

BWL im Bachelor-Studiengang

Reihenherausgeber:

Hermann Jahnke, Universität Bielefeld

Fred G. Becker, Universität Bielefeld

Thomas Braun

Investition und Finanzierung

Konzeptionelle Grundlagen
für eine entscheidungsorientierte
Ausbildung

 Springer

Prof. Dr. Thomas Braun
Universität Bielefeld
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre,
insbes. Finanzwirtschaft
Universitätsstraße 25
33615 Bielefeld
tbraun@wiwi.uni-bielefeld.de

ISBN 978-3-540-78366-4

e-ISBN 978-3-540-78367-1

DOI 10.1007/978-3-540-78367-1

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2009 Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funk-sendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Herstellung: le-tex publishing services oHG, Leipzig
Umschlaggestaltung: WMXDesign GmbH, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem Papier

9 8 7 6 5 4 3 2 1

springer.de

Vorwort

Entscheidungen über Investitionen und Finanzierungen laufen letzten Endes stets auf ein Abwägen zwischen gegenwärtigen sicheren und zukünftigen meistens risikobehafteten Zahlungen hinaus. Dabei sind zwei wesentliche Probleme zu bewältigen: Das Prognoseproblem und das Bewertungsproblem.

Das Prognoseproblem wird von diesem Lehrbuch stiefmütterlich behandelt, weil es wenig aussichtsreich erscheint, allgemein taugliche Verfahren für dieses sehr stark von den Umständen des Einzelfalles geprägte Problem zu entwickeln.

Auf den ersten Blick scheint diese Einschätzung gleichermaßen auf das Bewertungsproblem zuzutreffen, weil bereits das Abwägen zwischen gegenwärtigen und zukünftigen Zahlungen scheinbar zwangsläufig höchst subjektive Werturteile voraussetzt. Wer so argumentiert, übersieht, dass es Kapitalmärkte gibt. Wenn es möglich ist, zukünftige Zahlungen auf dem Kapitalmarkt zu kaufen oder zu verkaufen, warum sollte man diese dann nicht einfach mit ihrem frei von Ermessensspielräumen beobachtbaren Preis bewerten? Das ist stark verkürzt die passende Gegenfrage aus dem Repertoire des kapitalmarktorientierten Ökonomen. Letztlich ist es die Einfachheit des Grundgedankens, der sich in dieser Gegenfrage spiegelt, die der von subjektiven Präferenzen und damit auch Ermessensspielräumen völlig freien Theorie der Bewertung von Zahlungen mittels Replikation am Kapitalmarkt zu einem beispiellosen Siegeszug in der Investmentpraxis verholfen hat. Die Gefahr dabei ist allerdings, dass die Theorie häufig angewendet wird, ohne dass geklärt wäre, ob die Anwendungsvoraussetzungen überhaupt gegeben sind. Ein Bewusstsein für diese überaus praxisrelevante Problematik kann nur entwickeln, wer sich mit theoretischen Grundlagen auseinandersetzt.

Die Beschäftigung mit Finanzierungen wird theoretisch erst dann interessant, wenn man akzeptiert, dass Finanzierungen Ansprüche an das Unternehmensvermögen aufleben lassen, die ihrerseits Rückkopplungseffekte auf Investitionsentscheidungen haben können. Das ist der Grund, warum im Finanzierungsteil dieses Buches so oft von externen Effekten die Rede ist. Mit externen Effekten sind die Auswirkungen von Entscheidungen auf nicht unmittelbar an der Entscheidung Beteiligte gemeint. So kommt es beispielsweise zu externen Effekten, wenn die Fremdkapitalgeber, obwohl sie grundsätzlich keinen Einfluss auf Investitionsentscheidungen nehmen kön-

nen, im Falle eines Misserfolgs Einbußen hinnehmen müssen. Das Erkennen von externen Effekten und das Wissen um mögliche Fehlanreize gehören zum Grundwissen eines jeden Ökonomen und sind daher Thema des vorliegenden Lehrbuches. Beim Thema Risikomanagement beschränkt sich das vorliegende Buch auf die systematische Erfassung und Beschreibung von nicht beeinflussbaren Preisrisiken. Hier geht es zunächst einmal nur darum, relativ leicht zugängliche und zu verarbeitende Daten zu einer Vielzahl von Preisrisiken in einer Weise zu einer Risikokennziffer zu verdichten, die Kompensationseffekte zu messen gestattet.

Das vorliegende Buch möchte dazu beitragen, die Kluft zwischen den Lehrinhalten, die traditionell unter dem Titel „Investition und Finanzierung“ angeboten werden, und dem Wissen verkleinern, das man benötigt, um eigenständig wissenschaftliche Arbeiten mit aktuellem Bezug schreiben zu können oder praktische Entscheidungsprobleme lösen zu können.

Wer einer kompakten Darstellung nicht generell ablehnend gegenüber steht, müsste sich eigentlich recht schnell mit dem vorliegenden Buch anfreunden können; nicht nur als Studierender im Bachelor-Studiengang sondern auch beispielsweise als Praktiker im Tagesgeschäft. Für Studierende gilt das um so mehr, als die mathematischen Anforderungen nicht nennenswert über diejenigen hinausgehen, die auch an Abiturienten gestellt werden. Wem das vorliegende Buch dennoch zu abstrakt geraten ist, der sollte vielleicht zunächst einmal ein typisch amerikanisches Lehrbuch zum Thema Corporate Finance, wie zum Beispiel Berk & DeMarzo (2007) oder Ross, Westerfield & Jordan (2008), oder zum Thema Investments, wie zum Beispiel Bodie, Kane & Marcus (2008), zur Hand nehmen. Möglicherweise ist das ein Weg, um die Vorzüge einer kompakten Darstellung auf höherem Abstraktionsniveau schätzen zu lernen.

Als weiterführende Literatur seien dem Leser Albrecht & Maurer (2008) als Nachschlagewerk zu praxiserprobten Ansätzen und Methoden des Investment- und Risikomanagements, Shreve (2004) zur Bewertungstheorie im Allgemeinen, Schönbucher (2003) zur Bewertung von Kreditderivaten und Tirole (2006) zur Finanzierungstheorie ganz besonders ans Herz gelegt.

Abschließend möchte ich mich aufrichtig bei meinen Mitarbeitern Dennis Kirchoff und Dr. Christoph Wöster sowie bei meiner Frau Dr. Ariane Reiß bedanken. Ohne deren Beiträge zur Sache – die Ausführungen zu RiskMetrics™ beruhen im Wesentlichen auf Erkenntnissen, die Christoph Wöster dem sogenannten Technical Document entlockt hat – und anderweitige Unterstützung würde dieses Buch noch immer als Skript kursieren.

Inhaltsverzeichnis

Teil I Investitionsrechnung bei Sicherheit

1	Kapitalkosten	3
2	Investitionsrechnung	7
3	Investitionsrechnung bei zeitlicher Flexibilität	15
3.1	Der Wert des Wartens	15
3.2	Der Wert des Wartens bei drohender Konkurrenz	22
4	Berührungspunkte mit anderen Teildisziplinen der BWL	25
5	Teil I in Kürze	29

Teil II Grundzüge der kapitalmarktorientierten Bewertung

6	Der Marktwert bei Sicherheit	33
6.1	Zur Bedeutung des Kapitalmarktes für die Bewertung zukünftiger Zahlungen	33
6.2	Annahmen über die Marktverhältnisse	34
6.3	Die Bestimmung der Marktpreise zukünftiger Geldeinheiten	36
6.4	Der Marktwert als objektives Entscheidungskriterium	41
6.5	Ein erster Hinweis auf die Irrelevanz der Finanzierung	44
7	Explizite Zinssätze und implizite Zinssätze	45
7.1	Explizite Zinssätze	45
7.2	Implizite Zinssätze	47
7.2.1	Interner Zinsfuß	47
7.2.2	Kassazinssätze	47
7.2.3	Effektivrendite	48

7.2.4	Terminzinssätze	51
7.2.5	Terminzinssätze als objektivierte Kapitalkostensätze	52
7.2.6	Zinssätze nach Steuern	53
8	Praktische Anwendungen der Bewertung durch Replikation: Teil 1	57
8.1	Floating Rate Notes	57
8.2	Zinsswaps	57
8.3	Terminpreise	59
8.3.1	Der Forward-Preis einer Aktie ohne Dividende	60
8.3.2	Der Forward-Preis einer Aktie mit Dividende	61
8.3.3	Der Forward-Preis einer Währung	63
8.3.4	Der Futures-Kurs einer Aktie	64
8.4	Time Spreads und Rolling Hedges	67
8.5	Synthetische Lagerhaltung und Basisrisiko	68
8.6	Die Put-Call-Parity	70
8.7	Amerikanische Optionen (No Early Exercise)	72
8.8	Caps und Floors	74
8.9	Swaptions	75
9	Der Marktwert bei Risiko	77
9.1	Annahmen über die Marktverhältnisse	77
9.2	Arrow-Debreu-Wertpapiere	77
9.3	Die Darstellung des Marktwertes als Erwartungswert	78
9.4	Bewertung durch Replikation und risikoneutrale Bewertung	81
10	Praktische Anwendungen der Bewertung durch Replikation: Teil 2	85
10.1	Das Binomialmodell	85
10.1.1	Annahmen des Modells	85
10.1.2	Der Ein-Perioden-Fall	86
10.1.3	Der Mehr-Perioden-Fall	89
10.2	Die Optionspreismodelle von Cox, Ross und Rubinstein und Black und Scholes	93
10.2.1	Das Optionspreismodell von Cox, Ross und Rubinstein	93
10.2.2	Das Modell von Black und Scholes	95
10.2.3	Die Black-Scholes-Formel als Erwartungswert	96
10.2.4	Die Greeks	99
10.2.5	Exchange Optionen	102
10.2.6	Implizite und explizite (historische) Volatilität	104
10.2.7	Credit Spreads	105
10.2.8	Zerobond Optionen	110
11	Teil II in Kürze	115

Teil III Risikomanagement

12	Risikofaktoren und Sensitivitäten	119
13	Risikoermittlung mit Hilfe der Risikokennzahl Value at Risk (VaR) ..	125
14	Teil III in Kürze	131

Teil IV Effiziente Portfolios

15	Struktur, Risiko und Rendite effizienter Portfolios	135
	15.1 Zum Begriff der μ - σ -Effizienz	135
	15.2 Das effiziente Portfolio als Zwei-Komponenten-Portfolio	136
	15.3 Das effiziente Portfolio bei risikoloser Anlagemöglichkeit	145
16	Das Capital Asset Pricing Model (CAPM)	149
	16.1 Annahmen des Modells	149
	16.2 Kapitalmarktgerade	150
	16.3 Wertpapierkengerade	151
17	Das effiziente Portfolio bei nicht disponiblen Vermögen	155
18	Teil IV in Kürze	157

Teil V Investitionsrechnung bei Unsicherheit

19	Kapitalkosten bei Unsicherheit	161
20	Der Endwert bei stochastischem Zinssatz	163
21	Objektive Unter- und Obergrenzen für den Wert einer Investitionsgelegenheit	167
22	Der Wert des Wartens bei Unsicherheit	173
23	Teil V in Kürze	181

Teil VI Unternehmensfinanzierung

24	Formen der Unternehmensfinanzierung	185
	24.1 Interne und externe Finanzierung	185
	24.2 Sonderformen der externen Finanzierung	187
	24.2.1 Leasing	187

24.2.2	Factoring	188
24.2.3	Wagnisfinanzierung (Venture-Capital)	189
24.2.4	Projektfinanzierung	189
25	Finanzierung bei strikter Trennung zwischen Leistungs- und Finanzbereich	191
25.1	Die These von der Irrelevanz der Kapitalstruktur	191
25.2	Kapitalkosten bei teilweiser Fremdfinanzierung	193
25.3	Neoklassische Finanzierungsoptima	195
26	Probleme der asymmetrischen Teilhabe am Ergebnis oder am Kapitaleinsatz	197
26.1	Konflikte zwischen Anteilseignern und Gläubigern	198
26.1.1	Das Nach-mir-die-Sintflut-Problem	198
26.1.2	Das Risikoanreiz-Problem	200
26.1.3	Das Unterinvestitions-Problem	205
26.2	Gläubigerkonflikte als Sanierungsbremse	206
27	Asymmetrische Information als Finanzierungshürde	209
27.1	Asymmetrisch informierte Alt- und Neu-Gesellschafter	209
27.1.1	Annahmen des Modells	210
27.1.2	Der Signalgehalt einer Kapitalerhöhung	211
27.1.3	Die Auswirkungen drohender Überschuldung auf den Signalgehalt	215
27.2	Asymmetrisch informierte Zeichner von Erstemissionen	217
28	Ausstattung und Funktion von Finanzierungstiteln	219
29	Unternehmensfinanzierung und Corporate Governance	225
29.1	Zur Relevanz von Corporate Governance	226
29.1.1	... unter dem Gesichtspunkt der Fairness	226
29.1.2	... unter dem Gesichtspunkt der Effizienz	226
29.2	Zur Wirksamkeit von Selbstregulierungsmechanismen	228
29.2.1	Kontrolle durch einflussreiche Financiers	228
29.2.2	Disziplinierung durch marktmäßig organisierten Wettbewerb	233
29.2.3	Anreizmechanismen	235
29.3	Grenzen der Regulierung	235
29.3.1	Das gesellschaftsrechtliche Dogma von der Existenz eines eigenen Unternehmensinteresses	236
29.3.2	Rationale Apathie und Interessenkonflikte der Eigner untereinander	236
29.3.3	Streben nach umfassendem Interessenausgleich	236
30	Teil VI in Kürze	237

Teil VII Anhang

A	Duration und Konvexität	241
B	Grundzüge der Erwartungsnutzentheorie	249
	B.1 Fundamentale Aspekte der Erwartungsnutzentheorie	249
	B.2 Klassifikation der Risikoeinstellung rationaler Entscheider	251
	B.2.1 Grobklassifikation der Risikoeinstellung	251
	B.2.2 Feinklassifikation der Risikoeinstellung	252
	B.3 Stochastische Dominanz als zielgruppengerechtes Selektionskriterium	252
C	Lognormal-Verteilung	255
D	Ökonomische und handwerkliche Aspekte von Girsanovs Theorem ..	259
E	Heath Jarrow Morton Drift Condition	265
F	RiskMetrics™ Cash Flow Mapping	269
G	Effiziente Portfolios: Herleitungen	273
	G.1 Ohne risikolose Anlageform	273
	G.2 Mit risikoloser Anlageform	277
	G.3 Mit nicht disponiblen Vermögen	278
H	Objektive Wertgrenzen: Herleitungen	281
	Literaturverzeichnis	283
	Sachverzeichnis	289

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

A_t	Marktpreis der Vermögensgegenstände (<i>Assets</i>) eines Unternehmens im Zeitpunkt t
\mathbf{B}	Basis eines Finanzmarktes im Zeitpunkt t_0
\mathbf{B}'	Transponierte der Matrix \mathbf{B}
\mathbf{B}^{-1}	Inverse der Matrix \mathbf{B}
$\mathbf{B}_{(j)}$	j -te Spalte der Matrix \mathbf{B}
B	Geldmarktzertifikat (<i>Bond</i>)
B_n	Preis eines Geldmarktzertifikates im Zeitpunkt t_n
$B(h, h+n)$	Basis eines Terminkontraktes mit Fälligkeit t_{h+n} im Zeitpunkt t_h
$B_c(h, h+n)$	Preis einer Kuponanleihe mit Nennwert 1, Fälligkeit t_{h+n} und am Ende jeder Periode fälligem Kupon c im Zeitpunkt t_h
$\beta_{j,x}$	Beta von Anlageform m in Bezug auf Portfolio x
Σ	Varianz-Kovarianz-Matrix
$\mathbb{C}(X, Y)$	Kovarianz der Zufallsvariablen X und Y
d	Macauley Duration
D_t	Zahlungscharakteristik des Fremdkapitals (<i>Debt</i>) eines Unternehmens im Zeitpunkt t
$\mathbf{diag}(\mathbf{x})$	Diagonalmatrix des Vektors \mathbf{x}
\mathbf{e}	Einheitsvektor
E_t	Zahlungscharakteristik des Eigenkapitals (<i>Equity</i>) eines Unternehmens im Zeitpunkt t
\mathbf{E}	Einheitsmatrix
$\mathbb{E}_{\mathbb{P}}(X)$	Erwartungswert der Zufallsvariable X unter dem Wahrscheinlichkeitsmaß \mathbb{P}
f	Nominalwert (<i>Face Value</i>) einer Verbindlichkeit
$f_X(x)$	Dichtefunktion der Zufallsvariable X an der Stelle x
$F_X(x)$	Verteilungsfunktion der Zufallsvariable X an der Stelle x
FX	Foreign Exchange (Wechselkurs)
$f_n(h, i, j)$	im Zeitpunkt t_h gültiger impliziter <i>nominaler</i> Terminzinssatz (simply compounded forward rate) für den zukünftigen Anlagezeitraum $[t_i, t_j]$

XIV Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

$f_e(h, i, j)$	im Zeitpunkt t_h gültiger impliziter <i>effektiver</i> Terminzinssatz (forward rate) für den zukünftigen Zeitraum $[t_i, t_j]$
${}_t f_n(h, i, j)$	im Zeitpunkt t_h gültiger impliziter <i>nominaler</i> Terminzinssatz für den zukünftigen Anlagezeitraum $[t_i, t_j]$ im Fall einer symmetrischen Abgeltungssteuer mit Steuersatz t
$f_S(t, T)$	Forward-Preis einer Aktie bei Abschluss des Termingeschäftes mit Fälligkeit T in t
$f_{FX}(t, T)$	Forward-Preis einer Währung bei Abschluss des Termingeschäftes mit Fälligkeit T in t
$F_S(t, T)$	Futures-Kurs einer Aktie in t bei Fälligkeit des Termingeschäftes in T
g	Wachstumsrate
g_c	konforme Wachstumsrate
\mathbf{g}	Spaltenvektor von (Portfolio-)Gewichten
I	Investitionsbetrag (Anschaffungsauszahlung)
$\phi_{0,1}(x)$	Wert der Dichtefunktion der Standardnormalverteilung an der Stelle x
$\Phi_{0,1}(x)$	Wert der Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung an der Stelle x
$k_{n,n+1}$	Kosten für die Überlassung einer Geldeinheit für den Zeitraum vom Zeitpunkt t_n bis zum Zeitpunkt t_{n+1} (Kapitalkostensatz)
m	Multiplikator (<i>Multiple</i>)
NPV_h^m	Kapitalwert (<i>Net Present Value</i>) der Investitionsgelegenheit m am Ende der Periode h ($h > 0$) bzw. im Zeitpunkt 0 ($h = 0$)
\mathbf{p}	Spaltenvektor von Marktpreisen
\mathbf{p}^Z	Spaltenvektor der Marktpreise von Wertpapieren, deren Zahlungscharakteristika die Zahlungsmatrix \mathbf{Z} ergeben
$P(h, h+n)$	Preis eines Zerobond mit Nennwert 1 und Fälligkeit t_{h+n} im Zeitpunkt t_h
$P_s(h, h+n)$	Preis eines <i>synthetischen</i> Zerobond mit Nennwert 1 und Fälligkeit t_{h+n} im Zeitpunkt t_h
$\Delta \mathbf{p}_\Delta$	Vektor von Preisänderungen über den Zeitraum Δ
$\mathbb{P}(\omega)$	Wahrscheinlichkeit des Eintritts von Ereignis ω
PV_h^m	Barwert oder Gegenwartswert (<i>Present Value</i>) der Investitionsgelegenheit m am Ende der Periode h ($h > 0$) bzw. im Zeitpunkt 0 ($h = 0$)
$PV_{h,h+n}^m$	Barwert der von der Investitionsgelegenheit m bis zum Ende der Periode $h+n$ generierten Zahlungen z_{h+1}, \dots, z_{h+n} am Ende der Periode h
$\pi_{0,n}$	Marktpreis einer in t_n fälligen Geldeinheit im Zeitpunkt t_0
$\Pi_t(Z_T)$	Marktwert einer in $T \geq t$ erfolgenden Zahlung Z_T im Zeitpunkt t
$q_{h,h+n}$	Faktor, mit dem eine sichere Zahlung, die am Ende der $(h+n)$ -ten Periode anfallen wird, am Ende der Periode h bewertet wird
${}_t q_{h,h+n}$	Faktor, mit dem eine sichere Zahlung, die am Ende der $(h+n)$ -ten Periode anfallen wird, am Ende der Periode h in Gegenwart einer Abgeltungssteuer mit Steuersatz t bewertet wird
$(q_{h,h+i})_{i=1}^{N^m-h}$	Faktoren zur Bewertung sicherer Zahlungen, die am Ende der Perioden $h+1, \dots, N^m$ anfallen werden, am Ende der Periode h

$q(k)$	Ein-Perioden-Diskontfaktor als Funktion des Kapitalkostensatzes k
$\theta(k_c, t)$	Diskontfaktor als Funktion des konformen Kapitalkostensatzes k_c und des Zahlungszeitpunktes t
$Q(k, N)$	Rentenbarwertfaktor für eine aus insgesamt N Zahlungen bestehende nachschüssige Rente bei konstantem Kapitalkostensatz k
$\Theta(k_c, T)$	Bewertungsfaktor für eine im Intervall $[0, T]$ kontinuierlich fließende Geldeinheit bei konstantem konformen Kapitalkostensatz k_c
\mathbf{q}^m	Spaltenvektor, der die Bewertungsfaktoren $(q_{0,i})_{i=1}^{N^m}$ darstellt
r_c	konforme Kassazinsrate
$r_e(h, i)$	im Zeitpunkt t_h geltender <i>effektiver</i> Kassazinssatz (compounded spot rate) für den Zeitraum $[t_h, t_i]$
$r_n(h, i)$	im Zeitpunkt t_h geltender <i>nominaler</i> Kassazinssatz (simply compounded spot rate) für den Zeitraum $[t_h, t_i]$
$r_n(h, i)$	im Zeitpunkt t_h geltender <i>nominaler</i> Kassazinssatz für den Zeitraum $[t_h, t_i]$ im Fall einer symmetrischen Abgeltungssteuer mit Steuersatz t
R	Vektor der (stochastischen) Renditen von Portfoliowertpapieren
\mathfrak{R}	Matrix der Korrelationskoeffizienten
S	Aktienkurs (<i>Share</i>)
S_i	Aktienkurs im Zeitpunkt t_i
$\mathbb{V}(X)$	Varianz der Zufallsvariable X
VaR	Value at Risk
ω	Ereignis
ω^i	Folge von Ereignissen $\omega_1, \dots, \omega_i$
Ω	Zustandsraum
x^j	Stückzahl des mit j indexierten Portfoliowertpapiers
x^S	Stückzahl einer bestimmten Aktie
x	Spaltenvektor der Stückzahlen bestimmter Portfoliowertpapiere
z_{h+n}^m	Nettozahlungssaldo, der im Falle der Verwirklichung von Investitionsgelegenheit m in Periode $h+n$ anfällt. Zahlungssalden werden annahmegemäß stets erst am Ende der jeweiligen Periode vereinnahmt.
$(z_{h+i}^m)_{i=1}^{N^m-h}$	Nettozahlungssalden, die im Falle der Verwirklichung von Investitionsgelegenheit m am Ende der Perioden $h+1, \dots, N^m$ anfallen
$(z_i^m)_{i=1}^{N^m}$	Nettozahlungssalden, die im Falle der Verwirklichung von Investitionsgelegenheit m am Ende der Perioden $1, \dots, N^m$ anfallen (<i>Zahlungscharakteristik</i>)
$(z_i^m)_{i=0}^{N^m}$	Nettozahlungssalden, die im Falle der Verwirklichung von Investitionsgelegenheit m im Zeitpunkt 0 sowie am Ende der Perioden $1, \dots, N^m$ anfallen (<i>Zahlungsreihe</i>)
\mathbf{z}^m	$(N^m \times 1)$ -Spaltenvektor, der die Zahlungscharakteristik $(z_i^m)_{i=1}^{N^m}$ darstellt
Z	Matrix der spaltenweise aneinander gereihten Zahlungscharakteristika sämtlicher am Markt gehandelter Wertpapiere aus der Sicht des Zeitpunktes t_0
\hat{Z}	in Einheiten eines Numéraires gemessene Zahlung