sogenannte *Jumbopfandbriefe* besitzen ein Mindestemissionsvolumen von 1 Mrd. Euro mit einem festen Zins und einer jährlichen Zinszahlung. Die Emittenten haben sich dabei verpflichtet, Marktpflege zu betreiben und über Handelsbildschirme verbindliche Preisstellungen für Tranchen bis zu 15 Mio. Euro anzubieten. Diese Maßnahmen beinhalten neben der grundsätzlichen Senkung der Refinanzierungskosten durch Jumboanleihen eine Steigerung der Fungibilität der Produkte. Trotz der Dominanz der festverzinslichen Pfandbriefe existieren auch Pfandbriefe mit variabler Verzinsung, die jedoch an dieser Stelle – ebenso wie die Kategorie der *Sonstigen Bankschuldverschreibung* – nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden.

*Unternehmensanleihen (Corporate Bonds)* werden von Unternehmen begeben. Sie nehmen eine zunehmend wichtige Rolle in der Asset Allocation der Anleger ein. Die Nachfrage nach diesen Titeln ist in den letzten Jahren stark gestiegen, da die Staatsanleihen (der Industrieländer) infolge der niedrigen Inflationsraten stark gesunkene Renditen aufweisen. Unternehmensanleihen werden mit einem Renditeaufschlag gehandelt, dessen Höhe sich nach der Bonität des Emittenten bemisst.

Tabelle 1.6 vermittelt einen Eindruck hinsichtlich des Umlaufvolumens am deutschen Rentenmarkt (Ende 2014) differenziert nach inländischen Emittenten.

---

45 Als Realkredit werden Darlehen bezeichnet, die durch die Bestellung, Verpfändung oder Abtretung von Grundpfandrechten gesichert sind. In Deutschland existieren nach BGB zwei Arten von Grundpfandrechten, zum einen die Hypothek, zum anderen die Grundschuld.

46 Eine besondere Form von Pfandbriefen stellen Schiffspfandbriefe dar, die durch Schiffspfandbriefbanken ausgegeben werden und durch Hypotheken auf Schiffe gedeckt sind.

47 Die Sicherung gewinnt Bedeutung im Rahmen der Insolvenz des Schuldners. Es werden hierdurch bestimmte Vermögensteile des Emittenten in einem möglichen Insolvenzfall ausschließlich zur Befriedigung der Ansprüche der Wertpapierinhaber herangezogen und stehen dem Zugriff anderer Gläubiger nicht mehr offen. Auch Unternehmensanleihen sind regelmäßig durch Grundpfandrechte gesichert und werden durch einen Treuhänder im Interesse der Gesamtheit der Wertpapierinhaber verwaltet.

	Mio. Euro	Prozent	Prozent
Bankschuldverschreibungen	1.231.445	100,0	39,5
Hypothekendarlehen			
Hypothekendarlehen	121.328	9,9	
Öffentliche Darlehen	85.434	6,9	
SV von Spezialkreditinstituten	569.409	46,2	
Sonstige BankSV	455.274	37,0	
Staatsanleihen	1.647.520	100,0	53,0
Bund	1.265.000	76,8	
Länder	381.028	23,1	
Gemeinden	1.255	0,1	
Bundespost	237	0,0	
Unternehmensanleihen	232.342	100,0	7,5

Tab. 1.6: Umlauf festverzinslicher Wertpapiere in Millionen Euro am deutschen Kapitalmarkt nach inländischen Emittentengruppen im Dez. 2014 (Deutsche Bundesbank Kapitalmarktstatistik, Feb. 2015, S. 26 und S. 30f.)

#### 1.4.3.6 Währungskomponente

Inlandsanleihen liegen dann vor, wenn es sich um einen inländischen Emittenten handelt, der die Anleihe im Inland in der inländischen Währung begibt. Eine *Auslandsanleihe* (Foreign Bond) ist dadurch charakterisiert, dass ein ausländischer Emittent eine Schuldverschreibung im Inland platziert, die auf inländische Währung lautet. Als Beispiel dafür kann eine Euro-Anleihe genommen werden, die von einem US-amerikanischen Unternehmen in Deutschland begeben wird. Bei einem *Eurobond* hingegen handelt es sich um eine Anleihe, die durch ein internationales Konsortium in mehr als einem Land (überwiegend außerhalb des Landes des Emittenten) abgesetzt wird.

Doppelwährungsanleihen (Dual Currency Bonds) liegen dann vor, wenn die Währung, in der die Anleihe emittiert wurde und in der die Zinszahlungen stattfinden, von der Währung abweicht, in der die Rückzahlung erfolgen soll. Diese Form der Anleihe eröffnet dem Emittenten die Möglichkeit, sich über gegebenenfalls relativ zu heimischen Zinsen günstigere ausländische Konditionen zu finanzieren und dabei für den Zeitpunkt der Rückzahlung das Wechselkursrisiko zu eliminieren. Aus umgekehrter Perspektive, der Sicht des Anlegers, wird von einer Fremdwährungsanleihe gesprochen, wenn Zins- und Rückzahlungen in einer anderen Währung erfolgen als in seiner Heimatwährung.

#### 1.4.3.7 Laufzeit

Hinsichtlich der Fristigkeit sind zu unterscheiden *Geldmarkttitel* auf der einen Seite und *Renten-* bzw. *Kapitalmarkttitel* (langfristige Darlehen) auf der anderen. Geldmarkttitel (Money Market-Instruments) sind kurzfristige Finanztitel mit einer Laufzeit von typischerweise bis zu

einem Jahr, in Einzelfällen<sup>48</sup> aber auch bis zu zwei Jahren. Beim *Geldmarkt* handelt es sich in erster Linie um einen Interbankenmarkt, an dem allerdings inzwischen neben der Zentralbank und den Kreditinstituten auch Industrieunternehmen und Kapitalsammelstellen wie Versicherungsunternehmen beteiligt sind. Der Abschluss der Geschäfte erfolgt telefonisch oder über elektronische Handelssysteme. Bei den Handelsobjekten des Geldmarkts kann zwischen *Geldmarktkrediten* und *Geldmarktpapieren* unterschieden werden. Geldmarktkredite sind kurzfristig eingeräumte Kredite und können zunächst in die Haupttypen

- Tagesgeld,
- terminiertes Tagesgeld sowie
- Termingeld

unterschieden werden. Beim *Tagesgeld* (Overnight Money) stellt die geldgebende Bank Mittel von einem auf den nächsten Tag zur Verfügung. Regelmäßig werden Tagesgelder dabei »bis auf weiteres zur Verfügung« gestellt. *Terminiertes Tagesgeld* weist eine Laufzeit von mehr als einem, aber weniger als 30 Tagen auf. Liegen die Laufzeiten bei einem Monat und darüber, so handelt es sich um *Termingelder*. Geläufige Formen sind hier Monats-, Dreimonats-, Halbjahres- oder Jahresgelder.

Auch *Wertpapierpensionsgeschäfte* können zu den Geldmarktkrediten gezählt werden. Wertpapierpensionsgeschäfte werden von Banken regelmäßig mit der Zentralbank abgeschlossen, um liquide Mittel gegen die Übertragung von Wertpapieren bereitgestellt zu bekommen. Wertpapierpensionsgeschäfte mit Nichtbanken sind in den USA als sogenannte Repurchase-Agreements (Repos) das bedeutendste Geldmarktsegment. Nach Aufhebung der Mindestreservepflicht von Wertpapierpensionsgeschäften bis zu einem Jahr im Jahre 1997 hat sich der Repo-Handel auch in Deutschland spürbar ausgeweitet.

Neben der Kreditvergabe kann Kapital auch über den Kauf von Geldmarktpapieren, dies sind verbriefte kurzfristige Forderungen, zur Verfügung gestellt werden. Je nach Emittent unterscheidet man die in Abbildung 1.10<sup>49</sup> angeführten Geldmarktpapiere.

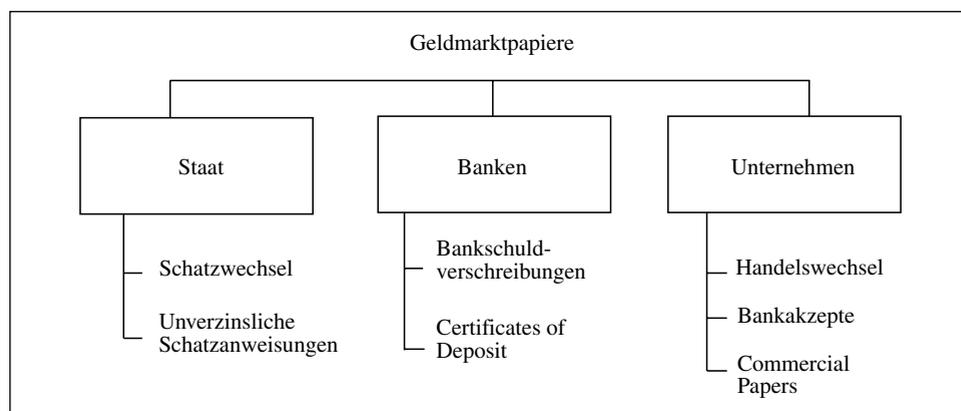


Abb. 1.10: Geldmarktpapiere nach Emittentengruppen

48 So existieren etwa unverzinsliche Schatzanweisungen oder Commercial Papers mit Laufzeiten von bis zu zwei Jahren.

49 Man vgl. hierzu *Hasewinkel* (1993, S. 124).

Sowohl *Schatzwechsel* als auch *Unverzinsliche Schatzanweisungen* (»U-Schätze«) dienen der Finanzierung der öffentlichen Haushalte und werden vom Bund bzw. seinen Sondervermögen oder den Ländern emittiert. Beide Arten von Staatsgeldmarktpapieren werden in Form von Diskonttiteln emittiert und unterscheiden sich im Wesentlichen lediglich hinsichtlich der Laufzeit. Die Laufzeit von Schatzwechseln liegt zwischen 30 und 90 Tagen, U-Schätze besitzen eine Laufzeit zwischen sechs Monaten und zwei Jahren. Geldmarktpapiere gehören in vielen Ländern zum Standardrepertoire bei der Beschaffung kurzfristiger Mittel durch öffentliche Stellen, so etwa die *Treasury Bills* (T-Bills) in den USA, und stellen dort das kurzfristige Finanzinstrument mit dem höchsten Volumen und dem liquidesten Sekundärmarkt dar. In Deutschland spielen Geldmarktpapiere bei der Finanzierung der öffentlichen Haushalte dagegen eine eher untergeordnete Rolle.

Bankgeldmarktpapiere werden als kurzlaufende Bankschuldverschreibungen und als Certificates of Deposit ausgegeben. *Bankschuldverschreibungen* tragen i.d.R. einen Coupon. Die auch als Einlagen- oder Depositenzertifikate bezeichneten *Certificates of Deposit* (CDs) sind handelbare Geldmarktpapiere von Banken und resultieren aus der Verbriefung von Termingeldern. CDs sind i.d.R. Zinstitel, aber auch eine Emission als Diskontpapier ist möglich. Im Vergleich zu den traditionellen Termingeldern kann der Anleger CDs vorzeitig veräußern.

Bei den Unternehmensgeldmarktpapieren sind neben den *Handelswechseln* und *Bankakzepten* (Banker's Acceptances) vor allem die *Commercial Papers* zu nennen. Dies sind handelbare Geldmarktpapiere von Banken und Nichtbanken zur kurzfristigen Geldbeschaffung und damit auch zur kurzfristigen Geldanlage. Commercial Papers gehören international zu den wichtigsten Geldmarktpapieren und sind als Diskontpapiere ausgestaltet.

#### 1.4.4 Anteile an Investmentfonds

Investmentfonds sammeln Kapital von Anlegern ein, um dieses entsprechend einer vorab definierten Anlagestrategie nach dem Grundsatz der Risikomischung gemeinschaftlich für die Anleger zu investieren. Entsprechend der Höhe der getätigten Kapitaleinlage erhält jeder Anleger Anteilsscheine und wird Miteigentümer zu Bruchteilen am Investmentvermögen. Investmentfonds werden in Deutschland durch das Kapitalanlagegesetzbuch (KAGB) reguliert, welches am 22. Juli 2013 das Investmentgesetz ablöste. Das Kapitalanlagegesetzbuch enthält umfangreiche Vorschriften zum Anlegerschutz und unterscheidet verschiedene Typen von Investmentfonds anhand der Rechtsform.

Investmentfonds in der *Vertragsform* sind in Deutschland die traditionelle Form. Die Auflage eines Investmentfonds in Vertragsform wird in der Regel von einer *Kapitalverwaltungsgesellschaft* (KVG) initiiert. Dies sind spezialisierte Unternehmen, deren Geschäftsbetrieb darauf ausgerichtet ist, Investmentvermögen im ausschließlichen Interesse der Anleger (Treuhandfunktion) zu verwalten. Das Vermögen eines Investmentfonds ist von dem Vermögen der KVG zu trennen (*Sondervermögen*). Die Vermögensgegenstände des Investmentfonds werden von einer unabhängigen *Verwahrstelle* verwahrt. Diese übernimmt auch die Ausgabe und Rücknahme der Anteilscheine, führt die Anteilspreisermittlung durch und verfügt über umfangreiche gesetzlich geregelte Kontroll- und Mitwirkungsbefugnisse. Durch die Trennung von Investmentvermögen und dem Betriebsvermögen der Kapitalverwaltungsgesellschaft sowie die Verwahrung der Vermögensgegenstände durch die Verwahrstelle, weisen Investment-

fonds eine hohe Insolvenzsicherheit auf. Auch im Fall der Insolvenz der Kapitalverwaltungsgesellschaft, werden die Ansprüche der Investoren nicht beeinträchtigt.

Investmentfonds in der gesellschaftsrechtlichen Form (*Investmentgesellschaft*) können als *Investmentaktiengesellschaft* oder *Investmentkommanditgesellschaft* aufgelegt werden. Die Rechtsform hat Auswirkungen auf die Organisationsstruktur des Investmentfonds und die Rechtsvorschriften neben dem KAGB, welchen der Investmentfonds unterworfen ist. So gelten für Investmentaktiengesellschaften die Vorschriften des Aktiengesetzes (AktG), während das Handelsgesetzbuch (HGB) für Investmentkommanditgesellschaften von Bedeutung ist. Ferner ist jede Investmentaktiengesellschaft verpflichtet, einen Aufsichtsrat und einen Vorstand zu bestellen.

Das KAGB unterscheidet Investmentfonds auch anhand der Dauer der Anteilsscheinausgabe. *Offene Investmentfonds* nehmen laufend neues Anlagekapital auf und sind verpflichtet, jederzeit Anteilsscheine zurückzunehmen. Der Anteilspreis wird dabei nach dem sogenannten Nettoinventarwert (Net Asset Value) bestimmt. Dabei wird der (Markt-)Wert der vom Sondervermögen gehaltenen Vermögensgegenstände abzüglich aller Verbindlichkeiten durch die Anzahl der umlaufenden Anteile dividiert. Ausgabe- und Rücknahmepreis können um einen sogenannten Ausgabeaufschlag abweichen. *Geschlossene Investmentfonds* sind für ein vorab festgelegtes Investitionsvolumen konzipiert. Ist das Investitionskapital eingesammelt, wird der Fonds für weitere Anleger grundsätzlich geschlossen. Investmentfonds in gesellschaftsrechtlicher Form können entweder in offener oder geschlossener Form aufgelegt werden, während Investmentfonds in der Vertragsform ausschließlich in offener Form angeboten werden.

Hinsichtlich der Anlagevermögensgegenstände unterscheidet man zwischen Investmentfonds, welche die Anforderungen der europäischen Richtlinie an *Organismen für gemeinsame Anlagen in Wertpapieren* (OGAW) erfüllen und nicht-richtlinienkonforme *Alternative Investmentfonds* (AIF). Richtlinienkonforme Investmentfonds (OGAW-Fonds) unterliegen strikteren Anforderungen bezüglich der zulässigen Vermögensgegenstände, in die das Fondsvermögen investiert werden darf. Weiterhin müssen den Anlegern eine Reihe von Informationen in standardisierter Form zur Verfügung gestellt werden, etwa ein Produktinformationsblatt (Key Investor Information Document, KIID) auf dem die wesentlichen Informationen zu Anlagezielen, Risiko, Rendite und Kosten des Fonds enthalten sind. Damit sollen europaweit einheitliche Anlegerschutzstandards geschaffen werden. OGAW-Fonds können vereinfacht innerhalb der Mitgliedländer der Europäischen Union vertrieben werden (Europa-Pass). Investmentfonds lassen sich weiterhin nach dem Anlegerkreis in Publikumsfonds und Spezialfonds unterteilen. *Spezialfonds* stehen ausschließlich (semi-)professionellen Investoren offen, während *Publikumsfonds* auch von Privatanlegern genutzt werden können. Schließlich lassen sich Investmentfonds nach den Anlageschwerpunkten klassifizieren, in denen die Vermögenswerte investiert werden.

Die Tabelle 1.7 enthält eine Übersicht über die Zahl sowie das Anlagevolumen von in Deutschland aufgelegten Investmentfonds differenziert nach den verschiedenen Anlageschwerpunkten.

Anlageschwerpunkt	Publikumsfonds		Spezialfonds	
	Anzahl	Fondsvermögen (in Mio. Euro)	Anzahl	Fondsvermögen (in Mio. Euro)
Geldmarktfonds	22	2.661	7	1.226
Wertpapierfonds	1.839	277.682	3.307	1.067.343
- Aktienfonds	520	144.234	171	76.427
- Rentenfonds	398	66.238	648	332.982
- Gemischte Wertpapierfonds	921	67.210	2.488	657.934
Immobilienfonds	44	78.093	366	55.803
Altersvorsorgefonds	15	749		
Dachfonds	212	16.604	90	61.939
Hedgefonds	15	1.784	16	470
Derivatefonds	4	26		
Sonstige Fonds	38	4.216	170	35.552
Summe	2.189	381.815	3.956	1.222.533

Tab. 1.7: Vermögensanlagen deutscher Investmentfonds differenziert nach Anlageschwerpunkten im Dezember 2014 (Quelle: Deutsche Bundesbank Kapitalmarktstatistik, Feb. 2015, S. 52f.)

Es ist bemerkenswert, dass es nahezu doppelt so viele Spezialfonds wie Publikumsfonds gibt mit einem mehr als dreimal so hohen Fondsvolumen. Bei den Spezialfonds dominiert mit mehr als 53% am gesamten Fondsvolumen der gemischte Wertpapierfonds. Dabei sind mit einem Anteil von etwa 36% am gesamten Fondsvermögen die Versicherungsunternehmen die weitestgehendsten Nachfrager nach Spezialfondsprodukten. Auch bei den Publikumsfonds sind die meisten Gelder in Wertpapierfonds angelegt, allerdings können vor allem Immobilien- und Geldmarktfonds substantielle Marktanteile verzeichnen.

Eine besondere Form von Investmentfonds stellen *Exchange Traded Funds* (ETF) dar. Diese sind im Wesentlichen durch einen passiven Anlagestil und deren Handelbarkeit an den Börsen gekennzeichnet. Das Anlageziel besteht meist darin, die Wertentwicklung eines vorab definierten Referenzindex nachzubilden. Private Anleger können ETF-Anteile regelmäßig nur am Sekundärmarkt kaufen und verkaufen, es erfolgt keine börsentägliche Rücknahme oder die Ausgabe neuer Anteilscheine durch die Investmentgesellschaft. Nur bestimmte Finanzinstitutionen (sog. Authorized Participants) können in einem speziellen vertraglich geregelten Verfahren meist große Blöcke (etwa 100.000 Stück) neuer Anteile direkt von der Investmentgesellschaft erwerben oder Anteile an diese zurückgeben.<sup>50</sup> Oft agieren diese Finanzinstitutionen als Market-Maker am Sekundärmarkt, d. h. stellen permanent Kauf- und Verkaufskurse, um die Liquidität im Handel von ETF-Anteilen zu gewährleisten. ETFs unterscheiden sich anhand des abzubildenden Referenzindex (Markt- oder Strategieindex) und der Art der Indexreplika-

<sup>50</sup> Siehe hierzu *US Security and Exchange Commission* (2015).

tion. Bei der synthetischen Indexreplikation wird meist ein Swapgeschäft abgeschlossen, bei dem die Wertentwicklung der im Sondervermögen gehaltenen Vermögensgegenstände gegen die Wertentwicklung des abzubildenden Referenzindex getauscht wird. Das resultierende Ausfallrisiko des Handelspartners wird oft durch spezielle Sicherheitsvereinbarungen reduziert. Bei der tatsächlichen Indexreplikation werden sämtliche (vollständige Replikation) oder große Teile (approximative Replikation) der einzelnen Titel gemäß ihrer Indexgewichtung für das Sondervermögen erworben. Die Tabelle 1.8 zeigt die Anzahl und das Fondsvermögen von in Deutschland aufgelegten ETFs gegliedert in Aktien- oder Rentenfonds.

	Anzahl	Fondsvermögen (in Mio. Euro)
Aktiefonds	72	34.337
Rentenfonds	32	5.984
Summe	104	40.322

Tab. 1.8: Vermögensanlagen deutscher Exchange Traded Funds im Dezember 2014  
(Quelle: Deutsche Bundesbank Kapitalmarktstatistik, Februar 2015, S. 82)

### 1.4.5 Forwards und Futures

Financial Forwards und Financial Futures gehören zu den unbedingten Finanztermingeschäften. Beide Arten von Finanztermingeschäften beinhalten sowohl für den Käufer (Long-Position) als auch den Verkäufer (Short-Position) die  *feste* Verpflichtung

- zu einem bestimmten zukünftigen Zeitpunkt (*Liefertermin*),
- zu einem bereits bei Vertragsabschluss festgelegten Referenzpreis,
- einen nach Qualität und Quantität (*Kontraktvolumen*) genau bestimmten (realen oder synthetischen) Finanztitel (Basisobjekt) zu kaufen (Long-Position) bzw. zu verkaufen (Short-Position) oder den entsprechenden Differenzbetrag zu begleichen (*Cash Settlement*).

Der zentrale Unterschied zwischen Forward- und Futureskontrakten besteht darin, dass Letztere an einer Terminbörse gehandelt werden. Dies hat eine Reihe von Konsequenzen, die in Tabelle 1.9 zusammengestellt sind.

	Forwards	Futures
Handel	nicht börsenmäßig organisiert	an einer Börse zentralisiert
Größe und Gegenstand des Kontraktes	individuell nach den Bedürfnissen des Kunden festgelegt	standardisiert
Zeitpunkt der Erfüllung	individuell nach den Bedürfnissen des Kunden festgelegt	standardisiert
Effektive Erfüllung	beabsichtigt	nur 2-5% werden erfüllt; Verpflichtung kann durch ein Gegengeschäft ausgeglichen werden
Sicherheitsleistungen	individuell ausgehandelt	standardisiert
Erfüllungsrisiko	tragen Käufer und Verkäufer gleichzeitig	übernimmt die Clearing-Stelle
Geldfluss	bei Lieferung	täglicher Gewinn- und Verlustausgleich ( <i>Mark to Market</i> )
Liquidität	niedrig, da aufgrund individueller Absprachen schwer übertragbar	hoch, da aufgrund der Standardisierung leicht übertragbar

Tab. 1.9: Futures vs. Forwards: Generelle Unterschiede

Auf einige wesentliche Unterschiede soll im Folgenden noch kurz näher eingegangen werden. Ein erster zentraler Unterschied besteht in der Erfüllungssicherheit der Kontrakte. Aufgrund der Existenz der Clearingstelle bei einer Terminbörse ist sowohl für den Käufer als auch den Verkäufer des Futureskontraktes, deren Vertragspartner ja immer die Clearingstelle ist, das Erfüllungsrisiko praktisch auf null reduziert. Bei Forwardkontrakten tragen beide Vertragspartner, Käufer und Verkäufer, das Risiko, dass der jeweilige Kontrahent ausfällt. Die Höhe des Risikos wird von der Bonität des jeweiligen Kontraktpartners bestimmt. Aufgrund der Zwischenschaltung der Clearingstelle besteht bei Financial-Futures zudem jederzeit die Möglichkeit einer Glattstellung der eingegangenen Position zu Marktkonditionen (aktueller Futurekurs). Bei Forwardkontrakten hingegen sind die Möglichkeiten zu einer vorzeitigen Vertragsauflösung i.d.R. eingeschränkt.

Ein dritter zentraler Unterschied besteht in den mit den Kontrakten verbundenen Sicherheitsleistungen und dem dadurch induzierten Geldfluss. Forwardkontrakte beinhalten bei Vertragsabschluss die Hinterlegung einer Sicherheitsleistung (Margin, typischerweise in Prozent des Kontraktwertes) sowohl seitens des Käufers als auch des Verkäufers. Der Abschluss des Geschäfts geschieht zum vereinbarten Zeitpunkt und die Endabrechnung<sup>51</sup> erfolgt durch Lieferung/Bezahlung des Basisobjekts bzw. einer Differenzzahlung. Bei Futureskontrakten hingegen findet über die anfängliche Sicherheitsleistung (Initial Margin) hinaus eine börsentägliche Bewertung (*Mark to Market*) der Position auf der Grundlage des für diesen Tag gültigen Abrechnungskurses (Settlement Price) statt. Die entsprechende Wertänderung im Vergleich zum Vortag führt zu einer Gutschrift bzw. einer Belastung des Marginkontos (Margin Account). Hieraus resultiert ein börsentäglicher variabler Einschuss (Variation Margin).

<sup>51</sup> Wird die Sicherheitsleistung während der Kontraktlaufzeit »aufgezehrt«, muss gegebenenfalls ein Nachschuss geleistet werden (Verminderung der Gefahr der Verlustakkumulation).

Kommen wir damit zur zahlungswirtschaftlichen Charakterisierung von Forward- bzw. Futureskontrakten. Lässt man die Margins außen vor, die ja reine Sicherheitsleistungen zur Sicherstellung der Erfüllung der Kontraktverpflichtungen darstellen, so fallen bei Kontraktabschluss für die Vertragspartner keine Kosten an. Der bei Vertragsabschluss festgelegte Referenzpreis wird – zumindest aus theoretischer Sicht – so festgelegt, dass das Forward- bzw. Futuresgeschäft den Wert Null hat. Der Referenzpreis geht erst in die Schlussabrechnung bzw. in die Abrechnung bei vorzeitiger Glattstellung ein. Bei Futureskontrakten wird als Referenzpreis der Futureskurs  $F_s$  zum Zeitpunkt des Kontraktabschlusses zugrunde gelegt. Abbildung 1.11 illustriert den aus einem Forward- bzw. Futureskontrakt ohne Berücksichtigung der Margins resultierenden Zahlungsstrom.

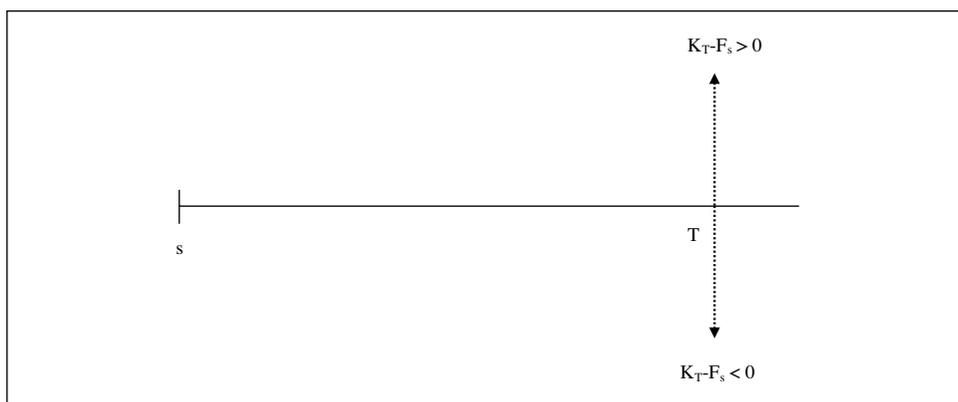


Abb. 1.11: Zahlungsstrom eines Forward- bzw. Futureskontraktes aus Sicht des Käufers (ohne Margins)

Dabei bezeichne  $s$  den Zeitpunkt des Kontraktabschlusses und  $T$  den vereinbarten Zeitpunkt der Vertragserfüllung (Liefertermin im Falle der physischen Erfüllung). Bezeichnet ferner  $K_T$  den Wert des Basisobjekts des Futures zum Zeitpunkt  $T$ , so erwirbt der Käufer das Basisobjekt zum Betrag  $K_T - F_s$ . Dieser Betrag kann positiv oder negativ sein, je nachdem, welche Kursentwicklung das Basisobjekt im Zeitintervall  $[s, T]$  genommen hat. Die finanzielle Position des Verkäufers entspricht dabei dem Negativen der Position des Käufers.

Im Falle von Futureskontrakten ist zudem die vorzeitige Glattstellung zu einem Zeitpunkt  $t$ ,  $s < t < T$  möglich. Der hieraus resultierende Zahlungsstrom, wiederum ohne Berücksichtigung von Margins, wird in Abbildung 1.12 illustriert.

Bei vorzeitiger Glattstellung zum Zeitpunkt  $t$  wird somit der aktuelle Futurespreis neben dem Futurespreis bei Kontraktabschluss in die Ermittlung der Settlementposition einbezogen.

Berücksichtigt man die zu erbringenden Sicherheitsleistungen, so ist bei einem Forwardkontrakt nur die anfängliche Sicherheitsleistung zusätzlich zu berücksichtigen<sup>52</sup>. Bei Futureskontrakten wird die Situation durch das börsentägliche Mark-to-Market und die hieraus resultierende Variation Margin deutlich komplexer. Aus diesem Grunde lässt man den zusätz-

<sup>52</sup> Zumindest wenn man von dem Fall einer Nachschusspflicht absieht.



Abb. 1.12: Zahlungsstrom eines Futureskontraktes bei vorzeitiger Erfüllung aus Käufersicht (ohne Margins)

lichen Zahlungsstrom, der aus der börsentäglichen Abrechnung resultiert, regelmäßig außer Betracht<sup>53</sup>.

### 1.4.6 Optionen

Finanzoptionen (Financial Options) gehören im Gegensatz zu Forwards/Futures und Swaps zu den bedingten Finanztermingeschäften. Bei Optionsgeschäften wird das Recht erworben (Long-Position) oder veräußert (Short-Position), eine bestimmte Anzahl (Kontraktvolumen) eines spezifizierten Basisobjekts (Underlying) zu einem vorab festgelegten Preis (Ausübungspreis, Basispreis, Exercise-Preis, Strike) innerhalb (amerikanische Option) oder am Ende (europäische Option) einer bestimmten Frist zu kaufen (Kaufoption, Call) oder zu verkaufen (Verkaufsoption, Put). Der Inhaber der Option kann, muss aber dieses Recht nicht ausüben. Aufgrund dieses Wahlrechts (lateinisch: optio) werden Optionsgeschäfte als bedingte Termingeschäfte klassifiziert. Das Wahlrecht besitzt nur der Käufer (Inhaber der Option), jedoch nicht der Verkäufer, der aus diesem Grunde auch *Stillhalter* genannt wird. Für den Erwerb des Wahlrechts hat der Optionskäufer an den Stillhalter eine Optionsprämie zu zahlen. Wird das Optionsrecht ausgeübt, erfolgt entweder die physische Lieferung des Underlyings unter Bezahlung des vereinbarten Basispreises oder es wird ein Differenzausgleich (Cash Settlement) durchgeführt. Dabei wird dem Optionsinhaber bzw. Stillhalter die Differenz zwischen dem Basispreis und dem aktuellen Wert des Underlyings gutgeschrieben bzw. belastet, sofern diese positiv ist. Die Tabelle 1.10 fasst die Rechte und Pflichten von Käufer bzw. Verkäufer in Abhängigkeit von der Grundposition zusammen.

<sup>53</sup> Man vergleiche allerdings das Resultat des Anhangs 10B über die preisliche Identität von Future- und Forwardkontrakten im Falle deterministischer Zinssätze.

Partei	Recht bzw. Pflicht	Optionstyp	
		Kaufoption (Call)	Verkaufsoption (Put)
Käufer (Long-Position)	Recht	Kauf des Basisobjekts zum Ausübungspreis innerhalb oder nur am Ende einer bestimmten Periode	Verkauf des Basisobjekts zum Ausübungspreis innerhalb oder nur am Ende einer bestimmten Periode
	Pflicht	Zahlung des Optionspreises	Zahlung des Optionspreises
Stillhalter (Short-Position)	Recht	Erhalt des Optionspreises	Erhalt des Optionspreises
	Pflicht	Lieferung des Basisobjekts zum Ausübungspreis innerhalb oder nur am Ende einer bestimmten Periode	Abnahme des Basisobjekts zum Ausübungspreis innerhalb oder nur am Ende einer bestimmten Periode

Tab. 1.10: Rechte und Pflichten bei Optionsgeschäften

Neben der Art des Optionsrechts (Call/Put) sowie dessen zeitlicher Dimension (amerikanisch/europäisch) wird die konkrete Ausgestaltung eines Optionsgeschäfts noch durch die Art des zugrunde liegenden Basisobjekts sowie der Organisation des Marktes, auf dem die Optionsgeschäfte durchgeführt werden, bestimmt.

Hinsichtlich der einem Optionskontrakt zugrunde liegenden Basisobjekte vergleiche man zunächst allgemein die Ausführungen zu Basisobjekten von Finanztermingeschäften, insbesondere Abbildung 1.6. Darüber hinaus existieren Optionen auf Futureskontrakte (Futures Options) sowie Optionen auf Optionen (Compound Options).

Auch Optionen können entweder an *Terminbörsen* oder an *Over the Counter (OTC)*-Märkten gehandelt werden. Bei an Terminbörsen gehandelten Optionsgeschäften tritt somit als weitere Handlungsalternative die Möglichkeit der vorzeitigen Glattstellung der eingegangenen Position hinzu<sup>54</sup>, dies gilt sowohl für den Käufer als auch für den Verkäufer.

Eine weitere Charakterisierung von Optionen wird durch das Verhältnis zwischen aktuellem Marktwert des Basisobjekts und dem festgelegten Ausübungspreis bestimmt. Ist der aktuelle Marktpreis des Basisobjekts identisch mit dem Ausübungspreis, so bezeichnet man die betreffende Position als eine *am Geld* (at the money) stehende Option. Ist der Ausübungspreis eines Calls (Puts) geringer (höher) als der aktuelle Marktpreis des zugrunde liegenden Basisobjekts, ist die Option *im Geld* (in the money). Umgekehrt wird eine Option als *aus dem Geld* (out of the money) bezeichnet, wenn im Falle des Calls (Puts) der Ausübungspreis höher (geringer) ist als der aktuelle Marktpreis. Die Tabelle 1.11 fasst dies zusammen.

<sup>54</sup> Der Käufer einer amerikanischen Option an einer Terminbörse hat damit insgesamt die folgenden Handlungsalternativen: Ausübung der Option am Ende der Laufzeit, vorzeitige Ausübung der Option vor Ende der Laufzeit, vorzeitige Glattstellung der Position sowie das Verfallen lassen des Optionsrechts.

	Call	Put
Ausübungspreis < Kurs	in the money	out of the money
Ausübungspreis = Kurs	at the money	at the money
Ausübungspreis > Kurs	out of the money	in the money

Tab. 1.11: Relationen zwischen Ausübungspreis und Kurs des Basisobjekts

Kommen wir abschließend zur zahlungswirtschaftlichen Charakterisierung von Optionsgeschäften. Der Käufer eines Call bzw. Put hat zu Beginn der Laufzeit die Optionsprämie  $C_0$  bzw.  $P_0$  zu entrichten<sup>55</sup>. Am Ende der Laufzeit  $T$  wird der Käufer sein Optionsrecht ausüben, wenn beim Call der Wert  $S_T$  des Basisobjekts zum Zeitpunkt  $T$  höher ist als der Ausübungspreis  $X$ , beim Put entsprechend, wenn der Wert des Basisobjekts niedriger ist als der Ausübungspreis. Ansonsten lässt der Käufer sein Optionsrecht verfallen, der Wert der Position ist dann null. Insgesamt ist damit aus Sicht des Käufers beim Call die Schlusszahlung  $C_T = \max(S_T - X, 0)$  und beim Put  $P_T = \max(X - S_T, 0)$ . Bei vorzeitiger Glattstellung im Zeitpunkt  $t$  ( $0 < t < T$ ) erhält der Käufer den jeweiligen (stets nichtnegativen) Marktpreis  $C_t$  bzw.  $P_t$  der Kauf- bzw. Verkaufsoption erstattet. Abbildung 1.13 illustriert die entsprechenden Zahlungsströme.

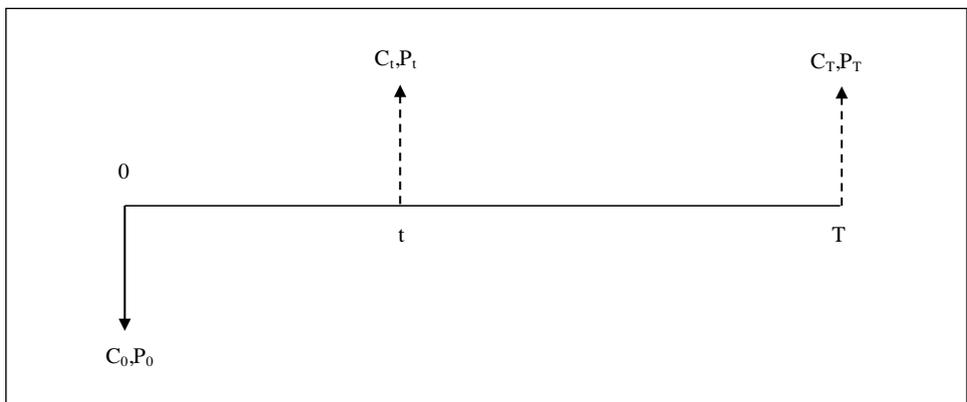


Abb. 1.13: Zahlungsstrom eines Call- bzw. Put-Optionsgeschäfts aus Sicht des Käufers (Long-Position)

Im Vergleich mit den Abbildungen 1.11 bzw. 1.12 werden nochmals die Unterschiede von Options- zu Futuresgeschäften deutlich. Bei Futuresgeschäften erfolgt (unter Vernachlässigung der Margins) nur eine Zahlung bei Lieferung bzw. Glattstellung, diese kann negativ (Auszahlung) oder positiv (Einzahlung) sein. Beim (Standard-)Optionsgeschäft erfolgt aus Sicht des Käufers eine anfängliche Auszahlung sowie eine Einzahlung der Höhe größer oder gleich null

<sup>55</sup> Eine Ausnahme stellen i.d.R. Optionen auf Futureskontrakte dar, so z. B. Optionen auf den DAX-Future an der Eurex. Hier erfolgt die Abrechnung »future style«, d. h. wie bei Futures endfällig, aber inklusive täglichem Mark-to-Market.

zum Zeitpunkt der Lieferung bzw. Gattstellung. Entgegengesetzt gestaltet sich die zahlungswirtschaftliche Charakterisierung von Optionsgeschäften aus Sicht des Verkäufers.

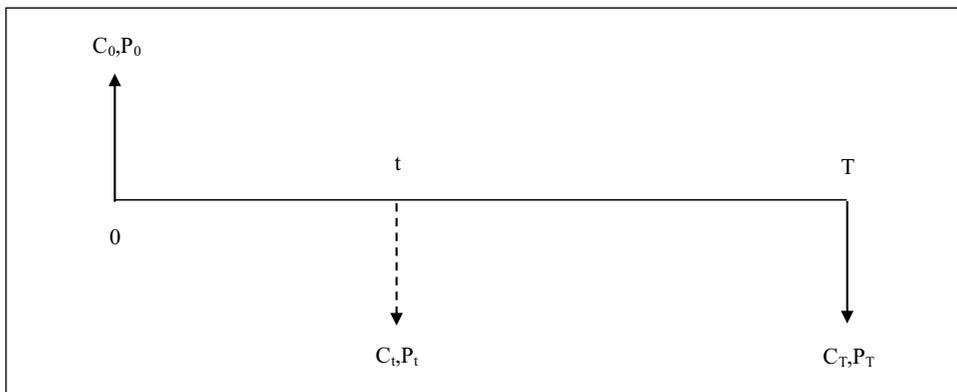


Abb. 1.14: Zahlungsstrom eines Call- bzw. Put-Optionsgeschäfts aus Sicht des Verkäufers (Short-Position)

### 1.4.7 Swaps

Financial Swaps gehören ebenso wie Financial Forwards bzw. Financial Futures zu den unbedingten Termingeschäften. Die allgemeine Charakteristik von Swapvereinbarungen besteht darin, dass diese den Austausch von Zahlungsströmen zwischen zwei Parteien A und B beinhalten. Eine Swapvereinbarung lässt sich somit stets dadurch charakterisieren, dass sich zwei Parteien *verpflichten*, zu bestimmten Zeitpunkten bestimmte Zahlungsbeträge, d. h. insgesamt eine Folge von Zahlungen (Zahlungsstrom), auszutauschen. Die nachfolgende Abbildung 1.15 soll diesen Sachverhalt illustrieren. Dabei bezeichnen  $Z_A(t_i)$  bzw.  $Z_B(t_i)$  die periodischen Zahlungen, die Partei A von Partei B bzw. B von A empfängt<sup>56</sup>.  $K_A(0)$  bzw.  $K_B(0)$  bezeichnen die anfänglichen Kapitalzahlungen, die A von B bzw. vice versa empfängt. Schließlich bezeichnen  $K_A(T)$  bzw.  $K_B(T)$  die Schlusskapitalzahlungen, die A von B bzw. vice versa empfängt. Die Gründe für eine Vereinbarung von Anfangs- oder Schlusskapitalzahlungen werden bei der Darstellung von Währungsswaps kurz erläutert.

Neben dieser formalen Charakteristik ist es vor allem wichtig herauszuarbeiten, vor welchem ökonomischen Hintergrund ein solcher Austausch angestrebt wird. Swapvereinbarungen beinhalten den Tausch der zukünftigen »Performance« eines bestimmten »Marktes« gegen die zukünftige »Performance« eines anderen »Marktes«, ohne die auf dem jeweiligen »Markt« bestehenden Vermögens- bzw. Verpflichtungspositionen selbst zu tauschen. Der Begriff »Performance« ist zunächst in einem allgemeinen intuitiven Sinne zu verstehen, sein präziser Gehalt konkretisiert sich jeweils im Rahmen der einzelnen Swaparten. Auf diese werden wir im Weiteren noch differenzierter eingehen. Die zugrunde liegenden »Märkte« können auch aus

<sup>56</sup> Die periodischen Zahlungen können ihrer zukünftigen Höhe nach unbestimmt sein (z. B. LIBOR-Sätze zu den Zahlungszeitpunkten).

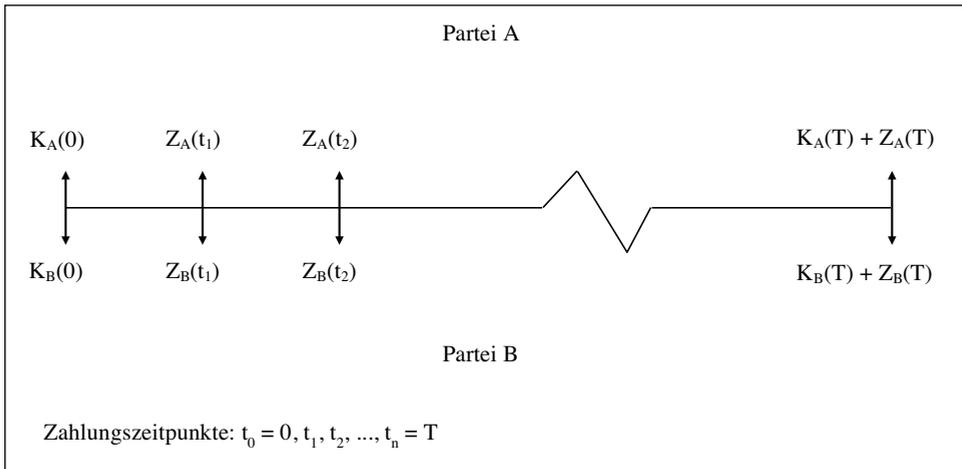


Abb. 1.15: Charakterisierung von Financial Swaps als Austausch von Zahlungsströmen

verschiedenen Marktsegmenten desselben Gesamtmarktes<sup>57</sup> bestehen bzw. durch unterschiedliche »Referenzbasen«<sup>58</sup> (für Renditen oder Renditeentwicklungen) desselben Marktes (Marktsegmentes) induziert sein. Zentral ist die Eigenschaft, dass bei den Swapparteien (zumindest bei den Swapkunden, den »Endverbrauchern« des Swaps) in der Regel eine bestimmte Finanzposition<sup>59</sup> in einem bestimmten Markt besteht, diese aber durch den Swap selbst nicht aufgelöst wird, sondern lediglich die durch die bestehende Position induzierten Zahlungen ausgetauscht werden.

Die vorstehende allgemeine Charakterisierung von Swapvereinbarungen und die dabei benutzten, noch etwas vagen Begriffe, wie »Performance« oder »Markt« werden schnell konkreter und gewinnen an Substanz, wenn man als Beispiel die Haupt-Swapkategorien betrachtet, was im Folgenden getan werden soll.

- *Zinsswaps (Interest Rate Swaps)*

Hier sind die beteiligten Märkte entweder auf der einen Seite der *Rentenmarkt* und auf der anderen Seite der *Geldmarkt* bzw. auf beiden Seiten der *Geldmarkt*. Im ersten Falle werden Festzinsszahlungen aus einem Festzinstitel mit einer bestimmten Fristigkeit gegen Geldmarktzinsen getauscht, d. h. gegen im Rahmen der Laufzeit der Swapvereinbarung variable Zinszahlungen (kurz: fix gegen variabel bzw. fixed to floating). Im zweiten Fall (variabel gegen variabel bzw. floating to floating) werden variable Zinszahlungen, die durch verschiedene Referenzzinssätze wie LIBOR oder Euribor induziert werden, getauscht.

<sup>57</sup> Etwa verschiedene Marktsegmente (Branchen) eines Aktienmarktes.

<sup>58</sup> Etwa alternative Aktien- oder Geldmarktindizes.

<sup>59</sup> Auch der Begriff Finanzposition kann in einem allgemeinen Sinne benutzt werden, wie etwa, dass ein bestimmter Betrag in die Anlagekategorie Aktien bzw. Festverzinsliche Titel investiert wird, d. h. eine *allgemeine Position* im Aktien- bzw. Rentenmarkt eingenommen wird, im Gegensatz zu einer *konkreten Position* in bestimmten Aktien bzw. Zinstiteln.

- *Währungsswaps (Currency Swaps)*  
Hier sind die beteiligten Märkte Devisenmärkte, vereinbart wird der Austausch von zwei Zahlungsströmen in verschiedenen Währungen. Dabei werden je nach Ausgestaltung der Swapvereinbarung nicht nur die durch die auf den verschiedenen Devisenmärkten bestehenden Vermögens- bzw. Verpflichtungspositionen induzierten Zinszahlungen getauscht, sondern es können auch entsprechende Kapitalbeträge (»Nennwerte« der betreffenden Positionen) ausgetauscht werden. Führt ein deutsches Unternehmen in Japan eine Investition durch, die mit einem Darlehen finanziert wird, das zum Zeitpunkt  $T$  in Yen abgelöst werden muss, so kann durch den Tausch der Kapitalbeträge am Laufzeitende (Zahlung von Euro an Swappartner, Empfang von Yen von Swappartner und Weiterreichen an den Darlehensgeber) bereits bei Swapabschluss das Wechselkursrisiko bezüglich der Tilgung eliminiert werden. Die bestehenden Vermögens- und Verpflichtungspositionen selbst werden nicht getauscht.
- *Equity Swaps*  
Hier wird die Performance eines Aktienmarktes gegen die eines Renten- bzw. Geldmarktes getauscht. Die Aktienposition (Equity) kann aus Einzelaktien bestehen, aus Aktienportefeuilles (etwa bestimmte Branchen) oder durch einen bestimmten Aktienindex repräsentiert werden. Gegebenenfalls kann die entsprechende Swapvereinbarung auch eine Währungskomponente beinhalten. Ebenfalls ist eine Swapvereinbarung »Equity to Equity« möglich, d. h. beide involvierte »Märkte« sind Aktienmärkte, entweder verschiedene Marktsegmente (Branchen) oder zwei unterschiedliche Aktienindizes, etwa DAX gegen FAZ-Index oder (inklusive einer Währungskomponente) DAX gegen Standard & Poors 500-Index.
- *Non Financial Swaps*  
Swapvereinbarungen außerhalb des Bereiches der Financial-Swaps stellen etwa *Debt to Equity Swaps* dar, die im Austausch von Krediten an ausländische Schuldner gegen Beteiligungen im Ausland bestehen. Des Weiteren existieren auch Loan-Swaps (Kredite gegen Kredite bzw. Geld) und Waren-Swaps (Commodity Swaps; Austausch von Warenindex gegen Geldmarktindex).

Darüber hinaus ist es auch möglich, die vorstehenden Hauptkategorien von Swaps zu mischen. So werden etwa bei einem *Cocktail Swap*<sup>60</sup> die Grundformen von Swaps mit verschiedenen Partnern in verschiedenen Währungen verknüpft. Damit ist man in der Lage, die spezifischen Zielsetzungen der Marktteilnehmer besser zu erfüllen.

Eine alternative Systematisierung von Swaps besteht darin, ob ein Asset Swap oder ein Liability Swap vorliegt. Beim *Asset Swap* ist die Ausgangsposition der jeweiligen Kontraktpartei eine Investmentposition (Gläubigerposition) und die Swaptransaktion soll eine Steigerung der Investorserträge bewirken. Bei einem *Liability Swap* ist die Ausgangsposition eine Schuldnerposition und die Swaptransaktion soll einer Optimierung der Finanzierungskosten dienen. Im Rahmen des vorliegenden Buchs stehen dabei Asset Swaps im Mittelpunkt der Betrachtung.

Die Märkte für Swaps zählen zu den umsatzstärksten<sup>61</sup> Märkten für derivative Finanztitel und weisen hohe Wachstumsraten auf<sup>62</sup>. Die ersten Swaps waren individuell zugeschnittene Vereinbarungen zwischen zwei Parteien, die gleichzeitig als »Endnutzer« des Swaps fungier-

60 Vgl. etwa *Nabben* (1998, S. 32).

61 Vgl. aktuell etwa *Bruttel* (2001, S. 13).

62 Die publizierten Volumina, etwa für Zinsswaps, sind allerdings mit Vorsicht zu interpretieren. Erfasst werden dabei die Nominalbeträge, die bei Zinsswaps i.d.R. nicht ausgetauscht werden. Das Gegenparteierrisiko

ten. Damit diese beiden Parteien zusammenfinden konnten, mussten insbesondere ihre Finanzierungsstrukturen und ihre Interessenlagen »zueinander passen«<sup>63</sup>. Um dies zu verdeutlichen, betrachten wir den in Abbildung 1.16 illustrierten Asset Swap. Die beiden Swapparteien haben jeweils Kapital *angelegt*, die eine Partei festverzinslich, die andere jedoch variabel verzinslich. Der Abschluss eines fix/variablen Zinsswaps führt für Partei A zu einer Transformation von fixen in variable *Zinsforderungen*, für Partei B entsprechend vice versa. Damit ändern beide Parteien zugleich die Richtung des von ihnen getragenen Zinsänderungsrisikos. Neben den zueinander passenden Finanzierungsstrukturen müssen somit zusätzlich unterschiedliche Erwartungen zur Entwicklung der Zinssätze für die entsprechenden Laufzeiten vorliegen.

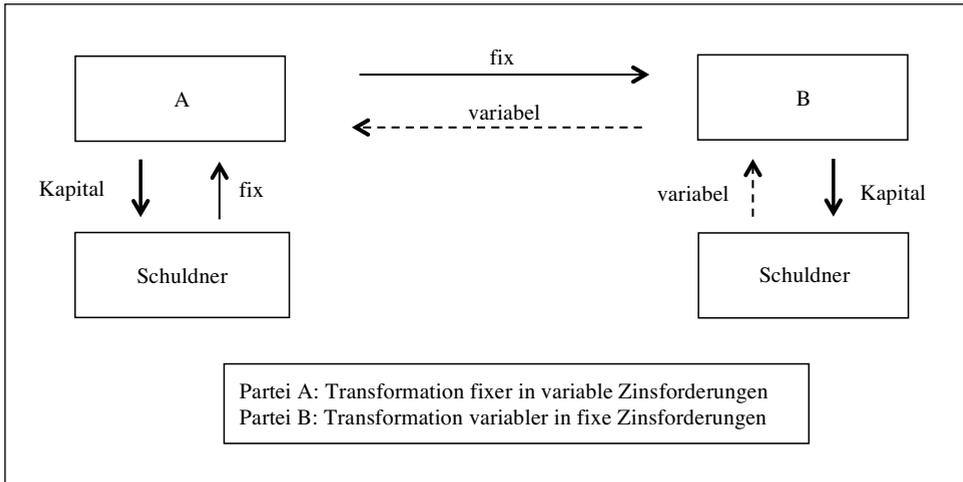


Abb. 1.16: Fix/variabler Zinsswap: Zugrunde liegende Finanzierungsstrukturen – Beispiel Asset Swap

In diesen Frühformen von Swapvereinbarungen waren Finanzinstitutionen nur gegebenenfalls als *Broker* beteiligt, d. h. sie arrangierten eine Swapvereinbarung gegen Entrichtung einer Gebühr, ohne jedoch selbst als Kontraktpartei in den Swap einzutreten. Im Rahmen der Weiterentwicklung von Swapvereinbarungen fungierten Finanzinstitutionen dann als Swaphändler, indem sie gegen Gebühr als Kontraktpartei zwischen zwei potenzielle Endverbraucher eines Swaps traten. Im Unterschied zur Tätigkeit als Broker übernimmt die Finanzinstitution bei dieser Konstruktion das Ausfallrisiko. Im Prinzip besteht darüber hinaus die Aktivität der Finanzinstitution hierbei jedoch nur in einem reinen »Durchhandeln« einer Swapvereinbarung mit Erwirtschaftung einer Zinsdifferenz (Marge).

eines Zinsswaps besteht hingegen aus den noch zu leistenden Netto-Zinszahlungen, die nur einen Bruchteil des Nominalbetrages ausmachen.

<sup>63</sup> Darüber hinaus spielen etwa Fragen von Bonitätsunterschieden und des unterschiedlichen »Standings« an Märkten eine Rolle, vgl. etwa *Schierenbeck/Hölscher* (1998, S. 649 ff.).

Die moderne Form eines Swaps, die gleichzeitig die Grundlage<sup>64</sup> für das explosive Wachstum der Swapmärkte darstellt, besteht darin, dass Finanzinstitutionen bereit sind, als *Market Maker* zu fungieren. Sie stehen als Swappartner bereit, ohne dass notwendigerweise eine entsprechende Gegenpartei existiert, was das Eingehen einer offenen Positionen impliziert. Es erfolgt ein tägliches Angebot und eine *Preisstellung* für Swaps verschiedener Laufzeiten und Positionen (Käufer bzw. Verkäufer). Abbildung 1.17 illustriert diesen Sachverhalt.

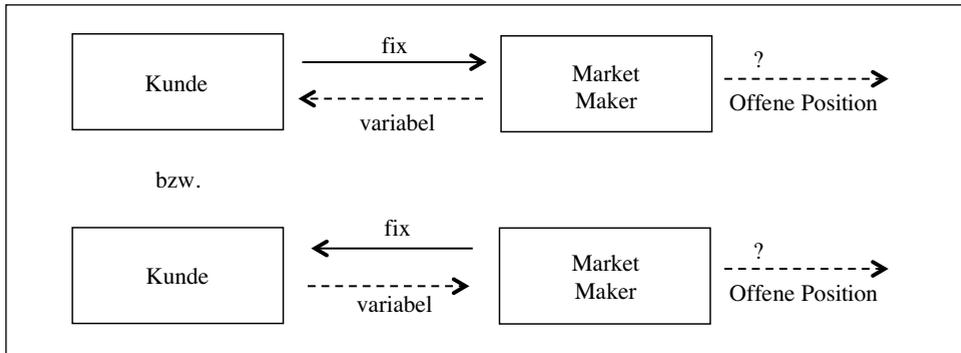


Abb. 1.17: Finanzinstitution als Market Maker von Zinsswaps

Für den Swap-Endnutzer beinhaltet diese Konstruktion den großen Vorteil, dass er permanent in eine Swapvereinbarung nach seinen Bedürfnissen eintreten kann (und diese gegebenenfalls auch in Abstimmung mit der Finanzinstitution jederzeit liquidieren<sup>65</sup> kann), ohne dass hierbei ein anderer Endnutzer mit passender Finanzierungsstruktur und entgegengesetzter Interessenlage existieren muss. Für die Finanzinstitution selbst bedingt das Eingehen offener Positionen die Notwendigkeit eines *Risikomanagements* des bestehenden Swapportfolios. Für den Endnutzer ist die Bonität der als Kontraktpartner gewählten Finanzinstitution bzw. entsprechend eine Diversifikation von Swapvereinbarungen über verschiedene Finanzinstitutionen von Bedeutung.

Als Ergebnis dieser Entwicklungen stellt sich der Swapmarkt heute als leistungsfähiger und fast börsenmäßig organisierter Over the Counter-Markt dar.

### 1.4.8 Zertifikate

Unter *Zertifikaten* versteht man eine spezielle Form verbriefteter derivativer Finanzinstrumente, mit denen Anleger an der Wertentwicklung eines zugrunde liegenden Basisinstruments partizipieren können. Rechtlich sind Zertifikate Inhaberschuldverschreibungen, womit der Anleger als Gläubiger grundsätzlich dem Ausfallrisiko des Emittenten ausgesetzt ist. Primär werden

<sup>64</sup> Hierzu trugen auch die Initiativen zur Standardisierung von Swapkontrakten, vor allem durch die ISDA (International Swap and Derivatives Association) in New York und die BBA (British Bankers' Association) in London, erheblich bei.

<sup>65</sup> Die Auflösung des Swapvertrages kann durch Vornahme eines Gegengeschäfts (Reverse Swap) oder durch eine Ausgleichszahlung zu Marktbedingungen (Bailout) vorgenommen werden.

Zertifikate von Banken emittiert und werden nach Platzierung am Primärmarkt meist an Sekundärmärkten über Handelsplattformen oder außerbörslich an OTC-Märkten gehandelt. So existiert an der Stuttgarter Börse mit der EUWAX seit dem Jahre 1999 ein Börsensegment, welches sich u.a. auf den Handel von Zertifikaten spezialisiert hat. Auch an der Frankfurter Wertpapierbörse werden Zertifikate in einem speziellen Segment gehandelt. Meist verpflichtet sich der Emittent bei der Platzierung eines Zertifikats auch als Handelspartner am Sekundärmarkt (meist als Market Maker) aufzutreten, um für eine ausreichende Liquidität zu sorgen.

Zertifikate lassen sich nach folgenden wesentlichen Ausstattungsmerkmalen klassifizieren:

- Basiswert,
- Laufzeit,
- Rückzahlungsstruktur.

Zertifikate können mit begrenzter (Closed End) oder unbegrenzter Laufzeit (Open End) ausgestattet sein. Nicht selten ist eine vorzeitige Kündigung des Emittenten beim Eintreten bestimmter Bedingungen zulässig. Die Wahl des Basisobjekts bei Zertifikaten ist sehr flexibel und erlaubt es dem Anleger in eine Vielzahl von Anlagemärkten zu investieren. Als Basiswerte können Einzelwerte wie Aktien, speziell gebildete Körbe aus Einzelaktien (sog. Baskets), Indizes, Zinsen, Währungen, Rohstoffe u.a. dienen. Auch können sich Zertifikate auf bestimmte quantitative Investmentstrategien beziehen. Weiterhin werden Investmentfonds oder Hedgefonds als Bezugsobjekt von Zertifikaten verwendet. Die Tabelle 1.12 enthält einen Überblick über die Marktanteile der verschiedenen Zertifikate nach Basiswerten (gemessen am Open Interest).

	Volumen in Mio. Euro (Open Interest)	Marktanteil in Prozent (Open Interest)
Indizes	13.954	19,5
Aktien	16.206	22,7
Rohstoffe	921	1,3
Währungen	164	0,2
Zinsen	38.007	53,1
Fonds	664	0,9
Hebelprodukte	1.619	2,3
Summe	71.533	100,0

Tab. 1.12: Marktanteile von Zertifikaten nach Basiswerten von 17 Emittenten gemessen am Open Interest per 31.12.2014 (Quelle: Deutscher Derivate Verband Monatsstatistiken, Dezember 2014, S. 6)

Zertifikate weisen regelmäßig keine laufenden Erträge wie Zinsen oder Dividenden auf und ihr Wert hängt entscheidend von der Kursentwicklung des in den Vertragsbedingungen spezifizierten Basiswertes ab. Dabei gibt es hinsichtlich der funktionalen Verbindung zwischen Kurs des Basisobjekts und dem vom Emittenten zu leistenden Rückzahlungskurs des Zertifikats eine Vielzahl von Konstruktionen am Markt. Zu den gängigsten Varianten zählen strukturierte Anleihen, Partizipations-, Discount-, Bonus- und Garantie-Zertifikate.

*Strukturierte Anleihen* sind verzinsliche Wertpapiere mit Zusatzbedingungen hinsichtlich Zinszahlung oder Tilgung, welche dem Anleger erlauben, gegen Übernahme zusätzlicher Risiken eine höhere Verzinsung als die marktübliche zu erwirtschaften. Die Begrifflichkeit ist hierbei als Gattungsbegriff zu verstehen, hinter dem sich zahlreiche unterschiedliche Produkte verbergen. Beispielsweise steigt die Verzinsung bei Staffelzinsanleihen (Step up-Anleihen) in vordefinierten Intervallen, wobei sich der Emittent häufig ein Kündigungsrecht zusichert, das die Möglichkeit zur vorzeitigen Rückzahlung des Zertifikats ermöglicht (z. B. falls die versprochene Verzinsung das allgemeine Zinsniveau deutlich überschreitet oder nicht weiter Fremdfinanzierungsbedarf besteht). Andere strukturierte Anleihen zahlen nur innerhalb bestimmter Korridore eine variable Verzinsung (z. B. 6-Monats-Euribor). So erhält der Investor die variable Verzinsung, sofern der Referenzzinssatz innerhalb dieses Korridors liegt. Sollte dies nicht der Fall sein, wird eine Mindest- (Floor) bzw. Maximalverzinsung (Cap) gezahlt.

Bei einem *Partizipations-Zertifikat* nimmt der Anleger vollständig an den Gewinnen und Verlusten des vereinbarten Basisobjekts teil. Die gängigste Form ist das *Indexzertifikat*, wobei als Basiswert ein Aktienindex (etwa wie DAX und S&P 500) oder ein Rentenindex (wie der REXP) fungiert. Aber auch andere Arten von Indizes wie z. B. Rohstoff- oder Immobilienindizes sind als Basiswert möglich. Mittels Indexzertifikaten kann ein Investor vergleichsweise einfach und kostengünstig ein diversifiziertes Portfolio zusammenstellen. Er trägt somit das systematische Risiko des Index, allerdings auch des Risiko des Ausfalls des Emittenten (Gegenparteirisiko).

Ein *Discount-Zertifikat* erlaubt es im Vergleich zu einem Direktinvestment, den Basiswert zu einem günstigeren Einstandspreis als den aktuellen Kurswert (durch den Abschlag) zu erwerben. Allerdings partizipiert der Anleger an Kursbewegungen des Basiswertes nur bis zu einem bestimmten Schwellenwert (Cap). Steigt der Kurs des Basiswertes über diese Grenze, profitiert der Anleger nicht mehr an der weiteren Kursbewegung. Finanztheoretisch kann ein Discount-Zertifikat auch als eine Kombination aus dem Basiswert und einer Short Call-Position auf den Basiswert mit einem Ausübungspreis in Höhe des Cap-Niveaus (Covered Short Call) aufgefasst werden.

*Garantiezertifikate* gewährleisten eine bestimmte Mindestverzinsung des eingesetzten Kapitals, bei gleichzeitig unbeschränktem Gewinnpotenzial. Garantiegeber ist regelmäßig die das Zertifikat emittierende Bank. Hinsichtlich Höhe und Bezugszeitraum der Garantie sind viele Gestaltungsmöglichkeiten denkbar. Häufige Formen sind die Rückzahlung des eingesetzten Kapitals am Ende der Laufzeit (»Kapitalerhaltungsgarantie«), oder die Garantie eines einmal erreichten Höchststands (»Höchststandsgarantie«). Neben der garantierten Mindestverzinsung des eingesetzten Kapitals wird die Partizipation an der Wertentwicklung eines riskanten Basiswerts (Aktien, Renten, Alternative Investments u. a.) gewährleistet, der meist durch einen Index repräsentiert wird. Im Gegensatz zum Index- ist beim Garantiezertifikat die Partizipationsrate an Gewinnen geringer als hundert Prozent, damit der Emittent die Absicherungskosten finanzieren kann. Eine andere geläufige Möglichkeit zur Finanzierung der Absicherungskosten ist, dass der Emittent die laufenden Erträge des Basisobjekts (Dividenden, Zinsen, u. a.) einbehält.

*Bonus-Zertifikate* gewährleisten einem Anleger eine bedingte Absicherung bei moderaten Kursverlusten. Die wesentlichen Ausstattungsmerkmale eines Bonus-Zertifikates sind die Laufzeit, der Festbetrag und die Kursschwelle. Sofern der Kurs des Basiswerts während der Laufzeit die Kursschwelle nach unten nicht erreicht oder unterschreitet sowie am Ende der Laufzeit unterhalb des Festbetrages bleibt, erhält der Anleger den Festbetrag ausgezahlt. Sollte der Basiswert jedoch diesen Korridor während der Laufzeit nach unten oder am Fälligkeitstag

nach oben verlassen haben, partizipiert der Anleger direkt an der Kursentwicklung des Basiswertes. Oft finanziert der Emittent die Absicherungskosten durch Einbehaltung der Erträge des Basiswertes, womit der Anleger bei Verlassen des Korridors schlechter gestellt wird als bei einem direkten Investment in den Basiswert.

Neben diesen Formen gibt es noch zahlreiche weitere Formen von Zertifikaten. So kombinieren sogenannte Express-Zertifikate verschiedene der bereits vorgestellten Ausstattungsmerkmale. Zu nennen sind weiterhin *Hebelprodukte*, welche u.a. als Turbo-, Hebel-, Knock-out-Zertifikate am Markt angeboten werden. Im Kern sind diese ähnlich wie eine Option konstruiert, d.h. gewährleisten dem Anleger bei geringem Einstandspreis weit überproportionale Gewinnpotenziale bei einer bestimmten Kursentwicklung des Basisobjekts. Allerdings wird dies mit einem erhöhten Risiko erkaufte, d.h. durchbricht der Kurs des Basisobjekts einen bestimmten Wert, verfallen diese Produkte und der Anleger erleidet einen Totalverlust des eingesetzten Kapitals.

Die Tabelle 1.13 enthält eine Übersicht über das Marktvolumen der gängigsten Zertifikatetypen.

	Anzahl	Volumen in Mio. Euro (Open Interest)	Marktanteil in Prozent (Open Interest)
Strukturierte Anleihen	2.212	32.493	45,4
Garantiezertifikate	2.889	10.477	14,6
Aktienanleihen	83.853	6.529	9,1
Expresszertifikate	4.619	4.514	6,3
Index-/Partizipationszertifikate	2.327	4.443	6,2
Bonitätsanleihen	1.026	4.183	5,8
Discountzertifikate	153.167	4.111	5,7
Bonuszertifikate	203.176	2.278	3,2
Outperformance-/Sprintzertifikate	656	91	0,1
Sonstige Zertifikate ohne Kapitalschutz	443	797	1,1
Hebelprodukte	644.442	1.619	2,3
Summe	1.098.810	71.533	100,0

Tab. 1.13: Marktanteile von Zertifikaten nach Kategorien von 17 Emittenten gemessen am Open Interest per 31.12.2014 (Quelle: Deutscher Derivate Verband Monatsstatistiken, Dezember 2014, S. 5)

## 1.5 Strukturierung des Investmentprozesses

Abbildung 1.18 enthält zunächst eine Darstellung, die die Konzeption des Investmentmanagements als einen planmäßigen und strukturierten Prozess wiedergibt. Die dargelegte grundsätzliche Struktur ist unabhängig vom betrachteten, typischerweise institutionellen, Investor.

Seitens des Investors ist im Rahmen dieses Prozesses von primärer Relevanz

- das Zielsystem des Investors,
- das Restriktionensystem des Investors sowie
- der jeweils relevante Anlagehorizont.

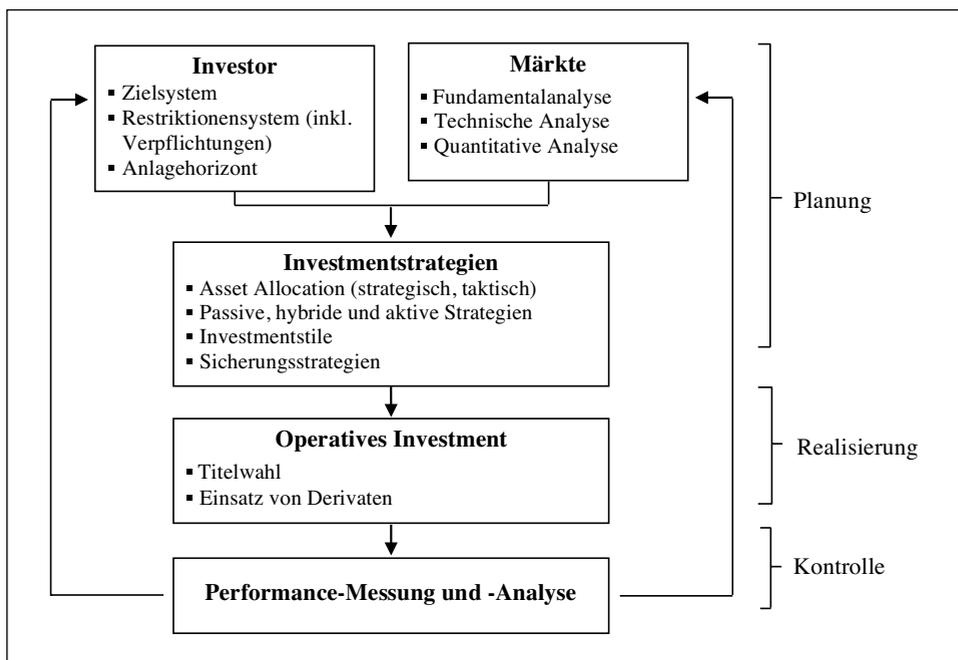


Abb. 1.18: Strukturierung des Investmentprozesses

Das Zielsystem des Investors umfasst die verfolgten Investmentziele sowie den Abgleich dieser Ziele im Rahmen einer Zielfunktion, insbesondere vor dem Hintergrund der Risikotoleranz des Investors. Das Restriktionensystem seinerseits umfasst sowohl endogene Restriktionen – gegebenenfalls auch induziert durch bestehende Verpflichtungen (Liabilities) des Investors – als auch exogene Restriktionen, insbesondere die zu beachtenden rechtlichen Vorschriften.

Den zweiten in Abbildung 1.18 dargestellten Pfeiler eines planmäßigen Investmentmanagements bilden die Märkte, auf denen der jeweilige Investor agiert. Die Sentenz »all markets are local« gilt auch für die Finanzmärkte. So ist es unabdingbar, sich mit den jeweiligen Märkten, den spezifischen Charakteristika der an ihnen gehandelten Finanztitel, ihren spezifischen Handelsmodalitäten sowie dem wirtschaftlichen, rechtlichen und politischen Umfeld intensiv auseinanderzusetzen. Dies gilt insbesondere für eine international orientierte Kapitalanlage.

Die Finanzmärkte sowie ihr wirtschaftliches Umfeld liefern zugleich die Daten, die unter Anwendung des Instrumentariums des Assetresearchs ausgewertet werden und als Input für Verfahren des Investmentmanagements dienen. Das Instrumentarium umfasst wie in obiger Abbildung dargestellt

- Methoden der Fundamentalanalyse, insbesondere die Analyse makro- sowie mikroökonomischer Daten,
- Methoden der Technischen Analyse, etwa die Chartanalyse, Momentumanalyse und Relative Stärke-Analyse sowie
- Methoden der quantitativen Analyse.

Für einen Überblick hinsichtlich der Methoden der Fundamentalanalyse und der technischen Analyse sei an dieser Stelle verwiesen etwa auf *Steiner/Bruns* (2002, Abschnitt 4.4). In der vorliegenden Monographie stehen die Methoden der quantitativen Analyse im Vordergrund. Hierbei sind von primärer Relevanz

- die Rendite/Risiko-Charakteristika der einzelnen Vermögenswerte sowie
- die Zusammenhangstruktur zwischen den Rendite/Risiko-Charakteristika der Vermögenswerte.

Auf der Grundlage der beiden Pfeiler »Investor« und »Märkte« kann sich nun, wie in Abbildung 1.18 dargestellt, ein planmäßiges und strukturiertes Investmentmanagement entfalten. In der ersten Stufe ist die sogenannte *Strategische Asset Allocation* (SAA) durchzuführen, die planmäßige Aufteilung (*Allokation*) der Anlagemittel auf die einzelnen Assetklassen (Anlagekategorien). Auf die SAA werden wir in Kapitel 13 in systematischer Weise näher eingehen. Aber auch innerhalb der einzelnen Assetklassen erfordert ein strukturiertes Investmentmanagement die Anwendung planmäßiger Strategien. Auch auf diese Ebene der *Taktischen Asset Allocation* (TAA) werden wir in Kapitel 13 eingehen. Die methodischen Grundlagen, auf denen die genannten Investmentstrategien beruhen, so zum Beispiel die Portfoliotheorie als Grundlage der SAA, werden primär in den Kapiteln 6 – 9 behandelt.

Nur im Rahmen und auf der Basis der vorgegebenen Investmentstrategien erfolgt schließlich die konkrete *Titelwahl* (*Security Selection*), gegebenenfalls begleitet durch den systematischen Einsatz von Finanzderivaten. Der Einsatz von Derivaten im Rahmen des Investmentmanagements wird in den Kapiteln 10 – 12 behandelt.

Die Aufteilung des Investmentmanagements in eine strategische Ebene einerseits und eine operative Ebene andererseits hat den folgenden Hintergrund. Wenn alle Informationen am Kapitalmarkt kostenlos und unmittelbar verfügbar wären, dann wäre es sinnvoller, statt diesem hierarchischen Ansatz alle in das Portfolio aufzunehmenden Titel unmittelbar in einem einzigen Entscheidungsschritt festzulegen. In der Praxis des Investmentmanagements erweist sich dies aber als problematisch. Insbesondere ist das Sammeln von Informationen mit Kosten verbunden, die zu begrenzen sind. Der vorstehend dargestellte strukturierte Ansatz hat sich daher in der Investmentpraxis als sinnvoll und nützlich erwiesen.

Die letzte Stufe eines strukturierten Investmentprozesses besteht in der Messung und Analyse der realisierten Kapitalanlageperformance und dem darauf aufbauenden Feedback für die Kapitalanlageplanung. Methoden der Performancemessung und -analyse werden an verschiedenen Stellen erörtert, und zwar in den Abschnitten 2.4, 6.5 sowie 7.3.5.6.

## 1.6 Elemente eines quantitativen Investment- und Risikomanagements

Das folgende Zitat aus *Rudd/Clasing* (1988, S. 8) ist zentral für ein erstes Verständnis des Ansatzpunktes eines »modernen« Investment- und Risikomanagements quantitativer Prägung:

»The key to understanding the importance of Modern Investment Management lies in one concept – *Measurement*. The world of investment, so dependent on the vagaries of human behavior and judgement, has been able to exist for centuries with customs that were almost beyond question. The advent of better measurement is bringing this to an end. The age of the computer, systematic analysis, and rational decision making based on economic theory has dawned.«

Ein modernes Investment- und Risikomanagement in diesem Sinne beinhaltet die Anwendung modell- und methodenbasierter quantitativer Ansätze zur Analyse, Evaluation und Steuerung von Investmentpositionen. Modernes Investment- und Risikomanagement beinhaltet ebenso eine *Rationalisierung des Investment-Entscheidungsprozesses*. Dies umfasst die Explizierung der Investmentziele und -restriktionen sowie die adäquate Berücksichtigung der Rendite- und Risikopositionen von Investments und Investmentstrategien. Zentral hierfür sind eine Performanceorientierung mit expliziter Kontrolle des eingegangenen Risikos, die Quantifizierung der Risiken von Einzelanlagen und Portfolios, die Identifizierung von Einflussfaktoren und die Quantifizierung ihres Einflusses auf Rendite und Risiko.

Modernes Investment- und Risikomanagement führt damit zu einer effizienteren Kombination der primären Assets. Angestrebt wird die Realisierung einer Position mit maximaler Erwartungsrendite bei vorgegebenem Risiko bzw. mit minimalem Risiko bei vorgegebener Erwartungsrendite.

Modernes Investment- und Risikomanagement beruht zudem wesentlich auf dem systematischen und flexiblen Einsatz moderner Finanzmarktinstrumente (Futures, Optionen, Swaps) zum Zwecke der Optimierung des Rendite-/Risikoprofils.

In Form zweier Thesen sollen die Konsequenzen eines modernen Investment- und Risikomanagements quantitativer Prägung beleuchtet werden.

*These 1:* Modernes Investment- und Risikomanagement führt zu einer Erhöhung der Performanceeffizienz. Dies geschieht etwa auf der Basis einer systematischen Asset Allocation auf der Grundlage von Verfahren zur Portfoliooptimierung und durch Umsetzung eines systematischen Portfoliomanagements.

*These 2:* Modernes Investment- und Risikomanagement führt aber auch zu einer Verbesserung der Absicherungsqualität. Dies geschieht etwa durch den Einsatz von Termininstrumenten sowie auf der Grundlage des Einsatzes von Immunisierungs- und Wertsicherungsstrategien.

Zu berücksichtigen ist, dass gerade bei der praktischen Umsetzung der Ansätze eines quantitativen Investment- und Risikomanagements eine extensive IT-Unterstützung unabdingbar ist. Dies begründet sich zum einen aus der hohen Komplexität der einzusetzenden Methoden und Modelle, zum anderen aus der Erfassung, Auswertung und Überwachung großer Datenmengen (etwa: Zeitreihen von Wertpapier- bzw. Indexkursen sowie exogenen mikro- und makroökonomischen Größen).

Traditionelle Ansätze des modernen Investment- und Risikomanagements hingegen beruhen mehr auf *Intuition* und weniger auf *rationalen Überlegungen*. Sie erfolgen daher in weniger *disziplinierter* und *konsistenter* Weise. Des Weiteren weisen solche Ansätze eine größere Bedeutung des »Picking« einzelner Anlagealternativen (Kauf-, Verkauf- bzw. Halteempfehlung-

gen) auf. Weniger im Vordergrund stehen die *Bedeutung der Gesamtposition* sowie die *Beachtung allgemeiner Markteinflüsse*. Ein zentrales Manko eher traditioneller Ansätze ist schließlich die fehlende systematische Messung und Kontrolle der eingegangenen Risikoposition.

Der Nutzen der quantitativen Orientierung des Investment- und Risikomanagements besteht insbesondere auch in dem Zwang zur Disziplinierung des Anlageprozesses unter Explizierung der Ziele, der Markteinschätzungen und der Risiken. Was ein modernes Investment- und Risikomanagement und seine Methoden jedoch nicht liefern können, ist eine »vollautomatische Vermögensanlage« (Push Button-Management).

Stets sind jedoch die bereitstehenden Methoden *planmäßig*, *risikobewusst* und unter Beachtung ihrer *Restriktionen* einzusetzen. Es ist wichtig, keine unrealistischen Vorstellungen über die Möglichkeiten eines Investment- und Risikomanagements an sich zu haben. An funktionierenden Märkten existieren keine Strategien, die vollständig ohne Risiko und in jeder Marktconstellation systematisch Überrenditen generieren (»No Free Lunch«). Möglich ist »lediglich« die effizientere und flexiblere Realisation angestrebter Rendite-/Risikopositionen.

## 1.7 Grenzen eines quantitativen Investment- und Risikomanagements

Zentraler Gegenstand des vorliegenden Lehrbuchs ist das *quantitative* Investment- und Risikomanagement (IRM), d. h. der Bereich des IRM, der modell- und methodengestützt ist. Die großen Finanzkrisen der letzten Jahrzehnte (US Savings&Loan-Krise, Aktienmarktcrash von 1987, Asienkrise, Russlandkrise, Internet- und Technologieblase, Subprime- und Kreditkrise) bieten Anlass zur Gewinnung von Erkenntnissen (Lessons learned) über Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten des IRM. Neben einzelnen Schlussfolgerungen wird dabei auch immer wieder die grundsätzliche Frage aufgeworfen, welches die Bedeutung, die Sinnhaftigkeit und die Grenzen mathematisch-quantitativer Methoden in den Wirtschaftswissenschaften im Allgemeinen und im IRM im Speziellen sind. Dies ist auch im Rahmen der Aufarbeitung der Subprime- und Kreditkrise so gewesen und erfolgte angesichts ihrer Dimensionen in verstärktem Umfang.

Im Zuge der Aufarbeitung der Subprime- und Kreditkrise gab es Stimmen, die die Verwendung mathematisch-quantitativer Ansätze zumindest mitverantwortlich für den Ausbruch der Krise gemacht haben. So besitzt ein Abschnitt des Turner-Reports<sup>66</sup> die Überschrift »Misplaced reliance on sophisticated maths«. Aber auch aus Sicht der Mathematik<sup>67</sup> und seitens der Vertreter (»Quants«) mathematisch-quantitativer Methoden im Investmentbereich und im Risikomanagement<sup>68</sup> liegen entsprechende Aufarbeitungen der Subprime- und Kreditkrise vor. Die wichtigsten Folgerungen hieraus werden wir im Weiteren präsentieren.

Zunächst einmal lautet die These von *Van Deventer et al.* (2013, S. 487) »*Formulas don't cause losses, people cause losses*«. In der Tat stützen die Ausführungen von *Das et al.* (2013), *Donnelly/Embrechts* (2010) und *Van Deventer et al.* (2013) die Sicht, dass es weniger der

66 Vgl. *Turner* (2009, Abschnitt 1.1 (iv)).

67 Vgl. etwa *Das et al.* (2013), *Donnelly/Embrechts* (2010), *Eberlein* (2009) sowie *Föllmer* (2009).

68 Vgl. etwa *Lo/Mueller* (2010) sowie *Van Deventer et al.* (2013, S. 487ff. und S. 735ff.).

mathematisch-quantitative Ansatz an sich ist, der problematisch und zu kritisieren ist, sondern der Umgang mit mathematischen Modellen und quantitativen Methoden sowie die These, dass nicht das »zu Viel« sondern das »zu Wenig« an Mathematik problematisch gewesen ist<sup>69</sup>.

Unabhängig davon ist es aus unserer Sicht aber wichtig, explizit darzulegen, dass der mathematisch-quantitative Ansatz immanente Grenzen besitzt, eine zu starke »Modellgläubigkeit« daher durchaus gefährlich werden kann<sup>70</sup>. Auch *Föllmer* (2009) sowie *Das et al.* (2013) betonen, dass das Modellrisiko (Model Uncertainty) ein zentraler Punkt ist und es in die Verantwortung der Mathematiker bzw. der Quants fällt, dies auf breiter Ebene und mit Nachdruck zu kommunizieren.

Die mathematische Modellierung unterliegt per se Metarisiken. Insbesondere betrifft dies Modellrisiken sowie Identifizierungsrisiken. Es gilt hier die bekannte Sentenz von George E.P. Box<sup>71</sup> »Essentially, all models are wrong, but some are useful«. Der erste Teil der Aussage zielt darauf ab, dass jedwedes Modell nur ein vereinfachtes – und damit ein unvollständiges – Abbild der Realität sein kann und auch nur sein darf, um von Nutzen sein zu können<sup>72</sup>. Es ist a priori nicht immer zu erkennen, ob der gewählte Modellierungsansatz auch alle Faktoren beinhaltet, die für die Anwendung von Relevanz sind. Neben die Problematik einer unangemessenen oder unvollständigen Modellbildung treten vor allem Risiken der Modellkalibrierung. Dies betrifft Fragen der Qualität und der Relevanz der zur Verfügung stehenden Daten<sup>73</sup>. Zudem spiegeln sich Extremereignisse<sup>74</sup>, die zwar grundsätzlich eintreten können, aber in der Vergangenheit nicht eingetreten sind, nicht in den Daten wider und damit auch nicht in der darauf aufbauenden Risikoevaluation.

Des Weiteren ist festzuhalten, dass die Grenzen mathematischer Modellierung zu einem beträchtlichen Teil modellierungsimmanent sind, d. h. durch Fortschritte in der Modellierung nur graduell überwunden werden können.

Welche Folgerungen sind aus dieser Bestandsaufnahme zu ziehen? Aus unserer Sicht sind dies vor allem die folgenden Punkte:

- Ergebnisse mathematischer Modelle und damit auch die Quantifizierung von Rendite-/Risikopositionen unterliegen einer »Illusion of accuracy«. Man sollte daher auf der Basis der Ergebnisse mathematischer Modelle nicht versucht sein, ein »großes Rad« zu drehen.
- Es ist stärker die Möglichkeit des Auftretens von Extremereignissen zu berücksichtigen, etwa bereits in der Modellierung oder im Rahmen von Stresstests.

69 So auch der Tenor von *Eberlein* (2009). Auch *Donnelly/Embrechts* (2010, S. 2) betonen, dass es weniger um »misplaced reliance on sophisticated mathematics« als um »misplaced reliance on unsophisticated mathematics« geht.

70 Ein schönes Beispiel dafür, dass auch Finance-Koryphäen hiervon nicht gefeit sind, bietet der Fall Long Term Capital Management (LTCM). Immerhin gehörten zu dem Management dieses Hedgefonds, der im Zuge der Russlandkrise 1998 nur durch eine konzertierte Aktion von FED und Großbanken gerettet werden konnte, zwei Nobelpreisträger für Wirtschaftswissenschaften (Merton und Scholes). Eine lesenswerte Aufarbeitung des LTCM-Falls bietet *Jorion* (2000).

71 Vgl. *Box/Draper* (1987, S. 424).

72 Wäre das Modell (hypothetisch) gleich der Realität, so wäre es zu komplex, um nutzbringend zu sein.

73 Hierfür bietet die Subprime-Krise ein geeignetes Anschauungsbeispiel. Subprime-Kredite wurden zuvor nicht bzw. zunächst nicht flächendeckend vergeben. Insofern konnte das Ausfallverhalten von Subprime-Krediten nur abgeschätzt werden. Offenbar war man hier zu optimistisch.

74 »Schwarze Schwäne« in der Nomenklatur von *Taleb* (2010).

Nicht weniger, sondern mehr Mathematik (im Sinne weniger stark vereinfachter Modelle<sup>75</sup>) ist jedoch die Konsequenz. Man muss sich aber zugleich stets der Grenzen der mathematischen Modellbildung bewusst sein und darf sich nicht in falscher Sicherheit wiegen.

## 1.8 Literaturhinweise und Ausblick

Zu dem in Abschnitt 1.2 behandelten Themenkomplex, den Grundlagen der Finanzmärkte, insbesondere der einführenden Darstellung ausgewählter Finanztitel sei der Leser verwiesen auf *Blake* (2000, Kapitel 1) sowie etwa auf *Bitz/Stark* (2014), *Gebhardt/Gerke/Steiner* (1993) und *Schierenbeck/Hölscher* (1998).

Zu den in Abschnitt 1.6 behandelten Elementen eines quantitativen Investment- und Risikomanagements sei etwa verwiesen auf *Rudd* (1989), *Rudd/Clasing* (1998, Kapitel 1), aber auch auf *Feinstein* (1990).

Der Fokus des vorliegenden Buches schließlich, das Investment- und Risikomanagement, ist Gegenstand zahlreicher einführender und vertiefender Abhandlungen. Im Folgenden kann deshalb nur eine kleine und subjektive Auswahl von Lehrbüchern präsentiert werden, in denen die Verfasser bei ihrer eigenen Ausarbeitung immer wertvolle Anregungen finden konnten. Im englischen Sprachraum sind dies vor allem *Blake* (2000), *Bodie/Kane/Marcus* (2014), *Elton/Gruber/Brown/Goetzmann* (2014), *Jorion/Khoury* (1996), *Levy* (1999), *Luenberger* (2013) sowie *Panjer* (1998). Empfehlenswerte deutsche Bücher sind *Bruns/Meyer-Bullerdiek* (2013), *Franke/Hax* (2009), *Gehrig/Zimmermann* (2001), *Kleeberg/Rehkugler* (2002), *Poddig/Brinkmann/Seiler* (2009), *Oehler/Unser* (2002) sowie *Steiner/Bruns/Stöckl* (2012).

## Literatur zu Kapitel 1

*Bassen, A.* (2002): *Institutionelle Investoren und Corporate Governance*, Wiesbaden.

*Bitz, M., G. Stark* (2014): *Finanzdienstleistungen*, 9. Aufl., München.

*Blake, D.* (2000): *Financial Market Analysis*, 2. Aufl., Baffins Lane/Chichester.

*Bodie, Z., A. Kane, A.J. Marcus* (2014): *Investments*, 10th Global Edition, Maidenhead/Berkshire.

*Box, G.E.P., N.R. Draper* (1987): *Empirical Model Building and Response Surfaces*, New York.

*Bruns, Ch., F. Meyer-Bullerdiek* (2013): *Professionelles Portfoliomanagement*, 5. Aufl., Stuttgart.

*Bruttel, H.* (2001): Einsatz von Swapgeschäften in Versicherungsunternehmen, in: *Schwebler, R., K.-W. Knauth, D. Simmert* (Hrsg.): *Aktuelle Anlage- und Absicherungsmöglichkeiten für Versicherungsunternehmen*, Karlsruhe, S. 1–49.

*Das, B., P. Embrechts, V. Fasen* (2013): Four Theorems and a Financial Crisis, *International Journal of Approximate Reasoning* 54, S. 701–716.

*Donnelly, C., P. Embrechts* (2010): The devil is in the tails: actuarial mathematics and the subprime mortgage crisis, *ASTIN Bulletin* 40 (1), S. 1–33.

*Eberlein, E.* (2009): Mathematik und die Finanzkrise, *Spektrum der Wissenschaft* 12 (09), S. 92–100.

---

<sup>75</sup> Dies bedeutet nicht, dass komplexere Modelle per se vorzuziehen sind. Dies ist nicht der Fall, eine hohe Modellkomplexität birgt ihre eigenen Risiken. Der Terminus »vereinfachte Modelle« bezieht sich hier auf die Nicht-Erfassung wesentlicher Einflussgrößen.

- Elton, E.J., M.J. Gruber, S.J. Brown, W.N. Goetzmann (2014): *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 9. Aufl., New York.
- Eurex (2007): *Risk-Based-Margining*, Frankfurt/Zürich [www.eurexclearing.com].
- Feinstein, A. (1990): Quantitative Models: When they might not work and what to do about it, in: *Fabozzi, F.J. (Hrsg.): Managing Institutional Assets*, New York, S. 643–663.
- Foellmer, H. (2009): Alles richtig und trotzdem falsch? Anmerkungen zur Finanzkrise und zur Finanzmathematik, *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker Vereinigung* 17, S. 148–154.
- Franke, G., H. Hax (2009): *Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt*, 6. Aufl., Berlin u.a.
- Gebhardt, G., W. Gerke, M. Steiner (1993, Hrsg.): *Handbuch des Finanzmanagements*, München.
- Gehrig, B., H. Zimmermann (2001, Hrsg.): *Fit for Finance*, 7. Aufl., Zürich.
- Gibson, R., H. Zimmermann (1996): The Benefits and Risks of Derivative Instruments: An Economic Perspective, *Finanzmarkt und Portfolio Management* 10, S. 12–44.
- Hasewinkel, V. (1993): *Geldmarkt und Geldmarktpapiere*, Frankfurt/Main.
- Jorion, P., S.J. Khoury (1996): *Financial Risk Management*, Cambridge/Massachusetts.
- Kleeberg, J.M., H. Rehkugler (2002, Hrsg.): *Handbuch Portfolio Management*, 2. Aufl., Bad Soden/Ts.
- Laux, M. (2002): Gibt es so etwas wie eine einheitliche europäische Investmentfonds-Philosophie?, in: *BVI Bundesverband Deutscher Investment- und Vermögensverwaltungs-Gesellschaften (Hrsg.), Chance für alle: Entwicklung und Verbreitung der Investmentfonds-Idee*, Frankfurt/M., S. 86–91.
- Levy, H. (1999): *Introduction to Investments*, 2. Aufl., Cincinnati u.a.
- Lo, A., M.T. Mueller (2010): WARNING: Physics Envy May Be Hazardous To Your Wealth, *Journal of Investment Management* 8 (2), S. 13–63.
- Luenberger, D.G. (2013): *Investment Science*, 2. Aufl., New York, Oxford.
- Oehler, A., M. Unser (2002): *Finanzwirtschaftliches Risikomanagement*, 2. Aufl., Berlin u.a.
- Panjer, H.H. (1998, Hrsg.): *Financial Economics*, Schaumburg/Illinois.
- Poddig, T., U. Brinkmann, K. Seiler (2009): *Portfolio Management: Konzepte und Strategien*, Bad Soden/Ts.
- Rudd, A. (1989): The Quantitative Approach, in: *Stoakes, C., A. Freeman (Hrsg.): Managing Global Portfolios*, London, S. 19–25.
- Rudd, A., H.K. Clasing (1988): *Modern Portfolio Theory: The Principles of Investment Management*, 2. Aufl., Orinda.
- Scharpf, P., G. Luz (2000): *Risikomanagement, Bilanzierung und Aufsicht von Finanzderivaten*, 2. Aufl., Stuttgart.
- Schierenbeck, H., R. Hölscher (1998): *Bankassurance*, 4. Aufl., Stuttgart.
- Schwind, J. (2014): Die Deckungsmittel der betrieblichen Altersversorgung in 2012, *Betriebliche Altersversorgung*, Heft 4, S. 371–373.
- Steiner, M., Ch. Bruns, S. Stöckl (2012): *Wertpapiermanagement*, 10. Aufl., Stuttgart.
- Taleb, N.N. (2010): *The Black Swan*, 2. Aufl., New York.
- Turner, J.A. (2009): The Turner Review. A regulatory response to the global banking crisis, *Financial Services Authority*, UK, March 2009.
- US Security and Exchange Commission (2015): *Exchange Traded Funds (ETF)*, <http://www.sec.gov/answers/etf.htm> (download am 20.4.2015)
- Van Deventer, D.R., K. Imai, M. Mesler (2013): *Advanced Financial Risk Management*, 2. Aufl., Singapore.



---

## 2 Charakterisierung von Investments unter Sicherheit

### 2.1 Einführung

Aus einer zahlungswirtschaftlichen Perspektive können Finanzinvestitionen (Investments) auf Basis der durch sie induzierten Zahlungsströme (Folgen von Zahlungen oder Folgen von Wertgrößen) charakterisiert werden.<sup>1</sup> Die Analyse der Vorteilhaftigkeit der durch Investitionen ausgelösten Zahlungsströme ist Gegenstand der betriebswirtschaftlichen Investitionsrechnung. Insofern sind deren Resultate von grundsätzlicher Relevanz für die Analyse der aus einem Investment resultierenden Zahlungsströme. Dabei wird in diesem Abschnitt zunächst davon ausgegangen, dass Höhe und Zeitpunkt der Zahlungen des zu beurteilenden Investments vollständig bekannt, d.h. sichere Größen sind. Eine solche Konstellation liegt etwa vor, wenn man ein bereits realisiertes Investitionsprojekt ex post beurteilen möchte. Sollen jedoch Investitionsprojekte aus einer Ex-ante-Perspektive beurteilt werden, so beruht diese Annahme auf der Voraussetzung, dass sichere Erwartungen über die zukünftigen Zahlungsströme bestehen. Obleich eine solche Annahme für einen Großteil der hier betrachteten Finanzinvestments nicht zutreffend ist, sind Modelle bei sicheren Erwartungen ein wichtiger Baustein für Modelle unter Unsicherheit, denen wir uns ab dem dritten Kapitel ausführlich widmen werden.

Der weitere Verlauf dieses Kapitels ist nun wie folgt: Zunächst werden in Abschnitt 2.2 grundlegende Resultate der Investitionsrechnung dargestellt, die im weiteren Verlauf dieses Buches benötigt werden. Abschnitt 2.3 widmet sich dann den Konzeptionen zur Renditebestimmung von Investitionen. Abschließend werden in Abschnitt 2.4 die Grundlagen der Erfolgsanalyse von Fondsinvestments erörtert.

### 2.2 Grundlagen der Investitionsrechnung

#### 2.2.1 Zins- und Diskontrechnung

Verfahren der Zins- und Zinseszinsrechnung haben ihren Ursprung im Rahmen von Darlehensgeschäften.<sup>2</sup> Bei einem Darlehensvertrag überlässt der Gläubiger dem Schuldner für eine bestimmte Zeit (Darlehenslaufzeit) einen bestimmten Geldbetrag (Darlehenssumme). Im Gegenzug verpflichtet sich der Darlehensnehmer zur Rückzahlung (Tilgung) der Darlehenssumme und zur Zahlung von Zinsen. Insofern kann der »Zins« als Preis für die zeitweilige Überlassung von Kapital angesehen werden. Wann und in welcher Höhe die Zins- und Tilgungszahlungen erfolgen, ist in den Darlehensbedingungen zu spezifizieren. Im Folgenden konzentrieren wir uns auf methodische Aspekte der Zinszahlungsmodalitäten und formalisieren diese durch ein *Zinsmodell*.

---

1 Man vergleiche die entsprechenden Charakterisierungen im Rahmen des Abschnitts 1.4.

2 Man vergleiche hierzu auch die allgemeine Erörterung von Gläubigerpapieren in Abschnitt 1.4.3.

Die dabei betrachteten Zinsgrößen sind ausschließlich *nominelle* Zinsen. Sie bestimmen die nominelle Entwicklung des Vermögens (die Wertentwicklung bspw. in Euro oder US-Dollar). Neben diese rein nominelle Betrachtung tritt die Analyse der Wertentwicklung in *Kaufkrafttermen* (reale Wertentwicklung), d. h. die Berücksichtigung der Wirkung der Inflation auf die Wertentwicklung des Vermögens. Auf diesen Aspekt kommen wir zurück in Abschnitt 2.3.5 sowie in Anhang 2.E.

Zentrale Elemente eines *Zinsmodells* sind die Festlegung des *Zinssatzes* sowie der *Zinszahlungstermine*. Der Zinssatz ist eine prozentuale Größe, die angibt, welcher Zinsbetrag pro Geldeinheit verbleibender Restschuld bezogen auf einen bestimmten Referenzzeitraum zu den Zinszahlungsterminen zu begleichen ist. Dabei hat es sich in der kaufmännischen Praxis eingebürgert, Zinssätze auf Jahresbasis (per annum, p.a.) anzugeben.<sup>3</sup> Ferner kann vorgesehen sein, dass der Schuldner die vereinbarten Zinsen im Fälligkeitszeitpunkt nicht bar an den Gläubiger zu zahlen hat, sondern diese dem Kapital zugeschlagen (*kapitalisiert*) und dann gemeinsam mit dem bereits vorhandenen Kapital bis zu einem bestimmten Zeitpunkt weiter verzinst werden (sogenannte *Zinseszinsen*). Hinsichtlich der Zahlungszeitpunkte geht man gewöhnlich so vor, dass bestimmte Teilperioden (Verzinsungsintervalle) gleicher (äquidistanter) Länge festgelegt werden. Je nachdem, ob die Zinsen am Anfang oder Ende der jeweiligen Teilperiode fällig sind, spricht man von einer *vorschüssigen* (antizipativen) oder *nachschüssigen* (dekursiven) Zinsverrechnung.

Um diese Aspekte modellmäßig erfassen zu können, betrachten wir hierzu das folgende Grundmodell der Verzinsung von Kapital:

- die Tilgung der Darlehensschuld erfolge endfällig in einer Summe nach  $T$  Jahren
- der Zinssatz betrage über die gesamte Laufzeit konstant  $p\%$  p.a.<sup>4</sup>
- die Zinsen sind jährlich nachschüssig fällig.

Unter dem angenommenen Verzinsungsmodell wächst ein (zu  $t = 0$ ) anfänglich überlassenes Kapital in Höhe von  $K_0$  bei einem Jahreszinssatz von  $r = p/100$  nach einem Jahr auf einen Wert inklusive Zinsen in Höhe von  $K_1 = K_0 + K_0 r = K_0(1 + r)$  an. Werden die fälligen Zinsen am Ende des ersten Jahrs kapitalisiert, ergibt sich nach dem zweiten Jahr ein Kapital in Höhe von  $K_2 = K_1 + K_1 r = K_0(1 + r)^2$ . Allgemein ergibt sich für ein auf Zinseszinsen angelegtes Kapital nach  $T$  Jahren ein *Endwert* in Höhe von

$$(2.1) \quad K_T = K_0 \left( 1 + \frac{p}{100} \right)^T = K_0(1 + r)^T = K_0 q^T.$$

Die Größe  $q = 1 + r$  wird dabei als *Aufzinsungsfaktor* bezeichnet. Die fundamentale Annahme der Zinskapitalisierung führt auf Wertentwicklungen, die einer geometrischen Folge entsprechen, d.h. einer Folge der Form  $\{q^t\}$ . Man spricht deshalb auch von einer *geometrischen Verzinsung*. Alternativ verwendet man den Terminus *Verzinsung mit Zinseszinsen* (englisch: *Compound interest*).

Der sogenannte Gegenwartswert (*Barwert*)  $K_0$  eines nach  $T$  Jahren fälligen Kapitals  $K_T$  ist gemäß Gleichung (2.1) gegeben durch:

<sup>3</sup> Es finden sich hierzu auch gesetzliche Vorschriften. So bestimmt etwa § 6 Abs. 1 der Preisangabenverordnung von 2002, dass bei der gewerbsmäßigen Kreditvergabe Zinssätze auf Jahresbasis anzugeben sind.

<sup>4</sup> Die Größe  $p$  wird in der Literatur auch als *Zinsfuß* bezeichnet.

$$(2.2) \quad K_0 = K_T(1+r)^{-T} = K_T q^{-T} = K_T v^T.$$

Man bezeichnet die Funktionsvorschrift gemäß der Gleichung (2.2) auch als Diskontierung bzw. als Abzinsung und die Größe  $v = 1/q$  als *Diskontierungs-* bzw. *Abzinsungsfaktor*. Aus der Beziehung (2.2) resultiert auch eine unmittelbare Deutung des Diskontierungsfaktors. Setzen wir  $T=1$  und  $K_1=1$ , so resultiert  $K_0=1/q$ . Der Diskontierungsfaktor entspricht somit dem Barwert einer am Periodenende fälligen Zahlung in Höhe einer Geldeinheit bzw. kurz dem heutigen Wert eines Euro, der in einem Jahr gezahlt wird.

Fragen der Diskontierung spielen etwa beim Kauf bzw. Verkauf von Wechseln in der kaufmännischen Praxis eine Rolle. Der Aussteller des Wechsels verpflichtet sich, zu einem bestimmten Zeitpunkt eine bestimmte Geldsumme an den durch die Urkunde legitimierten Inhaber zu zahlen. Der Wechselinhaber kann seinen verbrieften Zahlungsanspruch vor Verfalltag durch Übergabe der indossierten Urkunde veräußern, etwa an ein Kreditinstitut. Dabei wird der Wechselkäufer zum Zeitpunkt des Ankaufs einen geringeren Preis als die Wechselsumme bezahlen. Es erfolgt eine *Diskontierung*, wobei die Höhe des Abschlags vom angesetzten Diskontierungsfaktor  $q$  und der Restlaufzeit  $T$  des Wechsels abhängt.

---

### Beispiel 2.1: Wechseldiskont

Ein Unternehmen reicht bei einem Kreditinstitut einen Wechsel zur Diskontierung ein. Der Wechselbetrag in Höhe von 1.000.000 Euro ist in einem Jahr fällig. Bei einem Wechseldiskontsatz in Höhe von 5 % bietet das Kreditinstitut an, den Wechsel zu einem Preis von  $1.000.000/1,05 = 952.380,95$  anzukaufen, d.h. der Wechseldiskont beträgt 47.619,05 Euro.

---

Gibt man die Prämisse der konstanten (zeitunabhängigen) jährlichen Verzinsung auf und erlaubt (Beispiel: Zinsstaffel) jährlich variierende Zinsfüße  $p_1, \dots, p_T$ , so gilt für den Endwert  $K_T$  eines anfänglich investierten Kapitals  $K_0$  ( $r_t = p_t/100$ ):

$$(2.3) \quad K_T = K_0(1+r_1) \cdot \dots \cdot (1+r_T) = K_0 \prod_{t=1}^T (1+r_t).$$

Entsprechend errechnet sich der Barwert  $K_0$  eines in  $T$  Jahren fälligen Kapitalbetrags  $K_T$  durch Diskontierung gemäß den jeweiligen Einjahreszinssätzen, das bedeutet:

$$(2.4) \quad \begin{aligned} K_0 &= K_T(1+r_1)^{-1} \cdot \dots \cdot (1+r_T)^{-1} \\ &= K_T \prod_{t=1}^T (1+r_t)^{-1} = K_T \left[ \prod_{t=1}^T (1+r_t) \right]^{-1}. \end{aligned}$$

Bislang wurde davon ausgegangen, dass die Zinszahlungen lediglich am Jahresende fällig sind. In Darlehensverträgen können jedoch auch unterjährige Zinskapitalisierungstermine (etwa monatlich, viertel- oder halbjährlich) vereinbart werden. Würde der Referenzzeitraum der vereinbarten Zinssätze mit den Kapitalisierungszeiträumen übereinstimmen – also  $p\%$  p.m. (bzw.  $p\%$  p.q.) bei monatlicher (vierteljährlicher) Kapitalisierung –, so könnten die vorstehenden Ergebnisse unverändert verwendet werden. Allerdings hat es sich in der Praxis zwecks besserer Vergleichbarkeit eingebürgert, auch bei unterjährigen Fälligkeitsterminen die Zinssätze in den Darlehensbedingungen auf Per-annum-Basis anzugeben. Bei einer unterjährigen Kapitalisierung

von Zinsen stellt sich dann die Frage, wie groß der Endwert des Kapitals nach mehreren Perioden ist und wie der nominelle Jahreszins in einen effektiven Jahreszins umzurechnen ist. Um eine solche Möglichkeit abbilden zu können, ist das Verzinsungsmodell wie folgt zu modifizieren (unterjährige geometrische Verzinsung):

- Die Zinsgutschrift erfolge nachschüssig, aber nun auch unterjährig und zwar jeweils am Ende von  $m$  äquidistanten Zeitperioden, d.h. zu  $t = 1/m, 2/m, \dots, (m - 1)/m, m/m = 1$ ,
- der *nominelle* Jahreszinssatz  $u$  sei vorgegeben und
- als unterjähriger Zinssatz sei  $u/m$  vereinbart.

Der *nominelle* Jahreszinssatz  $u$  wird vorgegeben und dient als Ausgangspunkt für die Spezifikation der unterjährigen Zinszahlungen. Als unterjähriger Zinssatz wird standardmäßig  $u/m$  vereinbart. Der nominelle Jahreszins wird somit linear (zeitproportional) auf die einzelnen Zinsperioden aufgeteilt. Wird beispielsweise  $m = 12$  gewählt, so erfolgt die Zinszahlung bzw. Zinskapitalisierung am Ende eines jeden Monats und bei  $m = 4$  vierteljährlich nachschüssig. Am Ende des ersten Jahres ist dann ein anfänglich investiertes Kapital  $K_0$  inklusive Zinseszinsen angewachsen auf

$$(2.5) \quad K_1 = K_0 \left( 1 + \frac{u}{m} \right)^m.$$

Die äquivalente *effektive Jahresverzinsung*  $r_m$  ergibt sich damit aus der Gleichung

und somit zu:

$$(2.6) \quad 1 + r_m = \left( 1 + \frac{u}{m} \right)^m$$

$$r_m = \left( 1 + \frac{u}{m} \right)^m - 1.$$

Es ist damit zwischen dem rein nominellen Jahreszinssatz  $u$  und dem effektiven Jahreszinssatz  $r_m$  zu unterscheiden. Der effektive Jahreszinssatz entspricht dabei demjenigen Zinssatz, der bei jährlich nachschüssiger Zinsgutschrift zum gleichen Endkapital führen würde wie bei einer unterjährigen Zinsgutschrift.

---

### Beispiel 2.2: Effektiver und nomineller Jahreszins bei vierteljährlicher Verzinsung

Man betrachte ein Darlehen in Höhe von 100, welches in einem Jahr inklusive Zinsen fällig ist. Es ist ein nomineller Jahreszins in Höhe von 10 % bei einer vierteljährlichen Zinsverrechnung vereinbart. Nach einem Jahr ergibt sich inklusive Zins- und Zinseszinsen eine Restschuld in Höhe von  $K_1 = 100 (1 + 0,1/4)^4 = 110,38$ . Der äquivalente Jahreszinssatz bei jährlicher Zinsgutschrift beträgt damit  $r_m = (1 + 0,1/4)^4 - 1 = 10,38 \%$ .

---

Nach  $T$  Jahren ist das anfänglich investierte Kapital mit jeweils  $m$  unterjährigen Verzinsungsintervallen entsprechend angewachsen auf:

$$(2.7) \quad K_T = K_0 \left( 1 + \frac{u}{m} \right)^{mT} = K_0 (1 + r_m)^T.$$

Wenden wir uns damit dem Fall einer kontinuierlichen Verzinsung zu. Der Ansatzpunkt hierbei ist die Annahme des vorstehend spezifizierten unterjährigen Zinsmodells sowie die (gedankliche) Vornahme eines Grenzübergangs  $m \rightarrow \infty$  für die Anzahl  $m$  der unterjährigen Zinsperioden bzw.  $1/m \rightarrow 0$ . Dabei wird somit die Anzahl der unterjährigen Zinsperioden immer größer bzw. die Zinsperioden, an deren Ende eine Zinsgutschrift erfolgt, werden immer kürzer. Im (gedanklichen) Grenzübergang ergibt sich damit eine kontinuierliche Zinsgutschrift. Das anfänglich investierte Kapital  $K_0$  ist dann nach einem Jahr angewachsen auf

$$(2.8) \quad K_1 = \lim_{m \rightarrow \infty} K_0 \left( 1 + \frac{u}{m} \right)^m = K_0 e^u.$$

Dabei bezeichnet  $e \approx 2,7183$  die sogenannte *Eulersche Zahl*. Dies ist das Modell der sogenannten *zeitstetigen* bzw. *kontinuierlichen Verzinsung* (auch Momentanverzinsung) von Kapital zur Zinsrate bzw. Zinsintensität  $u$ . Die hierzu äquivalente Verzinsung bei jährlicher Zinsgutschrift ergibt sich aus der Gleichung  $1 + r = e^u$  zu

$$(2.9) \quad r = e^u - 1.$$

Umgekehrt kann man zu jedem Zinssatz  $r$  die hierzu äquivalente Zinsrate  $u$  wie folgt bestimmen:

$$(2.10) \quad u = \ln(1 + r).$$

wobei  $\ln$  den natürlichen Logarithmus, den Logarithmus mit der Basis  $e$ , bezeichnet.

---

### Beispiel 2.3: Effektiver und nomineller Jahreszins bei kontinuierlicher Verzinsung

Es sei wiederum ein nomineller Jahreszins in Höhe von 10 %, nun aber bei kontinuierlicher Zinsverrechnung vereinbart. Nach einem Jahr ergibt sich inklusive Zins- und  $K_1 = 100 e^{0,1} = 110,52$ . Der äquivalente diskrete Jahreszinssatz bei jährlicher Zinsgutschrift beträgt folglich  $r_m = e^{0,1} - 1 = 10,52$  %.

---

Bei kontinuierlicher Verzinsung ist nach  $T$  Jahren ein anfänglich investiertes Kapital  $K_0$  dann angewachsen auf:

$$(2.11) \quad K_T = K_0 e^{uT}.$$

Allgemein ist ein zu einem beliebigen Zeitpunkt  $t = s$  investiertes Kapital  $K_s$  bei einer kontinuierlichen Verzinsung zur Zinsrate  $u$  bis zum Zeitpunkt  $t = T$  ( $>s$ ) angewachsen auf

$$(2.12) \quad K_T = K_s e^{u(T-s)}.$$

Gibt man die Prämisse einer zeitunabhängigen Zinsrate  $u$  auf und ersetzt diese durch eine zeitabhängige Zinsintensität  $u(t)$ , so geht der Zusammenhang (2.12) über in

$$(2.13) \quad K_T = K_s \exp \left[ \int_s^T u(t) dt \right].$$

Umgekehrt lässt sich die Zinsintensität  $u(t)$  damit definieren durch:

$$(2.14) \quad u(t) = \frac{d}{dt} \int_s^t u(\tau) d\tau = \frac{d}{dt} \ln \left( \frac{K_t}{K_s} \right).$$

Geht man, wie in praxi üblich, von Jahren als Standardperioden aus, so stellt sich bei unterjährigen Zahlungen die Frage nach der Erfassung von Teilperioden. Man spricht von *Tagzählungsmethoden (Day Count)* oder auch von *Zinskonventionen*. Dabei ist sowohl die Anzahl  $B$  der Tage eines Jahres festzulegen (Standardbeispiele:  $B = 365$ ,  $B = 360$ ) als auch die Anzahl  $A$  der Tage der Teilperiode. Man spricht dann von einer Tagzählungsmethode nach der Konvention  $A / B$ . Beispiele hierfür sind die Konventionen echt/echt bzw. actual/actual oder 30/360 oder echt/365. Echt (actual) bedeutet hierbei die taggenaue Bestimmung der Zinstage. Die Konvention 30/360 (auch: kaufmännische Konvention) bedeutet, dass volle Monate zu 30 Zinstagen und das Jahr zu 12 Monaten (360 Tage) angesetzt werden. Die 30/360-Konvention beinhaltet insbesondere die Vereinbarung, dass bei Monaten mit 31 Tagen der 31. Tag kein Zinstag ist.

Bei allen Konventionen gilt grundsätzlich, dass der erste Tag (Tag der Einzahlung) als Zinstag gilt, der letzte Tag (Tag der Auszahlung) jedoch nicht, d.h. es wird auf die Anzahl der verstrichenen Tage abgestellt. Alternativ kann man – mit gleichem Resultat – auch vereinbaren, dass der auf die Einzahlung folgende Tag als erster Zinstag gezählt wird und der Tag der Auszahlung als letzter Zinstag.

---

#### Beispiel 2.4: Day Count

Die Konvention sei echt/echt. Zwischen dem 27.02.07 und dem 10.04.07 liegen  $2 + 31 + 9 = 42$  Tage. Das Jahr 2007 hat 365 Tage und somit umfasst der Zeitraum  $42/365 = 0,11507$  Jahre.

Im Falle der Konvention 30/360 liegen hingegen zwischen dem 27.02.07 und dem 10.04.07  $4 + 30 + 9 = 43$  Tage, das Jahr wird zu 360 Tagen angesetzt und damit umfasst der Zeitraum  $43/360 = 0,11944$  Jahre.

---

Wenden wir uns nun der Klärung der Problematik einer taggenauen Zinsberechnung zu. Konkret lautet die Problemstellung: Welches ist der korrekte anteilige Zinsbetrag, wenn ein (nachsüssiger) Jahreszins von  $p\%$  p.a. vereinbart worden ist und  $x$  Tage seit der Anlage eines Anfangskapital  $K_0$  verstrichen sind. Zur Klärung dieser Frage müssen wir zunächst eine Zinskonvention vereinbaren. Diese sei nachfolgend echt/365.

Der effektive Jahreszinssatz lautet in diesem Falle  $r = r_m = 1 + p$ , wobei  $m = 1/365$ . Eine Aufzinsung des Anfangskapitals über  $x$  Tage bei einem (zunächst unspezifizierten) nominellen Zinssatz  $u$  ergibt den Kapitalstand

$$(2.15) \quad K_t = K_0 \cdot \left( 1 + \frac{u}{365} \right)^x,$$

wobei  $\tau = x/365$ . Da nun andererseits nach einem Jahr, d.h.  $x = 365$ , gelten muss

$$(2.16) \quad K_1 = K_0 \cdot \left(1 + \frac{u}{365}\right)^{365} = K_0 \cdot (1+r),$$

folgt hieraus die Beziehung  $\left(1 + \frac{u}{365}\right) = (1+r)^{1/365}$ , d.h.  $\left(1 + \frac{u}{365}\right)^x = (1+r)^{x/365} = (1+r)^\tau$ .

Durch entsprechende Substitution in (2.15) erhalten wir insgesamt die Beziehung

$$(2.17) \quad K_\tau = K_0 \cdot (1+r)^\tau.$$

Die grundsätzliche Form (2.1) der geometrischen Verzinsung bleibt somit auch für den Fall unterjähriger Zinsperioden erhalten. Der korrekte unterjährige Aufzinsungsfaktor für  $x$  Tage unter Zins ist dann  $(1+r)^\tau$ , wobei  $\tau = x/365$ . Bei Anwendung der Zinskonvention echt/360 ergibt sich in analoger Weise  $\tau = x/360$ . Der taggenau abgerechnete Zinsbetrag beträgt somit

$$(2.18) \quad K_\tau - K_0 = K_0 \cdot [(1+r)^\tau - 1].$$

Benutzt man die *Taylorentwicklung* (Binomische Reihe) der Funktion  $f(x) = (1+x)^m$ , die gegeben ist durch

$$(2.19) \quad (1+x)^m = 1 + \binom{m}{1}x + \binom{m}{2}x^2 + \dots,$$

$$(1+r)^\tau \approx 1 + r \cdot \tau \quad \text{bzw.} \quad (1+r)^\tau - 1 \approx \tau \cdot r.$$

Die lineare Approximation des taggenau abgerechneten Zinsbetrags ist somit identisch mit einer zeitproportionalen Aufteilung der Per Annum-Zinsen. Unter der Zinskonvention echt/365 führt dies auf den Zinsbetrag  $\tau \cdot r = \frac{x}{365} \cdot r$ , wobei  $x$  die Anzahl der Tage unter Zins bedeute. Entsprechend verfährt man bei der Zinskonvention echt/360.

### Beispiel 2.5: Taggenaue Zinsberechnung

Am 01.12.2004 erfolge zu einem jährlichen Zinssatz von 5 % eine Anlage von 100 Euro bis (einschließlich) zum 31.03.2005. Wie hoch ist der Rückzahlungsbetrag bei Anwendung der Konvention 30/360 mit Zinseszinsen

- bei taggenauer Zinsverrechnung?
- bei zeitproportionaler Aufteilung der Per Annum-Zinsen?

Der Gesamtzeitraum umfasst bei Konvention 30/360 insgesamt  $4 \cdot 30$  Tage. Es folgt damit:

$$\text{a) } 100 \cdot (1,05)^{\frac{4 \cdot 30}{360}} = 100 \cdot (1,05)^{0,33333} = 100 \cdot (1,0164) = 101,64$$

$$\text{b) } 100 \cdot \left[1 + 0,05 \cdot \left(\frac{4 \cdot 30}{360}\right)\right] = 100 \cdot [1 + 0,05 \cdot (0,33333)]$$

$$= 100 \cdot (1,0166) = 101,66.$$

Erstreckt sich eine Anlage über mehrere Jahre, so wird in der Praxis in der Regel die *gemischte Verzinsung* angewandt. Die Jahresbruchteile des ersten und letzten Jahres werden dabei zeitproportional verzinst, während ganze Jahre geometrisch verzinst werden. Der Tag der Kapitalanlage wird wiederum mitgezählt, der Auszahlungstag jedoch nicht.

---

### Beispiel 2.6: Zeitproportionale, geometrische und gemischte Verzinsung

Am 24.11.07 erfolge eine Anlage über 10 000 Euro bis zum 03.06.12. Der Zinssatz liege bei 5 % p.a., die Zinsen werden reinvestiert und jeweils am Ende des Kalenderjahres gutgeschrieben. Die Konvention sei 30/360.

Im Anlagejahr 2007 wird das Kapital 37 Tage (7 Tage im November, der Anlagetag wird mitgezählt, und 30 Tage im Dezember) bei zeitproportionaler Zinsverrechnung verzinst. Hierauf folgt eine vierjährige geometrische Verzinsung und im Auszahlungsjahr 2012 schließlich eine zeitproportionale Verzinsung für 152 Tage (5 Monate zu 30 Tagen – Januar bis Mai – und 2 Tage im Juni, der Auszahlungstag wird nicht mitgezählt). Das Endkapital wächst somit auf

$$K_T = 10000 \cdot \left(1 + 0,05 \cdot \frac{37}{360}\right) \cdot 1,05^4 \cdot \left(1 + 0,05 \cdot \frac{152}{360}\right) = 12475,45.$$

Bei einer durchgängig angewendeten geometrischen Verzinsung ergäbe sich durch die Verzinsung über

$$\frac{37}{360} + 4 + \frac{152}{360} = 4 \frac{189}{360} \text{ Jahre ein Endkapital von}$$

$$K_T = 10000 \cdot 1,05^{4 \frac{189}{360}} = 12470,43,$$

bei durchgängig zeitproportionaler Verzinsung sogar von nur

$$K_T = 10000 \cdot \left(1 + 0,05 \cdot 4 \frac{189}{360}\right) = 12262,50.$$


---

## 2.2.2 Barwert- und Endwertberechnung

Zur Erfassung der Zahlungsstruktur von Investitionen wird der Investitionszeitraum bei Anwendung eines diskreten Zahlungsmodells in aufeinander folgende Perioden gleicher Länge zerlegt. Sämtliche Zahlungen innerhalb einer Periode werden zum (positiven/negativen) Einzahlungsüberschuss dieser Periode zusammengefasst und so behandelt, als fielen sie am Ende (nachsüssig) oder Anfang (vorschüssig) der Periode an. Ausgangspunkt der folgenden Betrachtungen ist dann eine Zahlungsreihe der Form  $\{Z_1, \dots, Z_T\}$ . Die Zahlungen  $Z_t$  an den Investor erfolgen jeweils nachsüssig zum Zeitpunkt  $t$  (am Ende der Periode  $t$ ). Als Modell für die Verzinsung dient das Grundmodell des vorherigen Abschnitts (nachsüssige jährliche Verzinsung). Der Endwert  $K_T(r)$  der Zahlungsreihe zum Zeitpunkt  $T$  in Abhängigkeit vom gegebenen Zinssatz  $r$  ist dann gegeben durch

$$(2.20) \quad K_T(r) = \sum_{t=1}^T Z_t(1+r)^{T-t}.$$

Dieser Endwert besitzt dabei die folgende materielle (zahlungswirtschaftlich wirksame) Bedeutung. Bei (Re-) Investition aller Zahlungen  $Z_t$  zum Zinssatz  $r$  bis zu  $t = T$  beträgt der Wert des gesamten Kapitals zum Zeitpunkt  $t = T$  gerade  $K_T(r)$ . Für die materielle Relevanz des Endwertes ist somit die tatsächliche Erwirtschaftung des Jahreszinses  $r$  bis zu  $t = T$  von entscheidender Bedeutung, die hierbei verwendete *Wiederanlageprämisse* muss in der Realität auch valide sein. Der Barwert  $K_0(r)$  der Zahlungsreihe ist dann gegeben durch:

$$(2.21) \quad K_0(r) = \sum_{t=1}^T Z_t(1+r)^{-t} = K_T(r) \cdot (1+r)^{-T}.$$

Es gilt somit

$$(2.22) \quad K_T(r) = K_0(r) \cdot (1+r)^T.$$

Die materielle Bedeutung der Barwertbestimmung ergibt sich somit aufgrund von (2.22) aus der folgenden Überlegung. Der Barwert einer Zahlungsreihe zum Zinssatz  $r$  ist derjenige Betrag, der bei Investition zum Zinsfuß  $r$  bis zu  $t = T$  auf den gleichen Endwert wächst wie die Zahlungsreihe bei Investition der Rückflüsse zum identischen Zinsfuß bis zu  $t = T$ . Insofern erhält der Barwert über die äquivalente Endwertbetrachtung, d.h. über die Explizierung der Anlagebedingungen, eine materielle, zahlungswirtschaftlich wirksame Bedeutung. Der Barwert kann somit als *fairer Wert* des betrachteten Zahlungsstroms angesehen werden. Die Abbildung 2.1 illustriert nochmals die fundamentale Beziehung zwischen dem Barwert und dem Endwert einer Zahlungsfolge.

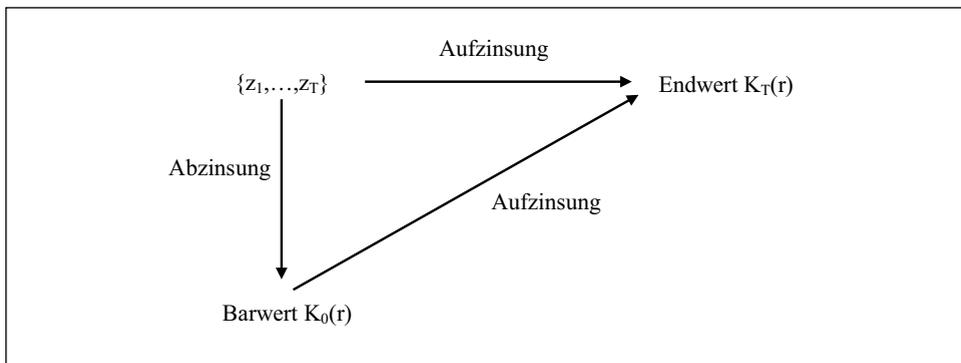


Abb. 2.1: Äquivalenz der Aufzinsung einer Zahlungsfolge und der Aufzinsung ihres Barwerts

Wenden wir uns damit zwei Beispielen zur Barwert- bzw. Endwertbildung zu.

**Beispiel 2.7: Nachschüssige Rente**

Gegeben sei die Zahlung des gleich hohen Betrags  $Z_t = R$  zu den Zeitpunkten  $t = 1, \dots, T$  an den Investor (nachschüssige Zeitrente). Unter Berücksichtigung des Zusammenhangs ( $q \neq 1$  bzw.  $r \neq 0$ )

$$(2.23) \quad 1 + q + \dots + q^{n-1} = \frac{1 - q^n}{1 - q} = \frac{q^n - 1}{q - 1} = \frac{q^n - 1}{r}$$

erhält man als Endwert der nachschüssigen Rente somit

$$(2.24) \quad R(q^{T-1} + q^{T-2} + \dots + q + 1) = R \frac{q^T - 1}{q - 1} = R \cdot REF(r, T).$$

Dabei bezeichnet man den Ausdruck

$$(2.25) \quad REF(r, t) = \frac{q^t - 1}{q - 1}$$

auch als den *Rentenendwertfaktor* einer nachschüssigen Rente in Abhängigkeit vom Zinsfuß  $r$  und der Laufzeit  $t$  der Rentenzahlungen. Der entsprechende Rentenbarwert ergibt sich durch Diskontierung der einzelnen Rentenzahlungen auf  $t = 0$ .

$$(2.26) \quad R(q^{-1} + q^{-2} + \dots + q^{-T}) = R \frac{q^T - 1}{q^T(q - 1)} = R \cdot RBF(r, T).$$

Der Faktor

$$(2.27) \quad RBF(r, t) = \frac{q^t - 1}{q^t(q - 1)} = \frac{1 - q^{-t}}{r} = \frac{1}{r} \left( 1 - \frac{1}{q^t} \right)$$

heißt *Rentenbarwertfaktor*.

**Beispiel 2.8: Kapitalwert einer Investition**

Eine Investition ist typischerweise charakterisierbar durch eine Zahlungsreihe  $\{-A_0, Z_1, \dots, Z_T\}$ , wobei  $A_0$  die Anfangsauszahlung zur Durchführung der Investition bezeichne und  $Z_t$  den aus der Investition resultierenden Zahlungssaldo aus den Ein- und Auszahlungen der Periode  $t$ . Der *Kapitalwert* (englisch: net present value) der Investition zum Kalkulationszins  $r$  entspricht dann gerade dem Barwert der zukünftigen Zahlungen zum Zinssatz  $r$  abzüglich der Anfangsauszahlung

$$(2.28) \quad K_0(r) = -A_0 + \sum_{t=1}^T Z_t(1 + r)^{-t}.$$

Der Kapitalwert ist eines der zentralen Beurteilungskriterien für Investitionsalternativen. Der Kapitalwert zum Kalkulationszinssatz  $r$  ist offenbar dann positiv, wenn  $\sum Z_t(1 + r)^{-t} > A_0(1 + r)^T$ . Es ist somit vorteilhafter, die Investition zu tätigen und deren Rückflüsse zum Kalkulationszins anzulegen, als die Investition nicht zu tätigen und den Investitionsbetrag zum Kalkulationszinssatz anzulegen.

Gibt man nun die Prämisse einer zeitunabhängigen Jahresverzinsung auf und bezeichnet  $r_s$  den für Periode  $s$ , d.h. vom Zeitpunkt  $t = s - 1$  bis zum Zeitpunkt  $t = s$  gültigen Zinssatz, so ergibt sich für den Endwert einer Zahlungsreihe  $\{Z_1, \dots, Z_T\}$

$$(2.29) \quad K_T(r_1, \dots, r_T) = \sum_{i=1}^T Z_i \prod_{i=t+1}^T (1 + r_i).$$

Für den entsprechenden Barwert ergibt sich

$$(2.30) \quad K_0(r_1, \dots, r_T) = \sum_{i=1}^T Z_i \left[ \prod_{i=1}^t (1 + r_i) \right]^{-1}.$$

Abschließend betrachten wir noch eine Variation des Zahlungszeitpunktmodells. Ist dabei  $r$  der konstante (zeitunabhängige) Jahreszinssatz und erfolgen Zahlungen  $Z(t_i)$ ,  $i = 1, \dots, n$ , zu den Zeitpunkten  $0 < t_1 < \dots < t_n \leq T$ , so ergibt sich aus den Überlegungen zur tagesgenauen Zinsberechnung der entsprechende Barwert gemäß

$$(2.31) \quad K_0(r) = \sum_{i=1}^n Z(t_i)(1 + r)^{-t_i},$$

sowie der zugehörige Endwert zu:

$$(2.32) \quad K_T(r) = \sum_{i=1}^n Z(t_i)(1 + r)^{T-t_i}.$$

## 2.3 Renditebestimmung von Investitionen

### 2.3.1 Die Bedeutung von Renditen im Investmentmanagement

Die Rendite ist in der betriebswirtschaftlichen Praxis ein häufig verwendetes Maß zur Beurteilung von Investitionsmöglichkeiten. Sie kommt zum Einsatz, wenn eine oder mehrere Investitionsmöglichkeiten ex ante auf ihre Vorteilhaftigkeit relativ zu anderen Alternativen hin überprüft werden sollen und dabei Zahlungsreihen eines deterministischen Typus unterstellt werden, d.h. jede der betrachteten Zahlungen weist nur einen realisierbaren bzw. realisierten Wert auf. Weiterhin wird sie auch dazu benutzt, um den mit einer Investition erzielten Erfolg ex post zu messen und mit dem alternativer Anlagemöglichkeiten zu vergleichen. Im Folgenden soll auf letztere Frage detaillierter eingegangen werden.

Die Ex-post-Berechnung der Rendite ist dann unproblematisch, wenn ein bestimmtes Investitionsprojekt betrachtet wird, dessen Zahlungsreihe aus der Sicht eines Investors lediglich aus zwei Zahlungen besteht, durch eine Auszahlung am Anfang sowie durch eine Einzahlung am Ende des Betrachtungszeitraums, und wenn der Investitionserfolg nur einer bestimmten Person zuzuschreiben ist.

Eine solche Konstellation charakterisiert jedoch nur einen kleinen Bruchteil (z.B. eine Zerobond-Anlage) der praktisch durchgeführten Investitionsprojekte. So tritt bei den meisten

Investitionen das Problem der Finanzierung oder Re-Investition von zwischenzeitlichen Zahlungen innerhalb des Betrachtungszeitraumes auf. Bei der Anlage in Aktien oder Zinstiteln ergibt sich regelmäßig das Problem der Wiederanlage von zwischenzeitlichen Dividenden- und Zinszahlungen. Bei Investitionen in Sachwerte, wie beispielsweise in Immobilien, empfängt ein Kapitalanleger nicht nur regelmäßig Zahlungen in Form von Mieten, sondern er muss von Zeit zu Zeit auch für Instandhaltung- oder Modernisierungsmaßnahmen Geld ausgeben.

Darüber hinaus besteht gegebenenfalls eine Trennung zwischen den Personen, die Mittel für Investitionsprojekte bereitstellen (Kapitalgeber), und solchen, die für die Durchführung der mit dem bereitgestellten Kapital ermöglichten Investitionsprojekte verantwortlich sind (Investmentmanager). Dabei geben erstere zwar bestimmte Rahmenbedingungen vor, doch verbleibt die unmittelbare Verfügungsgewalt über die bereitgestellten Investitionsmittel bei den Managern. Ein typisches Beispiel für die institutionelle Trennung zwischen Fondsmanagement einerseits und Kapitalgebern andererseits inklusive der Möglichkeit von Einlagen und Entnahmen seitens der Kapitalgeber ist ein *offener Investmentfonds*. Hierbei<sup>5</sup> beauftragen ein oder mehrere Anleger eine Kapitalanlagegesellschaft, eine bestimmte Geldsumme in ein Aktien-, Renten-, Beteiligungs- oder Immobilienportfolio zu investieren. Rechtlich bildet das von den Kapitalgebern eingebrachte Kapital ein Sondervermögen, das von der Kapitalanlagegesellschaft getrennt von ihrem eigenen Vermögen zu halten ist. Diese ist befugt, im eigenen Namen über die Vermögensgegenstände des Sondervermögens zu disponieren. Die Rechte der Anleger werden durch Anteilscheine verbrieft, wobei jeder Anleger das Recht hat, seine Anteilscheine gegen Zahlung des jeweiligen Marktwertes an das Sondervermögen zurückzugeben und diesem somit Kapital zu entziehen. Durch den Erwerb neuer Anteilscheine bringt er zusätzliches Kapital in das Fondsvermögen ein.

### 2.3.2 Rendite einer einperiodigen Investition

Wir beginnen mit einem zentralen Spezialfall, der einperiodigen Investition. Hier weist die Renditebestimmung keine konzeptionellen Probleme auf. Gegeben sei ein anfänglicher Vermögensbetrag  $v_0$  zum Zeitpunkt  $t = 0$ . Die Investition dieses Vermögensbetrages werde zum Zeitpunkt  $t = 1$  vollständig liquidiert, wobei der entsprechende Liquidationserlös  $v_1$  betrage. Alternativ zur Liquidation kann auch eine Bewertung der Investition etwa zu ihrem Marktwert  $v_1$  in  $t = 1$  erfolgen. Geht man davon aus, dass innerhalb der Periode keine Rückflüsse erfolgen, so ergibt sich die Gesamrendite

$$(2.33) \quad r = \frac{v_1 - v_0}{v_0} = \frac{v_1}{v_0} - 1$$

durch einfache Gegenüberstellung des Anfangs- und Endwerts des Investments. Denn bei korrekter Spezifikation der Rendite muss gelten  $v_1 = v_0(1 + r)$ . Und in der Tat gilt unter Verwendung von (2.33)  $v_0 \left[ 1 + \frac{v_1}{v_0} - 1 \right] = v_1$ .

Die Einperiodenrendite (2.33) gibt den auf den Anfangswert bezogenen prozentualen Wertzuwachs bis zum Ende der Investitionsperiode an.

<sup>5</sup> Man vergleiche hierzu auch die generellen Ausführungen über Investmentzertifikate in Abschnitt 1.4.4.

**Beispiel 2.9: Einperiodige Anlage zum Zinssatz  $i$** 

Für eine einperiodige Anlage eines Anfangskapitals in Höhe von  $K_0$  gilt in diesem Falle  $K_1 = K_0(1 + i)$ , und die Rendite gemäß (2.33) entspricht somit dem Zinssatz  $i$ , d.h.  $r = i$ .

**Beispiel 2.10: Ex post-Analyse einer einperiodigen Aktienanlage**

Zielsetzung ist die Ex post-Analyse einer Aktienanlage, die in  $t = 0$  zum Kurs  $K_0$  aufgebaut und in  $t = 1$  zum Kurs  $K_1$  liquidiert worden ist. Ist während der Anlageperiode eine Dividendenzahlung  $D$  erfolgt und wird diese dem Zeitpunkt  $t = 1$  zugerechnet, d.h. werden unterjährige Verzinsungseffekte vernachlässigt, so bezeichnet man

$$(2.34) \quad r = \frac{K_1 + D - K_0}{K_0}$$

als *Cum Dividenden-Rendite*. Alternativ kann man  $D$  auch als aufgelaufenen Wert zu  $t = 1$  aus einer Wiederanlage der Dividende interpretieren.

**Beispiel 2.11: Ex post-Analyse einer einperiodigen Anlage in ein festverzinsliches Wertpapier**

Es erfolge nun im Weiteren eine Ex post-Analyse einer einperiodigen Anlage in ein festverzinsliches Wertpapier, das in  $t = 0$  zum Emissionskurs  $K_0$  ge- und in  $t = 1$  zum (Ex Kupon-)Kurs  $K_1$  verkauft worden ist. Darüber hinaus fällt während der Investitionsperiode eine Zinszahlung in Höhe von  $Z$  an, die dem Zeitpunkt  $t = 1$  zugerechnet wird. Die Einperiodenrendite ergibt sich dann gemäß:

$$(2.35) \quad r = \frac{K_1 + Z - K_0}{K_0}$$

Möchte man die einperiodige Investition nicht durch eine zeitdiskrete Rendite, sondern durch eine zeitstetige Rendite charakterisieren, so ergibt sich unter der Annahme einer während der Periode konstanten Zinsrate  $u$  [(2.10) in Verbindung mit (2.33)]:

$$(2.36) \quad u = \ln(1 + r) = \ln\left(\frac{v_1}{v_0}\right).$$

**2.3.3 Endfällige mehrperiodige Investition**

Im Rahmen einer endfälligen mehrperiodigen Investition, charakterisierbar durch die Zahlungsreihe  $\{-A_0, 0, \dots, 0, Z_T\}$ , folgt auf die anfängliche Investition in Höhe von  $A_0$  nur eine

Desinvestition (Rückzahlung in Höhe von  $Z_T$ ) zum Zeitpunkt  $t = T$ , d.h. zwischenzeitlich erfolgen keine weiteren Rückzahlungen. Damit entfällt auch die Wiederanlageproblematik. Die Gesamrendite  $r(0, T)$  über den Zeitraum  $[0, T]$  ergibt sich in diesem Fall zu

$$(2.37) \quad r(0, T) = \frac{Z_T - A_0}{A_0} = \frac{Z_T}{A_0} - 1$$

durch einfache Gegenüberstellung von Anfangs- und Endvermögen infolge der Investition. Es gilt damit des Weiteren  $Z_T = A_0 [1 + r(0, T)]$ .

---

### **Beispiel 2.12: Zerobond**

Ein Zerobond bzw. eine Nullkuponanleihe ist ein Zinstitel, bei dem keine zwischenzeitlichen Zinszahlungen, sondern nur eine endfällige Tilgung erfolgt. Dies spiegelt sich entsprechend im Emissionspreis des Zerobonds wider.

---

Auch Fälle einer permanenten Kapitalakkumulation führen auf die Konstellation einer endfälligen Investition. Dabei wächst ein anfänglich ( $t = 0$ ) investiertes Kapital der Höhe  $v_0$  sukzessiv auf Vermögenswerte der Höhe  $v_1, \dots, v_T$  zu den Zeitpunkten  $t = 1, \dots, T$ , ohne dass zwischenzeitlich Ausschüttungen oder Investitionen/Desinvestitionen durch den Investor vorgenommen werden.

---

### **Beispiel 2.13: Sparbuch/Sparbrief**

Ein Betrag von  $K_0$  werde für  $T$  Perioden verzinslich angelegt, ohne dass dabei exogene Kapitalzuführungen oder -entnahmen stattfinden. Der Zinssatz  $r_t$  für die  $t$ -te Anlageperiode ist dabei i.A. zeitabhängig.

---

### **Beispiel 2.14: Thesaurierender Investmentfonds**

Bei einem thesaurierenden Investmentfonds erfolgen keine Ausschüttungen an die Inhaber der Fondsanteile. Ausschüttungen aus den in den Fonds enthaltenen Finanztiteln werden im Fonds wiederangelegt. Findet zudem während einer Zeitperiode  $[0, T]$  keine Investition/Desinvestition seitens der Anteilsinhaber statt, so führt dies ebenfalls auf die Konstellation einer permanenten Kapitalakkumulation.

---

### **Beispiel 2.15: Kursentwicklung eines Performanceindex**

Betrachtet werde die Wertentwicklung eines Aktien- oder Rentenindex, d.h. eines spezifischen Portfolios aus Aktien oder festverzinslichen (realen oder synthetischen) Wertpapieren. Der Index ist dann als Performanceindex (im Gegensatz zu einem reinen Kursindex) konzipiert, wenn die Ausschüttungen in Form von Dividenden oder Zinszahlungen in wohldefinierter Weise wieder in den Index reinvestiert werden. Auch dies führt zu der Konstellation einer permanenten Kapitalakkumulation.

---

Die Rendite  $r(0, T)$  gemäß (2.37) ist als Gesamtrendite über den Zeitraum  $[0, T]$  konzipiert. Zur besseren Vergleichbarkeit von Investitionen verschieden langer Laufzeit ist man interessiert an der *äquivalenten Einperiodenrendite* bezüglich eines bestimmten Referenzzeitraums. Dabei wird in der Praxis üblicherweise das Jahr als Referenzperiode verwendet. Man spricht dann auch von einer *annualisierten Rendite*. Bezeichne nun  $T$  die in Jahren gemessene Dauer der Investitionsperiode, dann wird eine geometrische Annualisierung der absoluten Rendite formal gemäß der folgenden Bestimmungsgleichung durchgeführt

$$(2.38a) \quad (1 + r_G)^T = 1 + r(0, T), \quad \Leftrightarrow \quad r_G = \sqrt[T]{1 + r(0, T)} - 1,$$

denn es gilt dann  $Z_T = A_0 [1 + r(0, T)] = A_0(1 + r_G)^T$ . Verwendet man kontinuierliche Renditen, so ist die Annualisierung einer Gesamtrendite  $u(0, T)$  wie folgt durchzuführen:

$$(2.38b) \quad e^{u_G T} = e^{u(0, T)} \quad \Leftrightarrow \quad u_G = \frac{1}{T} u(0, T) = \frac{1}{T} \ln \left( \frac{Z_T}{A_0} \right).$$

Eine Annualisierung von Renditen ist folgendermaßen zu interpretieren: Ist der Investitionszeitraum größer als ein Jahr,  $T > 1$ , so bedeutet dies, dass der gesamte Wertzuwachs gemäß einem Verzinsungsmodell mit dem einheitlichen Zinssatz  $r_G$  gleichmäßig in äquivalenter Weise über den Gesamtzeitraum verteilt wird. Ist beispielsweise ein Kapital von 100 nach zwei Jahren auf 121 angewachsen, so ergibt dies eine annualisierte Rendite von  $r_G = 10\%$  (bzw.  $u_G = 9,53\%$ ). Dies bedeutet gedanklich, dass das Anfangskapital nach einem Jahr von 100 auf 110 und dann im zweiten auf 121 gewachsen ist.

Ist dagegen der Betrachtungszeitraum kleiner als ein Jahr, bedeutet eine Annualisierung der Gesamtrendite, dass der gesamte Wertzuwachs auf ein Jahr »hochgerechnet« wird. Dies ist nicht unproblematisch, da implizit unterstellt wird, man könne bei Ausweitung des Investitionszeitraums in der Zukunft die gleiche Rendite erzielen. Betrachtet man etwa ein Anfangskapital von 100, das nach einem Monat ( $T = 1/12$ ) auf 101 angewachsen ist, so ergibt sich eine annualisierte Rendite in Höhe von  $r_G = (1,01)^{12} - 1 = 12,68\%$ . Man unterstellt dadurch, dass das Anfangskapital bis zum Jahresende auf  $v_1 = 112,68$  anwächst. Die Berechtigung einer solchen Vorgehensweise hängt jedoch wesentlich von der weiteren (dem Grunde nach unsicheren) Wertentwicklung des betrachteten Investments ab. Um Missverständnissen vorzubeugen, sollte man daher das Hochrechnen der Gesamtrenditen unterjähriger Anlagezeiträume auf ein Jahr vermeiden.

In Fällen der Konstellation einer permanenten Kapitalakkumulation mit zugehörigen Einperiodenrenditen

$$(2.39) \quad r_t = \frac{v_t - v_{t-1}}{v_{t-1}} = \frac{v_t}{v_{t-1}} - 1, \quad t=1, \dots, T$$

und der damit verbundenen Wertentwicklung

$$v_T = v_0(1 + r_1) \dots (1 + r_T) = v_0 \prod_{t=1}^T (1 + r_t),$$

ist man darüber hinaus interessiert an dem Zusammenhang zwischen den sukzessiven Einperiodenrenditen und einer äquivalenten Durchschnittsrendite. Letztere ist diejenige einheitliche Periodenrendite, mit der das Anfangsvermögen auf den gleichen Endbetrag gewachsen wäre. Offenbar gilt

$$(2.40) \quad r_G = \sqrt[T]{(1+r_1) \cdot \dots \cdot (1+r_T)} - 1 = \left[ \prod_{t=1}^T (1+r_t) \right]^{1/T} - 1$$

Das bedeutet, die gesuchte Größe ist als geometrischer Durchschnitt der Aufzinsungsfaktoren zu berechnen, weshalb auch von der *geometrischen Durchschnittsrendite* gesprochen wird.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Zeitdimension der geometrischen Durchschnittsrendite mit der Länge der Perioden übereinstimmt, die für die Messung der jeweiligen Einperiodenrenditen verwendet wird. Liegt etwa eine Zeitreihe von Einmonatsrenditen vor, so weist die gemäß (2.40) berechnete geometrische Durchschnittsrendite als Zeiteinheit ebenfalls einen Monat auf.

Daneben wird häufig auch die *arithmetische Durchschnittsrendite*  $r_A$

$$(2.41) \quad r_A = \frac{1}{T} (r_1 + \dots + r_T)$$

als Maß für die durchschnittliche Verzinsung benutzt. Dies ist schon deshalb problematisch, da die entsprechenden Renditen (die ja Prozentzahlen sind) sich auf verschiedene Anfangskapitalien beziehen.

---

### Beispiel 2.16a: Bestimmung einer Aktienrendite

Wir betrachten eine nicht-dividendenzahlende Aktie, die ihren Anfangskurs ( $t = 0$ ) von 100 Euro nach einem Monat verdoppelt hat ( $K_1 = 200$ ). Nach zwei Monaten hat sich der Preis dann wieder halbiert ( $K_2 = 100$ ). Für die Monatsrenditen ergibt sich zunächst

$$r_1 = \frac{200 - 100}{100} = 1, \quad r_2 = \frac{100 - 200}{200} = -\frac{1}{2}.$$

Die arithmetische Durchschnittsrendite p.m. ergibt sich zu

$$r_A = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{1}{2} \right) = 0,25.$$

und weist demnach eine durchschnittlich 25 %-ige Wertsteigerung pro Monat aus. Die geometrische Durchschnittsrendite p.m. ergibt dagegen in korrekter Weise

$$r_G = \sqrt[2]{2 \cdot \frac{1}{2}} - 1 = 0.$$


---

**Beispiel 2.17: Durchschnittsrendite bei identischen Periodenrenditen**

Die Periodenrenditen seien identisch, d.h.  $r_1 = \dots = r_T = r$ . Es gilt dann

$$r_A = \frac{1}{T}(Tr) = r$$

$$r_G = \sqrt[T]{(1+r)^T} - 1 = r .$$

In dem hier betrachteten Falle führen somit beide Formen der Durchschnittsbildung zu einem identischen Ergebnis.

Allgemein ist die Beziehung  $r_A \geq r_G$  gültig, das Gleichheitszeichen gilt dabei nur im Falle  $r_1 = \dots = r_T$ .<sup>6</sup> Hieraus folgt insbesondere (mit Ausnahme des Falles identischer Periodenrenditen)  $K_0(1+r_A)^T > K_0(1+r_G)^T = K_T$ . Da aber der Endwert des Vermögens für beide Berechnungsarten identisch vorgegeben war, bedeutet dies nichts anderes, als dass die arithmetische Durchschnittsrendite einen *systematisch zu hohen* Renditewert aufweist, der durch die betreffende Finanzinvestition nicht erwirtschaftet wird. Die arithmetische Durchschnittsrendite ist mithin kein zuverlässiger Maßstab für die tatsächlich realisierte Rendite. Die zwischen arithmetischer und geometrischer Durchschnittsrendite sich ergebende systematische Differenz nimmt den Wert Null an, wenn alle Periodenrenditen  $r_t$  identisch sind, und wird umso höher, je stärker sie differieren.

Abschließend soll noch auf die geeignete Form der Durchschnittsbildung von Renditen im Falle des Ansatzes eines zeitstetigen Zinsmodells eingegangen werden. Die einperiodigen Zinsraten sind in diesem Falle gegeben durch

$$(2.42) \quad u_t = \ln(1 + r_t) = \ln(v_t / v_{t-1}).$$

Die zur Wertentwicklung äquivalente, als konstant angenommene, einperiodige Zinsintensität  $u_G$  ist analog gegeben durch

$$(2.43) \quad u_G = \ln(1 + r_G) ,$$

es gilt dann  $v_T = v_0 \exp(u_G T) = v_0 (1 + r_G)^T$ . Folglich ergibt sich der Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Zinsintensität  $u_A$  und den einperiodigen Zinsraten  $u_t$  gemäß der Identität  $\exp(u_G T) = \exp(u_1 + \dots + u_T)$  zu

$$(2.44) \quad u_G = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T u_i = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T \ln(v_i / v_{i-1}) .$$

Die korrekte Durchschnittsbildung zeitstetiger Renditen kann damit in einfacher Weise auf der Basis eines arithmetischen Mittels erfolgen. Dies begründet die Vorteilhaftigkeit einer Verwendung von zeitstetigen Renditen in einem Mehrperiodenzusammenhang.

6 Ein Beweis dieser Aussage wird im Anhang A zu Kapitel 2 geführt.

**Beispiel 2.16b: Bestimmung einer Aktienrendite bei kontinuierlichen Einperiodenrenditen**

Wir betrachten wiederum die Situation des Beispiels 2.16a. Für die einperiodigen Zinsraten ergibt sich zunächst

$$u_1 = \ln(200) - \ln(100) = 0,693; u_2 = \ln(100) - \ln(200) = -0,693.$$

Die durchschnittliche Zinsintensität ergibt sich dann zu

$$u_A = \frac{1}{2}(0,693 - 0,693) = 0$$

und weist damit korrekterweise eine durchschnittliche Wertsteigerung von 0 % pro Periode aus.

---

## 2.3.4 Mehrperiodige Investitionen mit zwischenzeitlichen Rückflüssen

### 2.3.4.1 Vorbemerkung

Die von uns betrachteten Investitionen seien charakterisiert durch eine Zahlungsreihe der Form  $\{-A_0, Z_1, \dots, Z_T\}$ .  $A_0$  sei die anfängliche Auszahlung zur Durchführung der Investition, die Zahlungen  $Z_1, \dots, Z_T$  bezeichnen die Rückflüsse aus der Investition, die im Weiteren zunächst sämtlich als positiv angenommen werden, so dass  $A_0$  dem insgesamt investierten Kapital entspricht. Zu bestimmen ist nun die *Gesamtkapitalrentabilität*, d.h. die *Effektivverzinsung* des eingesetzten Kapitals  $A_0$ . In der *Ex ante-Perspektive* besteht die Problematik der Bestimmung der exakten Gesamtkapitalrentabilität darin, dass hierfür grundsätzlich<sup>7</sup> eine Spezifikation der Verzinsung der Rückflüsse bis zum Zeitpunkt  $T$  erforderlich ist (*Wiederanlageproblematik*). Diese Problematik besteht unabhängig von der benutzten Methode zur Renditemessung. Dabei unterscheiden sich die einzelnen Methoden hinsichtlich der in sie eingehenden Wiederanlageprämisse. Diese ist zu explizieren, um die Methoden adäquat beurteilen zu können. Bevor wir uns einzelnen Methoden zuwenden, seien zunächst zwei Beispiele für mehrperiodige Finanzinvestitionen gegeben.

---

**Beispiel 2.18: Festzinsinvestment**

Ein festverzinsliches Wertpapier wird zum Emissionszeitpunkt  $t = 0$  zum Kurs  $K_0$  gekauft und weist die Rückflüsse (Zins- und Tilgungszahlungen)  $Z_1, \dots, Z_T$  auf. Das Papier ist somit charakterisiert durch die Zahlungsreihe  $\{-K_0, Z_1, \dots, Z_T\}$ . Die Wiederanlageproblematik resultiert in diesem Falle aus der Wiederanlage der Rückflüsse.

---

<sup>7</sup> Ausnahmen ergeben sich in den Fällen  $T = 1$  sowie einer endfälligen Gesamtdesinvestition, d.h.  $Z_t = 0$  ( $t = 1, \dots, T-1$ ).

**Beispiel 2.19: Mehrperiodiges Aktieninvestment**

Eine Aktie wird in  $t = 0$  unmittelbar nach einer erfolgten Dividendenzahlung zum Ex-Dividenden-Kurs  $K_0$  gekauft, zu den Zeitpunkten  $t = 1, \dots, T$  erfolgt jeweils eine Dividendenzahlung in Höhe von  $D_t$ . Zum Zeitpunkt  $t = T$  werde die Aktie zum Ex-Dividenden-Kurs  $K_T$  verkauft. Die Zahlungsreihe dieser Investition ist gegeben durch  $\{-K_0, D_1, \dots, D_{T-1}, D_T + K_T\}$ . Die Wiederanlageproblematik besteht hierbei in der Wiederanlage der Dividendenzahlungen.

**2.3.4.2 Durchschnittliche Rendite**

Die *durchschnittliche Rendite* der Zahlungsreihe  $\{-A_0, Z_1, \dots, Z_T\}$  ist gegeben durch

$$(2.45) \quad r_A = \frac{1}{T} \frac{\sum_{t=1}^T Z_t - A_0}{A_0} .$$

Im Falle  $T = 1$  entspricht die durchschnittliche Rendite der Einperiodenrendite gemäß Abschnitt 2.3.3. Im Falle  $T > 1$  wird bei der Bestimmung der Durchschnittsrendite die Möglichkeit der Wiederanlage der Rückflüsse ignoriert bzw. ein Wiederanlagezins in Höhe von null angesetzt. *Zinseszinsseffekte* werden somit nicht berücksichtigt. Zudem wird der Prozess der Verzinsung nicht korrekt modelliert (man vergleiche zu einem korrekten Ansatz die späteren Ausführungen zum modifizierten internen Zinsfuß).

**Beispiel 2.20: Durchschnittliche Rendite**

Es erfolge der Erwerb von Investmentanteilen in  $t = 0$  zu  $A_0 = 100$ . Der Wert in  $T = 2$  betrage  $Z_2 = 121$ , in  $t = 1$  erfolge keine Kapitalzuführung oder -entnahme. Die zugehörige Zahlungsreihe lautet  $\{-100, 0, 121\}$ , die arithmetische Rendite ergibt sich zu:

$$r_A = \frac{121 - 100}{100} \cdot \frac{1}{2} = 0,105 .$$

Dies bedeutet eine rechnerische Rendite von 10,5 % p.a. Aus der Anlage von 100 Geldeinheiten zu 10,5 % p.a. würde andererseits ein Kapitalrückfluss von

$$100 \cdot (1,105)^2 = 122,10$$

resultieren. Dies belegt, dass die Rendite nicht korrekt ermittelt worden ist.

### 2.3.4.3 Interne Rendite

Die *interne Rendite* (Internal Rate of Return)  $r_I$ , auch als *interner Zinsfuß* bezeichnet, der Zahlungsreihe einer Investition  $\{-A_0, Z_1, \dots, Z_T\}$  ergibt sich als derjenige Zins, bei dessen Ansatz als Diskontierungsfaktor der Kapitalwert der Investition den Wert null annimmt. Die Bestimmungsgleichung (Interne Zinsfuß-Gleichung) ist somit gegeben durch

$$(2.46a) \quad A_0 = \sum_{t=1}^T Z_t (1+r)^{-t}.$$

Die interne Rendite ist dann eine Lösung  $r = r_I$  der Gleichung (2.46a) im Wertebereich  $[-1, \infty]$ , d.h.  $r_I \geq -1$ . Für den Spezialfall  $T = 1$  ist der interne Zinsfuß gegeben durch  $r_I = Z_1/A_0 - 1$  und somit identisch mit der Einperiodenrendite gemäß Abschnitt 2.3.2. Im Falle  $T > 1$  ergibt sich für die Konstellation einer rein endfälligen Investition  $r_I = \sqrt[T]{Z_T/A_0} - 1$  und damit die geometrisch annualisierte Rendite gemäß (2.40).

Die Beziehung (2.46a) liefert zugleich den Ausgangspunkt für eine Interpretation der internen Rendite. Die interne Rendite entspricht demjenigen Zinssatz, bei dessen Ansatz die Anfangsauszahlung dem fairen Wert der Zahlungsreihe der Rückflüsse aus dem Investment entspricht (man vergleiche hierzu die Interpretation des Barwerts als fairen Wert in Abschnitt 2.2.2).

Im allgemeinen Fall beinhaltet die interne Zinsfußmethode für  $T > 1$  die Prämisse, dass die Wiederanlage der Rückflüsse genau zum *internen Zinsfuß* geschieht. Dies wird deutlich, wenn die Bestimmungsgleichung (2.46a) unter Einsetzen der Lösung  $r_I$  in die äquivalente Endwertform gebracht wird:

$$(2.46b) \quad A_0(1 + r_I)^T = \sum_{t=1}^T Z_t(1 + r_I)^{T-t}.$$

Eine Betrachtung der linken Seite der obigen Beziehung – das Anfangskapital wächst auf den Endwert  $A_0(1 + r_I)^T$  – zeigt, dass der interne Zinsfuß ein Maß für die Effektivverzinsung des eingesetzten Kapitals  $A_0$  ist. Die rechte Seite zeigt allerdings, dass diese Aussage nur unter der Prämisse der Wiederanlage der Rückflüsse zum internen Zinssatz  $r_I$  gilt. In aller Regel werden die individuellen Investitions- bzw. Finanzierungsbedingungen eines Investors außerhalb der betrachteten Investition jedoch von deren interner Rendite abweichen. Daher weist dieses Renditemaß im Hinblick auf eine Messung des gesamten Anlageerfolges eine spezifische Problematik auf.<sup>8</sup>

Unter Umgehung der Wiederanlageproblematik lässt sich der interne Zinsfuß als Effektivverzinsung des jeweils *noch in der Investition gebundenen Kapitals* bis zum Zeitpunkt der nächsten Kapitalfreisetzung (Rückfluss aus der Investition) interpretieren. Dies sei anhand eines Beispiels illustriert.

8 Für eine weitergehende Diskussion dieser Problematik verweisen wir auf Albrecht (2014, S. 86ff.).

**Beispiel 2.21: Effektivverzinsungseigenschaft der internen Rendite**

Die Zahlungsreihe eines Investments sei gegeben durch  $\{-1000, 700, 500, 300\}$ . Sie weist einen internen Zinsfuß von  $r_I = 27,6\%$  auf. Es ergibt sich nun folgender Verlauf der Kapitalbindung unter Berücksichtigung der Verzinsung des investierten Kapitals:

$t = 0$	gebunden: 1000	
	Verzinsung bis $t = 1$ :	$1000 \cdot (1,276) = 1.276$
$t = 1$	gebunden: $1276 - 700 = 576$	
	Verzinsung bis $t = 2$ :	$576 \cdot (1,276) = 735$
$t = 2$	gebunden: $735 - 500 = 235$	
	Verzinsung bis $t = 3$ :	$235 \cdot (1,276) = 300$
$t = 3$	gebunden: $300 - 300 = 0$ .	

Im allgemeinen Fall einer Investition, die aus einer Folge von Auszahlungen  $\{-A_0, -A_1, \dots, -A_{T-1}\}$  sowie einer Folge von Einzahlungen  $\{E_1, \dots, E_T\}$  besteht, lautet die Bestimmungsgleichung für den internen Zinsfuß entsprechend

$$(2.47) \quad \sum_{t=0}^{T-1} A_t (1+r_I)^{-t} = \sum_{t=1}^T E_t (1+r_I)^{-t}.$$

Generell führt die Bestimmung des internen Zinsfußes einer Zahlungsreihe auf die Problematik der Bestimmung der Nullstelle bzw. der Nullstellen eines Polynoms  $T$ -ten Grades und damit auf die bekannten Probleme der Existenz einer (reellen) Lösung, der Eindeutigkeit einer Lösung sowie der Berechnung der Lösung bzw. der Lösungen. Ein einfaches Hilfsmittel hinsichtlich der Überprüfung der Existenz und Eindeutigkeit einer positiven Nullstelle ist die *Descartessche Zeichenregel*, die besagt, dass die Anzahl der Zeichenwechsel oder eine um eine gerade Zahl kleinere Zahl der Anzahl der positiven Nullstellen eines Polynoms entspricht. Dies garantiert z.B. die Existenz einer positiven Lösung<sup>9</sup> der Bestimmungsgleichung (2.46) für den internen Zinsfuß.

**2.3.4.4 Modifizierter interner Zinsfuß**

Die kritische Annahme der internen Zinsfußmethode, wie aber auch jeder anderen Methode zur Renditeberechnung besteht in der Spezifikation des Wiederanlagezinses, bei der stets Annahmen über künftige Anlagen bzw. Zinskonstellationen gemacht werden müssen. Die interne Zinsfußmethode basiert auf der impliziten Prämisse, dass eine Wiederanlage stets zum internen Zinsfuß des ursprünglichen Zahlungsstroms möglich ist. Dies ist unrealistisch. Aber auch jede andere an ihre Stelle tretende Hypothese beruht auf Annahmen, die zum Zeitpunkt der Durchführung der Renditeberechnung zwar realistischer sind, aber sich im Zeitablauf nicht zu bestätigen brauchen.

9 Nach *Descartes* existiert eine positive Nullstelle  $v_0 = 1/(1 + r_0)$ .

Die Verwendung einer realistischen Wiederanlage Rendite  $r_0$  ist der Kern der *modifizierten internen Zinsfußmethode* (Baldwin-Verzinsung). Die Vorgehensweise besteht dabei aus den folgenden Schritten:

- 1) Spezifiziere den Wiederanlagezins  $r_0$ .
- 2) Bestimme den zugehörigen Endwert der Zahlungen  $Z_t$  auf der Basis von  $r_0$ .
- 3) Bestimme den (modifizierten internen) Zinsfuß  $r_B$ , unter dem der anfängliche Investitionsbetrag  $A_0$  auf diesen Endwert wächst.

Die formale Bestimmungsgleichung lautet:

$$(2.48) \quad A_0(1+r_B)^T = \sum_{t=1}^T Z_t(1+r_0)^{T-t}$$

Durch direkte Umformung folgt für den modifizierten internen Zinsfuß:

$$(2.49) \quad r_B = \sqrt[T]{\frac{1}{A_0} \sum_{t=1}^T Z_t(1+r_0)^{T-t}} - 1$$

---

### Beispiel 2.22: Bestimmung des modifizierten internen Zinsfußes

Wir betrachten wiederum die Situation des Beispiels 2.21 mit einem Zahlungsstrom  $\{-1000, 700, 500, 300\}$ . Der als realistisch angenommene Wiederanlagezinssatz wird mit  $r_0 = 10\%$  angesetzt. Der modifizierte interne Zinsfuß ergibt sich dann aus der Lösung der Gleichung:

$$1000(1+r_B)^3 = 700 \cdot (1,1)^2 + 500 \cdot 1,1 + 300 = 1697.$$

Hieraus resultiert ein modifizierter interner Zinsfuß in Höhe von  $r_B = 19,278\%$ , welcher damit deutlich geringer als der interne Zinsfuß von  $r_I = 27,6\%$  ausfällt.

---

Nun kann man gegen diese Vorgehensweise grundsätzlich einwenden, dass der resultierende Effektivzins offenbar von der Höhe des angenommenen Wiederanlagezinssatzes abhängt. Dies ist in der Tat so, allerdings ist dies auch bei der Internen Zinsfuß-Methode der Fall, wenn auch weniger transparent. Grundsätzlich kann keine valide Methode zur Berechnung der Effektivverzinsung eines anfänglich eingesetzten Kapitals ohne eine entsprechende Annahme („Wiederanlageprämisse“) auskommen. Die entscheidende Frage ist alleine, wie realistisch die getroffene Wiederanlageprämisse ist. Eine verbesserte Abschätzung der Effektivverzinsung gegenüber der internen Rendite lässt sich immer dann erreichen, wenn die Qualität der getroffenen Wiederanlageprämisse gegenüber der Internen Zinsfuß-Methode (d.h. Wiederanlage zum internen Zinsfuß) verbessert wird. Zudem stellt (zumindest im Falle von sicheren Investments) die Annahme eines Wiederanlagezinssatzes in Höhe von null eine belastbare Untergrenze für eine realistische Effektivverzinsung dar.

## 2.3.5 Inflationsbereinigte Rendite

Investitionen dienen aus der Perspektive privater Haushalte zum intertemporalen Konsumtransfer, etwa im Rahmen der kapitalgedeckten Altersversorgung. Insofern besteht die Gefahr,

dass durch die allgemeine Preissteigerung (Inflation) die reale Kaufkraft der angelegten Mittel bzw. der erworbenen Zahlungsansprüche im Zeitablauf Wert verlieren. Ein Beispiel: Bei einer Inflationsrate von 10% p.a. könnte für ein unverzinslich angelegtes Anfangskapital von 1.000 Euro nach einem Jahr nur noch  $1.000 / 1,1 = 909,09$  Euro an vergleichbaren Gütern erworben werden. Insofern sind Investoren insbesondere bei langfristigen Anlagehorizonten neben der nominalen auch an der *realen (inflationbereinigten) Rendite* interessiert. Geht man davon aus, dass das allgemeine Preisniveau im Zeitpunkt  $t$  durch einen geeigneten Konsumentenpreisindex  $CPI_t$  gemessen werden kann, dann ergibt sich die Inflationsrate  $\pi_t$  für die Periode  $t$  aus  $\pi_t = CPI_t / CPI_{t-1} - 1$ . Stellt nun  $r_t$  die einfache nominale Rendite eines Investments dar, dann berechnet sich die reale Rendite gemäß:

$$(2.50) \quad r_t^{real} = \frac{1 + r_t}{1 + \pi_t} - 1 \approx r_t - \pi_t$$

Wenn sowohl die Inflationsrate in kontinuierlicher Form, d.h.  $\pi_t = \ln(CPI_t) - \ln(CPI_{t-1})$ , als auch die nominale Rendite in kontinuierlicher Form spezifiziert wird, dann ist die obige Approximation exakt.

Auch bei vergleichsweise niedrigen Inflationsraten ist die Fragestellung nach dem mit einer Anlage verbundenen inflationsbedingten Kaufkraftverlust gerade im Rahmen der kapitalgedeckten Alterssicherung und den damit verbundenen langen Investmenthorizonten von Bedeutung. Dies soll im Rahmen der nachfolgenden Darstellung illustriert werden. Ausgangspunkt ist ein anfänglicher Investitionsbetrag in Höhe von 100 Euro der über Zeiträume von 1 bis 30 Jahren unverzinslich angelegt werden. Bei einer Inflationsrate von jährlich 2 Prozent liegt der reale Kaufkraftwert dieses Betrages nach 20 bzw. 30 Jahren bei  $100.000 / (1,02)^{20} = 67,30$  bzw.  $100.000 / (1,02)^{30} = 55,21$ . Das bedeutet der inflationsbedingte Kaufkraftverlust beträgt zirka 33 bzw. 45 Prozent. Liegt die Inflationsrate dagegen bei 4 oder gar 8 Prozent pro Jahr, so beläuft sich der Kaufkraftverlust nach 30 Jahren auf zirka 70 bzw. 90 Prozent (siehe Abbildung 2.2).

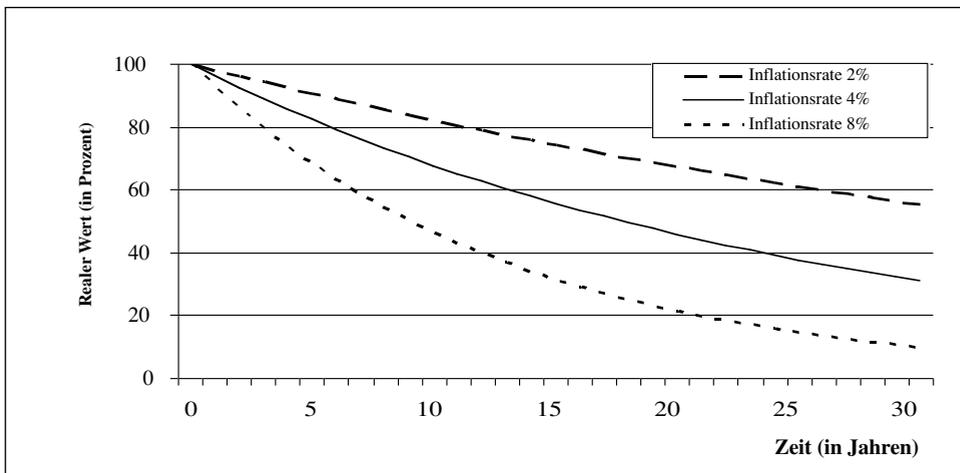


Abb 2.2: Inflationsbedingter Wertverlust im Zeitablauf

## 2.4 Grundlagen der Erfolgsanalyse von Fondsinvestments

### 2.4.1 Vorbemerkungen

Bei (offenen) Investmentfonds besteht die Möglichkeit, dass die Anteilseigner zu beliebigen Zeitpunkten (partielle) Desinvestitionen (Verkauf von Fondsanteilen, Kapitalabfluss) oder Neuinvestitionen (Erwerb neuer Fondsanteile, Kapitalzufluss) tätigen können. Zugleich ist ein Investmentfonds ein Beispiel für die institutionelle Trennung zwischen Personen, die Mittel für Investitionsprojekte bereitstellen (Kapitalgeber), und solchen, die für die Durchführung der mit dem bereitgestellten Kapital ermöglichten Investitionsprojekte verantwortlich sind (Fondsmanager). Aus der Sicht eines Kapitalgebers spielen für den Erfolg seines Engagements in einem bestimmten Investmentportfolio Höhe und Zeitpunkt von Einlagen bzw. Entnahmen eine große Rolle. So ist es für ihn sicherlich günstiger, vor einer Baisse dem Anlageportfolio Kapital zu entziehen und vor einer Hausse zusätzliche Mittel einzubringen als umgekehrt. Aus der Sicht des Investors sollte ein Erfolgsmaß diese *Timingeffekte* berücksichtigen. Die Fondsmanager haben jedoch regelmäßig keinen direkten Einfluss auf Höhe und Zeitpunkt solcher externer Einlagen bzw. Entnahmen. Insofern sollten für die Beurteilung der Leistung des Managements im gewählten Erfolgsmaß diese Timingeffekte somit unberücksichtigt bleiben.

Dieser Sachverhalt verdeutlicht, dass im Rahmen der Messung des Erfolgs einer Investitionsentscheidung verschiedene Ziele verfolgt werden können. Es liegt auf der Hand, dass hinsichtlich deren Erreichung nicht nur ein, sondern mehrere Erfolgsmaße zur Verfügung stehen müssen. Ändert sich seitens der Einlage oder Entnahme durch die Kapitalanleger innerhalb des Betrachtungshorizontes das im Fonds gebundene Kapital, so existieren verschiedene Konzeptionen zur Renditeberechnung, die im Allgemeinen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Ein Urteil über die Adäquanz des verwendeten Renditemaßes kann in diesem Fall nur vor dem Hintergrund der mit der Renditebestimmung verbundenen Ziele gefällt werden.

#### **1. Ziel: Messung der reinen Managementleistung**

Ein mögliches Ziel ist die Beurteilung der Leistung des Fondsmanagements. Ein zielkonformes Renditemaß sollte dabei in der Lage sein, nur diejenigen Dispositionen zu berücksichtigen, die durch das Management auch tatsächlich beeinflussbar sind. Dies gilt vor allem für die konkrete Zusammensetzung des Fondsvermögens nicht jedoch für die durch den Kapitalanleger im Betrachtungszeitraum veranlassten Einlagen und Entnahmen, auf deren Höhe und Zeitpunkt das Management im Allgemeinen keinen Einfluss hat.

#### **2. Ziel: Messung der Gesamtperformance**

Alternativ kann die Beurteilung des Gesamterfolgs des Investments aus der Sicht des Kapitalanlegers im Vordergrund stehen. In diesem Fall sollte die verwendete Renditekennziffer neben den Dispositionen des Managements auch diejenigen des Anlegers erfassen.

Erfolge während der Laufzeit des Investmentfonds Einzahlungen in den Fonds bzw. Entnahmen aus dem Fonds, die nicht der Disposition des Fondsmanagements unterliegen, so gelangt man – wie die folgenden Analysen zeigen werden – bei Einnahme dieser unterschiedlichen Sichtweisen in der Tat zu unterschiedlichen Ergebnissen.

## 2.4.2 Renditemessung eines Fondsinvestments (Performancemessung)

### 2.4.2.1 Ein allgemeines Zahlungsmodell

Der formalen Darstellung und Diskussion der Performancemessung bei einem Fondsinvestment sei das folgende allgemeine Zahlungsmodell zugrunde gelegt, das in Abbildung 2.3 illustriert wird.

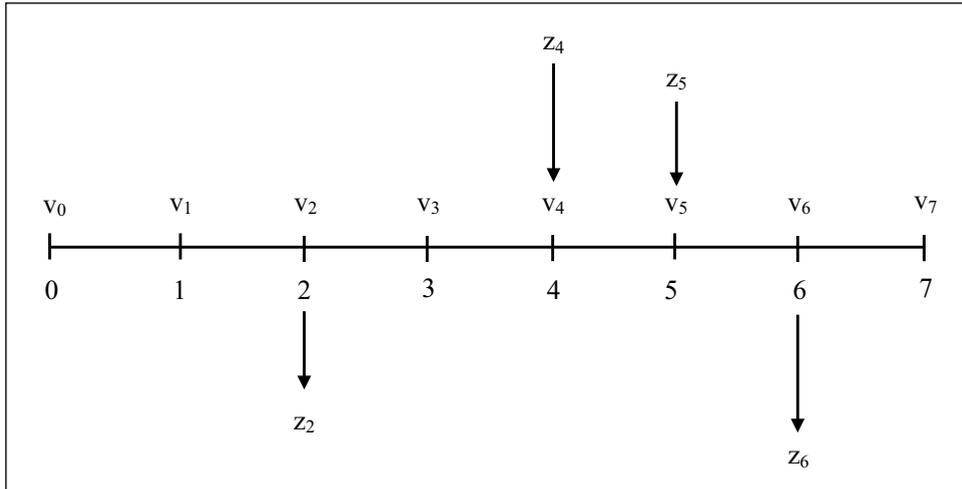


Abb. 2.3: Beispielhafte Fondsentwicklung mit zwischenzeitlichen Zahlungen

Wir zerlegen den Betrachtungszeitraum  $[0, T]$  in äquidistante Teilperioden (Monate, Jahre)  $[0, 1], [1, 2], \dots, [T-1, T]$ . Wir treffen dann die folgenden Notationen:

- $v_0$  : (Gesamt-)Wert des Fonds zu Beginn des Betrachtungszeitraums
- $v_1$  : Wert des Fonds am Ende der ersten Teilperiode
- $v_1 + z_1$  : Wert des Fonds zu Beginn der zweiten Teilperiode
- $v_2$  : Wert des Fonds am Ende der zweiten Teilperiode
- $v_2 + z_2$  : Wert des Fonds zu Beginn der dritten Teilperiode
- $\vdots$
- $v_T$  : Wert des Fonds am Ende des Betrachtungszeitraums

Dabei bezeichnen die Größen  $z_t$  die Nettozahlungen in ( $z_t > 0$ ) bzw. aus ( $z_t < 0$ ) dem Fonds zu den Zeitpunkten  $t = 1, \dots, T-1$ , wobei wir davon ausgehen, dass diese jeweils exakt zu Periodenbeginn (bzw. fiktiv in der logischen Sekunde zwischen den Perioden  $[0, 1], [1, 2], \dots, [T-1, T]$ ) erfolgen. Im Fall  $z_t = 0$  ist die Nettozahlung gerade gleich null. Nettozahlung bedeutet hierbei, dass über alle Zu- und Abflüsse bedingt durch entsprechende Dispositionen der Einzelanleger saldiert wird. Insgesamt wird der Fonds somit aus einer kollektiven Sichtweise, d.h. über alle Einzelanleger aggregiert, betrachtet. Die Menge der einzelnen Anleger

kann dabei in  $t = 0, \dots, T-1$  variieren, d.h. die Einzahlungen in  $t = 1, \dots, T-1$  können sowohl durch die Startgeneration als auch durch neue Anleger getätigt werden. Auszahlungen sind partielle oder komplette Desinvestitionen seitens der jeweils vorhandenen Anleger.

Wir treffen als Weiteres die Annahme, dass ein thesaurierender Fonds vorliegt. Abflüsse sind daher stets nur Desinvestitionen seitens der Investoren.

### 2.4.2.2 Zeitgewichtete Rendite eines Fondsinvestments

Unter Zugrundelegung des Zahlungsstrommodells des voran stehenden Abschnitts ergibt sich die um die Kapitalzuführungen bzw. -entnahmen bereinigte Rendite der Periode  $[t-1, t]$  ( $t = 1, \dots, T$ ) zu ( $z_0 = 0$ ):

$$(2.51) \quad r_t = \frac{v_t}{v_{t-1} + z_{t-1}} - 1 = \frac{v_t - (v_{t-1} + z_{t-1})}{v_{t-1} + z_{t-1}}.$$

Durch diese Renditeberechnung werden die nicht im Einflussbereich des Fondsmanagements liegenden Timingeffekte von externen Einlagen in den oder Entnahmen aus dem Fonds neutralisiert. Dies setzt voraus, dass der Marktwert des Fonds in jedem Zeitpunkt, zu dem Zu- und Abflüsse erfolgen, bekannt ist.

Die Beurteilung der Leistung des Fondsmanagements über eine Zeitperiode  $[0, T]$  fällt in die in Abschnitt 2.3.3 behandelte Konstellation einer endfälligen Investition. Die Gesamtrendite  $r_{ZGR}(0, T)$  über den Gesamtzeitraum ergibt sich dann auf der Basis von (2.51) zu

$$(2.52) \quad 1 + r_{ZGR}(0, T) = \prod_{i=1}^T (1 + r_i) = \prod_{i=1}^T \frac{v_i}{v_{i-1} + z_{i-1}}.$$

Die Rendite  $r_{ZGR}(0, T)$  wird in der Literatur auch als *zeitgewichtete (Gesamt-)Rendite* (time weighted rate of return) bezeichnet. Die Umrechnung auf eine äquivalente Durchschnittsrendite  $r_{ZGR}$  erfolgt wiederum durch die Bildung des geometrischen Mittels

$$(2.53) \quad r_{ZGR} = \left[ \prod_{i=1}^T \left( \frac{v_i}{v_{i-1} + z_{i-1}} \right) \right]^{\frac{1}{T}} - 1.$$

In der Variante einer zeitgewichteten Zinsintensität  $u_{ZGR}$  ergibt sich die Beziehung

$$(2.54) \quad u_{ZGR} = \frac{1}{T} \prod_{i=1}^T \ln \left( \frac{v_i}{v_{i-1} + z_{i-1}} \right).$$

Die jeweiligen Einperiodenrenditen geben die Rendite des in der Subperiode gebundenen Kapitals an. Folglich kann die zeitgewichtete Rendite als der mit der Bindungszeit gewichtete Durchschnitt der Renditen des in den Subperioden jeweils gebundenen Kapitals interpretiert werden.<sup>10</sup> Die zeitgewichtete Rendite erlaubt eine Messung der Fondsperformance unabhän-

<sup>10</sup> Vgl. *Stucki* (1988, S. 43) sowie *Maurer* (1996, S. 118).

gig vom Timing der Kapitalzuführungen bzw. -entnahmen seitens der Kapitalgeber bzw. des Kapitalgebers.

Ob das Timing der Kapitalzuführungen bzw. -entnahmen bei der Performancemessung berücksichtigt werden soll oder nicht, hängt ausschließlich davon ab, ob dieses dem Einfluss des Fondsmanagements unterliegt und zur vereinbarten bzw. gemessenen Leistung gehört. Bei einem rein »exogenen Timing« sind die Einflüsse der Kapitalzuführungen bzw. -entnahmen zu eliminieren und die Performance des Fondsmanagements ist auf der Basis der zeitgewichteten Rendite zu messen. Gehört zu den Leistungen des Fondsmanagements hingegen – z.B. im Falle einer privaten Vermögensanlage – auch die Beratung, wann ein verstärktes kapitalmäßiges Engagement riskiert werden soll (und wann nicht), dann dürfen diese Timing-Einflüsse nicht aus der Performancemessung eliminiert werden.

### 2.4.2.3 BVI-Methode

Die *BVI-Methode* zur Bestimmung der Wertentwicklung von Investmentfonds wird vom Bundesverband Investment und Asset Management (BVI) eingesetzt<sup>11</sup> und hat sich in der Investmentpraxis als Standardverfahren durchgesetzt. Die Methode geht aus von einer Einmalanlage und erfolgt auf der Basis der Anteilswerte (daher auch die alternative Bezeichnung *Rendite nach dem Anteilswertkonzept*<sup>12</sup>). Ausgangspunkt der Berechnung des Anteilswerts  $AW_t$  zum Zeitpunkt  $t$  ( $t = 0, 1, \dots, T$ ) ist der Inventarwert (Net Asset Value)  $v_t$  zum Zeitpunkt  $t$ . Der Inventarwert des Fonds umfasst die Werte aller Vermögensgegenstände einschließlich sämtlicher Erträge (Zinsen, Dividenden, Mieteinnahmen) und unter Berücksichtigung aller Aufwendungen auf Fondsebene (etwa Verwaltungsvergütungen). Nicht berücksichtigt sind hierbei die individuellen Aufwendungen des einzelnen Anlegers (etwa individuelle Depotgebühren oder der Ausgabeaufschlag), da sich diese von Bank zu Bank unterscheiden bzw. je nach gewähltem Vertriebsweg und Anlagesumme variieren. Die BVI-Methode spiegelt somit ausschließlich die Wertentwicklung der durch den Fonds gehaltenen Investments abzüglich der auf Fondsebene angefallenen Kosten wider.

Der Anteilswert eines Fonds ermittelt sich dann als Quotient des Inventarwerts des Fonds und der ausgegebenen Anteile.

Beginnen wir mit der Analyse eines thesaurierenden Fonds. Es bezeichne  $n_t$  die Anzahl der zu Beginn der Periode  $[t, t+1)$  ausgegebenen Anteile ( $t = 0, 1, \dots, T-1$ ), insbesondere gilt

$$(2.55) \quad AW_0 = v_0 / n_0.$$

Es wird nun angenommen, dass während der Periode  $[t, t+1)$  die Anzahl der ausgegebenen Anteile unverändert bleibt. Somit gilt für den Wert des Fonds am jeweiligen Periodenende

$$(2.56) \quad v_t = n_{t-1} \cdot AW_t \quad (t = 1, \dots, T).$$

11 Vgl. hierzu etwa *BVI* (2001).

12 Vgl. hierzu etwa *Stucki* (1988, S. 43) sowie *Maurer* (1996, S. 118).

Zuzahlungen  $z_t > 0$  in den Fonds bzw. Entnahmen  $z_t < 0$  aus dem Fonds finden jeweils am Periodenende statt ( $t = 1, \dots, T-1$ ) und führen annahmegemäß zu einer Erhöhung bzw. Reduktion der Anteile im Umfang von  $z_t/AW_t$ , d.h. es gilt ( $z_0 = 0$ )

$$(2.57a) \quad v_t + z_t = n_{t-1}AW_t + z_t = n_t \cdot AW_t \quad (t = 1, \dots, T)$$

bzw.

$$(2.57b) \quad n_t = n_{t-1} + \frac{z_t}{AW_t}.$$

Die Rendite  $r_t$  der Periode  $[t, t+1)$ , also vor der Zuführung bzw. Entnahme in Höhe von  $z_t$ , ergibt sich nach dem Anteilswertkonzept nunmehr als *Wertveränderung der Anteile*, d. h.

$$(2.58a) \quad r_t = \frac{AW_t}{AW_{t-1}} - 1.$$

Da nach (2.57a)  $AW_{t-1} = (v_{t-1} + z_{t-1})/n_{t-1}$  und nach (2.56)  $AW_t = v_t/n_{t-1}$  resultiert hieraus

$$r_t = \frac{AW_t}{AW_{t-1}} - 1 = \left[ \frac{v_t}{n_{t-1}} \Big/ \frac{v_{t-1} + z_{t-1}}{n_{t-1}} \right] - 1$$

und damit insgesamt

$$(2.58b) \quad r_t = \frac{v_t}{v_{t-1} + z_{t-1}} - 1.$$

Der Vergleich mit der Beziehung (2.51) des voranstehenden Abschnitts zeigt nun, dass unter den getroffenen Prämissen die Rendite nach der BVI-Methode offenbar mit der zeitgewichteten Rendite übereinstimmt. Die Periodisierung bzw. Annualisierung der Rendite erfolgt dann wie in Abschnitt 2.4.2.2.

Analysieren wir nun allgemeiner den Fall eines nicht-thesaurierenden Fonds, d.h. es ist erlaubt, dass während der Periode  $[t, t+1)$  Ausschüttungen erfolgen ( $t = 0, 1, \dots, T-1$ ). Um die Wertentwicklung eines thesaurierenden Fonds und eines nicht-thesaurierenden Fonds vergleichbar zu machen, trifft man nun die zentrale Prämisse, dass der ausgeschüttete Betrag unmittelbar nach seinem Anfall zum Erwerb neuer Fondsanteile zum Anteilswert nach Ausschüttung verwendet wird. Wir analysieren diese Vorgehensweise anhand einer einzelnen Ausschüttung der Höhe  $D$  zu einem Zeitpunkt  $t < s < t+1$ . Der Wert eines Anteils unmittelbar vor der Ausschüttung betrage  $AW_s$ , unmittelbar nach der Ausschüttung beträgt der Wert daher  $AW_s^{ex} = AW_s - D$ . Die Ausschüttungsverhältnisse sind noch einmal in Abbildung 2.4 illustriert.

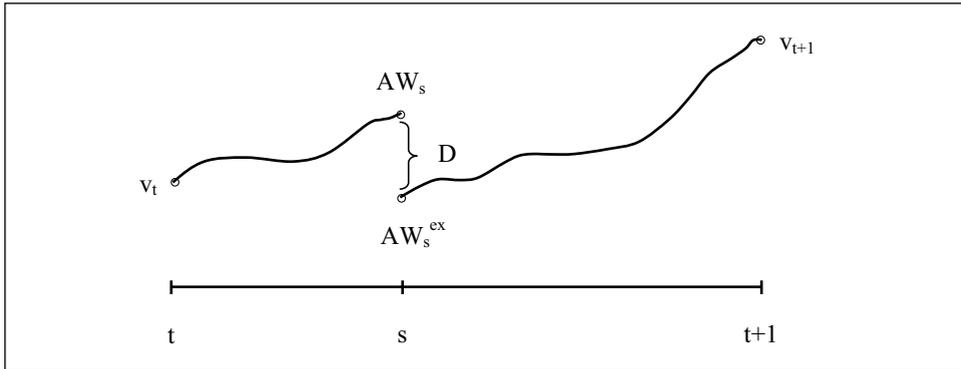


Abb. 2.4: Ausschüttung aus einem Investmentfonds

Besitzt der Investor zu Periodenbeginn nun  $n_t$  Anteile, so kann er aufgrund der Ausschüttung

$$(2.59) \quad n_s = n_t \cdot D / AW_s^{ex} .$$

zusätzliche Fondsanteile erwerben.

Der absolute Vermögenswert am Ende der Periode ist daher

$$(n_t + n_s) \cdot AW_{t+1} = n_t \cdot (1 + D / AW_s^{ex}) \cdot AW_{t+1} .$$

Die korrespondierende Einperiodenrendite beträgt daher

$$(2.60) \quad \begin{aligned} & \frac{n_t \cdot (1 + D / AW_s^{ex}) \cdot AW_{t+1}}{n_t \cdot AW_t} - 1 \\ & = \left( 1 + \frac{D}{AW_s^{ex}} \right) \cdot \frac{AW_{t+1}}{AW_t} - 1 . \end{aligned}$$

Die relative Wertentwicklung  $AW_{t+1} / AW_t$  der Anteilswerte über die Periode ist daher mit dem Korrekturfaktor  $1 + D / AW_s^{ex}$  zu multiplizieren. Erfolgen zwei oder mehr Ausschüttungen in der Periode, so sind entsprechend zwei oder mehr korrespondierende Korrekturfaktoren zu bilden. Die vorstehend dargelegte Vorgehensweise soll nun noch anhand eines Beispiels illustriert werden.

### Beispiel 2.23: Rendite von Investmentfonds unter Berücksichtigung von Ausschüttungen

Der Anteilspreis eines Investmentfonds beträgt am Jahresanfang 100 Euro und am Jahresende 106 Euro. Innerhalb des Jahres erfolgten zwei Ertragsausschüttungen in Höhe von 2,5 Euro bzw. 3 Euro pro Anteilsschein. Dabei betrug der Preis eines Anteils unmittelbar nach der ersten (zweiten) Ertragsausschüttung 99 Euro (104 Euro). Der erste Korrekturfaktor berechnet sich gemäß  $1 + 2,5/99 = 1,02525$  und der zweite gemäß  $1 + 3/104 = 1,02885$  was zu einer Gesamtrendite am Jahresende in Höhe von  $r_{AWK} = (106 \cdot 1,02525 \cdot 1,02885) / 100 - 1 = 11,78\%$  führt.

### 2.4.2.4 Kapitalgewichtete Rendite eines Fondsinvestments

Bisher haben wir die Perspektive des Fondsmanagers eingenommen. Dieser hat keinerlei Einfluss auf die Dispositionen der Anleger in den Fonds. Wenden wir uns nunmehr der Perspektive dieser Investoren zu. Für diese ist das Fondsinvestment ein mehrperiodiges Investment, wie es in Abschnitt 2.3.4 behandelt worden ist. Gehen wir der Einfachheit wegen (um die bisherige Notation beibehalten zu können) davon aus, dass nur ein einzelner Investor (etwa ein großer institutioneller Investor wie im Falle eines Spezialfonds) existiert, dem sämtliche Zahlungen (konkret  $v_0, z_1, \dots, z_{T-1}$ ) zuzurechnen sind. Aus seiner Sicht ergibt sich die folgende Zahlungsreihe aus seinem Fondsinvestment:

$$(2.61) \quad I = \{-v_0, -z_1, \dots, -z_{T-1}, v_T\}.$$

Die Rendite des Investors aus dem Fondsengagement ist auf Basis dieser Zahlungsreihe zu bestimmen. Legt man die interne Zinsfußmethode in ihrer allgemeinen Form (2.47) der Renditebestimmung zugrunde, so ergibt sich die Bestimmungsgleichung (hier in Endwertform)

$$(2.62) \quad v_0(1+r)^T + \sum_{t=1}^{T-1} z_t(1+r)^{T-t} = v_T.$$

Der resultierende interne Zinsfuß wird in der Literatur im Zusammenhang mit der Performancemessung von Fonds auch als *kapitalgewichtete Rendite* (oder auch als dollar weighted rate of return) bezeichnet. Sie ist als (annualisierte) Durchschnittsrendite des vom Investor jeweils im Fonds gebundenen Kapitals zu interpretieren.

Die kapitalgewichtete Rendite eines Fondsinvestments ist ein mögliches Instrument zur Messung der Performance eines Fondsinvestments aus der Perspektive des Anlegers. Im Gegensatz zur zeitgewichteten Rendite vermag sie aber nicht die Leistung des Fondsmanagements zu isolieren. Der Messaufwand zur Berechnung der kapitalgewichteten Rendite ist geringer, da keine Informationen über die Fondswerte  $v_t$  zu den Zeitpunkten der Kapitalzuführung bzw. -entnahme verarbeitet werden.

---

#### Beispiel 2.24: Rendite von Fondsinvestments

Wir betrachten zwei Investmentfonds A und B mit identischer Anlagepolitik. Die Ausgangsdaten lauten wie folgt:

	Vermögen in $t = 0$	Zufluss in $t = 1$
Fonds A	100 000 Euro	–
Fonds B	50 000 Euro	50 000 Euro

Beide Fonds erzielen im ersten Jahr eine Rendite von 10 %, im zweiten Jahr 5 %. Die Wertentwicklungen lauten damit:

	$v_0$	$v_1 = v_0 \cdot (1,1)$	$v_2 = (v_1+z_1) \cdot (1,05)$
Fonds A	100 000 Euro	110 000 Euro	115 500 Euro
Fonds B	50 000 Euro	55 000 Euro	110 250 Euro

Am Ende des zweijährigen Betrachtungszeitraums folgt damit für die Zahlungsreihen:

Fonds A	Fonds B
{-100 000, 0, 115 500}	{-50 000, -50 000, 110 250}

*Interne Rendite Fonds A* (Endwertform):

$$100\,000 \cdot (1+r_{I,A})^2 = 115\,500 \Rightarrow r_{I,A} = 7,47\%$$

*Interne Rendite Fonds B* (Endwertform):

$$50\,000 \cdot (1+r_{I,B})^2 + 50\,000 \cdot (1+r_{I,B})^1 = 110\,250 \Rightarrow r_{I,B} = 6,68\%$$

Trotz einer identischen Anlagepolitik sind die kapitalgewichteten Renditen (erwartungsgemäß) unterschiedlich. Auf der anderen Seite ergibt sich für die zeitgewichtete Rendite (erwartungsgemäß) ein identischer Wert.

Fonds A	$1+r_{ZGR}(0,2) = \frac{110\,000}{100\,000} \cdot \frac{115\,500}{110\,000} = 1,1 \cdot 1,05 = 1,155$
Fonds B	$1+r_{ZGR}(0,2) = \frac{55\,000}{50\,000} \cdot \frac{110\,250}{105\,000} = 1,1 \cdot 1,05 = 1,155$
In annualisierter Form:	$r_{ZGR} = \sqrt{1,155} - 1 = 0,0747 \quad (7,47\%)$

Der Einsatz der internen Zinsfußmethode ist dabei nicht auf das Zahlungsstrommodell gemäß Abschnitt 2.4.2.1 beschränkt, das die Konstellation von Kapitalzuflüssen bzw. Entnahmen in einen thesaurierenden Fonds unterstellt und damit auf die Erhöhung oder Verminderung des im Fonds gebundenen Kapital abstellt. Die interne Zinsfußmethode stellt vielmehr unter Berücksichtigung der Ausführungen in Abschnitt 2.3.4.3 eine generelle Methode zur Messung der Fondsperformance aus Sicht des Investors dar. Dies soll das folgende Beispiel illustrieren.

### **Beispiel 2.25: Rendite eines Fondssparplans unter Berücksichtigung von Kosten**

Bei der Anlage in einen Investmentfonds fallen eine Reihe von Kosten an. Die Hauptkostenarten entfallen dabei auf

- den Ausgabeaufschlag beim Erwerb von Fondsanteilen, üblicherweise in Prozent des aktuellen Anteilswertes (auf Basis der Rücknahmepreise) am Periodenbeginn ausgedrückt,
- die laufenden Verwaltungsgebühren seitens der Kapitalanlagegesellschaft.

In der Praxis ist es dabei üblich, die periodischen Verwaltungsvergütungen direkt dem Fondsvermögen zu belasten, d.h. die Anteilswerte auf Rücknahmebasis sind bereits um diese Kosten reduziert.

Unterstellen wir daher eine Entwicklung der Anteilswerte (inkl. Verwaltungsgebühren)  $\{AW_t\}$ ;  $t = 0, \dots, T$ , einen konstanten Ausgabeaufschlag von  $100 \cdot \alpha\%$  sowie eine laufende jährliche vorschüssige Sparrate (ohne zwischenzeitliche Desinvestitionen) seitens des Anlegers in Höhe von  $Z_t$  ( $t = 0, 1, \dots, T-1$ ), so ergibt sich die folgende Investmentsituation.

Der Investor erwirbt zu den Zeitpunkten  $t = 0, \dots, T-1$  genau  $n_t = Z_t / AW_t (1 + \alpha)$  Anteile. Zum Zeitpunkt  $t = T-1$  sind damit  $k_t = n_0 + \dots + n_{T-1}$  Anteile in Besitz des Investors, sein Endvermögen zum Zeitpunkt  $T$  beträgt  $K_T = k_T AW_T$ . Die resultierende Zahlungsreihe aus Sicht des Investors ist gegeben durch  $\{-Z_0, -Z_1, \dots, -Z_{T-1}, V_T\}$ . Weitere Kosten des Fondsengagements, wie Depotgebühren und sonstige Nebenkosten, können dabei einfach in der Weise angesetzt werden, dass sie die Einzahlungen  $Z_t$  erhöhen. Auf der Basis der internen Zinsfußmethode ergibt sich die Rendite des Fondsengagements aus Sicht des Investors dann durch Lösung der Gleichung (Endwertform)

$$(2.63) \quad Z_0(1 + r_I)^T + \sum_{t=1}^{T-1} Z_t(1 + r_I)^{T-t} = k_T AW_T .$$

Unter Annahme eines gleichhohen vorschüssigen Investments in den Fonds, d.h.  $Z_0 = Z_1 = \dots = Z_{T-1} = Z_T = Z$  lässt sich eine strukturelle Vereinfachung dieser Bestimmungsgleichung vornehmen. Gemäß Beispiel 2.7 gilt

$$\sum_{t=0}^T (1 + r_I)^t = REF(r_I, T+1) = \frac{(1 + r_I)^{T+1} - 1}{r_I} ,$$

d.h. es ergibt sich der Rentenendwertfaktor bei  $T+1$  vorschüssigen Rentenzahlungen ausgewertet in  $r_I$ . Die Beziehung (2.63) reduziert sich somit zu  $Z[REF(r_I, T+1) - 1] = k_T AW_T$  und damit ergibt sich (unter Ansatz der expliziten Form des Rentenendwertfaktors) nach einigen Umformungen die reduzierte Gleichung

$$(2.64) \quad (1 + r_I)^{T+1} - \left[ 1 + \frac{k_T AW_T}{Z} \right] r_I - 1 = 0 .$$

In der nachfolgenden Tabelle ist im Rahmen eines numerischen Beispiels illustriert, in welchem Ausmaß die Durchschnittsrendite (kapitalgewichtete Rendite) eines Fondssparplans durch die Erhebung eines periodischen Ausgabeaufschlages reduziert wird. Dabei wird von einer zeitlich konstanten sicheren Rendite der Anteilscheine in Höhe von 8 % per annum, Ausgabeaufschlägen in Höhe von 0 %, 2,5 % bzw. 5 % sowie einer Sparplandauer von 1, 5, 10, 15, 20, 25 und 30 Jahren ausgegangen.

Ausgabeaufschlag (%)	Sparplandauer (Jahre)						
	1	5	10	15	20	25	30
0	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
2,5	5,4%	7,2%	7,6%	7,7%	7,8%	7,8%	7,9%
5	2,9%	6,3%	7,1%	7,4%	7,6%	7,7%	7,8%

Tab. 2.1: Interne Rendite (in % p.a.) eines Sparplans unter Berücksichtigung des Ausgabeaufschlages