Erfolgsabhängige Entlohnung von Portfoliomanagern im agencytheoretischen, optionspreistheoretischen und entscheidungsbasierten Kontext

Inauguraldissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum politicarum

vorgelegt und angenommen
an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Verfasser:	Antje Henne
Geburtsdatum und -ort:	18. Februar 1974, Magdeburg
Arbeit eingereicht am:	31. März 2008
Gutachter der Dissertation:	Prof. Dr. Peter Reichling
	Prof. Dr. Dr. Bodo Vogt
Datum der Disputation:	17. September 2009

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

ABl.	Amtsblatt (der Europäischen Gemeinschaft/Union)
BaFin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht
BGBl.	Bundesgesetzblatt
Buchst.	Buchstabe
BVI	Bundesverband Investment und Asset Management e.V.
CDFC	Convexity of the Distribution Function Condition
CFR	Code of Federal Regulations
DVFA	Deutsche Vereinigung für Finanzanalyse und Asset Management e.V.
EStG	Einkommensteuergesetz
FSD	First Order Stochastic Dominance
GARCH	General Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
GE	Geldeinheiten
HARA	hyperbolische absolute Risikoaversion
InvG	Investmentgesetz
KAG(s)	Kapitalanlagegesellschaft(en)
KWG	Kreditwesengesetz
LEN	linear-exponentiell-normal
MLRP	Monotone Likelihood Ratio Property

OGAW	Organismen für gemeinsame Anlagen in Wertpapieren
SAI(s)	Statement(s) of Additional Information
sATX	Short ATX Index
sCECE	Short CECE Index
SEC	U.S. Securities and Exchange Commission
SolvV	Solvabilitätsverordnung
SSD	Second Order Stochastic Dominance
TSD	Third Order Stochastic Dominance
WpDVerOV	Wertpapierdienstleistungs-Verhaltens- und Organisationsverordnung
WpHG	Wertpapierhandelsgesetz

Symbolverzeichnis

a	Koeffizient der relativen Risikoaversion im ARROW/PRATT-Maß
A ((Hoch-) Index)	Agenten/Portfoliomanager betreffende Größe; Anreizbedingung betreffende Größe
AR ((Hoch-) Index)	Active Return betreffende Größe
A_t	Wert einer Austauschoption zum Zeitpunkt t
b	Koeffizient der absoluten Risikoaversion im ARROW/PRATT-Maß; Partizipationsrate
B (Index)	Benchmark betreffende Größe
(B) (Hochindex)	Größe im Fall des Vorhandenseins stochastischer Benchmarks
$\{B\}$	Prozess der Wertentwicklung eines Benchmarks
B_t	Wert eines Benchmarks zum Zeitpunkt t; Vektor von Benchmarkwerten zum Zeitpunkt t
bon (Hochindex)	Bonus-Entlohnungsfunktion betreffende Größe
boncap (Hochindex)	Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap betreffende Größe
c	Grundgebühr
C	Konstante
$c(\cdot)$	Arbeitsleidfunktion
const (Hochindex)	konstante Entlohnungsfunktion betreffende Größe
C_t	Wert einer europäischen Call-Option zum Zeitpunkt t

d	kennzeichnet infinitesimal kleine Zeitspanne
D	Konstante
D_t	Wert des Duplikationsportfolios zum Zeitpunkt t
Diff (Index)	Differenz aus Wert des verwalteten und des Benchmarkportfolios betreffende Größe
$\mathrm{E}(\cdot)$	Erwartungswert
$e^{(i)}$	i-ter Einheitsvektor im $\mathbb{R}^n$
f_t	Entlohnungswert zum Zeitpunkt t
$F(\cdot)$	Entlohnungsfunktion
F (Hochindex)	First-Best-Fall betreffende Größe
$\mathcal{F}_0$	Klasse aller Arten von Verteilungsfunktionen, die sich nur durch einen Lageparameter und einen Skalierungsparameter unterscheiden
$\mathcal{F}_1$	Klasse aller Arten von Verteilungsfunktionen, bei denen die Verteilungsfunktion einer monoton wachsenden Transformation der zugehörigen Zufallsvariablen zur selben Art der Klasse $\mathcal{F}_0$ gehört
$G(\cdot)$	Verteilungsfunktion
$\mathcal{G}(\cdot)$	Verteilungsfunktion einer Art, die bei einem Lageparameter von null und einem Skalierungsparameter von eins resultiert
i	Laufindex für Benchmarks
I	Anstrengungsniveau
I (Index)	kennzeichnet die Ableitung nach dem Anstrengungsniveau I
(i) (Hochindex)	Benchmark i betreffende Größe
K	Trigger; Basispreis einer Option
K (Index)	Kooperationsbedingung betreffende Größe
K_1	Trigger

K_2	Endwert des verwalteten Portfolios, ab dem die Entlohnung nicht mehr weiter wächst
l	Lageparameter
$L(\cdot,\cdot)$	LAGRANGE-Funktion
lin (Hochindex)	lineare Entlohnungsfunktion betreffende Größe
$\mathrm{LN}(\cdot,\cdot)$	Lognormalverteilung in Abhängigkeit von Lage- und Skalierungsparameter
m	Lageparameter einer Lognormalverteilung
M	Vektor von Lageparametern von Lognormalverteilungen
n	Anzahl stochastischer Benchmarks
$\mathrm{N}(\cdot)$	Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung
$\mathrm{N}(\cdot,\cdot)$	Normalverteilung in Abhängigkeit von Lage- und Skalierungsparameter
O_t	Wert eines Derivats mit einem dem verwalteten Portfolio/Benchmarkportfolio äquivalenten Portfolio als Basisinstrument zum Zeitpunkt t
P ((Hoch-) Index)	Prinzipal/Investor betreffende Größe
P_t	Wert einer europäischen Put-Option zum Zeitpunkt t
r	Zinssatz bei risikoloser Anlage/Kreditaufnahme; kontinuierlich berechnete Rendite
R	diskret berechnete Rendite
s	Skalierungsparameter (einer Lognormalverteilung)
S (Hochindex)	Second-Best-Fall betreffende Größe
S (Index)	verwaltetes Portfolio betreffende Größe
S_I	SHARPE-Index
S_t	Portfoliowert zum Zeitpunkt t

$\{S\}$	Prozess der Wertentwicklung des verwalteten Portfolios
t	Zeitpunkt
T	Anlagezeitraum bei der Portfolioverwaltung
$U(\cdot)$	Nutzenfunktion
$\mathcal{U}_1$	Klasse aller (Bernoulli-) Entscheider mit positivem Grenznutzen
$\mathcal{U}_2$	Klasse aller risikoaversen (Bernoulli-) Entscheider
$\mathcal{U}_3$	Klasse aller risikoaversen (Bernoulli-) Entscheider, deren Nutzenfunktion eine positive dritte Ableitung aufweist
$\mathcal{U}_4$	Klasse aller risikoaversen (Bernoulli-) Entscheider mit abnehmender absoluter Risikoaversion nach Arrow/Pratt
$U^{\min}$	Reservationsnutzen
$u(x, \tau)$	Temperatur im Stabpunkt x zum Zeitpunkt τ im homogenen unbegrenzten Stab
u_0	Anfangsverteilung der Temperatur im homogenen unbegrenzten Stab
$\mathrm{Var}(\cdot)$	Varianz
w	Vermögen
w_o	obere Intervallgrenze des Vermögens
w_u	untere Intervallgrenze des Vermögens
$\{W\}$	Standard-Wiener-Prozess
x	Stabpunkt
β	Beta-Koeffizient bzw. Anteil, der in das Benchmarkportfolio investiert wird
$\gamma(\cdot)$	monoton wachsende Transformation
Δ	kennzeichnet nicht-infinitesimal kleine Zeitspanne

ε	reelle Zahl
$\theta(\cdot)$	absolute Risikoaversion nach ARROW/PRATT
λ	LAGRANGE-Multiplikator
μ	erwartete Portfoliorendite
ν_t	Umfang, in dem im Vergleich zur Entlohnung eine Position in ein Derivat mit einem dem verwalteten Portfolio/Benchmarkportfolio äquivalenten Portfolio als Basisinstrument zum Zeitpunkt t eingegangen wird
ξ_t	Umfang, in dem im Zeitpunkt t ein dem verwalteten Portfolio/Benchmarkportfolio äquivalentes Portfolio gekauft wird
Π_t	Wert des Portfolios aus verkaufter Entlohnung und anteiligem verwalteten Portfolio (ggf. auch anteiligem/n Benchmarkportfolio(s)) zum Zeitpunkt t
ρ	Korrelationskoeffizient
σ	Portfoliovolatilität
Σ	Kovarianzmatrix
$\|\Sigma\|$	Determinante der Kovarianzmatrix
Σ^{-1}	Inverse der Kovarianzmatrix
$\Upsilon(\cdot,\cdot)$	implizite Funktion
τ	Zeitpunkt
$\phi(\cdot)$	Dichtefunktion
$\Phi(\cdot)$	Verteilungsfunktion
$\succ_{\text{B}}$	Präferenz im Sinne des BERNOULLI-Prinzips
$\succ_{\text{FSD}}$	stochastische Dominanz erster Ordnung
$\succ_{\text{SSD}}$	stochastische Dominanz zweiter Ordnung
$\succ_{\text{TSD}}$	stochastische Dominanz dritter Ordnung

$\sim$	kennzeichnet eine Zufallsgröße
$*$ (Hochindex)	kennzeichnet den optimalen Wert einer Größe

1

Einleitung

Ein Manager eines Wertpapierportfolios[1] sollte die Anlageentscheidungen innerhalb dieses Portfolios im Sinne der Investoren treffen. Dies bedeutet zunächst, das Rendite-Risiko-Verhältnis der gewählten Wertpapiere an die Risikoeinstellung der Investoren anzugleichen. Es bedeutet darüber hinaus aber auch, das Wertpapierportfolio *aktiv* zu verwalten, das heißt, potenzielle Investitionsmöglichkeiten innerhalb der von den Anlegern vorgegebenen Risikoklasse kontinuierlich zu beobachten und einzelne, besonderen Erfolg versprechende Titel zu selektieren, wobei gegebenenfalls auch Umschichtungen im Portfolio während des Anlagezeitraums vorzunehmen sind. Um den Manager zu solch einer aktiven Wertpapierverwaltung zu motivieren, wird seine Entlohnung im Allgemeinen von der Performance bzw. Wertentwicklung des Portfolios (gegebenenfalls im Vergleich zu von den Investoren selbst durchführbaren Anlagealternativen) abhängig gemacht.[2]

[1] Im deutschen Aufsichtsrecht werden die in dieser Arbeit als Portfoliomanager bezeichneten Personen (und Institutionen) als Finanzportfolioverwalter bezeichnet; vgl. beispielsweise § 10 (Anforderungen an die Eigenmittelausstattung von Instituten, Institutsgruppen und Finanzholding-Gruppen) Abs. 9 Satz 1 Kreditwesengesetz (KWG) oder § 9 (Berichtspflichten des Wertpapierdienstleistungsunternehmens nach § 31 Abs. 8 des Wertpapierhandelsgesetzes bei Finanzportfolioverwaltung) Abs. 4 Satz 1 Wertpapierdienstleistungs-Verhaltens- und Organisationsverordnung (WpDVerOV). Entsprechend spricht das deutsche Aufsichtsrecht nicht wie in dieser Arbeit vom Portfoliomanagement, sondern von der Finanzportfolioverwaltung; vgl. beispielsweise § 1 (Begriffsbestimmungen) Abs. 1a Satz 2 Nr. 3 KWG oder § 2 (Begriffsbestimmungen) Abs. 3 Nr. 7 Wertpapierhandelsgesetz (WpHG).

[2] Vgl. dazu auch Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2002), wo es heißt: „Finanzportfolioverwalter berechnen in der Regel zu bestimmten Terminen für ihre erbrachten Leistungen Provisionen, die erfolgsabhängig sind, sich am Umfang des verwalteten Vermögens ausrichten oder aus einer Kombination von beiden Berechnungsansätzen bestehen.“

Dennoch zeigen verschiedene Studien, dass Investmentfonds als eine institutionalisierte Form der Wertpapierverwaltung häufig nicht in der Lage sind, eine höhere Rendite zu erwirtschaften als risikogleiche passive Investitionsstrategien. Die Leistung der Fondsmanager wird dabei durch einen Vergleich der Fondsrendite mit einem entsprechenden Wertpapierindex oder einem „Portfolio“ aus Indizes ermittelt.[3] Interessanterweise verhält es sich mitunter sogar so, dass sich die Höhe der „Unterperformance“ in etwa aus den Fondsgebühren (Ausgabeaufschlag, Verwaltungsgebühren) ergibt,[4] so als hätten die Fondsmanager nichts anderes getan, als schlicht gegen Gebühr aus den Mitteln der Fondsinvestoren ein passiv verwaltetes Indexportfolio zusammenzustellen.

Dies mag bis vor einigen Jahren noch durchaus im Interesse der Fondsinvestoren gewesen sein, ermöglichte doch erst der Erwerb von Fondsanteilen einen Zugang zu hoch diversifizierten Portfolios aus vielen Einzelwertpapieren. Im Zeitalter eines boomenden Marktes für Anlagezertifikate,[5] insbesondere Indexzertifikate, ist dazu aber kein passiv verwalteter Investmentfonds mehr erforderlich. Ein Investor muss heutzutage lediglich Indexzertifikate auf die Indizes mit der gewünschten Rendite-Risiko-Struktur und im gewünschten Umfang erwerben – und kann diese mitunter sogar anschließend börslich handeln –, um an deren Wertentwicklung in etwa gleichem Umfang, das heißt zu relativ geringen Kosten, zu partizipieren (bei so genannten Plain-Vanilla-Indexzertifikaten); die Rendite-Risiko-Struktur kann sogar durch die Kombination aus Index und Option(en) auf diesen nahezu beliebig modifiziert werden (bei strukturierten Indexzertifikaten).[6]

Insgesamt stellt sich also die Frage, auf welche Weise die Entlohnung von Portfoliomanagern von der Wertentwicklung des verwalteten Portfolios abhängig gemacht werden sollte,

[3] Vgl. beispielsweise Elton/Gruber/Blake (1995), Kahn/Rudd (1995), Theissen/Greifzu (1998) und Detzler (1999) im Fall von Anleihenfonds.

[4] Vgl. Blake/Elton/Gruber (1993).

[5] Gemäß einer Umfrage des Deutschen Aktieninstituts hielten bereits im März 2005 sechs Prozent der Bevölkerung in Deutschland Anlagezertifikate; vgl. Deutsches Aktieninstitut (2005). Im Jahr 2006 wuchs das ausstehende Volumen im Zertifikatemarkt in Deutschland um 37 Prozent von 80 Mrd. Euro auf 109,6 Mrd. Euro; vgl. Deutsche Bank Research (2007). Dabei entfallen mehr als 98 Prozent dieses Volumens auf Anlagezertifikate; vgl. Derivate Forum (2007). Im gleichen Zeitraum wuchs der Umsatz in Anlagezertifikaten von 141,7 Mrd. Euro in 2005 um 70 Prozent auf 240,9 Mrd. Euro in 2006; vgl. Deutsche Bank Research (2007).

[6] Das Wachstum der Vielfalt von Anlagezertifikaten kann beispielsweise durch die Anzahl der Produkte gemessen werden. Waren am Ende des Jahres 2002 nur 6.191 Anlagezertifikate in Deutschland börsennotiert, hat sich diese Zahl innerhalb von vier Jahren zum Ende des Jahres 2006 auf 63.471 mehr als verzehnfacht; vgl. Deutsche Bank AG (2007).

damit für die Manager tatsächlich ein Anreiz zu einer aktiven Wertpapierverwaltung besteht, was zu einer Daseinsberechtigung von Investmentfonds als alternative Geldanlage für private Investoren neben neueren Investitionsmöglichkeiten führt.

1.1 Problemstellung der Arbeit

In dieser Arbeit werden erfolgsabhängige Entlohnungsformen von Portfoliomanagern untersucht. Bei diesen wird der Endwert des verwalteten Portfolios (gegebenenfalls im Vergleich zu Endwerten von Alternativanlagen über denselben Zeitraum) als Bemessungsgrundlage der Managerentlohnung genutzt. Welche Vorteile diese Entlohnungsform für Investoren mit sich bringt und was sie von einer performanceabhängigen Entlohnung unterscheidet, wird in diesem Abschnitt abgesteckt.

Des Weiteren soll die prinzipielle Gestalt der Entlohnungsfunktion (z. B. mit der Entlohnung als lineare Funktion des Portfolioendwertes) zu Beginn nicht als bereits vorgegeben betrachtet und dann lediglich über die Parameter dieser mathematischen Funktion optimiert werden, sondern es wird ebenfalls die Frage nach einer geeigneten Gestalt der Entlohnungsfunktion (z. B. überproportionales versus unterproportionales Wachstum der Entlohnung in Abhängigkeit vom Portfolioendwert) interessieren. Auch auf die Abgrenzung dieser beiden Fragestellungen voneinander wird in diesem Abschnitt ausführlicher eingegangen.

Außerdem unterscheidet sich das Portfoliomanagement durch bestimmte Charakteristika deutlich von anderen Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehungen mit Unbeobachtbarkeit der Handlungen des Auftragnehmers durch den Auftraggeber und unter Risiko, wie sie gewöhnlich in der Literatur mit Hilfe der Prinzipal-Agent-Theorie untersucht werden. Daraus ergibt sich letztlich die konkrete Problemstellung der vorliegenden Arbeit als Suche nach einer geeigneten Gestalt der Entlohnungsfunktion im Portfoliomanagement, welches den charakteristischen Merkmalen des Kapitalmarktes unterliegt, die dem Portfoliomanager bestimmte Handlungsalternativen eröffnen, die auf anderen Märkten agierenden Auftragnehmern nicht zur Verfügung stehen. Auch dies wird in diesem Abschnitt genauer erläutert.

1.1.1 Performance- versus erfolgsabhängige Entlohnung

Im finanzwirtschaftlichen Sinne versteht man unter der Performance eines Investments dessen risikoadjustierte mittlere (Über-) Rendite im Vergleich zu einer passiven Anlagestrategie. Zur Messung der Performance von Wertpapierportfolios und damit letztlich zur Beurteilung des Portfoliomanagers existieren dabei verschiedene Kennzahlen:[7]

▷ Zu den traditionellen Performancemaßen[8] zählen vor allem der Treynor-Index[9] und der Sharpe-Index[10]. Bei beiden Indizes wird die Performance eines Wertpapierportfolios als seine risikoadjustierte mittlere Überrendite gegenüber dem risikolosen Investment bestimmt, wobei beim Treynor-Index die mittlere Überrendite um das eingegangene systematische, also nicht diversifizierbare Risiko – gemessen durch den Beta-Koeffizienten – adjustiert (dividiert) wird, wohingegen man beim Sharpe-Index das Gesamtrisiko in Form der Standardabweichung der Rendite bzw. Volatilität verwendet. Superiore Performance des betrachteten Wertpapierportfolios liegt vor, wenn sich durch Mischungen mit dem risikolosen Investment bessere Rendite-Risiko-Positionen ergeben als durch Mischungen des risikolosen Investments mit einem Benchmark, wobei für Letzteren zumeist ein breit diversifizierter Wertpapierindex gewählt wird.

  Wird die mittlere Überrendite des Wertpapierportfolios nicht gegenüber dem risikolosen Investment, sondern direkt gegenüber dem Benchmark bestimmt und dann um die Standardabweichung der Differenz der Portfolio- und der Benchmarkrendite (Tracking Error) adjustiert, gelangt man zur Information Ratio bzw. Selection Sharpe Ratio[11].

▷ Einige Performancemaße messen insbesondere die Selektivitätsfähigkeiten des Portfoliomanagers, das heißt seine Fähigkeiten bei der Auswahl einzelner renditeträchtiger Wertpapiere, vor allem Aktien. Jensens Alpha[12] als ein einfaches Selektivitätsmaß ist dabei der Ordinatenabschnitt der Regressionsgeraden bei linearer Regression der

[7] Zu einer umfassenden Darstellung verschiedener Performancemaße im Kontext eines aktiven Wertpapiermanagements vgl. auch Grinold/Kahn (2000).

[8] Zu den traditionellen Performancemaßen vgl. auch Reichling/Trautmann (1996).

[9] Vgl. Treynor (1965).

[10] Vgl. Sharpe (1966).

[11] Vgl. Sharpe (1994) sowie Goodwin (1998).

[12] Vgl. Jensen (1968 und 1969).

Portfoliorendite auf die Benchmarkrendite. Bei einem positiven Wert hat der Portfoliomanager erfolgreich einzelne Titel selektiert (sofern kein Timing vorliegt), da die erzielte Rendite im Mittel über dem Wert der passiven Strategie der Mischung des Benchmarks mit dem risikolosen Investment bei gleichem Beta-Koeffizienten liegt. Dies bedingt notwendigerweise Abweichungen von der passiven Strategie, die mit einem gestiegenen diversifizierbaren, also unsystematischen Risiko einhergehen.

Adjustiert man nun Jensens Alpha um das eingegangene unsystematische Risiko, gelangt man zur Appraisal Ratio[13], die im Gegensatz zu Jensens Alpha nicht nur die Bestimmung von Über- oder Unterperformance im Vergleich zur passiven Strategie, sondern auch ein Ranking verschiedener Wertpapierportfolios und damit ihrer Manager erlaubt. Reduziert man hingegen die durch Jensens Alpha gemessene Überrendite gegenüber einer passiven Strategie ohne unsystematisches Risiko um den Betrag, der sich bei einer passiven Strategie mit gleichem Gesamtrisiko ergeben hätte, gelangt man zur Nettoselektivität[14].

▷ Timingfähigkeiten des Portfoliomanagers, das heißt seine Fähigkeiten bei der Vorhersage der allgemeinen Entwicklung verschiedener Wertpapierklassen – zumeist grob eingeteilt in Aktien und Bonds –, lassen sich durch eine Anpassung des verwendeten Regressionsverfahrens messen. Ein Manager mit Timingfähigkeiten wird in Hausse- bzw. Baisse-Phasen an der Börse einen hohen bzw. niedrigen Beta-Koeffizienten des Portfolios wählen, womit sich zur Überprüfung der Timingfähigkeiten einerseits eine quadratische Regression der Portfoliorendite auf die Rendite eines breit diversifizierten Aktienindex anbietet.[15] Andererseits wird bei perfektem Timing immer das Maximum aus der Indexrendite und der Rendite des risikolosen Investments erzielt, weshalb getimte Portfolios den Charakter einer Call-Option auf das Indexportfolio mit dem Endwert des risikolosen Investments als Ausübungspreis besitzen.[16] Folglich bietet sich zur Überprüfung der Timingfähigkeiten des Portfoliomanagers auch eine Regression mit einer Dummy-Variablen an.[17]

[13]Vgl. Treynor/Black (1973).

[14]Vgl. Fama (1972).

[15]Vgl. Treynor/Mazuy (1966).

[16]Vgl. Merton (1981).

[17]Vgl. Henriksson/Merton (1981).

Weitere heranziehbare Größen, um Timingfähigkeiten eines Portfoliomanagers zu identifizieren, sind die Liquiditätsquote und im Fall von Bondportfolios die Duration. Die Liquiditätsquote sollte negativ mit der Marktrendite korreliert sein.[18] Die Duration eines Bondportfolios sollte vor einem Zinsanstieg gesenkt bzw. vor einer Zinssenkung erhöht werden,[19] was zu entsprechenden Korrelationen führt.

▷ Interne und externe Performancemaße unterscheiden sich dadurch, ob die Zusammensetzung des Portfolios beobachtet werden kann oder nicht.[20]

▷ Gibt der Investor die Zusammensetzung des verwalteten Portfolios über verschiedene Wertpapierklassen selbst vor, ist es sinnvoll, die Performance ebenfalls bezüglich eines entsprechend zusammengesetzten Benchmarks zu bestimmen. Bei der Style-Analyse wird hingegen die Performance im Vergleich zu einem so genannten Style-Benchmark bestimmt, der ebenfalls aus verschiedenen Indizes zusammengesetzt ist. Der Untersuchungszeitraum wird dabei in zwei Teilperioden zerlegt. Der erste Zeitraum dient der Bestimmung des Style-Benchmarks, wobei dies mittels multivariater linearer Regressionsanalyse oder (bei Beachtung der Nichtnegativitätsbedingung bezüglich der Anteile der einzelnen Indizes am Style-Benchmark) mittels quadratischer Programmierung geschieht. Der zweite Zeitraum dient der Zerlegung der einzelnen Portfoliorenditen in eine Style- und eine Selektionskomponente.[21] Es lässt sich auch eine verallgemeinerte Information Ratio als Quotient aus durchschnittlicher Selektionsrendite und Standardabweichung der Differenz aus Selektions- und Style-Rendite angeben.[22]

▷ Ausfallorientierte Performancemaße werden analog zum Sharpe-Index bestimmt, wobei hier jedoch die mittlere Portfoliorendite bzw. die mittlere Überrendite des betrachteten Portfolios gegenüber einer vorgegebenen Zielrendite ins Verhältnis zu einem Lower Partial Moment (gegenüber der vorgegebenen Zielrendite) anstelle der Volatilität gesetzt wird. Die Verwendung der Ausfallwahrscheinlichkeit als Lower Partial Moment nullter Ordnung bzw. als Wahrscheinlichkeit einer Portfoliorendite unterhalb

[18] Vgl. Katholing (1996), S. 162.

[19] Vgl. Maag (1999), S. 115.

[20] Zu verschiedenen internen und externen Performancemaßen vgl. Brinson/Hood/Beebower (1986), Brinson/Singer/Beebower (1991) und Grinblatt/Titman (1993) einerseits sowie Cornell (1979), Cumby/Glen (1990) und Grinblatt/Titman (1989b) andererseits.

[21] Vgl. Sharpe (1992).

[22] Vgl. Kahn/Rudd (1995).

der Zielrendite führt dabei auf die so genannte Ausfall-Ratio. Die Verwendung der Ausfallerwartung als Lower Partial Moment erster Ordnung bzw. als Erwartungswert des Ausfalls, wobei als Ausfall alle positiven Differenzen aus Ziel- und Portfoliorendite zu verstehen sind, führt auf die Ausfallerwartungs-Ratio. Die Verwendung der Ausfallstandardabweichung als Wurzel aus dem Lower Partial Moment zweiter Ordnung bzw. aus der Varianz unterhalb der Zielrendite führt auf die SORTINO-Ratio.[23]

Allen obigen Performancemaßen ist gemein, dass zu ihrer Bestimmung der Anlagezeitraum unterteilt wird und dann die in den einzelnen Teilperioden erzielten Renditen zur Bestimmung der Performance herangezogen werden. Immer dann, wenn die Entlohnung eines Portfoliomanagers in Abhängigkeit bzw. als Funktion eines Performancemaßes erfolgt, zu dessen Berechnung Renditen einzelner *Teil*perioden des Anlagezeitraums herangezogen werden müssen, soll im Folgenden von performanceabhängiger Entlohnung gesprochen werden.

Streng von dieser performanceabhängigen Entlohnung ist eine Entlohnungsform zu unterscheiden, die im Folgenden als erfolgsabhängige Entlohnung bezeichnet werden und auf deren Untersuchung sich hier beschränkt werden soll. Dabei erfolgt die Entlohnung des Managers lediglich in Abhängigkeit des Portfoliowertes am Ende des Anlagezeitraums bzw. in Abhängigkeit der über den *gesamten* Anlagezeitraum hinweg erzielten Rendite.

Obwohl bei der Bestimmung lediglich einer einzigen Rendite des verwalteten Portfolios weder Selektivitäts- noch Timingfähigkeiten des Managers identifizierbar sind, es also nicht möglich ist, nachträglich zu prüfen, ob der Portfoliomanager aktive Wertpapierverwaltung betrieben hat, erfreut sich die erfolgsabhängige Entlohnung einiger Beliebtheit. Dafür könnten im Wesentlichen die folgenden zwei Gründe sprechen:

1. Zur Bestimmung eines erfolgsabhängigen Entlohnungswertes entfällt für die Investoren im Vergleich zur Bestimmung eines performanceabhängigen Entlohnungswertes die kontinuierliche Beobachtung der Wertentwicklung des verwalteten Portfolios und des bzw. der Benchmarks. Würde ein internes Performancemaß verwendet werden, müsste zusätzlich zur Wertentwicklung des verwalteten Portfolios auch noch dessen genaue

[23] Vgl. TETZLAFF (1999), S. 130–132.

Zusammensetzung kontinuierlich beobachtet werden, was für die Investoren häufig gar nicht möglich ist.

2. Letztlich zählt für viele Investoren im Wesentlichen das *Ergebnis* der übertragenen Portfolioverwaltung, also der Endwert des verwalteten Portfolios, denn nur dieser steht für Konsumzwecke und damit zur Nutzenstiftung unmittelbar zur Verfügung. Die tatsächlichen *Fähigkeiten* des Portfoliomanagers spielen dagegen für viele Investoren eher eine untergeordnete Rolle.

Um einen Portfoliomanager dennoch zumindest im Vergleich zur Entwicklung von Alternativinvestments zu beurteilen, die die Investoren auch ohne professionelles Wertpapiermanagement selbst hätten durchführen können, werden alternativ zur ausschließlichen Betrachtung des Portfolioendwertes häufig zusätzlich der/die Endwert(e) eines (oder mehrerer) Benchmarks bzw. die entsprechende(n) Rendite(n) zur Ermittlung der Höhe einer erfolgsabhängigen Entlohnung herangezogen. Dabei können deterministische oder stochastische Benchmarks verwendet werden. Ein Beispiel für Erstere ist das risikolose Investment, ein Beispiel für Letztere ein Aktienindex.

1.1.2 Optimale Parameter versus optimale Gestalt der Entlohnung

Die prinzipielle Gestalt einer (erfolgsabhängigen) Entlohnungsfunktion[24] kann bereits vorgegeben sein. Die Fragestellung beschränkt sich dann auf die Bestimmung ihrer optimalen Parameter:

- ▷ Wäre die Entlohnungsfunktion konstant und damit eigentlich nicht wirklich erfolgsabhängig, wäre die genaue Höhe der Entlohnung gesucht. Man spricht dabei auch von einer Basis Fee bzw. Flat Fee.
- ▷ Für eine lineare Entlohnungsfunktion ist von Bedeutung, in welchem Umfang der Manager am Endwert des verwalteten Portfolios partizipiert (Partizipationsrate) und ab welchem Wert die Entlohnung positiv ist, wobei Letzterer deterministisch oder stochastisch sein kann. So kann beispielsweise vereinbart werden, dass die Entlohnung

[24] Zu den im Folgenden genannten Formen erfolgsabhängiger Entlohnungsfunktionen von Portfoliomanagern vgl. Bellarz/Reichling (1997) sowie Reichling (1999a und 2002).

nur dann positiv ist, wenn zumindest die Verzinsung des risikolosen Investments bzw. eines breit diversifizierten Aktienindex erreicht wurde, wohingegen im anderen Fall vom Portfoliomanager eine Strafe zu zahlen wäre, da dann noch nicht einmal die Verzinsung eines Investments erreicht wurde, welches der Investor auch in Eigenregie, beispielsweise mittels eines Indexzertifikats, hätte durchführen können. So genannte Asset-based Fees, bei denen der Manager einen festen Prozentsatz des Portfoliowertes am Ende des Anlagezeitraums erhält, stellen einen Spezialfall linearer Entlohnungsfunktionen dar, bei dem eine Verlustbeteiligung vollkommen ausgeschlossen ist.

▷ Es können auch unterschiedliche Partizipationsraten für verschiedene Intervalle vereinbart werden, zum Beispiel unterschiedliche Partizipationsraten an Portfoliogewinnen und -verlusten. Dies führt zu stückweise linearen Entlohnungsfunktionen.

▷ Eine so genannte Bonus-Entlohnungsfunktion (Incentive Fee, Bonus Fee) ist durch drei Parameter gekennzeichnet: die (konstante) Grundvergütung ((Fixed) Salary, Base Fee), den Wert (deterministisch oder stochastisch), ab dem der Portfoliomanager am Endwert des Portfolios partizipiert (Hurdle Point, Trigger Point) und die Partizipationsrate.

▷ Komplexe Bonus Fees sind dadurch gekennzeichnet, dass – analog zu stückweise linearen Entlohnungsfunktionen – für verschiedene Intervalle unterschiedliche Partizipationsraten des Managers am Portfolioendwert vereinbart werden.

▷ Ist der Bonus nach oben beschränkt, erhält man eine Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap, die als weiteren Parameter im Vergleich zu einfachen Bonus-Entlohnungsfunktionen die Höhe des (deterministischen oder stochastischen) Caps enthält.

Im Folgenden werden drei Modelle skizziert, in denen die Bestimmung geeigneter Parameter von Entlohnungsfunktionen für ein gegebenes Entlohnungsdesign sowie daraus abgeleitete Schlussfolgerungen recht anschaulich darstellbar sind. Es handelt sich dabei um das LEN-Modell, das eine lineare Entlohnungsfunktion unterstellt, um das Modell von Starks (1987), welches lineare und Bonus-Entlohnungsfunktionen vergleicht und um das Modell von Grinblatt/Titman (1987 und 1989a), in dem Bonus-Entlohnungsfunktionen mit und ohne Cap untersucht werden. Die ersten beiden Modelle ermitteln dabei die optimalen Parameter der Entlohnungsfunktion im Rahmen der Prinzipal-Agent-Theorie, während das letzte Modell einen optionspreistheoretischen Ansatz verfolgt.

Das LEN-Modell

Ein prominentes Beispiel zur Bestimmung optimaler Parameter linearer Entlohnungsfunktionen ist das LEN-Modell.[25] Dieses ermittelt die optimalen Parameter der Entlohnungsfunktion im Rahmen der Prinzipal-Agent-Theorie unter folgenden Annahmen:

(L) Das vom Agenten (im Kontext hier der Portfoliomanager) erzielte Ergebnis (im Kontext hier der Endwert des verwalteten Wertpapierportfolios) ist eine lineare Funktion des eingegangenen Risikos sowie des (durch den Prinzipal nicht beobachtbaren) Arbeitsaufwands des Managers und mögliche Entlohnungsfunktionen sind eine lineare Funktion des Ergebnisses.

(E) Der Agent besitzt eine exponentielle Nutzenfunktion und ist folglich risikoavers mit konstanter absoluter Risikoaversion. Der Prinzipal (im Kontext hier der Investor) ist hingegen risikoneutral.

(N) Der Risikoparameter ist normalverteilt mit einem Erwartungswert von null.

Außerdem wächst das Arbeitsleid des Managers quadratisch mit dem Arbeitsaufwand. Im LEN-Modell maximiert nun der Investor seinen erwarteten Nutzen aus der Differenz von Portfolioendwert und Managerentlohnung unter der so genannten Kooperationsbedingung, die erfüllt ist, wenn der Manager aus dem erwarteten Nutzen seiner Entlohnung abzüglich seines Arbeitsleids mindestens noch seinen vorgegebenen so genannten Reservationsnutzen erreicht. Die beiden Parameter Partizipationsrate und Absolutterm der linearen Entlohnungsfunktion lassen sich nun als Lösung dieses Optimierungsproblems bestimmen. Dabei zeigt sich beispielsweise:

- Die optimale Partizipationsrate ist umso kleiner, je größer die Risikoaversion des Portfoliomanagers bzw. der Risikoparameter im Endwert des verwalteten Wertpapierportfolios ausfallen.
- Bei hinreichend großen Werten für die Risikoaversion des Portfoliomanagers und/oder den Risikoparameter im Endwert des verwalteten Wertpapierportfolios folgt aus einer höheren Partizipationsrate ebenfalls ein höherer Absolutterm der optimalen Entlohnungsfunktion.

[25] Vgl. Spremann (1987).

- ▷ Der vom Manager gewählte Arbeitsaufwand hängt nicht vom Absolutterm, sondern nur (linear und streng monoton wachsend) von der Partizipationsrate der Entlohnungsfunktion ab. Eine Partizipationsrate von null führt dabei zu einem Arbeitsaufwand von null, was zum Ausschluss konstanter Entlohnungsfunktionen führt.
- ▷ Der Portfoliomanager erhält als erwarteten Nutzen lediglich seinen Reservationsnutzen.
- ▷ Der erwartete Nutzen des Investors sinkt mit steigender Risikoaversion des Portfoliomanagers, weshalb der Investor bei Wahlmöglichkeiten einen Portfoliomanager mit geringerer Risikoaversion präferiert.

Das Modell von Starks

Starks (1987) fragt – ebenfalls im Rahmen der Prinzipal-Agent-Theorie, aber unter den Annahmen, dass sowohl der Portfoliomanager als auch der Investor risikoavers sind –, ob lineare oder Bonus-Entlohnungsfunktionen besser geeignet sind, den Portfoliomanager zu Risikoentscheidungen und Arbeitsaufwand im Sinne des Investors zu motivieren. Sowohl die Entscheidung über das Risiko des verwalteten Wertpapierportfolios als auch der Arbeitsaufwand des Managers bei der Portfolioverwaltung sind annahmegemäß durch den Investor nicht beobachtbar. Dabei wird als Benchmark das Marktportfolio verwendet und Investor und Portfoliomanager stimmen dahingehend überein, dass das Portfolio breit diversifiziert sein soll. Relevantes Risikomaß ist folglich dessen Beta-Koeffizient bezüglich des Marktes. Sowohl die Portfolio- als auch die Marktrendite werden als normalverteilte Zufallsvariablen modelliert. Der Arbeitsaufwand des Portfoliomanagers, zum Beispiel zur Beschaffung von Informationen über bestimmte Unternehmen, wird unmittelbar durch Kosten ausgedrückt, die der Manager zu tragen hat. Die erwartete Rendite des verwalteten Portfolios steigt mit dem Arbeitsaufwand des Managers, allerdings – im Gegensatz zum LEN-Modell – mit abnehmendem Grenzertrag.

Der Investor maximiert wie im LEN-Modell seinen erwarteten Nutzen aus der Differenz von Portfolioendwert und Managerentlohnung unter der Kooperationsbedingung, die nun erfüllt ist, wenn der erwartete Nutzen des Managers aus der Entlohnung (gegebenenfalls abzüglich seiner Kosten) mindestens seinem vorgegebenen Reservationsnutzen entspricht. Die lineare Entlohnungsfunktion besteht aus einem Absolutterm und einem Partizipationsanteil, der dem Produkt aus der Partizipationsrate und der Differenz aus Portfolioendwert und „Marktendwert“ entspricht. Bei der Bonus-Entlohnungsfunktion ist der Partizipationsanteil null, falls die Portfoliorendite unterhalb der Marktrendite liegt. Die Ergebnisse von Starks (1987) lassen sich wie folgt zusammenfassen:

▷ Maximiert der Investor seinen erwarteten Nutzen lediglich über die beiden Parameter der Entlohnungsfunktion sowie über den Beta-Koeffizienten des verwalteten Portfolios und maximiert der Manager seinerseits seinen erwarteten Nutzen über den Beta-Koeffizienten des Portfolios, gegeben die optimalen Parameter der Entlohnungsfunktion aus Sicht des Investors, so wählt der Manager im Fall der linearen Entlohnungsfunktion gerade den vom Investor präferierten Beta-Koeffizienten, im Fall der Bonus-Entlohnungsfunktion jedoch einen höheren.

▷ Maximiert der Investor seinen erwarteten Nutzen lediglich über die beiden Parameter der Entlohnungsfunktion sowie über den Arbeitsaufwand des Managers bei der Portfolioverwaltung und maximiert der Manager seinerseits seinen erwarteten Nutzen über seinen Arbeitsaufwand, gegeben die optimalen Parameter der Entlohnungsfunktion aus Sicht des Investors, so wählt der Manager im Fall der linearen Entlohnungsfunktionen einen geringeren Arbeitsaufwand als den vom Investor präferierten. Gegeben eine lineare und eine Bonus-Entlohnungsfunktion mit identischen Parametern, wählt der Manager im Fall der Bonus-Entlohnungsfunktion einen geringeren Arbeitsaufwand.

▷ Maximiert der Investor seinen erwarteten Nutzen über die beiden Parameter der Entlohnungsfunktion sowie simultan über den Beta-Koeffizienten des verwalteten Portfolios und den Arbeitsaufwand des Managers bei der Portfolioverwaltung und maximiert der Manager seinerseits seinen erwarteten Nutzen simultan über den Beta-Koeffizienten des Portfolios und seinen Arbeitsaufwand, gegeben die optimalen Parameter der Entlohnungsfunktion aus Sicht des Investors, geschieht Folgendes: Der Manager wählt im Fall der linearen Entlohnungsfunktion gerade den vom Investor präferierten Beta-Koeffizienten, jedoch einen geringeren Arbeitsaufwand als den vom Investor präferierten.[26]

---

[26] Aufgrund der bereits festgestellten Dominanz der linearen über die Bonus-Entlohnungsfunktion werden die simultane Optimierung über den Beta-Koeffizienten und den Arbeitsaufwand im Fall der Bonus-Entlohnungsfunktion von Starks (1987) nicht weiter betrachtet.

Aus diesen Ergebnissen folgert Starks, dass bei linearen Entlohnungsfunktionen zwar kein Agency-Problem bezüglich der gewählten Risikoentscheidung des Portfoliomanagers aus Sicht des Investors besteht, dieses jedoch bezüglich des gewählten Arbeitsaufwands bei der Portfolioverwaltung sehr wohl vorhanden ist. Dennoch dominieren lineare Entlohnungsfunktionen Bonus-Entlohnungsfunktionen sowohl hinsichtlich der vom Portfoliomanager gewählten Risiko- als auch Arbeitsaufwandsentscheidung aus Sicht des Investors.

Das Modell von Grinblatt und Titman

Grinblatt/Titman (1987 und 1989a) untersuchen Bonus-Entlohnungsverträge mit und ohne Cap und stochastischem Benchmark hinsichtlich ihrer Anreizwirkungen bezüglich des Risikos, das der Portfoliomanager wählt.[27] Unter der Annahme, dass der Manager bei der Portfolioverwaltung eine Buy-and-Hold-Strategie im Benchmarkportfolio und der risikolosen Anlage verfolgt, kann der gegenwärtige Wert der Entlohnung mittels der Optionspreistheorie ermittelt werden. Das folgt daraus, dass sich die Entlohnungsdesigns analytisch so umformen lassen, dass bei geeigneter Wahl der Basispreise im Fall der Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap im Wesentlichen eine Long-Position in einer Call-Option auf den Benchmark resultiert und im Fall der Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap im Wesentlichen ein Vertical Bull Spread als Portfolio aus einer Long- und einer Short-Position in Call- (oder Put-) Optionen auf den Benchmark. Der Portfoliomanager teilt folglich das zu verwaltende Vermögen derart auf das Benchmarkportfolio und das risikolose Wertpapier auf, dass sein gegenwärtiger Entlohnungswert maximiert wird. Relevantes Risikomaß ist deshalb der Beta-Koeffizient des verwalteten Portfolios bezüglich des Benchmarks als der Anteil des zu verwaltenden Vermögens, der in das Benchmarkportfolio investiert wird.

Falls nun im Gegensatz zu der bei Starks (1987) betrachteten Bonus-Entlohnungsfunktion der Bonus schon für Portfoliorenditen unterhalb der Benchmarkrendite ausgelöst wird, lässt sich die Differenz zwischen dem Entlohnungswert im Fall gleicher Portfolio- und Benchmarkrendite und dem Entlohnungswert im Fall einer geringeren Portfolio- als der Benchmarkrendite auch als „Strafzahlung“ des Portfoliomanagers für schlechte Performance interpretieren. Analog würde man lediglich bei der Differenz zwischen dem Ent-

[27] Grinblatt/Titman (1987) stellt dabei eine verkürzte Version von Grinblatt/Titman (1989a) dar.

lohnungswert im Fall einer höheren Portfolio- als der Benchmarkrendite und dem Entlohnungswert im Fall gleicher Portfolio- und Benchmarkrenditen von einer „Bonuszahlung“ sprechen. Die Ergebnisse von Grinblatt/Titman (1989a) lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ▷ Bonus-Entlohnungsfunktionen ohne Cap sind nicht geeignet, den Portfoliomanager zu Risikoentscheidungen im Sinne des Investors zu motivieren, da der Wert einer Call-Option mit dem Risiko des Basisinstruments steigt.
- ▷ Bonus-Entlohungsfunktionen mit Cap sind nur dann geeignet, den Portfoliomanager zu Risikoentscheidungen im Sinne des Investors zu motivieren, wenn der maximale Betrag der Strafzahlung die maximale Bonuszahlung übersteigt. Der Gegenwartswert der Entlohnung wird dann für einen Beta-Koeffizienten größer null und kleiner eins maximiert, dessen genaue Höhe sich durch die Höhe der maximalen Strafzahlung und die Höhe der maximalen Bonuszahlung steuern lässt. Andererseits kann der Portfoliomanager durch geeignete Wahl des Benchmarks – beispielsweise als teilweise kreditfinanzierte Investition in ein Indexportfolio – in Kombination mit geeigneter Wahl der maximalen Straf- und Bonuszahlung dazu bewogen werden, auch einen anderen Beta-Koeffizienten zu wählen, beispielsweise in Höhe von eins, was einer Indexierungsstrategie entspräche.

Essenziell im Modell von Grinblatt und Titman ist, dass der anfängliche Entlohnungswert des Portfoliomanagers nicht nur theoretisch berechenbar, sondern auch praktisch realisierbar ist, falls auf den Benchmark Optionen gehandelt werden. Dies kann durch eine entsprechende Hedging-Strategie im eigenen Portfolio des Managers erfolgen, im Fall der Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap durch Eingehen entsprechender Short-Positionen in Call-Optionen sowie im Fall der Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap in Short- und Long-Positionen in Call- (oder Put-) Optionen. Die Base Fee ist durch eine entsprechende Kreditaufnahme realisierbar. Am Ende des Anlagezeitraums entspricht dann der Payoff aus dem Hedging-Geschäft stets der Entlohnung, nur mit entgegengesetztem Vorzeichen, so dass sich diese beiden Zahlungen gerade ausgleichen, unabhängig davon, wie sich der Wert des verwalteten Portfolios entwickelt hat.

In den obigen drei Modellen ist die prinzipielle Gestalt der Entlohnungsfunktion bei der Portfolioverwaltung als lineare Entlohnungsfunktion oder als Bonus-Entlohnungsfunktion mit oder ohne Cap bereits vorgegeben. Eine alternative Fragestellung ergibt sich jedoch als die der Bestimmung einer geeigneten Gestalt der Entlohnungsfunktion selbst. Zur Bestimmung der optimalen Gestalt von Entlohnungsfunktionen erweist sich in der Literatur im Allgemeinen die Prinzipal-Agent-Theorie als das Instrument der Wahl.[28]

In der Praxis werden Investmentfonds durch die verschiedenen Wertpapierklassen, die den Fondsmanagern als Investitionsalternativen zur Verfügung stehen, und deren Zusammensetzung bzw. Anteile innerhalb des Fonds charakterisiert. Man kann also davon ausgehen, dass im Gegensatz zu den oben skizzierten Modellen von Starks und Grinblatt/Titman das Risiko des verwalteten Portfolios vom Investor weitgehend bestimmt und auch beobachtet werden kann.

Damit kann das spezielle Prinzipal-Agent-Problem, das im Folgenden im Kontext der Wertpapierverwaltung interessieren wird, wie folgt skizziert werden: Ein Prinzipal (hier der Investor) und ein Agent (hier der Portfoliomanager) kooperieren für die Dauer einer Periode. Dazu wird ein Vertrag geschlossen, der die Aufteilung eines unsicheren Ergebnisses (hier der Endwert des verwalteten Portfolios) am Periodenende regelt. Der Agent ist in der Lage, nach Vertragsabschluss Anstrengungen zu unternehmen, die die Wahrscheinlichkeit hoher Ergebnisse erhöhen. Die Anstrengungen bedeuten für den Agenten Arbeitsleid, welches Nutzeneinbußen nach sich zieht. Andererseits wächst der Nutzen des Agenten mit zunehmendem Anteil am Ergebnis, der hier durch seine Entlohnung abgebildet wird. Der Nutzen des Prinzipals wächst ebenfalls mit zunehmendem Anteil am Ergebnis (Endwert des verwalteten Portfolios abzüglich der Managerentlohnung). Da der Prinzipal lediglich das Ergebnis, nicht jedoch die vom Agenten durchgeführten Handlungen beobachten kann, sucht er nach einem optimalen Anreizvertrag. Optimalität bedeutet dabei einen maximalen Erwartungsnutzen des Prinzipals aus seinem Anteil am Endwert des verwalteten Portfolios unter folgenden Nebenbedingungen:

- ▷ Der Agent nimmt den Vertrag überhaupt an, was dieser nur tun wird, wenn sein erwarteter Nutzen aus der Entlohnung abzüglich der Nutzeneinbußen aufgrund des Arbeitsleides mindestens seinem Reservationsnutzen entspricht (Kooperationsbedingung).
- ▷ Der Agent maximiert nach Vertragsabschluss ebenfalls seinen erwarteten Nutzen, abzüglich der Nutzeneinbußen aufgrund des Arbeitsleides (Anreizbedingung).

[28]Die grundlegenden Arbeiten dazu entstanden in den 70er Jahren; vgl. die zu Beginn von Kapitel 2 angegebene Literatur.

Geht man nun zur Vereinfachung davon aus, dass Prinzipal und Agent über die Wirkungsweise der Anstrengungen des Agenten homogene Erwartungen besitzen,[29] kann das spezielle Prinzipal-Agent-Problem der Wertpapierverwaltung mittels des Grundmodells der Prinzipal-Agent-Theorie analysiert werden.[30] Die Ergebnisse dieses Modells sind derart, dass in Abhängigkeit der Nutzenfunktionen von Prinzipal und Agent, insbesondere in Bezug auf ihre Risikopräferenz, Aussagen darüber getroffen werden, ob die Entlohnung im Optimum eine konkave, lineare oder konvexe Funktion des Portfolioendwertes ist.

1.1.3 Besonderheiten des Portfoliomanagements

In der Prinzipal-Agent-Theorie geht es um die Aufteilung eines *unsicheren* Ergebnisses zwischen dem Prinzipal und dem Agenten. Der Agent soll dieses Ergebnis im Auftrag des Prinzipals positiv beeinflussen. Dem Ergebnis dabei die Unsicherheit gänzlich zu nehmen, ist allerdings durch den Agenten nicht möglich. Gleiches gilt für seine Entlohnung, da diese vom Ergebnis abhängt.

Handelt es sich bei dem Ergebnis nun jedoch um den Endwert eines Wertpapierportfolios, gestalten sich die Verhältnisse etwas anders: Der Agent (Portfoliomanager) ist in der Lage, bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen an den Kapitalmarkt durch eine (*passive*) Buy-and-Hold-Strategie im verwalteten Portfolio und eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio einen *risikolosen* Entlohnungswert zu realisieren. Dies wurde im Modell von Grinblatt und Titman bereits für den Fall von Bonus-Entlohnungsfunktionen mit und ohne Cap und gehandelter Optionen auf den Benchmark skizziert. Bei bestimmten Voraussetzungen an den Kapitalmarkt, die dem Portfoliomanager insbesondere dynamische Hedging-Strategien im eigenen Portfolio ermöglichen, gilt die risikolose Realisierbarkeit des Entlohnungswertes jedoch auch im allgemeinen Fall beliebiger Entlohnungsdesigns mit überdies beliebig vielen Benchmarks. Damit ist ein Portfoliomanager in der Lage, der Höhe seiner Entlohnung aus einem Vertrag mit einem Investor die Unsicherheit zu nehmen, selbst wenn das Ergebnis des Investors dabei weiterhin unsicher bleibt.

---

[29] Das impliziert zwar keine Beobachtbarkeit, aber doch Kenntnis des Anstrengungsniveaus als Teil der Lösung des Optimierungsproblems.

[30] Vgl. Gillenkirch (1997), S. 53, sowie die dort angegebene Literatur.

Nimmt man einmal an, dass Manager von Wertpapierportfolios ihre Tätigkeit „mit Leib und Seele" ausüben, ergibt sich daraus Folgendes: Die Fragestellung lautet nicht, wie man durch geeignete Wahl einer Entlohnungsfunktion einen Portfoliomanager zu einem hohen Anstrengungsniveau zum Beispiel zur kontinuierlichen Prognose über die Entwicklung verschiedener Unternehmen und verschiedener Wertpapierklassen bewegt, sondern vielmehr, wie man ihn dazu bewegt, die generierten Informationen auch für die Verwaltung des Portfolios des Investors zu verwenden. Dazu sei noch einmal angemerkt, dass die Berechnung des risikolos realisierbaren Entlohnungswertes durch den Portfoliomanager eine passive Anlagestrategie im zu verwaltenden Portfolio erfordert. Entscheidet sich der Manager also zu Beginn des Anlagezeitraums für eine risikolose Realisierung seiner Entlohnung, entscheidet er sich gleichzeitig gegen eine aktive Verwaltung des Portfolios des Investors.

Den zu Beginn des Anlagezeitraums realisierten Entlohnungswert könnte der Portfoliomanager nun zum Beispiel direkt für Konsumzwecke verwenden. Um die Entlohnung so zu gestalten, dass sie den Manager zu einer aktiven Verwaltung des Portfolios des Investors bewegt, müsste man daher den Erwartungsnutzen seines zukünftigen unsicheren Entlohnungswertes bei aktiver Portfolioverwaltung mit dem Nutzen des sicheren Wertes der Entlohnung bei einer Buy-and-Hold-Strategie im zu verwaltenden Portfolio vergleichen. Dies setzt jedoch wie in den klassischen Prinzipal-Agent-Modellen die Kenntnis der Nutzenfunktion des Portfoliomanagers voraus. Der Manager könnte den realisierten Entlohnungswert jedoch auch in seinem privaten Portfolio anlegen. Ein Portfoliomanager könnte deshalb, wenn er einen Vertrag mit einem Investor eingeht, die folgenden beiden Strategien in Erwägung ziehen:

Strategie 1: aktive Verwaltung des Portfolios des Investors mit der Folge eines unsicheren Entlohnungswertes;

Strategie 2: passive Buy-and-Hold-Strategie im zu verwaltenden Portfolio mit entsprechender Hedging-Strategie im eigenen Portfolio zur Realisation eines risikolosen Entlohnungswertes, um den das eigene – aktiv gemanagte – Portfolio aufgestockt wird, so dass letztlich wieder ein unsicheres Ergebnis resultiert.

Lassen sich dabei für beide Strategien Verteilungsfunktionen bezüglich des unsicheren Ergebnisses (Entlohnungswert bei Strategie 1 bzw. Erhöhung des eigenen Portfolioendwertes bei Strategie 2) angeben, wird der Portfoliomanager letztlich diese beiden Verteilungsfunktionen vergleichen. Als Instrument dazu können die verschiedenen Kriterien der stochastischen Dominanz und verwandte Kriterien dienen. Diese stehen aufgrund ihrer Kompatibilität mit dem BERNOULLI-Prinzip auch entscheidungstheoretisch auf einem soliden Fundament und stellen insbesondere nur sehr wenige Anforderungen an die Risikoeinstellung des Entscheiders (hier der Portfoliomanager).[31]

Die Fragestellung, der sich in dieser Arbeit letztlich gewidmet wird, lässt sich insgesamt wie folgt zusammenfassen:

> **Wie müssen erfolgsabhängige Entlohnungsfunktionen im Bereich der Verwaltung von Wertpapierportfolios gestaltet sein, damit der Portfoliomanager seine Fähigkeiten und Informationen auch zur aktiven Verwaltung des Portfolios des Investors benutzt, anstatt sie lediglich beim Management seines eigenen Portfolio zu verwenden?**

Diese Fragestellung findet sich in der Literatur bislang nicht. Wie oben dargestellt wurde, erfordert ihre Beantwortung eine Verknüpfung von Resultaten aus der Optionspreistheorie mit Ergebnissen aus der Entscheidungstheorie, welche in der Form in der Literatur noch nicht aufgegriffen wurde. Mittels der Optionspreistheorie ist man zwar in der Lage, den Entlohnungswert zu Beginn des Anlagezeitraums zu bestimmen. Sie allein kann jedoch keine Auskunft darüber geben, ob eine risikolose Absicherung dieses Entlohnungswertes bei gleichzeitigem Verzicht auf die unsichere Entlohnung aus Sicht des Portfoliomanagers sinnvoll erscheint.

Erst die Entscheidungstheorie liefert eine Antwort auf die Frage, wie eine erfolgsabhängige Entlohnungsfunktion gestaltet sein muss, damit der Manager die aktive Verwaltung des Portfolios des Investors gegenüber der Absicherung des Entlohnungswertes – verbunden mit einer (passiven) Buy-and-Hold-Strategie im Portfolio des Investors – präferiert. Dazu ist aber andererseits die Kenntnis des anfänglichen Entlohnungswertes, der mittels der Optionspreistheorie berechnet werden kann, erforderlich.

---

[31] Vgl. dazu z. B. BAWA (1975).

1.2 Weiteres Vorgehen

Zur Beantwortung der Fragestellung, wie erfolgsabhängige Entlohnungsfunktionen im Bereich der Verwaltung von Wertpapierportfolios gestaltet sein sollten, ist die vorliegende Arbeit wie folgt gegliedert:

▷ In Kapitel 2 (agencytheoretischer Kontext) wird die erfolgsabhängige Entlohnung von Portfoliomanagern im Rahmen des Grundmodells der Prinzipal-Agent-Theorie betrachtet. Dabei werden auch verschiedene Probleme bei der Behandlung des Portfoliomanagementproblems in diesem Rahmen deutlich, die sich noch nicht auf die angesprochene Absicherungsmöglichkeit des Entlohnungswertes durch den Portfoliomanager beziehen.

▷ In Kapitel 3 (optionspreistheoretischer Kontext) wird gezeigt, dass eine erfolgsabhängige Entlohnung bei der Portfolioverwaltung bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen an den Kapitalmarkt als ein Derivat auf das verwaltete Portfolio aufgefasst werden kann. Anschließend werden der aktuelle Entlohnungswert mit Hilfe der Optionspreistheorie ermittelt und die Strategie zur Absicherung bzw. Realisation dieses Entlohnungswertes dargestellt. Auch wenn dabei bereits bekannte Resultate, wie beispielsweise die oben dargestellten von Grinblatt und Titman, in den Modellrahmen eingebettet werden, wird all dies in dieser Arbeit in einem weit allgemeineren Kontext geschehen, das heißt unabhängig von der speziellen Gestaltung der Entlohnung als Funktion des Portfolioendwertes sowie für beliebig viele stochastische Benchmarks.

▷ In Kapitel 4 (entscheidungsbasierter Kontext) werden die Kriterien der stochastischen Dominanz benutzt, um die beiden Verteilungen des unsicheren Portfolioendwertes des eigenen Portfolios des Managers bei einer Buy-and-Hold-Strategie im verwalteten Portfolio und des unsicheren Entlohnungswertes bei einer aktiven Portfolioverwaltung miteinander zu vergleichen und daraus Anforderungen an die Gestalt erfolgsabhängiger Entlohnungsfunktionen im Portfoliomanagement abzuleiten.

▷ In Kapitel 5 wird dargestellt, inwieweit institutionelle und rechtliche Aspekte des Portfoliomanagements die zuvor abgeleiteten Ergebnisse berühren. Dabei wird insbesondere näher beleuchtet, welchen Publikationspflichten und Restriktionen ein Portfoliomanager bezüglich seines privaten Wertpapierportfolios gemäß dem deutschen und dem US-amerikanischen Aufsichtsrecht unterliegt.

- In Kapitel 6 werden die Resultate zusammengefasst und Schlussfolgerungen gezogen.

2

Die Entlohnung im agencytheoretischen Kontext

Zur Beantwortung verschiedenster Fragestellungen, die sich in einer durch asymmetrische Informationsverteilung und opportunistisches Verhalten geprägten Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehung ergeben, hat sich beginnend in den siebziger Jahren in der Literatur die Prinzipal-Agent-Theorie entwickelt.[32] Der Auftraggeber wird dabei als Prinzipal bezeichnet, der Auftragnehmer hingegen als Agent.[33]

Die verschiedenen Fragestellungen, die sich aus der asymmetrischen Informationsverteilung zwischen Prinzipal und Agent ergeben, lassen sich auf verschiedene Weisen einteilen:[34]

▷ Zunächst sind die ökonomische und die finanzielle Agency-Theorie zu unterscheiden.[35] Dabei zielt die finanzielle Agency-Theorie zwar speziell auf finanzwirtschaftliche Beziehungen und Vertragsverhältnisse ab, wie die Bezeichnung bereits erahnen lässt, wobei

[32]Bahnbrechende Arbeiten in diesem Zusammenhang sind vor allem Akerlof (1970), Spence (1973), Ross (1973) sowie Jensen/Meckling (1976).

[33]Diese Terminologie geht auf Ross (1973), S. 134, zurück: „We will say that an agency relationship has arisen between two (or more) parties when one, designated as the agent, acts for, on behalf of, or as representative for the other, designated the principal, in a particular domain of decision problems.“

[34]Es soll hier nicht näher auf die theoretische Einordnung der Prinzipal-Agent-Theorie selbst innerhalb der Agency-Theorie, der Institutionenökonomik sowie der ökonomischen Organisationstheorie eingegangen werden. Man vgl. dazu Kleine (1996), S. 23–29, insbesondere Abb. 2.4 auf S. 24.

[35]Vgl. Link (2002), S. 84–87.

es sich bei genauerer Betrachtung jedoch um Probleme der Unternehmensfinanzierung handelt (Perk-Incentive-Problem der Eigenfinanzierung bzw. Risk-Incentive-Problem der Fremdfinanzierung als Hauptprobleme).[36] Das Portfoliomanagementproblem wäre daher der ökonomischen Agency-Theorie zuzuordnen, deren Gegenstand allgemein Kooperationsbeziehungen sind, die durch Anreizverträge mit dem Ziel geregelt werden sollen, die Risikoteilung und die Anreizsteuerung zwischen den Vertragsparteien möglichst gut zu erfüllen.[37]

▷ Eine weitere, wichtige Einteilung ergibt sich daraus, ob die asymmetrische Informationsverteilung zwischen Prinzipal und Agent vor oder nach Vertragsabschluss besteht. Danach lassen sich Hidden-Information- bzw. Hidden-Characteristics-Probleme einerseits sowie Hidden-Action- bzw. Hidden-Effort-Probleme andererseits unterscheiden.[38] Das hier betrachtete Portfoliomanagementproblem wäre hierbei der letztgenannten Gruppe zuzuordnen, da der Manager durch einen geeignet gestalteten Vertrag motiviert werden soll, *nach* Vertragsabschluss im Sinne des Investors zu handeln.

Auf ähnliche Art lassen sich Adverse-Selection-, Signalling- und Moral-Hazard-Probleme unterscheiden.[39] Bei den ersten beiden besteht die asymmetrische Informationsverteilung zwischen den Parteien vor Vertragsabschluss. Der Unterschied besteht darin, dass der Agent beim Signalling versucht, dem Prinzipal vor Vertragsentwurf seine Qualitäten mitzuteilen. Das Portfoliomanagementproblem wäre hingegen den Moral-Hazard-Problemen zuzuordnen, bei denen für den Agenten ein Anreiz besteht, nach Vertragsabschluss nicht im Sinne des Prinzipals zu handeln.

Spremann (1990) stellt bezüglich der dem Prinzipal verborgenen Information über den Agenten vor allem auf dessen Verhaltensmarkmale ab und unterscheidet in Probleme der Qualitätsunsicherheit (Hidden Characteristics; Merkmale des Agenten wie Begabung, Talent oder Qualifikation sind exogen gegeben und werden dem Prinzipal ex post bekannt), Holdup-Probleme (Hidden Intention; Merkmale des Agenten wie

[36]Die finanzielle Agency-Theorie findet ihren Ursprung in Jensen/Meckling (1976).

[37]Vgl. Gillenkirch (1997), S. 20.

[38]Vgl. Kleine (1996), S. 34–45, bzw. Spremann (1987).

[39]Vgl. Macho-Stadler/Pérez-Castrillo (1997), S. 9–14. Die Behandlung von Adverse-Selection-Problemen findet ihren Ursprung in Akerlof (1970). Spence (1973) ist hingegen der erste Beitrag, der sich mit Signalling-Problemen auseinandersetzt. Die Modellierung von Moral-Hazard-Problemen geht auf Ross (1973) zurück.

Entgegenkommen, Kulanz oder Fairness unterliegen dessen Willen und werden dem Prinzipal ex post bekannt) sowie Moral-Hazard-Probleme (Hidden Action; Merkmale des Agenten wie Anstrengung, Fleiß oder Sorgfalt unterliegen dessen Willen und werden dem Prinzipal ex post *nicht* bekannt). Auch gemäß dieser Einteilung wäre das hier betrachtete Portfoliomanagementproblem den Moral-Hazard-Problemen zuzuordnen.

Wie bereits in Abschnitt 1.1.2 dargestellt wurde, findet man zur Behandlung von Moral-Hazard-Problemen, denen auch das hier betrachtete Portfoliomanagementproblem zuzuordnen wäre, in der Literatur das so genannte Grundmodell der Prinzipal-Agent-Theorie. Dieses geht auf Holmström (1979) zurück und kann wie folgt skizziert werden: Ein Prinzipal und ein Agent kooperieren für die Dauer einer Periode. Dazu wird ein Vertrag geschlossen, der die Aufteilung eines unsicheren Ergebnisses am Periodenende regelt. Der Agent ist in der Lage, nach Vertragsabschluss Anstrengungen zu unternehmen, die die Wahrscheinlichkeit hoher Ergebnisse erhöhen. Über die Wirkungsweise dieser Anstrengungen haben Prinzipal und Agent homogene Erwartungen. Die Anstrengungen bedeuten für den Agenten Arbeitsleid, welches Nutzeneinbußen nach sich zieht. Andererseits wächst der Nutzen des Agenten mit zunehmendem Anteil am Ergebnis. Der Nutzen des Prinzipals wächst ebenfalls mit zunehmendem Anteil am Ergebnis. Da der Prinzipal lediglich das Ergebnis, nicht jedoch die vom Agenten durchgeführten Handlungen beobachten kann, sucht er nach einem optimalen Anreizvertrag. Ein Anreizvertrag ist dabei optimal, wenn er den Erwartungsnutzen des Prinzipals aus seinem Anteil am Ergebnis maximiert unter den Nebenbedingungen, dass der Agent den Vertrag überhaupt annimmt (Kooperationsbedingung), was dieser nur tun wird, wenn sein Erwartungsnutzen aus seinem Anteil am Ergebnis abzüglich seiner Nutzeneinbußen aufgrund seines Arbeitsleides mindestens seinem Reservationsnutzen entspricht,[40] und dass der Agent nach Vertragsabschluss ebenfalls seinen erwarteten Nutzen – unter Berücksichtigung der Nutzeneinbußen – maximiert (Anreizbedingung).

Im Kontext des Portfoliomanagements übernehmen nun der Investor die Rolle des Prinzipals und der Portfoliomanager die Rolle des Agenten. Bei dem unsicheren Ergebnis handelt es sich um den Endwert des vom Investor an den Portfoliomanager zur Verwaltung über-

[40]Dabei erscheint die Modellierung eines Reservationsnutzens (nur) für den Agenten willkürlich, ist doch ungesichert, dass der Prinzipal der stärkere der beiden Verhandlungspartner ist. Dies wird in Abschnitt 4.2.2 noch einmal aufgegriffen; vgl. Fußnote 143.

lassenen Vermögens. Der absolute Anteil an diesem Endwert, den der Portfoliomanager erhält, entspricht gerade dessen Entlohnung. Gesucht ist die Höhe der Entlohnung als Funktion der Höhe des Portfolioendwertes, so dass das Optimierungsproblem des Prinzipals gelöst wird. Die Ermittlung der optimalen Gestalt der Entlohnungsfunktion wird im Folgenden schrittweise und innerhalb des Grundmodells der Prinzipal-Agent-Theorie dargestellt. Dabei werden einige kapitalmarktbezogene Besonderheiten des speziellen Problems des Portfoliomanagements bereits integriert.

2.1 Erwartungsnutzen des Investors und des Portfoliomanagers

Der Investor (Prinzipal) besitze die Nutzenfunktion $U_P(\cdot)$. Um von Reichtumseffekten zu abstrahieren, sei diese lediglich über den Portfolioendwert S_T – nach einem Anlagezeitraum der Länge T (gemessen in Jahren) – abzüglich der davon abhängigen Entlohnung des Portfoliomanagers $F(S_T)$ definiert. Weiterhin sei die Nutzenfunktion $U_P(\cdot)$ durch positiven, nicht zunehmenden Grenznutzen charakterisiert:

$$\begin{aligned} & U'_P(S_T - F(S_T)) & > & \ 0 \quad \forall\, S_T \\ \text{und} \quad & U''_P(S_T - F(S_T)) & \leq & \ 0 \quad \forall\, S_T. \end{aligned} \tag{2.1}$$

Der Erwartungsnutzen des Investors aus dem Portfoliowert am Ende des Anlagezeitraums abzüglich der Entlohnung lautet:

$$\mathrm{E}\left(\tilde{U}_P\left(\tilde{S}_T - \tilde{F}\left(\tilde{S}_T\right)\right)\right) = \int\limits_0^\infty U_P(S_T - F(S_T)) \cdot \phi(S_T|I)\, dS_T. \tag{2.2}$$

Dabei bezeichnet $\phi(S_T|I)$ den Wert der Dichtefunktion des unsicheren[41] Portfolioendwertes $\tilde{S}_T$ an der Stelle S_T unter der Bedingung, dass der Portfoliomanager das Anstrengungsniveau I wählt, auf das weiter unten näher eingegangen wird. Wie Gleichung (2.2) zeigt, wird davon ausgegangen, dass der unsichere Portfolioendwert einerseits nicht nega-

[41] Im weiteren Verlauf der Arbeit werden Zufallsgrößen durch eine Tilde über dem Symbol gekennzeichnet. Die einzelnen Realisationen einer Zufallsgröße erhalten dasselbe Symbol wie die Zufallsgröße selbst, jedoch ohne die Tilde.

tiv werden kann und andererseits nach oben unbeschränkt ist:

$$S_T \in [0, \infty) \quad \forall S_T. \tag{2.3}$$

Je nachdem, ob der Investor noch andere Anlagemöglichkeiten des Kapitalmarktes wahrnimmt oder nicht, genauer ob er bereits ein diversifiziertes Portfolio hält oder nicht, wird er dem Portfoliomanager sein präferiertes Gesamt- oder systematisches Risiko des verwalteten Portfolios vorgeben. Es soll hierbei ohne Beschränkung der Allgemeinheit nur der Fall betrachtet werden, in dem der Investor dem Portfoliomanager das Gesamtrisiko des verwalteten Portfolios vorgibt, beispielsweise weil er bislang keine weiteren Kapitalmarktanlagen besitzt.[42] Praktisch würde dies bedeuten, dass der Investor bestimmte Wertpapierklassen (Blue Chips, Technologie-Werte, Bonds gewisser Risiko- bzw. Rating-Klassen usw.) bzw. eine bestimmte wertmäßige Zusammensetzung des Portfolios über bestimmte Wertpapierklassen vorgibt. Formal bedeutet die Vorgabe des Gesamtrisikos, dass die Volatilität (Standardabweichung der Jahresrendite) σ des verwalteten Portfolios im Folgenden als exogener Parameter[43] gegeben ist.

Der Portfoliomanager kann nun zum Beispiel eine Strategie wählen, bei der er lediglich das vom Investor überlassene Investitionsvolumen wie vorgegeben auf die einzelnen Wertpapierklassen aufteilt. Praktisch würde dies bedeuten, dass der Portfoliomanager die jeweiligen wertmäßigen Anteile des überlassenen Investitionbetrags verwendet, um ein In-

[42]In diesem Kapitel soll es vor allem darum gehen, die Probleme beim Auffinden einer geeigneten Entlohnungsfunktion für Portfoliomanager im Rahmen der Prinzipal-Agent-Theorie darzustellen. Dazu ist es unerheblich, welche Art des Risikos des verwalteten Portfolios der Investor vorgibt. Andererseits korrespondiert aber das Gesamtrisiko besser zu den Betrachtungen in Kapitel 3. Wäre dem Portfoliomanager das systematische Risiko des zu verwaltenden Portfolios vorgegeben, wäre dieses im Fall der Beschränkung auf hoch diversifizierte Portfolios unmittelbar in das Gesamtrisiko transformierbar. Im anderen Fall würden sich dem Portfoliomanager Spielräume zum Eingehen unsystematischer Risiken ergeben, die einen Einfluss auf die in Kapital 3 betrachtete Höhe des Wertes der Entlohnung hätten. Risikoanreizaspekte des Portfoliomanagements sollen jedoch in dieser Arbeit nicht im Vordergrund stehen.

[43]In der gesamten Arbeit wird davon ausgegangen, dass der Investor dem Portfoliomanager das Risiko des verwalteten Portfolios vorgibt und dieses deshalb aus Sicht des Portfoliomanagers einen exogenen Parameter darstellt. Dieses Vorgehen ist im Einklang mit § 31 Abs. 4 Satz 1 und 2 Wertpapierhandelsgesetz (WpHG), gemäß dem ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen, das Finanzportfolioverwaltung erbringt, von den Kunden alle Informationen über deren Anlageziele einholen muss, die erforderlich sind, um den Kunden eine für sie geeignete Wertpapierdienstleistung empfehlen zu können; die Geeignetheit beurteilt sich unter anderem danach, ob die konkrete Wertpapierdienstleistung im Rahmen der Finanzportfolioverwaltung den Anlagezielen des betreffenden Kunden entspricht. Konkretisiert wird § 31 Abs. 4 WpHG durch § 6 Abs. 1 Nr. 2 Wertpapierdienstleistungs-Verhaltens- und Organisationsverordnung (WpDVerOV), gemäß der zu den einzuholenden Informationen auch Angaben über die Anlagedauer, die Risikobereitschaft des Kunden und den Zweck der Anlage gehören.

dexportfolio zusammenzustellen oder sogar lediglich Indexzertifikate zu erwerben, die mit den entsprechenden Wertpapierklassen korrespondieren. Annahmegemäß seien bei dieser Strategie keine Anstrengungen nötig, das Anstrengungsniveau I beträgt dann folglich null.

Der Portfoliomanager kann aber auch innerhalb der einzelnen Wertpapierklassen spezielle Titel wählen oder die wertmäßige Zusammensetzung des verwalteten Portfolios über die einzelnen Wertpapierklassen im Zeitablauf variieren. Ersteres ist in der Performancemessung als Selektivität bekannt, Letzteres als Timing. Sowohl die Identifikation unterbewerteter Titel als auch die Antizipation von Marktbewegungen[44] sind für den Portfoliomanager mit Anstrengungen verbunden, das Anstrengungsniveau I ist folglich größer als null. Insgesamt ist das vom Portfoliomanager gewählte Anstrengungsniveau nicht-negativ:

$$I \geq 0. \tag{2.4}$$

Unternimmt der Portfoliomanager Anstrengungen auf dem Niveau I, verursacht ihm dies ein Arbeitsleid in Höhe von $c(I)$. Das Arbeitsleid wächst dabei überproportional mit dem gewählten Anstrengungsniveau:

$$\begin{aligned} c(0) &= 0, \\ c'(I) &> 0 \quad \forall\, I \\ \text{und} \quad c''(I) &> 0 \quad \forall\, I. \end{aligned} \tag{2.5}$$

Oben wurde angenommen, dass das Gesamtrisiko des vom Manager zu verwaltenden Portfolios vom Investor vorgegeben wird. Folglich muss nun gesichert werden, dass das vom Portfoliomanager gewählte Anstrengungsniveau keinen Einfluss auf dieses Gesamtrisiko, gemessen durch die Volatilität σ, besitzt. Deshalb wird angenommen, dass sich mit einem erhöhten Anstrengungsniveau I des Managers nicht etwa die Volatilität des verwalteten Portfolios verringert, sondern sich stattdessen seine erwartete (Jahres-) Rendite $\mu(I)$

[44] Zur Identifikation von Timing- und Selektivitätsfähigkeiten eines Portfoliomanagers bzw. der Dekomposition der erzielten mittleren Portfoliorendite in einzelne Bestandteile vgl. z. B. Grinblatt/Titman (1989b), Reichling/Vetter (1995) sowie Reichling/Trautmann (1997).

erhöht:

$$\mu'(I) \quad > \quad 0 \quad \forall \, I. \tag{2.6}$$

Damit hat die Anstrengung des Managers einen Einfluss auf die Dichtefunktion der Portfoliorendite bzw. des Endwertes des Portfolios. Das heißt, die Dichtefunktion des Portfolioendwertes wird über das Anstrengungsniveau parametrisiert. Dabei wirkt die Anstrengung des Portfoliomanagers im Sinne der stochastischen Dominanz erster Ordnung,[45] da eine höhere Anstrengung des Managers höhere Portfolioendwerte wahrscheinlicher werden lässt. Wie in Abschnitt 2.3.2 gezeigt wird, hat diese parametrische Formulierung, die auf MIRRLEES (1976) zurückgeht, den Vorteil, dass sich aus höheren Portfolioendwerten tatsächlich auf ein höheres Anstrengungsniveau des Managers schließen lässt.

In der Literatur zur Prinzipal-Agent-Theorie wird üblicherweise angenommen, dass die Nutzeneinbußen des Agenten aufgrund des Arbeitsleides nicht von seiner Entlohnung abhängen[46] bzw. umgekehrt der Nutzen, den der Agent seiner Entlohnung zuordnet, von seinem Anstrengungsniveau unabhängig ist[47]. Das bedeutet, dass sich die Nutzenfunktion des Agenten (typischerweise additiv) in die beiden Bestandteile Nutzen aus der Entlohnung und Nutzeneinbußen aufgrund von Arbeitsleid separieren lässt. Dieser Weg soll auch im Folgenden beschritten werden.

Der Portfoliomanager (Agent) besitze bezüglich des Entlohnungswertes die Nutzenfunktion $U_A(\cdot)$. Es wird wie schon beim Investor von Reichtumseffekten abstrahiert. Auch die Nutzenfunktion $U_A(\cdot)$ sei durch positiven, nicht zunehmenden Grenznutzen gekennzeichnet:

$$\begin{aligned} U'_A(F(S_T)) &\quad > \quad 0 \quad \forall \, S_T \\ \text{und} \quad U''_A(F(S_T)) &\quad \leq \quad 0 \quad \forall \, S_T. \end{aligned} \tag{2.7}$$

[45] Vgl. dazu Kapitel 4.

[46] Vgl. GILLENKIRCH (1997), S. 55, sowie die dort angegebenen Quellen.

[47] Vgl. LAUX (1990), S. 85.

Der Erwartungsnutzen des Portfoliomanagers aus der Verwaltung des Vermögens des Investors lautet insgesamt:

$$\begin{aligned} \mathrm{E}\left(\tilde{U}_A\left(\tilde{F}\left(\tilde{S}_T\right)\right) - c(I)\right) &= \mathrm{E}\left(\tilde{U}_A\left(\tilde{F}\left(\tilde{S}_T\right)\right)\right) - c(I) \\ &= \int_0^\infty U_A(F(S_T)) \cdot \phi(S_T|I)\, dS_T - c(I). \end{aligned} \tag{2.8}$$

2.2 Der First-Best-Fall

Zunächst wird der so genannte First-Best-Fall betrachtet. Dabei kann der Prinzipal das vom Agenten gewählte Anstrengungsniveau kontrollieren, das heißt sowohl vorgeben als auch beobachten. Entlohnt wird der Agent folglich nur dann, wenn er die vom Prinzipal vorgegebene Anstrengung erbringt; anderenfalls wird eine hinreichend hohe Strafe fällig. Dies bewirkt, dass sich der Agent auch an das vom Prinzipal vorgegebene Anstrengungsniveau hält. Der Entlohnung kommt hier noch keine Anreizfunktion, sondern lediglich eine Risikoteilungsfunktion zu. Eine unter Risikoteilungsgesichtspunkten optimale Entlohnungsfunktion nennt man paretoeffizient.[48] Sie bildet einen Referenzpunkt gegenüber der in Abschnitt 2.3 betrachteten anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion, die bei nicht-kontrollierbarem Anstrengungsniveau des Agenten resultiert und die optimale Entlohnungsfunktion im so genannten Second-Best-Fall darstellt.

Der Prinzipal, hier also der Investor, maximiert seinen Erwartungsnutzen (2.2) im First-Best-Fall über die Wahl der Entlohnungsfunktion sowie des Anstrengungsniveaus des Portfoliomanagers unter Berücksichtigung der Bedingung, dass der Manager mindestens seinen Reservationsnutzen $U_A^{\min}$ erreicht:

$$\int_0^\infty U_A\left(F^F(S_T)\right) \cdot \phi\left(S_T|I^F\right)\, dS_T - c\left(I^F\right) \;\geq\; U_A^{\min}. \tag{2.9}$$

Der hochgestellte Index F kennzeichnet, dass es sich um die Entlohnungsfunktion bzw. das Anstrengungsniveau des Portfoliomanagers im First-Best-Fall handelt. Der Reservationsnutzen des Managers stellt dasjenige Nutzenniveau dar, das dieser alternativ, beispielswei-

[48] Vgl. Velthuis (1998), S. 15.

se bei der Verwaltung des Portfolios eines anderen Investors, erreichen kann. Deshalb wird der Portfoliomanager annahmegemäß den vom Investor angebotenen Vertrag ablehnen, sofern die Kooperationsbedingung (2.9) nicht erfüllt ist.

Dabei wird der Agent, hier also der Portfoliomanager, genau auf das Nutzenniveau $U_A^{\min}$ „gedrückt", so dass die Kooperationsbedingung eine Nebenbedingung in Form einer Gleichung darstellt:[49]

$$\int_0^\infty U_A\left(F^F(S_T)\right) \cdot \phi\left(S_T|I^F\right)\, dS_T - c\left(I^F\right) \;=\; U_A^{\min}. \tag{2.10}$$

Der Beweis dazu ergibt sich indirekt: Angenommen, im Optimum sei der Erwartungsnutzen des Managers gemäß (2.8) größer als $U_A^{\min}$. Dann kann der Investor die Entlohnung des Managers für bestimmte Portfolioendwerte senken, was ihm zu einem höheren eigenen Erwartungsnutzen verhilft. Ein Vertrag, für den der Erwartungsnutzen des Managers größer als $U_A^{\min}$ ist, kann folglich nicht optimal sein.

Die Lagrange-Funktion $L^F(\cdot,\cdot)$ zum Optimierungsproblem des Investors im First-Best-Fall lautet:

$$\begin{aligned} L^F\left(F^F(\cdot), I^F\right) &= \int_0^\infty U_P\left(S_T - F^F(S_T)\right) \cdot \phi\left(S_T|I^F\right)\, dS_T \\ &\quad + \lambda_K^F \cdot \left(\int_0^\infty U_A\left(F^F(S_T)\right) \cdot \phi\left(S_T|I^F\right)\, dS_T - c\left(I^F\right) - U_A^{\min}\right) \\ &= \int_0^\infty \left(U_P\left(S_T - F^F(S_T)\right) + \lambda_K^F \cdot U_A\left(F^F(S_T)\right)\right) \cdot \phi\left(S_T|I^F\right)\, dS_T \\ &\quad - \lambda_K^F \cdot \left(c\left(I^F\right) + U_A^{\min}\right). \end{aligned} \tag{2.11}$$

Dabei bezeichnet λ_K^F den zur Kooperationsbedingung korrespondierenden Lagrange-Multiplikator im First-Best-Fall.

[49]Vgl. Gillenkirch (1997), S. 31.

2.2.1 Monotonieverhalten der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion

Die LAGRANGE-Funktion $L^F(\cdot,\cdot)$ wird nun punktweise optimiert. Dies bedeutet, dass jedem Portfolioendwert S_T ein optimaler Entlohnungswert $F^F(S_T)$ zugeordnet wird. Leitet man die LAGRANGE-Funktion $L^F(\cdot,\cdot)$ für jeden Wert S_T partiell nach der Entlohnung $F^F(S_T)$ ab und setzt diese Ableitungen gleich null, erhält man folgende Bedingung erster Ordnung:

$$U_P'\left(S_T - F^F(S_T)\right) = \lambda_K^F \cdot U_A'\left(F^F(S_T)\right) \quad \forall\, S_T. \tag{2.12}$$

Diese ist äquivalent zu folgender Bedingung:

$$\frac{U_P'\left(S_T - F^F(S_T)\right)}{U_A'\left(F^F(S_T)\right)} = \lambda_K^F \quad \forall\, S_T. \tag{2.13}$$

Man sieht, dass im Optimum das Verhältnis der Grenznutzen von Investor und Portfoliomanager konstant ist. Das konstante Verhältnis der Grenznutzen von Prinzipal und Agent ist ein wichtiges allgemeines Resultat bei der Bestimmung einer paretoeffizienten Entlohnungsfunktion im Rahmen der Prinzipal-Agent-Theorie.[50]

Wird die Beziehung (2.12) nun weiter auf beiden Seiten nach S_T abgeleitet, folgt:

$$U_P''\left(S_T - F^F(S_T)\right) \cdot \left(1 - F^{F'}(S_T)\right) = \lambda_K^F \cdot U_A''\left(F^F(S_T)\right) \cdot F^{F'}(S_T) \quad \forall\, S_T. \tag{2.14}$$

Dies verdeutlicht ein weiteres aus der Prinzipal-Agent-Theorie bekanntes allgemeines Resultat[51], welches im Kontext des Portfoliomanagements folgendermaßen lautet:

▷ Für den Fall eines risikoneutralen Investors (für den $U_P''(S_T - F^F(S_T)) = 0$ für alle S_T gilt) und eines risikoaversen Portfoliomanagers (für den $U_A''(F^F(S_T)) < 0$ für alle S_T gilt) ist eine konstante, vom Portfolioendwert unabhängige Entlohnung (das heißt mit einer Grenzentlohnung $F^{F'}(S_T) = 0$ für alle S_T) paretoeffizient, bei der der Investor das gesamte Risiko trägt.

[50] Vgl. BORCH (1962).

[51] Vgl. GILLENKIRCH (1997), S. 33.

▷ Für den Fall eines risikoneutralen Portfoliomanagers (mit $U_A''(F^F(S_T)) = 0$ für alle S_T) und eines risikoaversen Investors (mit $U_P''(S_T - F^F(S_T)) < 0$ für alle S_T) ist hingegen eine Grenzentlohnung ${F^F}'(S_T) = 1$ für alle S_T paretoeffizient, bei der der Investor ein Fixum erhält und der Portfoliomanager den gesamten darüber hinausgehenden Wert des verwalteten Portfolios am Ende des Anlagezeitraums.

▷ Sind sowohl der Investor als auch der Portfoliomanager risikoneutral, genügt jeder beliebige Entlohnungsvertrag, der die Kooperationsbedingung erfüllt, dem Kriterium der Paretoeffizienz, da sich dann Beziehung (2.14) auf $0 = 0$ reduziert. Der Fall der Risikoneutralität beider Akteure wird deshalb bei den weiteren Betrachtungen ausgeschlossen.

Wird die Beziehung (2.14) durch die Bedingung erster Ordnung (2.12) geteilt, folgt unter Berücksichtigung der Koeffizienten der absoluten Risikoaversion des Investors und des Portfoliomanagers nach Arrow/Pratt, $\theta_P(\cdot)$ und $\theta_A(\cdot)$, die im Kontext hier und im First-Best-Fall

$$\begin{aligned} \theta_P\left(S_T - F^F(S_T)\right) &= -\frac{U_P''\left(S_T - F^F(S_T)\right)}{U_P'\left(S_T - F^F(S_T)\right)} \\ \text{bzw.}\quad \theta_A\left(F^F(S_T)\right) &= -\frac{U_A''\left(F^F(S_T)\right)}{U_A'\left(F^F(S_T)\right)} \end{aligned} \tag{2.15}$$

lauten, die folgende Beziehung:

$$\theta_P\left(S_T - F^F(S_T)\right) \cdot \left(1 - {F^F}'(S_T)\right) = \theta_A\left(F^F(S_T)\right) \cdot {F^F}'(S_T) \quad \forall\, S_T. \tag{2.16}$$

Stellt man diese nach der paretoeffizienten Grenzentlohnung um, folgt:

$$\begin{aligned} {F^F}'(S_T) &= \frac{\theta_P\left(S_T - F^F(S_T)\right)}{\theta_P\left(S_T - F^F(S_T)\right) + \theta_A\left(F^F(S_T)\right)} \\ &= \frac{\frac{1}{\theta_A(F^F(S_T))}}{\frac{1}{\theta_P(S_T - F^F(S_T))} + \frac{1}{\theta_A(F^F(S_T))}} \quad \forall\, S_T. \end{aligned} \tag{2.17}$$

Demnach entspricht die paretoeffiziente Grenzentlohnung des Portfoliomanagers dem Anteil seiner Risikotoleranz (Reziprokes des Koeffizienten der absoluten Risikoaversion nach Arrow/Pratt) an der gesamten Risikotoleranz von Investor und Manager. Analoges gilt für den Investor bei der Betrachtung von $1 - F^{F'}(S_T)$ für alle S_T. Diese Resultate sind ebenfalls in einem allgemeineren Kontext aus der Prinzipal-Agent-Theorie bekannt.[52]

Darüber hinaus zeigt die Beziehung (2.17) Folgendes:

- ▷ Für den Fall eines risikoneutralen Investors (für den $\theta_P(S_T - F^F(S_T)) = 0$ für alle S_T gilt) und eines risikoaversen Portfoliomanagers (für den $\theta_A(F^F(S_T)) > 0$ für alle S_T gilt) ist eine konstante Entlohnung ($F^{F'}(S_T) = 0$ für alle S_T) in Form eines Festgehalts des Managers paretoeffizient, wie bereits gezeigt wurde.

- ▷ Im Fall eines risikoneutralen Portfoliomanagers (für den $\theta_A(F^F(S_T)) = 0$ für alle S_T gilt) und eines risikoaversen Investors ergibt sich $F^{F'}(S_T) = 1$ für alle S_T, so dass der Investor ein Fixum erhält und der Portfoliomanager den gesamten darüber hinausgehenden Wert des verwalteten Portfolios am Ende des Anlagezeitraums, was ebenfalls oben bereits erwähnt wurde.

- ▷ Für den Fall eines risikoaversen Investors (für den $\theta_P(S_T - F^F(S_T)) > 0$ für alle S_T gilt) erhält man $F^{F'}(S_T) > 0$ für alle S_T, so dass der Investor von jeder Erhöhung des Portfolioendwertes zumindest einen Teil an den Manager gibt.

- ▷ Im Fall eines risikoaversen Portfoliomanagers gilt $F^{F'}(S_T) < 1$ für alle S_T, der Manager erhält folglich nie die volle Erhöhung des Portfolioendwertes.

Tabelle 2.1 verdeutlicht diese Ergebnisse noch einmal. Insgesamt gilt für die paretoeffiziente Grenzentlohnung (sofern nicht beide Akteure risikoneutral sind):

$$0 \;\leq\; F^{F'}(S_T) \;\leq\; 1 \quad \forall\, S_T. \tag{2.18}$$

Genau dann, wenn sowohl der Investor als auch der Portfoliomanager risikoavers sind, wird jede Erhöhung des Endwertes des verwalteten Portfolios auch tatsächlich auf beide Akteure aufgeteilt.

[52]Vgl. Wilson (1968).

Tabelle 2.1: Grenzentlohnung der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion

		absolute Risikoaversion des Investors	
		keine	positive
absolute Risikoaversion des Managers	keine	–	$F^{F'}(S_T) = 1 \; \forall \, S_T$
	positive	$F^{F'}(S_T) = 0 \; \forall \, S_T$	$0 < F^{F'}(S_T) < 1 \; \forall \, S_T$

2.2.2 Krümmungsverhalten der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion

Wird die Beziehung (2.17) noch einmal nach S_T abgeleitet, folgt:

$$\begin{aligned} F^{F''} &= \frac{\theta'_P \cdot \left(1 - F^{F'}\right) \cdot (\theta_P + \theta_A) - \theta_P \cdot \left(\theta'_P \cdot \left(1 - F^{F'}\right) + \theta'_A \cdot F^{F'}\right)}{(\theta_P + \theta_A)^2} \\ &= \frac{\theta'_P \cdot \left(1 - F^{F'}\right) \cdot \theta_A - \theta_P \cdot \theta'_A \cdot F^{F'}}{(\theta_P + \theta_A)^2} \quad \forall \, S_T. \end{aligned} \tag{2.19}$$

Dabei wurden zur Vereinfachung der Notation die Argumente unterdrückt. Die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion ist gemäß Beziehung (2.19) streng konvex ($F^{F''} > 0$), streng konkav ($F^{F''} < 0$) bzw. linear ($F^{F''} = 0$), wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\theta'_P \cdot \left(1 - F^{F'}\right) \cdot \theta_A - \theta_P \cdot \theta'_A \cdot F^{F'} \quad \begin{smallmatrix} > \\ < \\ = \end{smallmatrix} \quad 0 \quad \forall \, S_T. \tag{2.20}$$

Setzt man in diese Bedingung die Beziehung (2.17) für die paretoeffiziente Grenzentlohnung $F^{F'}$ ein, erhält man:

$$\begin{aligned} \theta'_P \cdot \frac{\theta_A}{\theta_P + \theta_A} \cdot \theta_A - \theta_P \cdot \theta'_A \cdot \frac{\theta_P}{\theta_P + \theta_A} \quad &\begin{smallmatrix} > \\ < \\ = \end{smallmatrix} \quad 0 \quad \forall \, S_T \\ \Longleftrightarrow \quad \theta'_P \cdot \theta_A^2 \quad &\begin{smallmatrix} > \\ < \\ = \end{smallmatrix} \quad \theta'_A \cdot \theta_P^2 \quad \forall \, S_T. \end{aligned} \tag{2.21}$$

Tabelle 2.2[53] systematisiert die Resultate bezüglich der Krümmung einer paretoeffizienten Entlohnungsfunktion, die man erhält, wenn man die Risikoeinstellung des Investors und des Portfoliomanagers in Risikoneutralität und Risikoaversion mit fallenden, kons-

[53]Vgl. Gillenkirch (1997), S. 34.

tanten oder steigenden Koeffizienten der absoluten Risikoaversion nach Arrow/Pratt klassifiziert und anschließend die Beziehung (2.21) auswertet. Dabei wurden auch die in Abschnitt 2.2.1 bereits erhaltenen Resultate mit aufgenommen, die sich ergeben, wenn einer der Akteure risikoneutral und der andere risikoavers ist.

Tabelle 2.2: Krümmungsverhalten der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion

			absolute Risikoaversion des Investors			
			keine	positive		
				fallende	konstante	steigende
absolute Risikoaversion des Managers	keine		–	linear mit $F^{F'}(\cdot) = 1$	linear mit $F^{F'}(\cdot) = 1$	linear mit $F^{F'}(\cdot) = 1$
	positive	fallende	linear mit $F^{F'}(\cdot) = 0$	?	konvex	konvex
		konstante	linear mit $F^{F'}(\cdot) = 0$	konkav	linear	konvex
		steigende	linear mit $F^{F'}(\cdot) = 0$	konkav	konkav	?

Einschränkung auf die HARA-Klasse

Für die Fälle, in denen sowohl der Investor als auch der Portfoliomanager positive und fallende oder positive und steigende absolute Risikoaversion nach Arrow/Pratt aufweisen, kann mit Hilfe der Beziehung (2.21) keine allgemeine Aussage über die Krümmung der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion getroffen werden. Deshalb werden die folgenden Betrachtungen auf Nutzenfunktionen aus der HARA-Klasse[54] (mit hyperbolischer absoluter Risikoaversion bzw. linearer Risikotoleranz) beschränkt.[55] Für diese Nutzenfunktionen gilt:

$$\theta(w) \quad = \quad \frac{1}{a + b \cdot w}, \tag{2.22}$$

wobei $\theta(\cdot)$ den Koeffizienten der absoluten Risikoaversion eines Entscheiders nach Arrow/Pratt mit Vermögen w bezeichnet und a und b Konstanten sind. Zugelassen sind

[54] Zur Analyse der HARA-Klasse vgl. Bamberg/Spremann (1981).

[55] Die HARA-Klasse umfasst jedoch immer noch alle typischerweise in der Literatur betrachteten Nutzenfunktionen, wie im Folgenden gezeigt wird.

nur solche Werte für w, für die $a + b \cdot w > 0$ gilt, so dass der betrachtete Entscheider risikoavers ist.

Um die Gestalt der Nutzenfunktionen $U(\cdot)$ aus der HARA-Klasse zu ermitteln, gilt es, die Differentialgleichung

$$\theta(w) = -\frac{U''(w)}{U'(w)} \tag{2.23}$$

zu lösen. Eine – bis auf affine (das heißt positiv lineare) Transformationen – eindeutige Lösung von (2.23) lautet:[56]

$$U(w) = \int e^{-\int \theta(w)\, dw} dw. \tag{2.24}$$

In diese wird nun $\theta(w)$ gemäß (2.22) eingesetzt, wobei drei Fälle zu unterscheiden sind:

1. $b = 0$ (und damit zwingend $a > 0$):

   Bis auf affine Transformationen gilt in diesem Fall:

   $$U(w) = \int e^{-\int \frac{1}{a}\, dw} dw = \int e^{-\frac{w}{a}}\, dw = -a \cdot e^{-\frac{w}{a}}. \tag{2.25}$$

   Diese so genannten exponentiellen Nutzenfunktionen sind durch konstante absolute Risikoaversion gekennzeichnet, wie (2.22) mit $b = 0$ zeigt. Die relative Risikoaversion – als Produkt der absoluten Risikoaversion und dem Vermögen – wächst folglich mit dem Vermögen. Besitzt mindestens einer der Akteure Portfoliomanager und Investor eine Nutzenfunktion gemäß (2.25), ist die Gestalt der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion gemäß Tabelle 2.2 bereits bestimmt.

2. $b = 1$:

   In diesem Fall gilt bis auf affine Transformationen:

   $$U(w) = \int e^{-\int \frac{1}{a+w}\, dw} dw = \int e^{-\ln(a+w)} dw = \ln(a + w). \tag{2.26}$$

[56] Diese Lösung ist durch ein- bzw. zweimaliges Ableiten nach w und Einsetzen in (2.23) leicht verifizierbar.

Diese so genannten logarithmischen Nutzenfunktionen sind durch fallende absolute Risikoaversion gekennzeichnet, wie (2.22) mit $b = 1$ zeigt. Die relative Risikoaversion fällt ebenfalls, falls $a < 0$ gilt, sie ist konstant im Fall $a = 0$ und wächst im Fall $a > 0$ mit dem Vermögen, wie (2.22) mit $b = 1$ und unter Beachtung von $a + b \cdot w > 0$ ebenfalls zeigt. Besitzen sowohl der Portfoliomanager als auch der Investor eine Nutzenfunktion gemäß (2.26), ist die Gestalt der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion noch nicht bestimmt.

3. $b \neq 0$ und $b \neq 1$:

   Bis auf affine Transformationen gilt für diese Fälle:

$$\begin{aligned} U(w) &= \int e^{-\int \frac{1}{a+b\cdot w}\,dw} dw = \int e^{-\ln(a+b\cdot w)\cdot\frac{1}{b}} dw = \int (a+b\cdot w)^{-\frac{1}{b}} dw \\ &= \frac{1}{b-1} \cdot (a+b\cdot w)^{1-\frac{1}{b}}. \end{aligned} \tag{2.27}$$

   Für $b > 0$ ergibt sich hier fallende absolute Risikoaversion gemäß (2.22). In diesen Bereich fallen beispielsweise die so genannten Potenznutzenfunktionen, die sich für $b > 1$ ergeben. Für $b < 0$ ergibt sich steigende absolute Risikoaversion. In diesen Bereich fällt unter anderem die quadratische Nutzenfunktion, die man für $b = -1$ und $a > 0$ erhält. In jedem Fall gilt, dass die relative Risikoaversion fällt, falls $a < 0$ gilt, konstant ist im Fall $a = 0$ und im Fall $a > 0$ mit dem Vermögen wächst, wie (2.22) unter Beachtung von $a + b \cdot w > 0$ ebenfalls zeigt. Besitzen sowohl der Portfoliomanager als auch der Investor eine Nutzenfunktion gemäß (2.27), wobei darüber hinaus für beide Akteure entweder $b < 0$ oder $b > 0$ gilt, ist die Gestalt der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion noch nicht bestimmt.

Gelte nun

$$\begin{aligned} \theta_P\left(S_T - F^F(S_T)\right) &= \frac{1}{a_P + b_P \cdot (S_T - F^F(S_T))} \\ \text{sowie} \quad \theta_A\left(F^F(S_T)\right) &= \frac{1}{a_A + b_A \cdot F^F(S_T)} \end{aligned} \tag{2.28}$$

mit Konstanten a_P, b_P, a_A und b_A. Einsetzen dieser Bedingungen in die Beziehung (2.17) für die paretoeffiziente Grenzentlohnung,

$$F^{F'}(S_T) \;=\; \frac{\frac{1}{a_P+b_P\cdot(S_T-F^F(S_T))}}{\frac{1}{a_P+b_P\cdot(S_T-F^F(S_T))}+\frac{1}{a_A+b_A\cdot F^F(S_T)}} \quad \forall\, S_T, \tag{2.29}$$

führt auf folgende Differentialgleichung:

$$\begin{aligned}(b_A-b_P)\cdot F^{F'}(S_T)\cdot F^F(S_T)+b_P\cdot F^{F'}(S_T)\cdot S_T \\ +(a_P+a_A)\cdot F^{F'}(S_T)-b_A\cdot F^F(S_T)-a_A \;&=\; 0 \quad \forall\, S_T.\end{aligned} \tag{2.30}$$

Um aus dieser Differentialgleichung das Krümmungsverhalten der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion abzuleiten, werden wieder drei Fälle mit steigender Komplexität unterschieden:

1. $b_P = b_A = 0$:

   In diesem Fall einer exponentiellen Nutzenfunktion mit konstanter absoluter Risikoaversion sowohl des Portfoliomanagers als auch des Investors ist die paretoeffiziente Grenzentlohnung konstant und folglich die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion linear, wie bereits weiter oben gezeigt wurde und wie nun (2.29) bzw. (2.30) mit $b_P = b_A = 0$ ein weiteres Mal veranschaulichen.

2. $b_P = b_A = b \neq 0$:

   In diesem Fall reduziert sich (2.30) auf eine lineare gewöhnliche Differentialgleichung erster Ordnung, deren Lösung

$$F^F(S_T) \;=\; (a_P+a_A+b\cdot S_T)\cdot C-\frac{a_A}{b} \quad \forall\, S_T \tag{2.31}$$

   lautet,[57] wobei C eine Konstante darstellt, deren genauer Wert erst nach Angabe einer Randbedingung bestimmt werden kann. Wie (2.31) zeigt, ist im Fall $b_P = b_A$ die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion linear im Portfolioendwert.

[57] Vgl. SMIRNOW (2005), S. 27 f. zur allgemeinen Lösung einer linearen gewöhnlichen Differentialgleichung erster Ordnung. Die Lösung (2.31) ist auch leicht durch Ableiten nach S_T und Einsetzen in (2.30) verifizierbar. Das Resultat, dass im Fall der HARA-Klasse mit $b_P = b_A$ die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion linear ist, findet man bereits in ROSS (1973) und einen Beweis in GILLENKIRCH (1997), S. 253.

3. $b_P \neq b_A$:

   Die allgemeine Lösung der Differentialgleichung (2.30) lässt sich nur implizit angeben und lautet:

$$\Upsilon\left(S_T, F^F(S_T)\right) = S_T + \frac{a_P}{b_P} - F^F(S_T) - \left(a_A + b_A \cdot F^F(S_T)\right)^{\frac{b_P}{b_A}} \cdot D = 0, \quad (2.32)$$

   wobei nun D eine Konstante darstellt, deren genauer Wert erst nach Angabe einer Randbedingung bestimmt werden kann.[58] Die Ableitung der gemäß (2.32) implizit gegebenen Funktion $F^F(S_T)$ lautet:[59]

$$F^{F'}(S_T) = -\frac{\frac{\partial\Upsilon\left(S_T, F^F(S_T)\right)}{\partial S_T}}{\frac{\partial\Upsilon(S_T, F^F(S_T))}{\partial F^F(S_T)}} = \frac{1}{1 + D \cdot b_P \cdot (a_A + b_A \cdot F^F(S_T))^{\frac{b_P}{b_A}-1}}. \quad (2.33)$$

Gemäß Tabelle 2.2 ist das Krümmungsverhalten der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion noch in den Fällen $b_P, b_A > 0$ („?“ links oben in der Tabelle) sowie $b_P, b_A < 0$ („?“ rechts unten in der Tabelle) zu bestimmen. Die beiden Fälle mit $b_P = b_A$ wurden dabei bereits unter dem zweiten Punkt abgehandelt. Für die übrigen vier Fälle erfolgt eine weitere Fallunterscheidung:

1. $b_P, b_A > 0$ und $b_P > b_A$:

   Zunächst muss in diesem Fall die Konstante D aus Gleichung (2.33) größer als null sein, da sonst wegen $b_P > 0$ sowie $a_A + b_A \cdot F^F(S_T) > 0$ die Bedingung $0 < F^{F'}(S_T) < 1$ verletzt wäre (vgl. Tabelle 2.1). Eine Erhöhung von S_T führt zu einer Erhöhung von $F^F(S_T)$, was eine Erhöhung von $a_A + b_A \cdot F^F(S_T)$ sowie von $\left(a_A + b_A \cdot F^F(S_T)\right)^{\frac{b_P}{b_A}-1}$ nach sich zieht. Dies wiederum erhöht den Nenner des Bruchs aus Gleichung (2.33) und verringert damit $F^{F'}(S_T)$. Die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion ist folglich konkav.

2. $b_P, b_A > 0$ und $b_P < b_A$:

   Auch hier muss die Konstante D aus Gleichung (2.33) größer als null sein, da sonst die Bedingung $0 < F^{F'}(S_T) < 1$ verletzt wäre. Eine Erhöhung von S_T führt zu einer Erhöhung von $F^F(S_T)$, was zwar eine Erhöhung von $a_A + b_A \cdot F^F(S_T)$, jedoch eine Verringerung von $\left(a_A + b_A \cdot F^F(S_T)\right)^{\frac{b_P}{b_A}-1}$ nach sich zieht. Letzteres wiederum verringert

[58] Die Gleichung (2.32) wurde mit der alpha-numerischen Software Maple, Version 10.01, ermittelt.

[59] Vgl. Smirnow (2004), S. 156.

den Nenner des Bruchs aus Gleichung (2.33) und erhöht damit $F^{F'}(S_T)$. Die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion ist folglich konvex.

3. $b_P, b_A < 0$ und $b_P > b_A$:

   Hier muss nun die Konstante D aus Gleichung (2.33) kleiner als null sein, da sonst wegen $b_P < 0$ sowie $a_A + b_A \cdot F^F(S_T) > 0$ die Bedingung $0 < F^{F'}(S_T) < 1$ verletzt wäre. Eine Erhöhung von S_T führt zu einer Erhöhung von $F^F(S_T)$, was zwar eine Verringerung von $a_A + b_A \cdot F^F(S_T)$, jedoch eine Erhöhung von $\left(a_A + b_A \cdot F^F(S_T)\right)^{\frac{b_P}{b_A}-1}$ nach sich zieht. Dies wiederum erhöht den Nenner des Bruchs aus Gleichung (2.33) und verringert damit $F^{F'}(S_T)$. Die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion ist folglich wie im ersten Fall konkav.

4. $b_P, b_A < 0$ und $b_P < b_A$:

   Wieder muss die Konstante D aus Gleichung (2.33) kleiner als null sein, damit die Bedingung $0 < F^{F'}(S_T) < 1$ erfüllt ist. Eine Erhöhung von S_T, die eine Erhöhung von $F^F(S_T)$ bewirkt, führt nun sowohl zu einer Verringerung von $a_A + b_A \cdot F^F(S_T)$ als auch von $\left(a_A + b_A \cdot F^F(S_T)\right)^{\frac{b_P}{b_A}-1}$. Letzteres wiederum verringert den Nenner des Bruchs aus Gleichung (2.33) und erhöht damit $F^{F'}(S_T)$. Die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion ist folglich wie im zweiten Fall konvex.

Fässt man nun diese vier Resultate mit den allgemeineren Resultaten aus Tabelle 2.2 zusammen, die natürlich auch für die HARA-Klasse Gültigkeit besitzen, und nimmt die Tatsache hinzu, dass für Nutzenfunktionen aus der HARA-Klasse die absolute Risikoaversion eines Entscheiders im Fall $b > 0$ fällt, im Fall $b = 0$ konstant ist und im Fall $b < 0$ steigt, gilt: Falls sowohl der Prinzipal als auch der Agent eine Nutzenfunktion aus der HARA-Klasse besitzen, ist die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion genau dann konvex, wenn $b_P < b_A$ gilt, sie ist linear im Fall $b_P = b_A$ und konkav im Fall $b_P > b_A$.

Mit anderen Worten: Fällt die absolute Risikoaversion des Agenten stärker als die des Prinzipals, ergibt sich eine konvexe paretoeffiziente Entlohnungsfunktion; fällt die absolute Risikoaversion beider Akteure gleich stark, ist die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion linear; fällt die absolute Risikoaversion des Agenten hingegen weniger stark als die des Prinzipals, ergibt sich eine konkave paretoeffiziente Entlohnungsfunktion. Derjenige der beiden Akteure, dessen Risikoscheu mit zunehmendem Vermögen stärker sinkt,[60] sollte folglich mit wachsendem Ergebnis einen immer größer werdenden Anteil an diesem erhalten.

Dieses Resultat ist deshalb recht stark, weil es sämtliche Nutzenfunktionen aus der HARA-Klasse umfasst, zu denen alle in der Literatur typischerweise verwendeten Nutzenfunktionen mit Risikoaversion des Entscheiders (quadratische, exponentielle, logarithmische sowie Potenznutzenfunktionen) zählen, und weil es nicht nur im Kontext des Portfoliomanagements, sondern für alle im Rahmen des Grundmodells der Prinzipal-Agent-Theorie untersuchten Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehungen Gültigkeit besitzt.

2.3 Der Second-Best-Fall

Es wird nun der Second-Best-Fall untersucht. Dabei kann der Investor die erbrachte Anstrengung des Portfoliomanagers nicht kontrollieren. Die Entlohnung hat dann neben der Risikoteilungsfunktion auch eine Anreizfunktion zu erfüllen. Die im Second-Best-Fall optimale Entlohnungsfunktion nennt man deshalb anreizkompatibel.[61] Der Investor maximiert seinen Erwartungsnutzen im Second-Best-Fall nicht mehr nur unter Berücksichtigung der Kooperationsbedingung, sondern auch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Portfoliomanager seine Anstrengung derart wählen wird, dass dessen eigener Erwartungsnutzen maximiert wird.

Maximiert der Portfoliomanager über die spezielle Wahl seiner Anstrengung seinen Erwartungsnutzen für eine vom Investor vorgegebene Entlohnungsfunktion, kann dies unter Benutzung der Gleichung (2.8) wie folgt dargestellt werden:

[60] Die Formulierung „stärker sinkt“ soll hier gleichbedeutend zu Formulierungen wie beispielsweise „weniger stark steigt“ verstanden werden, um nicht jedes Mal alle möglichen Fälle bezüglich des Verhältnisses der absoluten Risikoaversion zwischen Agent und Prinzipal explizit benennen zu müssen. Vgl. Tabelle 2.2 zu den verschiedenen Möglichkeiten.

[61] Vgl. Velthuis (1998), S. 15.

$$
\begin{aligned}
&\int_0^\infty U_A\left(F^S(S_T)\right)\cdot\phi\left(S_T|I^S\right)\,dS_T - c\left(I^S\right)\\
\geq\ &\int_0^\infty U_A\left(F^S(S_T)\right)\cdot\phi\left(S_T|\hat{I}^S\right)\,dS_T - c\left(\hat{I}^S\right)\quad\forall\,\hat{I}^S.
\end{aligned}
\tag{2.34}
$$

Dabei kennzeichnet ein hochgestellter Index S, dass es sich nun um die Entlohnungsfunktion bzw. das Anstrengungsniveau des Portfoliomanagers im Second-Best-Fall handelt.

Bedingung (2.34) ist mathematisch kaum handhabbar.[62] Deshalb wird sie typischerweise durch folgende Bedingung erster Ordnung ersetzt:[63]

$$
\int_0^\infty U_A\left(F^S(S_T)\right)\cdot\phi_I\left(S_T|I^S\right)\,dS_T - c'\left(I^S\right)\ =\ 0. \tag{2.35}
$$

Dieses Vorgehen wird in der Literatur als First-Order-Ansatz bezeichnet.[64]

2.3.1 Anwendbarkeit des First-Order-Ansatzes

Die Ersetzung der Anreizbedingung (2.34) durch die Bedingung erster Ordnung (2.35) ist nur dann bedenkenlos möglich, wenn das Problem der Bestimmung einer optimalen Anstrengung des Agenten nur ein Maximum besitzt.[65] Dies ist der Fall, wenn gilt:

$$
\frac{\partial^2}{\partial I^2}\int_0^\infty U_A(F(S_T))\cdot\phi(S_T|I)\,dS_T - c''(I)\ <\ 0\quad\forall\,I. \tag{2.36}
$$

Da gemäß (2.5) $c''(I) > 0$ vorausgesetzt wurde, genügt dabei:

$$
\frac{\partial^2}{\partial I^2}\int_0^\infty U_A(F(S_T))\cdot\phi(S_T|I)\,dS_T\ \leq\ 0\quad\forall\,I. \tag{2.37}
$$

[62] Siehe auch Kreps (1990), S. 605: „The last ‘constraint‘, which is really an infinite number of constraints, is a killer to handle analytically.“ Kraft/Reichling (2000) lösen dieses Problem, indem sie von einem endlichen Aktionsraum des Agenten ausgehen; die Anreizbedingung kann dann durch endlich viele Nebenbedingungen in Ungleichungsform ausgedrückt werden.

[63] Dabei kennzeichnet der Index I die Ableitung nach dem Anstrengungsniveau I.

[64] Vgl. Hart/Holmström (1989).

[65] Vgl. Grossman/Hart (1983).

Zunächst liefert die partielle Integration des Integrals aus Bedingung (2.37):

$$\begin{aligned}\int_0^\infty U_A(F(S_T))\cdot\phi(S_T|I)\,dS_T &= \lim_{S_T\to\infty} U_A(F(S_T))\cdot\Phi(S_T|I) - \lim_{S_T\to 0} U_A(F(S_T))\cdot\Phi(S_T|I)\\ &\quad - \int_0^\infty U_A'(F(S_T))\cdot F'(S_T)\cdot\Phi(S_T|I)\,dS_T. \end{aligned}\tag{2.38}$$

Dabei bezeichnet $\Phi(S_T|I)$ den Wert der Verteilungsfunktion des unsicheren Portfolioendwertes $\tilde{S}_T$ an der Stelle S_T unter der Bedingung, dass der Portfoliomanager das Anstrengungsniveau I wählt. Unter der Annahme einer beschränkten Nutzenfunktion des Managers folgt aus Bedingung (2.3):

$$\lim_{S_T\to 0} U_A(F(S_T))\cdot\Phi(S_T|I) = 0. \tag{2.39}$$

Damit vereinfacht sich die Beziehung (2.38) zu:

$$\begin{aligned}\int_0^\infty U_A(F(S_T))\cdot\phi(S_T|I)\,dS_T &= \lim_{S_T\to\infty} U_A(F(S_T))\cdot\Phi(S_T|I)\\ &\quad - \int_0^\infty U_A'(F(S_T))\cdot F'(S_T)\cdot\Phi(S_T|I)\,dS_T. \end{aligned}\tag{2.40}$$

Leitet man nun das Integral aus Bedingung (2.37) zunächst einmal partiell nach dem Anstrengungsniveau I ab, erhält man:[66]

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial I}\int_0^\infty U_A(F(S_T))\cdot\phi(S_T|I)\,dS_T &= \lim_{S_T\to\infty} U_A(F(S_T))\cdot\frac{\partial}{\partial I}\Phi(S_T|I)\\ &\quad - \int_0^\infty U_A'(F(S_T))\cdot F'(S_T)\cdot\frac{\partial}{\partial I}\Phi(S_T|I)\,dS_T. \end{aligned}\tag{2.41}$$

Bei der Modellierung der Entwicklung von Aktienkursen bzw. Werten von Aktienportfolios wird häufig eine geometrisch BROWNsche Bewegung unterstellt.[67] Dies korrespondiert mit lognormalverteilten zukünftigen Aktienkursen bzw. normalverteilten (kontinuierlich be-

[66]Dazu wird hier vorausgesetzt, dass die Funktion $U_A(F(\cdot))\cdot\Phi(\cdot|I)$ RIEMANN-integrierbar und gleichmäßig stetig für alle I ist.

[67]Vgl. z. B. HULL (2006), S. 270 f.

rechneten) Renditen. Eine lognormalverteilte Zufallsgröße kann Werte im Intervall $[0, \infty)$ annehmen, was für Wertpapierkurse plausibel ist. Umstritten ist hingegen die Annahme normalverteilter Wertpapierrenditen, weil sich im Vergleich zur Normalverteilung bei empirischen Wertpapierrenditen im Allgemeinen mehr Realisationen in den Enden der Verteilung wiederfinden. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Heavy bzw. Fat Tails.[68]

Dennoch soll nun auch hier angenommen werden, dass die Wertentwicklung des verwalteten Wertpapierportfolios einer geometrischen BROWNschen Bewegung folgt, womit der Endwert $\tilde{S}_T$ des Portfolios lognormalverteilt ist, was auch mit Bedingung (2.3) korrespondiert. Unter dieser Annahme und ausgehend von einem im Zeitpunkt $t = 0$ zur Verwaltung überlassenen Anfangsvermögen in Höhe von S_0 gilt dann:[69]

$$\ln \tilde{S}_T \sim \mathrm{N}\left(\ln S_0 + \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T, \sigma \cdot \sqrt{T}\right). \tag{2.42}$$

Dabei steht $\mathrm{N}(\cdot,\cdot)$ für die Normalverteilung. Die Beziehung (2.42) ist äquivalent zu:

$$\tilde{S}_T \sim \mathrm{LN}\left(\ln S_0 + \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T, \sigma \cdot \sqrt{T}\right). \tag{2.43}$$

Dabei steht $\mathrm{LN}(\cdot,\cdot)$ für die Lognormalverteilung.

Man erhält nun folgende Verteilungsfunktion des Portfolioendwertes $\tilde{S}_T$ bei einem Anstrengungsniveau des Managers in Höhe von I:

$$\Phi(S_T|I) = \int_0^{S_T} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln s - \ln S_0 - \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T}\cdot s}\, ds. \tag{2.44}$$

Die Substitution

$$z = \frac{\ln s - \ln S_0 - \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}} \tag{2.45}$$

[68] Vgl. HULL (2007), S. 117 ff., sowie REICHLING/BIETKE/HENNE (2007), S. 299.

[69] Vgl. HULL (2006), S. 275, sowie Abschnitt 3.1.

liefert:

$$\Phi(S_T|I) = \int\limits_{-\infty}^{\frac{\ln S_T - \ln S_0 - \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma\cdot\sqrt{T}}} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\,dz. \tag{2.46}$$

Für den Ausdruck $\frac{\partial}{\partial I}\Phi(S_T|I)$ aus Beziehung (2.41) gilt damit:

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial I}\Phi(S_T|I) &= \frac{\partial}{\partial I}\int\limits_{-\infty}^{\frac{\ln S_T - \ln S_0 - \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma\cdot\sqrt{T}}} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\,dz \\ &= -\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T - \ln S_0 - \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma\cdot\sqrt{T}}\right)^2}\cdot\sqrt{T}\cdot\mu'(I)}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma}.\end{aligned} \tag{2.47}$$

Wegen der Annahme einer beschränkten Nutzenfunktion des Agenten und unter der weiteren Annahme, dass $\mu'(I)$ ebenfalls beschränkt ist, folgt daraus:

$$\lim_{S_T\to\infty} U_A(F(S_T))\cdot\frac{\partial}{\partial I}\Phi(S_T|I) = 0. \tag{2.48}$$

Bedingung (2.41) vereinfacht sich zu:

$$\frac{\partial}{\partial I}\int\limits_0^\infty U_A(F(S_T))\cdot\phi(S_T|I)\,dS_T = -\int\limits_0^\infty U_A'(F(S_T))\cdot F'(S_T)\cdot\frac{\partial}{\partial I}\Phi(S_T|I)\,dS_T. \tag{2.49}$$

Nochmaliges Ableiten führt auf:

$$\frac{\partial^2}{\partial I^2}\int\limits_0^\infty U_A(F(S_T))\cdot\phi(S_T|I)\,dS_T = -\int\limits_0^\infty U_A'(F(S_T))\cdot F'(S_T)\cdot\frac{\partial^2}{\partial I^2}\Phi(S_T|I)\,dS_T. \tag{2.50}$$

Aufgrund des positiven Grenznutzens des Managers gemäß (2.7) und weil – wie noch gezeigt wird – die anreizkompatible Entlohnungsfunktion streng monoton wächst, ist schließlich der First-Order-Ansatz anwendbar, falls

$$\frac{\partial^2}{\partial I^2}\Phi(S_T|I) \geq 0 \quad \forall S_T \quad \forall I \tag{2.51}$$

gilt. Diese Bedingung wird auch als CDFC (Convexity of the Distribution Function Condition) bezeichnet. Sie lässt sich interpretieren als abnehmende (oder konstante) stochastische Skalenerträge.[70] Das heißt: Steigert der Manager sein Anstrengungsniveau, werden zwar hohe Endwerte des verwalteten Portfolios wahrscheinlicher, dieser Effekt verringert sich jedoch mit zunehmendem Anstrengungsniveau.

Unter den hier getroffenen Annahmen bezüglich der Wahrscheinlichkeitsverteilung des unsicheren Portfolioendwertes und der Wirkungsweise der Anstrengung des Managers auf diese Verteilung gilt:

$$\begin{aligned}
&\frac{\partial^2}{\partial I^2}\Phi(S_T|I)\\
=\;& \frac{\partial}{\partial I}\left(-\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T-\ln S_0-\left(\mu(I)-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma\cdot\sqrt{T}}\right)^2}\cdot\sqrt{T}\cdot\mu'(I)}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma}\right)\\
=\;& -\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T-\ln S_0-\left(\mu(I)-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma\cdot\sqrt{T}}\right)^2}\cdot\left(\ln S_T-\ln S_0-\left(\mu(I)-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T\right)\cdot\sqrt{T}\cdot(\mu'(I))^2}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma^3}\\
&-\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T-\ln S_0-\left(\mu(I)-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma\cdot\sqrt{T}}\right)^2}\cdot\sqrt{T}\cdot\mu''(I)}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma}\\
=\;& -\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T-\ln S_0-\left(\mu(I)-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma\cdot\sqrt{T}}\right)^2}\cdot\sqrt{T}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma}\\
&\cdot\left(\frac{\left(\ln S_T-\ln S_0-\left(\mu(I)-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T\right)\cdot(\mu'(I))^2}{\sigma^2}+\mu''(I)\right).
\end{aligned} \tag{2.52}$$

Damit die CDFC erfüllt ist, müsste der Ausdruck in der letzten Zeile von (2.52) *für alle* denkbaren Portfolioendwerte $S_T \in [0,\infty)$ und Anstrengungsniveaus I mit entsprechenden Werten für $\mu(I)$, $\mu'(I)$ und $\mu''(I)$ negativ sein. Dies impliziert, dass die zweite Ableitung der erwarteten Rendite des verwalteten Portfolios nach dem Anstrengungsniveau des Managers negativ ist, das heißt, dass ein höheres Anstrengungsniveau des Managers zwar zu einer höheren Rendite führt, jedoch mit abnehmendem „Grenzertrag“. Dies geht auch mit der Interpretation der CDFC als abnehmende stochastische Skalenerträge einher.

[70] Vgl. Rogerson (1985).

Dennoch: Selbst im Fall $\mu''(I) < 0$ lassen sich leicht Beispiele konstruieren, in denen die CDFC nicht erfüllt ist.

Zwar ist die CDFC lediglich eine hinreichende und keine notwendige Bedingung zur Anwendung des First-Order-Ansatzes, da positive Flächenanteile unter dem Integranden der rechten Seite von (2.50) negative Flächenanteile auch bei Nicht-Vorliegen der CDFC überwiegen können oder weil die Krümmung des Arbeitsleides aus (2.36) für einen entsprechenden Ausgleich sorgt. Dennoch erscheint die generelle Anwendbarkeit des First-Order-Ansatzes zumindest fragwürdig. Aufgrund der Nicht-Handhabbarkeit der Bedingung (2.34) soll im Einklang mit der Literatur im Folgenden hier dennoch der First-Order-Ansatz verfolgt werden.

2.3.2 Gestalt der anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion

Im Second-Best-Fall stellt die auch als Anreizbedingung bezeichnete Bedingung (2.35) neben der Kooperationsbedingung (2.10) eine weitere Nebenbedingung aus Sicht des Investors dar. Die LAGRANGE-Funktion $L^S(\cdot,\cdot)$ zum Optimierungsproblem des Investors im Second-Best-Fall lautet folglich:

$$\begin{aligned} L^S &= \int_0^\infty U_P \cdot \phi \, dS_T + \lambda_K^S \cdot \left(\int_0^\infty U_A \cdot \phi \, dS_T - c - U_A^{\min} \right) + \lambda_A^S \cdot \left(\int_0^\infty U_A \cdot \phi_I \, dS_T - c' \right) \\ &= \int_0^\infty \left(\left(U_P + \lambda_K^S \cdot U_A \right) \cdot \phi + \lambda_A^S \cdot U_A \cdot \phi_I \right) dS_T - \lambda_K^S \cdot \left(c + U_A^{\min} \right) - \lambda_A^S \cdot c'. \end{aligned} \tag{2.53}$$

Dabei bezeichnen λ_K^S und λ_A^S die zur Kooperations- bzw. Anreizbedingung korrespondierenden LAGRANGE-Multiplikatoren im Second-Best-Fall und es wurde wieder zur Vereinfachung eine verkürzte Notation mit unterdrückten Argumenten gewählt.

Durch punktweise Optimierung bezüglich der Entlohnung erhält man nach Nullsetzen folgende Bedingung erster Ordnung:

$$-U_P' \cdot \phi + \lambda_K^S \cdot U_A' \cdot \phi + \lambda_A^S \cdot U_A' \cdot \phi_I = 0 \quad \forall S_T. \tag{2.54}$$

Es soll nun die Gestalt der anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion untersucht werden. Dazu wird (2.54) zunächst in die so genannte Grundbedingung für die Entlohnungsfunktion umgeformt:

$$\frac{U_P'}{U_A'} = \lambda_K^S + \lambda_A^S \cdot \frac{\phi_I}{\phi} \quad \forall S_T. \tag{2.55}$$

Das Verhältnis der Grenznutzen von Investor und Manager ist damit nicht länger konstant.

Der Term $\frac{\phi_I}{\phi}$ wird als Likelihood Ratio oder Likelihood-Relation bezeichnet. Je größer die Likelihood Ratio ausfällt, desto eher ist zu vermuten, dass ein höheres Anstrengungsniveau gewählt wurde und umgekehrt.[71] Wegen

$$\phi = \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T - \ln S_0 - \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T}\cdot S_T} \tag{2.56}$$

gilt:

$$\phi_I = \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T - \ln S_0 - \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma\cdot\sqrt{T}}\right)^2} \cdot \left(\ln S_T - \ln S_0 - \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T\right)\cdot \mu'(I)}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma^3\cdot\sqrt{T}\cdot S_T}. \tag{2.57}$$

Daraus folgt für die Likelihood Ratio:

$$\frac{\phi_I}{\phi} = \frac{\left(\ln S_T - \ln S_0 - \left(\mu(I) - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot T\right)\cdot \mu'(I)}{\sigma^2}, \tag{2.58}$$

bzw. für die Ableitung der Likelihood Ratio nach dem Portfolioendwert:

$$\left(\frac{\phi_I}{\phi}\right)' = \frac{\mu'(I)}{\sigma^2\cdot S_T} > 0 \quad \forall S_T. \tag{2.59}$$

Die Bedingung $\left(\frac{\phi_I}{\phi}\right)' > 0$ für jeden Portfolioendwert wird auch als strenge MLRP (Monotone Likelihood Ratio Property) bezeichnet. Ist die strenge MLRP erfüllt, lässt ein beobachtetes Ergebnis auf ein umso höheres Anstrengungsniveau des Agenten schließen, je höher dieses Ergebnis ist.[72] Für das hier modellierte Portfoliomanagementproblem folgt

[71] Vgl. Ewert/Wagenhofer (2000), S. 421 f.

[72] Vgl. Milgrom (1981).

aus der Erfüllung der strengen MLRP, dass ein höherer Portfolioendwert tatsächlich auf einen höheren Arbeitseinsatz des Managers bei der Verwaltung des Portfolios schließen lässt.

Wird in (2.55) auf beiden Seiten nach S_T abgeleitet, folgt:

$$\begin{aligned}
\frac{U_P'' \cdot \left(1 - F^{S'}\right) \cdot U_A' - U_P' \cdot U_A'' \cdot F^{S'}}{(U_A')^2} &= \lambda_A^S \cdot \left(\frac{\phi_I}{\phi}\right)' \quad \forall S_T \\
\Longleftrightarrow \quad \frac{U_P'}{U_A'} \left(\theta_A \cdot F^{S'} - \theta_P \cdot \left(1 - F^{S'}\right)\right) &= \lambda_A^S \cdot \left(\frac{\phi_I}{\phi}\right)' \quad \forall S_T \\
\Longleftrightarrow \quad \theta_A \cdot F^{S'} - \theta_P \cdot \left(1 - F^{S'}\right) &= \frac{\lambda_A^S \cdot \left(\frac{\phi_I}{\phi}\right)'}{\lambda_K^S + \lambda_A^S \cdot \frac{\phi_I}{\phi}} \quad \forall S_T. \qquad (2.60)
\end{aligned}$$

Sofern sowohl der Investor als auch der Manager risikoneutral sind, führt das gemäß (2.60) unter Berücksichtigung von $\left(\frac{\phi_I}{\phi}\right)' > 0$ gemäß (2.59) dazu, dass λ_A^S gleich null ist und deshalb gar kein Anreizproblem vorliegt. Dies führt dann auch im Second-Best-Fall zur First-Best-Lösung.

Dieses Resultat erhält man bereits, wenn lediglich der Agent risikoneutral ist, wie im Folgenden gezeigt wird. Dazu wird die notwendige Bedingung für die optimale Anstrengung im Second-Best-Fall betrachtet:

$$\begin{aligned}
L_I^S &= \int_0^\infty U_P \cdot \phi_I \, dS_T + \lambda_K^S \cdot \underbrace{\left(\int_0^\infty U_A \cdot \phi_I \, dS_T - c'\left(I^S\right)\right)}_{=0} \\
&\quad + \lambda_A^S \cdot \left(\int_0^\infty U_A \cdot \phi_{II} \, dS_T - c''\left(I^S\right)\right) = 0 \\
\Longleftrightarrow \quad \lambda_A^S &= -\frac{\int_0^\infty U_P \cdot \phi_I \, dS_T}{\int_0^\infty U_A \cdot \phi_{II} \, dS_T - c''\left(I^S\right)}. \qquad (2.61)
\end{aligned}$$

Gemäß (2.61) ist λ_A^S genau dann gleich null, wenn der Erwartungsnutzen des Investors nicht mit einer Veränderung des Anstrengungsniveaus des Managers variiert. Das ist offenbar dann der Fall, wenn der Nutzen des Investors vom Portfolioendwert unabhängig ist, also eine Konstante darstellt. Die Entlohnungsfunktion ist dann linear mit einer Grenzentlohnung von eins. Dies resultierte auch schon im First-Best-Fall für den Fall eines risikoneutralen Managers und eines risikoaversen Investors. Betrachtet man noch einmal die notwendige Bedingung für die optimale Anstrengung im First-Best-Fall, setzt dabei die soeben erhaltene Entlohnungsfunktion ein und berücksichtigt, dass das Verhältnis der positiven Grenznutzen von Investor und Manager ebenfalls positiv ist, ergibt sich:

$$\begin{aligned} L_I^F &= \underbrace{\int_0^\infty U_P \cdot \phi_I \, dS_T}_{=0} + \underbrace{\lambda_K^F}_{>0} \cdot \left(\int_0^\infty U_A \cdot \phi_I \, dS_T - c'\left(I^F\right) \right) &= 0 \\ &\iff \int_0^\infty U_A \cdot \phi_I \, dS_T - c'\left(I^F\right) &= 0. \end{aligned} \tag{2.62}$$

Gleichung (2.62) besagt, dass ein risikoneutraler Manager im Second-Best-Fall eigennutzmaximierend die First-Best-Anstrengung wählt.

Die obigen Resultate zeigen damit insgesamt, dass für den Fall eines risikoneutralen Managers (unabhängig von der Risikoeinstellung des Investors) die paretoeffiziente und die anreizkompatible Entlohnungsfunktion identisch sind. Die First-Best-Lösung wird damit auch im Second-Best-Fall erreicht. Der Fall eines risikoneutralen Managers wird daher von den folgenden Betrachtungen ausgeschlossen.

Es wird also nun die Entlohnungsfunktion für den Fall eines risikoaversen Managers untersucht. Umstellung von (2.60) liefert eine implizite Bestimmungsgleichung für die anreizkompatible Grenzentlohnung:

$$F^{S'} = \frac{\theta_P}{\theta_P + \theta_A} + \frac{1}{\theta_P + \theta_A} \cdot \frac{\lambda_A^S \left(\frac{\phi_I}{\phi}\right)'}{\lambda_K^S + \lambda_A^S \cdot \frac{\phi_I}{\phi}} \quad \forall S_T. \tag{2.63}$$

Demnach ist die anreizkompatible Entlohnungsfunktion eine streng monoton steigende Funktion des Portfolioendwertes:

$$F^{S'} > 0 \quad \forall S_T, \tag{2.64}$$

was wie folgt gezeigt werden kann: In (2.63) sind $\frac{\theta_P}{\theta_P+\theta_A}$ und $\frac{1}{\theta_P+\theta_A}$ nicht-negativ bzw. positiv. Da es sich bei $\lambda_K^S + \lambda_A^S \cdot \frac{\phi_I}{\phi}$ gerade um das Verhältnis der Grenznutzen von Investor und Manager handelt (vgl. Beziehung (2.55)), ist dieser Wert ebenfalls positiv. Gemäß

(2.59) ist auch $\left(\frac{\phi_I}{\phi}\right)'$ positiv. Im Optimum gilt außerdem:

$$\begin{aligned} L_I^S &= \underbrace{\int_0^\infty U_P \cdot \phi_I \, dS_T}_{>0} + \lambda_K^S \cdot \underbrace{\left(\int_0^\infty U_A \cdot \phi_I \, dS_T - c'\left(I^S\right)\right)}_{=0} \\ &\quad + \lambda_A^S \cdot \underbrace{\left(\int_0^\infty U_A \cdot \phi_{II} \, dS_T - c''\left(I^S\right)\right)}_{<0} = 0, \end{aligned}$$

woraus schließlich noch $\lambda_A^S > 0$ folgt.

Wie soeben gezeigt wurde, ist der zweite Summand in (2.63) für einen risikoaversen Manager stets positiv. Daraus folgt:

$$\begin{aligned} F^{S'}(S_T) &> \frac{\theta_P\left(S_T - F^S(S_T)\right)}{\theta_P\left(S_T - F^S(S_T)\right) + \theta_A\left(F^S(S_T)\right)} \\ &= \frac{\frac{1}{\theta_A(F^S(S_T))}}{\frac{1}{\theta_P(S_T - F^S(S_T))} + \frac{1}{\theta_A(F^S(S_T))}} \quad \forall S_T. \end{aligned} \tag{2.65}$$

Demnach ist die anreizkompatible Grenzentlohnung des Portfoliomanagers größer als der Anteil seiner Risikotoleranz an der gesamten Risikotoleranz von Investor und Manager. Entsprechend ist der Grenzanteil des Investors am Portfolioendwert $(1 - F^{F'}(S_T))$ für sämtliche Portfolioendwerte kleiner als der Anteil seiner Risikotoleranz an der gesamten Risikotoleranz von Investor und Manager.

Beziehung (2.65) zeigt außerdem, dass im Fall eines (risikoaversen Managers und) risikoneutralen Investors die Steigung der anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion für sämtliche Portfolioendwerte größer als die der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion ist, welche gerade null war. Aus (2.65) folgt jedoch nicht allgemein, dass die anreizkompatible Entlohnungsfunktion für alle möglichen Portfolioendwerte steiler verläuft als die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion. Dies liegt an den unterschiedlichen Argumenten der Risikoaversionskoeffizienten in (2.17) und (2.65), in die einmal die paretoeffiziente und einmal die anreizkompatible Entlohnungsfunktion eingehen. Lediglich im Fall konstanter absoluter Risikoaversion von Prinzipal und Agent wäre gesichert, dass die anreizkompatible Entlohnungsfunktion für sämtliche Portfolioendwerte steiler als die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion verläuft.[73] In Abschnitt 2.4.2 wird auf die Anstiege der paretoeffizienten und der anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion noch einmal eingegangen.

Im Folgenden erweist es sich nicht als zielführend, die Beziehung (2.63) – analog zum Vorgehen zur Bestimmung des Krümmungsverhaltens der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion – erneut nach S_T abzuleiten. Stattdessen werden beide Seiten von (2.60) nach S_T abgeleitet. Für die rechte Seite erhält man:

$$\frac{\lambda_A^S \cdot \left(-\frac{\mu'(I)}{\sigma^2 \cdot S_T^2}\right) \cdot \left(\lambda_K^S + \lambda_A^S \cdot \frac{\phi_I}{\phi}\right) - \left(\lambda_A^S \cdot \frac{\mu'(I)}{\sigma^2 \cdot S_T}\right)^2}{\left(\lambda_K^S + \lambda_A^S \cdot \frac{\phi_I}{\phi}\right)^2} \;<\; 0 \quad \forall S_T. \tag{2.66}$$

Für die Ableitung der linken Seite muss folglich gelten:

$$\begin{aligned} & \theta_A' \cdot \left(F^{S'}\right)^2 + \theta_A \cdot F^{S''} - \theta_P' \cdot \left(1 - F^{S'}\right)^2 + \theta_P \cdot F^{S''} \;<\; 0 \quad \forall S_T \\ \Longleftrightarrow \quad & F^{S''} \cdot (\theta_P + \theta_A) - \left(1 - F^{S'}\right)^2 \cdot \theta_P' + \left(F^{S'}\right)^2 \cdot \theta_A' \;<\; 0 \quad \forall S_T. \end{aligned} \tag{2.67}$$

Hieraus lässt sich zumindest ablesen, dass im Fall fallender oder konstanter absoluter Risikoaversion des Investors bzw. dessen Risikoneutralität ($\theta_P' \leq 0$) und gleichzeitig konstanter oder steigender absoluter Risikoaversion des Managers ($\theta_A' \geq 0$) die anreizkompatible Entlohnungsfunktion zwingend konkav sein muss ($F^{S''} < 0$). Tabelle 2.3[74] systematisiert analog zum First-Best-Fall die Resultate, die man erhält, wenn man die Risikoeinstellung des Investors und des Managers in Risikoneutralität und Risikoaversion mit fallenden, konstanten oder steigenden Risikoaversionskoeffizienten klassifiziert und anschließend (2.67) auswertet bzw. die bereits erhaltenen Resultate für einen risikoneutralen Manager berücksichtigt.

In den Fällen steigender absoluter Risikoaversion des Investors ($\theta_P' > 0$) und fallender absoluter Risikoaversion des Managers ($\theta_A' < 0$) ist gemäß (2.67) keine Aussage über das Krümmungsverhalten der anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion möglich, selbst dann nicht, wenn die Betrachtungen auf die HARA-Klasse beschränkt werden (weshalb hier darauf verzichtet werden soll). Aufgrund der Komplexität der Beziehung (2.63) im Vergleich zu (2.17) erweist es sich ebenfalls nicht als zielführend, analog zum Vorgehen bei der

[73] Vgl. Gillenkirch (1997), S. 84.

[74] Vgl. auch Gillenkirch (1997), S. 91.

Tabelle 2.3: Krümmungsverhalten der anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion

			absolute Risikoaversion des Investors			
			keine	positive		
				fallende	konstante	steigende
absolute Risiko-aversion des Managers	keine		–	linear mit $F^{F'}(\cdot) = 1$	linear mit $F^{F'}(\cdot) = 1$	linear mit $F^{F'}(\cdot) = 1$
	positive	fallende	?	?	?	?
		konstante	konkav	konkav	konkav	?
		steigende	konkav	konkav	konkav	?

Bestimmung des Krümmungsverhaltens der paretoeffizienten Entlohnungsfunktion Beziehung (2.63) auf die HARA-Klasse zu beschränken und die dabei entstehende gewöhnliche Differentialgleichung erster Ordnung lösen zu wollen, da keine – selbst keine implizite – Lösung gefunden wird. Die in Tabelle 2.3 nicht allgemein auswertbaren Zellen sind folglich auch im Fall einer Beschränkung auf die HARA-Klasse (noch) nicht auswertbar. Eine weitere Einschränkung bezüglich der Nutzenfunktionen von Investor und Manager wäre nötig. Darauf wird jedoch in dieser Arbeit verzichtet.

2.4 First versus Second Best

Die Lagrange-Funktion des Investors hängt sowohl im First- als auch im Second-Best-Fall einerseits von der Entlohnungsfunktion und andererseits von der Anstrengung des Portfoliomanagers ab. Es sollen deshalb im Folgenden sowohl die Anstrengungen des Managers als auch die Entlohnungsfunktionen im First- und im Second-Best-Fall miteinander verglichen werden.

2.4.1 Die vom Manager erbrachte Anstrengung

Für einen risikoneutralen Portfoliomanager wurde bereits gezeigt, dass die Anstrengungen im First- und im Second-Best-Fall identisch sind, da es im Second-Best-Fall zur eigennutzmaximierenden Wahl der First-Best-Anstrengung kommt. Im Fall eines risikoaversen Managers ist die optimale Anstrengung im First-Best-Fall durch die erste Ableitung der

LAGRANGE-Funktion (2.11) nach dem Anstrengungsniveau I wie folgt bestimmt:

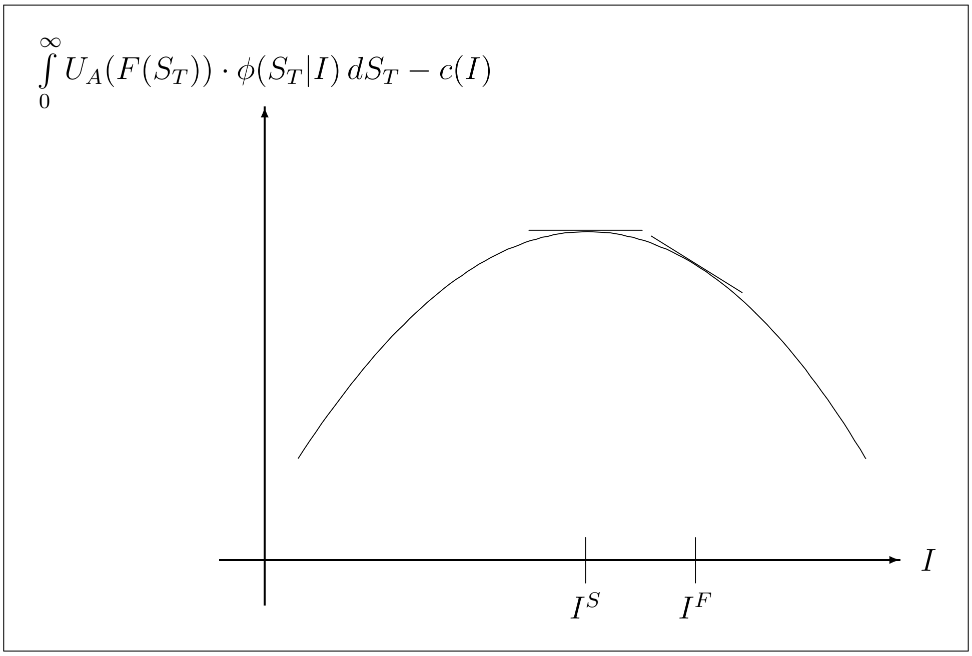
$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial I} L^F\left(F^F(\cdot), I^F\right) \;=\; & \underbrace{\int\limits_0^\infty U_P\left(S_T - F^F(S_T)\right) \cdot \phi_I\left(S_T | I^F\right) dS_T + \underbrace{\lambda_K^F}_{>0}}_{>0} \\ & \cdot \left(\int\limits_0^\infty U_A\left(F^F(S_T)\right) \cdot \phi_I\left(S_T | I^F\right) dS_T - c'\left(I^F\right)\right) \;=\; 0. \qquad (2.68)\end{aligned}$$

Damit ist der Ausdruck in Klammern negativ, das heißt, der Grenznutzen des Managers aus der Entlohnung ist kleiner als das Grenzarbeitsleid aus seiner Anstrengung. Wegen der unterstellten Anwendbarkeit des First-Order-Ansatzes ist der Klammerausdruck im Second-Best-Fall aufgrund der Anreizbedingung (2.35) gerade null. Außerdem ist der Ausdruck $\int\limits_0^\infty U_A(F(S_T)) \cdot \phi(S_T|I)\, dS_T - c(I)$ eine streng konkave Funktion in I. Damit folgt insgesamt, dass von einem risikoaversen Manager im Second-Best-Fall eine geringere Anstrengung gewählt wird als im First-Best-Fall:

$$I^S \;<\; I^F. \qquad (2.69)$$

Diese Zusammenhänge sind in Abbildung 2.1 noch einmal dargestellt.

Abbildung 2.1: Anstrengung im First- und im Second-Best-Fall



2.4.2 Die Entlohnungsfunktion

Im Fall der Risikoneutralität beider Akteure kann lediglich die Aussage getroffen werden, dass die paretoeffiziente und die anreizkompatible Entlohnungsfunktion identisch sind. Ansonsten sind bezüglich Steigung und Krümmung der Entlohnungsfunktionen keine Aussagen möglich, da jede Entlohnungsfunktion, die der Kooperationsbedingung (in Form einer Gleichung gemäß (2.10)) genügt, paretoeffizient und damit auch anreizkompatibel ist.

In allen übrigen Fällen sind sowohl die paretoeffiziente als auch die anreizkompatible Entlohnungsfunktion monoton steigende Funktionen des Portfolioendwertes; die anreizkompatible Entlohnungsfunktion sogar im strengen Sinne. Ist der Investor risikoavers, ist auch die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion streng monoton steigend. Während die Steigung der paretoeffizienten Entlohungsfunktion stets eins nicht übersteigt und für einen risikoaversen Manager sogar stets unterhalb von eins liegt, können derartige Aussagen für die anreizkompatible Entlohnungsfunktion nicht formuliert werden.

Die paretoeffiziente und die anreizkompatible Entlohnungsfunktion besitzen (für den Fall eines risikoaversen Managers) genau einen Schnittpunkt. Das liegt daran, dass die Likelihood-Ratio $\frac{\phi_I}{\phi}$ streng monoton in S_T steigt und dabei die gesamte Achse der reellen Zahlen durchläuft; man vergleiche dazu noch einmal die Beziehungen (2.58) und (2.59). Damit existiert genau ein Portfolioendwert S_T^*, für den die rechte Seite von (2.55) gerade dem LAGRANGE-Multiplikator λ_K^S entspricht, der wiederum gleich dem LAGRANGE-Multiplikator λ_K^F im First-Best-Fall ist. Wegen $\lambda_A^S > 0$ im Fall eines risikoaversen Agenten ist die rechte Seite von (2.55) für $S_T < S_T^*$ kleiner als λ_K^F und für $S_T > S_T^*$ größer als λ_K^F. Dies bedeutet:

$$\begin{aligned} & \frac{U_P'\left(S_T - F^S(S_T)\right)}{U_A'\left(F^S(S_T)\right)} < \frac{U_P'\left(S_T - F^F(S_T)\right)}{U_A'\left(F^F(S_T)\right)} \quad \forall S_T < S_T^* \\ \text{bzw.} \quad & \frac{U_P'\left(S_T - F^S(S_T)\right)}{U_A'\left(F^S(S_T)\right)} > \frac{U_P'\left(S_T - F^F(S_T)\right)}{U_A'\left(F^F(S_T)\right)} \quad \forall S_T > S_T^*. \end{aligned} \tag{2.70}$$

Daraus folgt:

$$\begin{aligned} F^S(S_T) &< F^F(S_T) \quad \forall S_T < S_T^* \\ \text{sowie} \quad F^S(S_T) &> F^F(S_T) \quad \forall S_T > S_T^* \\ \text{bzw.} \quad F^S(S_T^*) &= F^F(S_T^*). \end{aligned} \tag{2.71}$$

Dies impliziert schließlich:

$$F^{S'}(S_T^*) > F^{F'}(S_T^*). \tag{2.72}$$

In der Umgebung des Schnittpunktes ist die anreizkompatible Entlohnungsfunktion steiler als die paretoeffiziente. Daraus kann aber nicht geschlossen werden, dass die anreizkompatible Entlohnungsfunktion für sämtliche Portfolioendwerte stets steiler ist als die paretoeffiziente.[75] Dies gilt lediglich für die bereits erwähnten Spezialfälle eines risikoneutralen Investors, in dem die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion für sämtliche Portfolioendwerte konstant ist, während die anreizkompatible Entlohnungsfunktion stets eine positive Steigung aufweist, sowie konstanter absoluter Risikoaversion beider Akteure.

Insgesamt lässt sich zum Vergleich des Steigungsverhaltens der paretoeffizienten und der anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion lediglich festhalten, dass die anreizkompatible Entlohnungsfunktion zumindest in Teilfällen bezüglich der Risikoeinstellung der Akteure sowie ansonsten zumindest in einem Teilbereich bezüglich des Arguments (Portfolioendwert) steiler verläuft als die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion.

Vergleicht man zum Krümmungsverhalten der Entlohnungsfunktion die Ergebnisse der Tabelle 2.2 mit den Ergebnissen der Tabelle 2.3, ist festzustellen, dass in drei der auswertbaren Fälle ein Wechsel von einer linearen paretoeffizienten Entlohnungsfunktion hin zu einer konkaven anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion stattfindet, so im Fall (positiver) konstanter Risikoaversion beider Akteure sowie in den Fällen eines risikoneutralen Investors und eines risikoaversen Managers mit konstanter oder steigender absoluter Risikoaversion.

[75] Vgl. Gillenkirch (1997), S. 75 und S. 84, sowie die Ausführungen im Anschluss an Beziehung (2.65).

2.5 Das Portfoliomanagementproblem im agencytheoretischen Kontext

Das Portfoliomanagementproblem als Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehung unter Risiko legt eine Untersuchung im agencytheoretischen Kontext nahe. Geht man dabei davon aus, dass der Portfoliomanager eine schlechte Entwicklung des verwalteten Portfolios gegenüber dem Investor immer ungünstigen Marktentwicklungen zuschreiben kann, also gänzliche Unbeobachtbarkeit seiner Anstrengungen durch den Investor vorliegt, führt dies insbesondere auf ein Moral-Hazard-Problem. In der Prinzipal-Agent-Theorie spielen die Nutzenfunktionen der Akteure im Allgemeinen eine zentrale Rolle. Bei der Suche des Investors nach einer geeigneten erfolgsabhängigen Entlohnungsfunktion maximiert dieser seinen erwarteten Nutzen am Anteil des Portfolioendwertes unter der Nebenbedingung, dass der Portfoliomanager ein Anstrengungsniveau wählt, das Letzterem wiederum im Erwartungswert den höchsten Nutzen aus seinem Anteil am Portfolioendwert (abzüglich seines Arbeitsleides) verspricht, wobei auch noch ein Mindesterwartungsnutzen zu erreichen ist, damit der Manager den Vertrag mit dem Investor überhaupt eingeht. Diese Art der Modellierung der Beziehung zwischen Prinzipal und Agent kann im Grundmodell der Prinzipal-Agent Theorie geschehen.

Möchte man dabei an die Nutzenfunktionen der Akteure so allgemeine Anforderungen wie nur möglich stellen – generell werden die Nutzenfunktionen wohl nicht einmal den Entscheidern selbst bekannt sein –, lassen sich auch nur allgemeine Aussagen bezüglich der Gestalt einer geeigneten erfolgsabhängigen Entlohnungsfunktion ableiten. Abstrahiert man vom unrealistischen Spezialfall der Risikoneutralität beider Akteure, verlangt Anreizkompatibilität – das heißt Optimalität aus Sicht des Investors – dabei zunächst, dass ein höherer Portfolioendwert auch zu einer höheren Entlohnung des Portfoliomanagers führen muss. Gegenüber dem Fall eines beobachtbaren Anstrengungsniveau ist zudem in Teilfällen (bezüglich der Risikoeinstellung der Akteure) bzw. Teilbereichen (bezüglich der Entlohnungsfunktion) ein höherer Anstieg der Entlohnungsfunktion erforderlich. Aussagen zum Krümmungsverhalten der anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion lassen sich nur bei weiteren Einschränkungen treffen: Der (ebenfalls eher unrealistische) Fall eines risikoneutralen Managers und risikoaversen Investors führt auf eine lineare Entlohnungsfunktion mit einer Grenzentlohnung von eins. Bei nicht-steigender absoluter Risikoaversion des Investors verbunden mit positiver und nicht-fallender absoluter Risikoaversion des Managers verläuft die optimale Entlohnungsfunktion konkav im Portfolioendwert.

Für weitere Aussagen müssten stärker einschränkendere Anforderungen an die Nutzenfunktionen der Akteure gestellt werden. Wären diese gänzlich bekannt und besäße man überdies Kenntnis über die Wirkungsweise der Anstrengung des Portfoliomanagers auf die erwartete Portfoliorendite sowie das Arbeitsleid des Managers, würde dies sogar auf die Möglichkeit der expliziten Angabe der erfolgsabhängigen Entlohnungsfunktion führen. Anzunehmen, dass diese Kenntnisse seitens des Investors sämtlich vorhanden sind, ist jedoch als höchst unrealistisch anzusehen.

Ebenfalls höchst bedenklich erscheint es, im agencytheoretischen Ansatz zur Ermittlung optimaler Entlohnungsfunktionen von vornherein eine bestimmte Gestalt der Entlohnungsfunktion vorauszusetzen, wie dies beispielsweise im LEN-Modell mit einer linearen Entlohnungsfunktion geschieht. In den auswertbaren Fällen bezüglich der Risikoeinstellungen der Akteure ist die anreizkompatible Entlohnungsfunktion nämlich nur dann linear, wenn von einem risikoaversen Prinzipal und einem risikoneutralen Agenten ausgegangen wird. Im LEN-Modell erfolgt jedoch eine umgekehrte Modellierung mit einem risikoneutralen Prinzipal und einem risikoaversen Agenten.

3

Die Entlohnung im optionspreistheoretischen Kontext

Auch in diesem Kapitel wird wieder folgende Situation betrachtet: Ein Investor überlässt einem Portfoliomanager im Zeitpunkt $t = 0$ einen Teil seines Geldvermögens im Wert von S_0 für einen Zeitraum der Länge T (in Jahren) zur aktiven Verwaltung mit dem Ziel der Vermögensmehrung. Der Manager wird dafür in Abhängigkeit des Portfoliowertes S_T am Ende des vorher festgelegten Anlagezeitraums, also zum Zeitpunkt T, entlohnt.

Es wäre durchaus denkbar, dass der Manager kein Interesse an einer aktiven Verwaltung des Portfolios besitzt, sondern stattdessen lediglich eine Buy-and-Hold-Strategie verfolgt, bei der er das gesamte zur Verwaltung überlassene Vermögen einmalig zu Beginn des Anlagezeitraums zum Beispiel in eine Aktie, ein Zertifikat oder einen Fonds investiert. Wie in Grinblatt/Titman (1989a) für die Spezialfälle von Bonus-Entlohnungsfunktionen mit und ohne Cap gezeigt wird, lässt sich unter dieser Voraussetzung und weiteren noch benannten Voraussetzungen an den Kapitalmarkt ein Wert der Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums berechnen und auch durch den Portfoliomanager risikolos realisieren.[76]

Die Idee von Grinblatt/Titman (1989a) wird im Folgenden aufgegriffen und in einem allgemeineren Rahmen bezüglich der Gestalt der Entlohnungsfunktion und eventuell

[76] Gillenkirch (1999) kritisiert, dass die Implikationen daraus – bezüglich vorhandener und erforderlicher institutioneller Regelungen das Portfoliomanagement betreffend – in verschiedenen deutschsprachigen Beiträgen, die die Idee von Grinblatt/Titman (1989a) aufgreifen, nicht berücksichtigt werden. Vgl. zu diesen Regelungen auch Kapitel 5.

vorhandener Benchmarks verfolgt. Dabei sollen im Gegensatz zu GRINBLATT/TITMAN (1989a) nicht Risikoanreizaspekte,[77] sondern der Wert der Entlohnung und die Möglichkeit zu dessen Realisierung durch den Portfoliomanager im Vordergrund stehen. Dazu wird wie in Abschnitt 2.1 angenommen, dass das Gesamtrisiko des verwalteten Portfolios vom Investor vorgegeben wird, was beispielsweise durch die Vorgabe bestimmter Wertpapierklassen bzw. einer bestimmten wertmäßigen Zusammensetzung des Portfolios über bestimmte Wertpapierklassen geschehen kann.

3.1 Der Wert der Entlohnung

Wie bereits in Abschnitt 2.3.1 wird die zeitliche Entwicklung des Wertes des verwalteten Portfolios als so genannte geometrische BROWNsche Bewegung modelliert. Dazu bezeichne $dS_t = S_{t+dt} - S_t$ die Änderung des Portfoliowertes innerhalb der infinitesimal kleinen Zeitspanne $[t, t+dt]$. Der zugehörige stochastische Prozess, der die zeitliche Entwicklung des Portfoliowertes beschreibt, sei mit $\{S\}$ bezeichnet. Mit den weiteren Bezeichnungen μ für die erwartete (kontinuierlich berechnete) Portfoliorendite[78], σ für die Portfoliovolatilität, t für die Zeit und $\{W\}$ für den so genannten Standard-Wiener-Prozess gilt dann:

$$dS_t = \mu \cdot S_t\, dt + \sigma \cdot S_t\, dW_t \tag{3.1}$$

bzw.

$$\frac{dS_t}{S_t} = \mu\, dt + \sigma\, dW_t. \tag{3.2}$$

Auf der linken Seite der letzten Gleichung steht die Portfoliorendite. Diese wird gemäß der rechten Seite durch einen deterministischen und einen stochastischen Term bestimmt. In Letzterem bezeichnet $dW_t = W_{t+dt} - W_t$ den Zuwachs der standardisierten geometrischen BROWNschen Bewegung bzw. des Standard-Wiener-Prozesses $\{W\}$ innerhalb der infinitesimal kleinen Zeitspanne $[t, t+dt]$. Die einzelnen Zuwächse sind normalverteilt mit

[77] Die Idee von GRINBLATT/TITMAN (1989a) wird auch in REICHLING (1997) aufgegriffen, wobei auch dort Risikoanreizaspekte im Fokus der Betrachtung stehen.

[78] Wie üblich beziehen sich sämtliche im Folgenden verwendeten Renditen und Zinssätze auf den Zeitraum eines Jahres.

$\mathrm{E}(dW_t) = 0$ und $\mathrm{Var}(dW_t) = dt$ bzw. $\mathrm{Std}(dW_t) = \sqrt{dt}$. Bei den Zuwächsen unterschiedlicher Zeitspannen handelt es sich zudem um stochastisch unabhängige Zufallsgrößen, das heißt, es gilt $\mathrm{Cov}(dW_s, dW_t) = 0$ für alle $s \neq t$. Aus diesen Verteilungseigenschaften der Zuwächse des Standard-Wiener-Prozesses ergibt sich, dass – ausgehend von einem Wert $W_t = 0$ zum Zeitpunkt t – dessen Wert $\tilde{W}_T$ zum Zeitpunkt T normalverteilt ist mit $\mathrm{E}(\tilde{W}_T) = 0$ und $\mathrm{Var}(\tilde{W}_T) = T - t$ bzw. $\mathrm{Std}(\tilde{W}_T) = \sqrt{T-t}$. Die Portfoliorendite pro Zeiteinheit (ein Jahr) weist daher tatsächlich den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ auf. Aus den Verteilungseigenschaften von $\tilde{W}_T$ ergibt sich, dass die Portfoliorendite für den Zeitraum $T - t$ ebenfalls normalverteilt ist, mit dem Erwartungswert $\mu \cdot (T - t)$ und der Varianz $\sigma^2 \cdot (T - t)$ bzw. der Standardabweichung $\sigma \cdot \sqrt{T-t}$.

Nach den Verteilungseigenschaften der Portfoliorendite sollen nun die mit (3.1) einhergehenden Verteilungseigenschaften zukünftiger Portfoliowerte hergeleitet werden. Gemäß Itôs Lemma[79] erfüllt die Funktion $\ln S_t$[80] folgende stochastische Differentialgleichung:

$$\begin{aligned} d\ln S_t &= \frac{\partial \ln S_t}{\partial S_t}\, dS_t + \frac{\partial \ln S_t}{\partial t}\, dt + \frac{(\sigma \cdot S_t)^2}{2} \cdot \frac{\partial^2 \ln S_t}{\partial S_t^2}\, dt \;=\; \frac{1}{S_t}\, dS_t - \frac{\sigma^2}{2}\, dt \\ &= \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) dt + \sigma\, dW_t. \end{aligned} \tag{3.3}$$

Ersetzt man in der letzten Gleichung die infinitesimal kleine Zeitspanne dt durch die Zeitspanne $\Delta t = T - t$ und somit dW_t durch $\tilde{W}_T - W_t = \tilde{W}_T - 0 = \tilde{W}_T$ sowie $d\ln S_t$ durch $\ln \tilde{S}_T - \ln S_t$, folgt:

$$\ln \tilde{S}_T = \ln S_t + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot (T - t) + \sigma \cdot \tilde{W}_T. \tag{3.4}$$

Der Term auf der rechten Seite dieser Gleichung enthält die mit Erwartungswert null und Varianz $T - t$ normalverteilte Zufallsgröße $\tilde{W}_T$ und ansonsten nur deterministische Größen und ist folglich normalverteilt mit dem Erwartungswert $\ln S_t + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot (T - t)$ und der Varianz $\sigma^2 \cdot (T - t)$ bzw. der Standardabweichung $\sigma \cdot \sqrt{T-t}$. Damit ist – ausgehend von einem Portfoliowert S_t zum Zeitpunkt t – der zukünftige, zufällige Portfoliowert $\tilde{S}_T$ zum

[79]Vgl. z. B. Hull (2006), S. 273.

[80]Die Wahl dieser Funktion wird dadurch motiviert, dass normalverteilte kontinuierlich berechnete Wertpapierrenditen mit lognormalverteilten zukünftigen Wertpapierpreisen einhergehen, vgl. Reichling/Bietke/Henne (2007), S. 298 f., und eine Zufallsvariable genau dann lognormalverteilt ist, wenn ihr natürlicher Logarithmus normalverteilt ist, vgl. Hartung/Elpelt/Klösener (1998), S. 151.

Zeitpunkt T lognormalverteilt mit folgenden Parametern:

$$\begin{aligned} m &= \ln S_t + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot (T-t) \\ \text{und} \quad s &= \sigma \cdot \sqrt{T-t}. \end{aligned} \tag{3.5}$$

Weiterhin existiere annahmegemäß genau ein (konstanter) risikoloser Zinssatz; (risikolose) Arbitragemöglichkeiten gebe es folglich nicht. Wertpapierhandel sei annahmegemäß kontinuierlich möglich. Es sei ein friktionsloser Kapitalmarkt unterstellt, das heißt, von Steuern und Transaktionskosten sowie von Teilbarkeits- und Leerverkaufsbeschränkungen von Wertpapieren werde abstrahiert. Lediglich zur Vereinfachung der Notation soll angenommen werden, dass während der Laufzeit des Vertrags auf das verwaltete Portfolio keine (deterministischen) Dividenden entfallen.

Die Entlohnung des Portfoliomanagers erfolgt am Ende des Anlagezeitraums in Abhängigkeit des Portfoliowertes zu diesem Zeitpunkt.[81] Wird dabei kein Benchmark verwendet oder werden lediglich deterministische Benchmarks genutzt, hängt die Entlohnung von keinen weiteren stochastischen Größen ab und ist folglich per Definition ein (europäisches) Derivat auf das verwaltete Portfolio. Das heißt, der Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t, $f_t(S_t, t)$, ist eine Funktion des entsprechenden Portfoliowertes S_t. Gemäß Itôs Lemma folgt damit der Wert der Entlohnung folgendem stochastischen Prozess (wiederum zur besseren Lesbarkeit unter Unterdrückung der Argumente):

$$\begin{aligned} df_t &= \frac{\partial f_t}{\partial t}\, dt + \frac{\partial f_t}{\partial S_t}\, dS_t + \frac{(\sigma \cdot S_t)^2}{2} \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial S_t^2}\, dt \\ &= \left(\frac{\partial f_t}{\partial t} + \mu \cdot S_t \cdot \frac{\partial f_t}{\partial S_t} + \frac{\sigma^2}{2} \cdot S_t^2 \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial S_t^2}\right) dt + \sigma \cdot S_t \cdot \frac{\partial f_t}{\partial S_t}\, dW_t. \end{aligned} \tag{3.6}$$

[81] Genauso gut könnte die Entlohnung in Abhängigkeit der Rendite erfolgen, die über den gesamten Anlagezeitraum hinweg vom Manager erzielt wurde. Da Portfolioendwert und Rendite eineindeutig ineinander überführbar sind, gilt dies auch für die entsprechenden Entlohnungsfunktionen. Die hier vorgenommene Betrachtung stellt deshalb keine Einschränkung dar. Dennoch soll bemerkt werden, dass durch einen Wechsel des Arguments eine andere Gestalt der Entlohnungsfunktion entsteht. Beispielsweise entspricht eine lineare Entlohnung in Abhängigkeit des Portfolioendwertes einer exponentiellen Entlohnung in Abhängigkeit der hier verwendeten kontinuierlich berechneten Portfoliorendite.

Ein Portfolio aus der verkauften Entlohnung und dem verwalteten Portfolio im Umfang von $\frac{\partial f_t}{\partial S_t}$ besitzt im Zeitpunkt t den Wert

$$\Pi_t = -f_t + \frac{\partial f_t}{\partial S_t} \cdot S_t \tag{3.7}$$

und folgt damit dem stochastischen Prozess

$$\begin{aligned} d\Pi_t &= -df_t + \frac{\partial f_t}{\partial S_t} dS_t \\ &= \left(-\frac{\partial f_t}{\partial t} - \mu \cdot S_t \cdot \frac{\partial f_t}{\partial S_t} - \frac{\sigma^2}{2} \cdot S_t^2 \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial S_t^2}\right) dt - \sigma \cdot S_t \cdot \frac{\partial f_t}{\partial S_t} dW_t \\ &\quad + \mu \cdot S_t \cdot \frac{\partial f_t}{\partial S_t} dt + \sigma \cdot S_t \cdot \frac{\partial f_t}{\partial S_t} dW_t \\ &= \left(-\frac{\partial f_t}{\partial t} - \frac{\sigma^2}{2} \cdot S_t^2 \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial S_t^2}\right) dt. \end{aligned} \tag{3.8}$$

In Gleichung (3.8) verschwindet der Wiener-Prozess, womit dieses Portfolio lokal risikolos ist. Annahmegemäß muss es sich deshalb zum risikolosen Zinssatz r verzinsen:

$$d\Pi_t = r \cdot \Pi_t \, dt. \tag{3.9}$$

Vergleicht man (3.8) mit (3.9), erhält man:

$$\left(-\frac{\partial f_t}{\partial t} - \frac{\sigma^2}{2} \cdot S_t^2 \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial S_t^2}\right) dt = r \cdot \Pi_t \, dt. \tag{3.10}$$

Dies führt auf die folgende deterministische partielle Differentialgleichung, die für den Wert sämtlicher europäischer Derivate im Rahmen des Black/Scholes-Modells gilt (dessen Annahmen oben gerade getroffen wurden), die von nur einem Basisinstrument abhängen:

$$\frac{\partial f_t}{\partial t} + r \cdot S_t \cdot \frac{\partial f_t}{\partial S_t} + \frac{\sigma^2}{2} \cdot S_t^2 \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial S_t^2} - r \cdot f_t = 0. \tag{3.11}$$

Die Lösungsidee zu (3.11) liegt gemäß Black/Scholes (1973) in einer Transformation auf die Wärmeleitungsgleichung als eine der wenigen partiellen Differentialgleichungen, von denen eine Lösung bekannt ist. Dazu werde die Funktion $f_t(S_t, t)$ via

$$f_t(S_t, t) \quad = \quad e^{-r\cdot(T-t)} \cdot u(x, \tau) \tag{3.12}$$

in eine Funktion $u(x, \tau)$ transformiert, wobei für x und τ wiederum

$$\begin{aligned} x \quad &= \quad x(S_t, t) \quad = \quad \ln S_t + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot (T - t) \\ \text{bzw.} \quad \tau \quad &= \quad \tau(t) \quad = \quad T - t \end{aligned} \tag{3.13}$$

gelten.[82] Damit erhält man:

$$\begin{aligned} \frac{\partial f_t}{\partial t} \quad &= \quad r \cdot e^{-r\cdot(T-t)} \cdot u - e^{-r\cdot(T-t)} \cdot r \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \frac{\sigma^2}{2} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} - e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \frac{\partial u}{\partial \tau}, \\ \frac{\partial f_t}{\partial S_t} \quad &= \quad e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \frac{1}{S_t} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} \\ \text{und} \quad \frac{\partial^2 f_t}{\partial S_t^2} \quad &= \quad -e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \frac{1}{S_t^2} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \frac{1}{S_t^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}. \end{aligned} \tag{3.14}$$

Setzt man die Gleichungen (3.14) und die Gleichung (3.12) in (3.11) ein, erhält man die eindimensionale Wärmeleitungsgleichung:

$$\frac{\partial u}{\partial \tau} \quad = \quad a^2 \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad \text{mit} \quad a^2 \quad = \quad \frac{\sigma^2}{2}. \tag{3.15}$$

Diese beschreibt die Temperaturverteilung in einem homogenen Stab im Zeitablauf. Ein Lösungspunkt $u(x, \tau)$ beschreibt also, welche Temperatur u im Stabpunkt x zur Zeit τ herrscht. Geht man von einem unbegrenzten Stab aus und davon, dass zwischen der Staboberfläche und dem umgebenden Medium kein Wärmeaustausch stattfindet, ergibt sich als Randbedingung zur Lösung von (3.15) lediglich eine gegebene Anfangsverteilung der

[82]Vergleiche Sandmann (2001), S. 273. Um dies zu motivieren sei für einen Moment bereits die Kenntnis der Lösung von (3.11) vorausgesetzt: Wie noch gezeigt wird, ergibt sich der Wert $f_t(S_t, t)$ eines europäischen Derivats zum Zeitpunkt t in Abhängigkeit des Wertes des Basisinstruments S_t zu diesem Zeitpunkt als risikolos diskontierter (dies motiviert die Wahl des Faktors $e^{-r\cdot(T-t)}$) Erwartungswert des Payoffs $\tilde{F}(\tilde{S}_T)$ unter dem risikoneutralen Wahrscheinlichkeitsmaß, das heißt, unter der Annahme, dass das Basisinstrument eine erwartete Rendite in Höhe des risikolosen Zinssatzes besitzt (dies motiviert die Wahl von x analog zu (3.5), nur dass μ durch r ersetzt wird). Die Funktion $u(x, \tau)$ spiegelt den Payoff des Derivats wieder. Die Wahl von τ gemäß $T-t$ ist darauf zurückzuführen, dass die Bewertung eines Derivats zum Zeitpunkt t zwar „rückwärts in der Zeit“ aus dem Payoff zum Laufzeitende T erfolgt, die Wärmeleitungsgleichung jedoch eine Temperaturverteilung zum Zeitpunkt T beschreibt, die sich „vorwärts in der Zeit“ aus einer gegebenen Anfangstemperaturverteilung zum Zeitpunkt t ergibt.

Temperatur:

$$u(x,0) \quad = \quad u_0(x). \tag{3.16}$$

Die Lösung von (3.15) unter dieser Randbedingung lautet:[83]

$$u(x,\tau) \quad = \quad \int\limits_{-\infty}^{\infty} u_0(\xi)\cdot\frac{e^{-\frac{(\xi-x)^2}{4\cdot a^2\cdot\tau}}}{2\cdot a\cdot\sqrt{\pi\cdot\tau}}\,d\xi \quad = \quad \int\limits_{-\infty}^{\infty} u_0(\xi)\cdot\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\xi-x}{\sigma\cdot\sqrt{\tau}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{\tau}}\,d\xi. \tag{3.17}$$

Nun gilt aufgrund der Transformation $\tau = T-t$, dass eine Anfangsbedingung für (3.17) gerade einer Endbedingung für (3.11) entspricht. $u_0(x)$ erhält man deshalb aus der Entlohnungsfunktion $F(S_T)$, die gerade den Wert der Entlohnung am Ende des Anlagezeitraums darstellt. Aufgrund der Transformation $x = \ln S_t + \left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)$ und der Betrachtung des Zeitpunkts $t=T$ gilt: $u_0(x) = F(e^x)$. Die Lösung von (3.11) ergibt sich letztlich durch Rücktransformation der Variablen:

$$\begin{aligned} f_t(S_t,t) \quad &= \quad e^{-r\cdot(T-t)}\cdot u(x,\tau) \\ &= \quad e^{-r\cdot(T-t)}\cdot\int\limits_{-\infty}^{\infty} F(e^{\xi})\cdot\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\xi-\left(\ln S_t+\left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)\right)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\,d\xi. \end{aligned} \tag{3.18}$$

Um in der Lösung direkt die Entlohnungsfunktion $F(S_T)$ anstelle von $F(e^{\xi})$ einsetzen zu können, wird noch die Integrationsvariable via $\xi \rightarrow S_T = e^{\xi}$ transformiert. Damit ergibt sich schließlich:

$$f_t(S_t,t) \quad = \quad e^{-r\cdot(T-t)}\cdot\int\limits_{0}^{\infty} F(S_T)\cdot\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T-\left(\ln S_t+\left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)\right)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\,dS_T. \tag{3.19}$$

Gleichung (3.19) zeigt, dass der Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t gerade den auf diesen Zeitpunkt risikolos diskontierten Erwartungswert der Entlohnung unter dem risikoneutralen Wahrscheinlichkeitsmaß darstellt. Dies bedeutet, man kann zur Berechnung des Entlohnungswertes zum Zeitpunkt t auch so tun, als würde die erwartete Rendite des verwalteten Portfolios gerade dem risikolosen Zinssatz entsprechen, auf dieser Grundlage

[83] Diese Lösung einschließlich der Herleitung findet man in SMIRNOW (2005), S. 581 f.

den Erwartungswert der Entlohnung berechnen, wobei die Lognormalverteilung des Wertes des verwalteten Portfolios am Ende des Anlagezeitraums – wie in den Gleichungen (3.5) beschrieben – Eingang findet und dann den so erhaltenen Wert risikolos auf den Betrachtungszeitpunkt t diskontieren. Dies ist als *Prinzip der risikoneutralen Bewertung* in der Optionspreistheorie bekannt.

Interpretiert man $F(S_T)$ allgemein als den Payoff eines europäischen Derivats mit nur einem Basisinstrument in Abhängigkeit des Wertes S_T dieses Basisinstruments zum Ausübungszeitpunkt T, stellt (3.19) eine Art „Mastergleichung“ bei der Berechnung des Wertes europäischer Derivate, die nur ein Basisinstrument besitzen, nach dem Black/ Scholes-Modell dar. Durch Einsetzen der speziellen Payoff-Funktion und anschließende Berechnung des Integrals ergibt sich der entsprechende Wert des Derivats zum Bewertungszeitpunkt t.

3.2 Risikolose Realisierung des Entlohnungswertes für Standardentlohnungen

Es soll nun untersucht werden, wie der Portfoliomanager den gemäß Gleichung (3.19) berechneten Wert der Entlohnung für Standardentlohnungsmodelle durch Hedging in seinem eigenen Portfolio realisieren kann. Dabei wird mit einer konstanten Entlohnungsfunktion begonnen und die Analyse wird anschließend auf lineare Entlohnungsfunktionen sowie Bonus-Entlohnungsfunktionen mit und ohne Cap ausgedehnt.

3.2.1 Konstante Entlohnungsfunktionen

Ist die Entlohnung am Ende des Anlagezeitraums konstant, ist sie insbesondere unabhängig vom Endwert des verwalteten Portfolios. Beträgt die Höhe der Entlohnung am Ende des Anlagezeitraums c, das heißt, gilt

$$F^{\text{const}}(S_T) = c, \tag{3.20}$$

kann dieser Payoff in Gleichung (3.19) vor das Integral gezogen werden und es folgt:

$$\begin{aligned} f_t^{\text{const}}(S_t, t) &= e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int_0^\infty c \cdot \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T - \left(\ln S_t + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)\right)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\ &= c\cdot e^{-r\cdot(T-t)} \\ \text{bzw.}\quad f_0^{\text{const}}(S_0, 0) &= c\cdot e^{-r\cdot T}. \end{aligned} \tag{3.21}$$

Der Wert einer konstanten Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums entspricht folglich gerade ihrem Barwert.[84]

Ist die Konstante c nicht positiv, wird der Portfoliomanager den Vertrag mit dem Investor wohl kaum eingehen. In dem Moment jedoch, in dem der Portfoliomanager einen Vertrag vom Investor mit einer konstanten positiven Entlohnung in Höhe von c angeboten bekommt, könnte er in diesen eintreten, gleich zu Beginn des Anlagezeitraums einen Kredit in Höhe von $c \cdot e^{-r\cdot T}$ aufnehmen und das Geld des Investors *irgendwie* (unter Berücksichtigung des vom Investor vorgegebenen Risikos) anlegen. Am Ende des Anlagezeitraums kann dann der Portfoliomanager die Entlohnung in Höhe von c zur Rückzahlung des Kredits nutzen.

Bei einer konstanten Entlohnung erscheint es nicht sinnvoll für den Portfoliomanager, Geld oder Zeit zur aktiven Verwaltung des Vermögens des Investors aufzuwenden, da dies keinen Einfluss auf die Höhe der Entlohnung hat. Abstrahiert von Reputationsaspekten sind konstante Entlohnungsfunktionen folglich nicht geeignet, den Manager zu einer aktiven Verwaltung des Vermögens des Investors zu motivieren.

3.2.2 Lineare Entlohnungsfunktionen

Der Investor könnte versuchen, den Manager zu einer aktiven Verwaltung des Portfolios mit der Folge einer höheren erwarteten Rendite bzw. eines höheren erwarteten Endwertes zu bewegen, indem er ihn am Portfolioendwert partizipieren lässt. Im einfachsten Fall einer linearen Entlohnungsfunktion ist dabei von Bedeutung, in welchem Umfang der Manager

[84] Dieses Resultat ist weder überraschend, noch bedarf es zu seiner Herleitung eines Bewertungskalküls gemäß Gleichung (3.19). Diese wurde hier lediglich herangezogen, um ein einheitliches Bewertungskalkül für sämtliche Entlohnungsfunktionen zu verwenden.

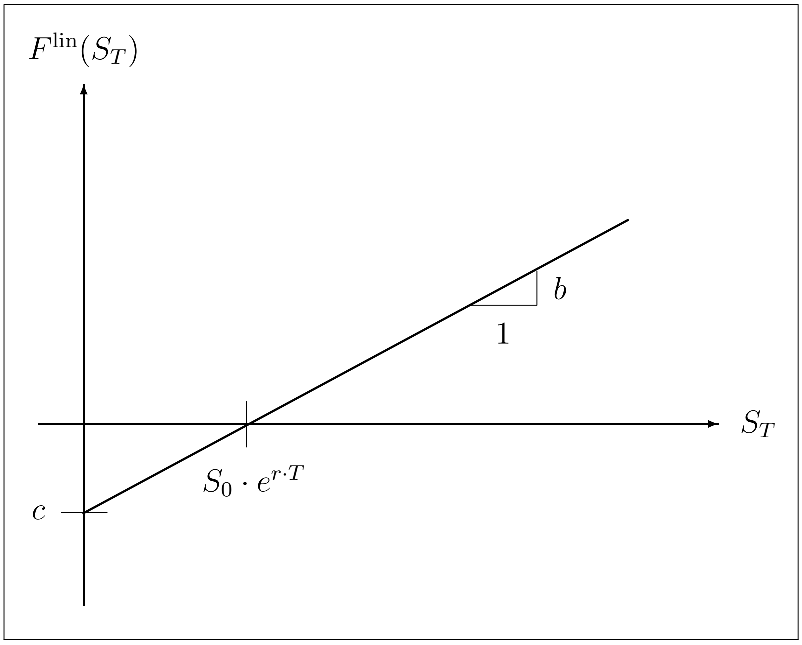
am Endwert des verwalteten Portfolios partizipiert und welche Entlohnungshöhe sich bei einem Portfolioendwert von null ergeben würde. Eine lineare Entlohnungsfunktion ist folglich durch zwei Parameter gekennzeichnet: die Partizipationsrate b und den Wert c, der sich bei einem Endwert des Portfolios in Höhe von null ergibt. Sie besitzt somit die Gestalt

$$F^{\text{lin}}(S_T) \quad = \quad c + b \cdot S_T, \tag{3.22}$$

wobei c negativ ist, sofern der Manager für sehr kleine Portfolioendwerte bzw. Verluste ab einer gewissen Höhe bestraft werden soll.

Abbildung 3.1 veranschaulicht eine lineare Entlohnungsfunktion, die genau dann positive Werte aufweist, wenn der Portfoliomanager den (deterministischen) Benchmark „risikolose Anlage zum Zinssatz r“ geschlagen hat, das heißt, wenn das verwaltete Portfolio am Ende des Anlagezeitraums einen höheren Wert aufweist als den, den er erzielt hätte, wenn er das zur Verwaltung überlassene Vermögen einfach risikolos angelegt hätte. Im Fall, dass der Portfoliomanager weniger Portfolioendwert „erwirtschaftet“ hat als bei einer schlichten risikolosen Anlage des überlassenen Vermögens, wird er nicht entlohnt, sondern muss stattdessen noch eine Strafe an den Investor zahlen.

Abbildung 3.1: Lineare Entlohnungsfunktion



Setzt man den Payoff $F^{\text{lin}}(S_T) = c + b \cdot S_T$ in Gleichung (3.19) ein, folgt:

$$\begin{aligned}
f_t^{\text{lin}}(S_t, t) &= e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int_0^\infty (c + b \cdot S_T) \cdot \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T - \left(\ln S_t + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)\right)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\
&= c \cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b \cdot \int_0^\infty \frac{e^{-r\cdot(T-t)+\ln S_T - \frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_T}{S_t\cdot e^{r\cdot(T-t)}} + \frac{\sigma^2}{2}\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\
&= c \cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b \cdot \int_0^\infty \frac{e^{\ln S_t - \frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_T}{S_t\cdot e^{r\cdot(T-t)}} - \frac{\sigma^2}{2}\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\
&= c \cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b \cdot S_t \cdot \int_0^\infty \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_t}{S_T} + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T. \qquad (3.23)
\end{aligned}$$

Die Substitution

$$z = \frac{\ln\frac{S_t}{S_T} + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}} \qquad (3.24)$$

führt auf:

$$\begin{aligned}
f_t^{\text{lin}}(S_t, t) &= c \cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b \cdot S_t \cdot \int_\infty^{-\infty} -\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\, dz \\
&= c \cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b \cdot S_t \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\, dz \;=\; c \cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b \cdot S_t \\
\text{bzw.} \quad f_0^{\text{lin}}(S_0, 0) &= c \cdot e^{-r\cdot T} + b \cdot S_0. \qquad (3.25)
\end{aligned}$$

Der Wert einer linearen Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums entspricht folglich gerade dem Barwert der Entlohnung, die sich bei einem Endwert des verwalteten Portfolios von null ergibt, zuzüglich dem mit der Partizipationsrate multiplizierten Wert des zur Verwaltung überlassenen Vermögens.[85]

[85] Auch dieses Resultat überraschend nicht und es bedarf zu seiner Herleitung keines Bewertungskalküls gemäß Gleichung (3.19).

Wird einem Portfoliomanager ein Vertrag mit einer linearen Entlohnungsfunktion von einem Investor angeboten, könnte er zunächst den aktuellen Wert der Entlohnung berechnen. Im Fall, dass dieser positiv ist, könnte der Manager den Vertrag eingehen und dann lediglich das gesamte zur Verwaltung überlassene Vermögen einmalig zu Beginn des Anlagezeitraums *irgendwie* (unter Berücksichtigung der vom Investor vorgegebenen Volatilität des verwalteten Portfolios) investieren, wobei anschließend eine Buy-and-Hold-Strategie verfolgt wird, und gleichzeitig den aktuellen Wert der Entlohnung durch eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio realisieren.

Bei dieser Hedging-Strategie müsste der Manager genau die Wertpapiere in seinem eigenen Portfolio leerverkaufen, die im zu verwaltenden Portfolio enthalten sind, und zwar im Umfang der Partizipationsrate b. Außerdem müsste er im Fall $c > 0$ den Betrag $c \cdot e^{-r \cdot T}$ als Kredit aufnehmen bzw. im Fall $c < 0$ den Betrag $-c \cdot e^{-r \cdot T}$ risikolos anlegen, wobei diese Mittel einem Teil der Erträge aus dem Leerverkauf der Wertpapiere entstammen.

Am Ende des Anlagezeitraums verwendet der Manager seine Entlohnung in Höhe von $c + b \cdot S_T$ abzüglich des Rückzahlungsbetrags c des Kredits im Fall $c > 0$ bzw. zuzüglich des Betrags $-c$ aus der risikolosen Anlage im Fall $c < 0$ dann zum Rückkauf der leerverkauften Wertpapiere. Seine Nettozahlung am Ende des Anlagezeitraums ist damit insgesamt null. Im Fall einer negativen Entlohnung (Strafe), die im Fall $c < 0$ und einer entsprechend schlechten Entwicklung des zu verwaltenden Portfolios resultieren könnte, zahlt der Portfoliomanager jedoch auch entsprechend weniger für den Rückkauf der Wertpapiere. Wiederum ergibt sich für ihn am Ende des Anlagezeitraums eine Nettozahlung von null, bestehend aus der Strafzahlung aus dem Vertrag mit dem Investor, der Zahlung zum Rückkauf der Wertpapiere und aus dem Endwert der risikolosen Anlage in seinem eigenen Portfolio.

Tabelle 3.1 veranschaulicht dies, wobei die drei Fälle, die sich aus einer Unterscheidung zwischen positivem/negativem Parameter c sowie zwischen einer positiven/negativen Entlohnung im Fall $c < 0$ ergeben, aus mathematischer Sicht gleich zu behandeln sind. Insgesamt lässt sich festhalten, dass Portfoliomanagementverträge mit einer linearen Entlohnungsfunktion und einem positiven Wert zu Beginn selbst bei Vereinbarung einer Strafzahlung im Fall einer besonders schlechten Wertentwicklung des zu verwaltenden Portfolios Anreize setzen, die überlassenen Gelder nicht aktiv zu verwalten.

Tabelle 3.1: Realisierung einer linearen Entlohnung

			$t = 0$	$t = T$
Portfolio des Investors			$-S_0$	S_T
Portfolio des Managers	Entlohnung		0	$c + b \cdot S_T$
	eigenes Portfolio	leerverkaufte Wertpapiere	$b \cdot S_0$	$-b \cdot S_T$
		Kredit/risikolose Anlage	$c \cdot e^{-r \cdot T}$	$-c$
	gesamt		$c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot S_0$	0

Die Entlohnungsfunktion aus Abbildung 3.1 besitzt zu Beginn des Anlagezeitraums einen Wert von null, da für sie $c = -b \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T}$ gilt. Die oben beschriebene Buy-and-Hold-Strategie des Managers mit gleichzeitigem Absichern der Entlohnung in seinem eigenen Portfolio würde ihm demzufolge keinen risikolos zu realisierenden positiven Wert liefern. Aufgrund der Duplizierbarkeit der Entlohnung – als ein Derivat auf das zu verwaltende Portfolio – wäre eine lineare Entlohnungsfunktion mit einem positiven Wert zu Beginn des Anlagezeitraums nicht mit Arbitragefreiheit des (friktionslosen) Kapitalmarktes vereinbar, da sie zu Arbitragemöglichkeiten des Portfoliomanagers im Sinne eines Free Lunch führen würde. Die in Abschnitt 3.1 getroffene Annahme, dass auf dem Kapitalmarkt keine risikolosen Arbitragemöglichkeiten existieren, wäre dann verletzt. Gleiches gilt im Übrigen für eine (positive) konstante Entlohnung. Die Entlohnungsfunktion aus Abbildung 3.1 ist hingegen mit Arbitragefreiheit des Kapitalmarktes vereinbar.[86]

3.2.3 Bonus-Entlohnungsfunktionen ohne Cap

Eine Bonus-Entlohnungsfunktion erreicht ihren minimalen Wert im Gegensatz zu einer linearen Entlohnungsfunktion nicht erst bei einem Endwert des Portfolios von null. Eine Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap ist durch drei Parameter gekennzeichnet: die (konstante) Grundvergütung, den Wert (Trigger), ab dem der Portfoliomanager linear am Endwert des Portfolios (abzüglich des Triggers) partizipiert und die Partizipationsrate. Dabei kann die Grund-„Vergütung“ auch negativ sein. Sie entspricht dann einer Bestrafung für kleine Portfolioendwerte, beispielsweise einer Bestrafung von Verlusten.

[86] Es kann davon ausgegangen werden, dass sich ein Portfoliomanager nicht auf einen Vertrag mit einem Investor einlassen wird, bei dem die Entlohnungsfunktion zu Beginn des Anlagezeitraums einen negativen Wert besitzt.

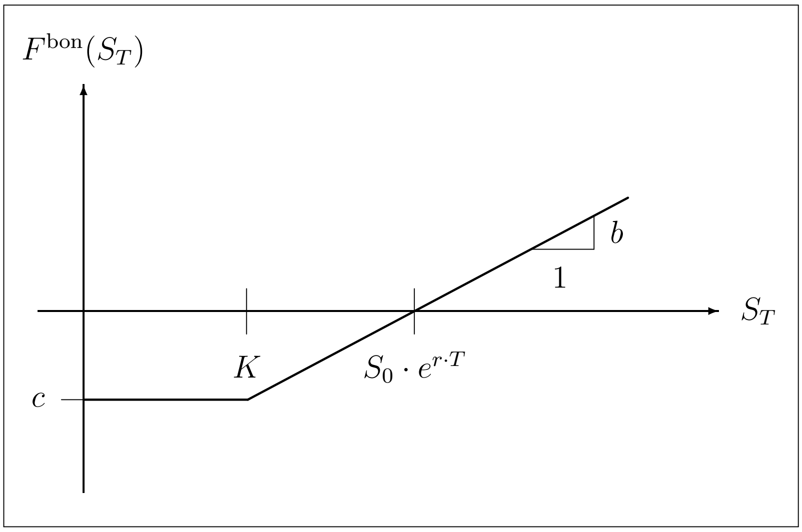
Die Grundvergütung soll im Folgenden als Floor der Bonus-Entlohnungsfunktion bezeichnet werden.

Die allgemeine Form einer Bonus-Entlohnungsfunktion mit Floor c und Partizipationsrate b ab dem Portfolioendwert K lautet:

$$F^{\text{bon}}(S_T) \quad = \quad c + b \cdot \max\{S_T - K; 0\}. \tag{3.26}$$

Abbildung 3.2 veranschaulicht eine Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap, die wie schon im Fall linearer Entlohnungsfunktionen dann positive Werte aufweist, wenn der Portfoliomanager eine Rendite oberhalb des risikolosen Zinssatzes r erzielt hat.

Abbildung 3.2: Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap



Setzt man allgemein den Payoff $F^{\text{bon}}(S_T) = c + b \cdot \max\{S_T - K; 0\}$ in Gleichung (3.19) ein, folgt:

$$
\begin{aligned}
f_t^{\text{bon}}(S_t,t) &= e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int\limits_0^\infty (c+b\cdot\max\{S_T-K;0\}) \cdot \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T-\left(\ln S_t+\left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)\right)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\
&= c\cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b\cdot\left(\int\limits_K^\infty \frac{e^{-r\cdot(T-t)+\ln S_T-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_T}{S_t\cdot e^{r\cdot(T-t)}}+\frac{\sigma^2}{2}\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T\right. \\
&\qquad \left. -K\cdot e^{-r\cdot(T-t)}\cdot\int\limits_K^\infty \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_T}{S_t}-\left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T\right) \\
&= c\cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b\cdot\left(S_t\cdot\int\limits_K^\infty \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_t}{S_T}+\left(r+\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T\right. \\
&\qquad \left. -K\cdot e^{-r\cdot(T-t)}\cdot\int\limits_K^\infty \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_t}{S_T}+\left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T\right).
\end{aligned}
\tag{3.27}
$$

Die Substitutionen

$$
\begin{aligned}
z_1 &= \frac{\ln\frac{S_t}{S_T}+\left(r+\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}} \\
\text{und}\quad z_2 &= \frac{\ln\frac{S_t}{S_T}+\left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}
\end{aligned}
\tag{3.28}
$$

im ersten bzw. zweiten Integral führen auf:

$$
\begin{aligned}
f_t^{\mathrm{bon}}(S_t,t) &= c\cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b\cdot\left(S_t\cdot\int\limits_{\frac{\ln\frac{S_t}{K}+\left(r+\frac{\sigma 2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}}^{-\infty} -\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z_1^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\,dz_1\right.\\
&\qquad\left. -K\cdot e^{-r\cdot(T-t)}\cdot\int\limits_{\frac{\ln\frac{S_t}{K}+\left(r-\frac{\sigma 2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}}^{-\infty} -\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z_2^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\,dz_2\right)\\
&= c\cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b\cdot\left(S_t\cdot\int\limits_{-\infty}^{\frac{\ln\frac{S_t}{K}+\left(r+\frac{\sigma 2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z_1^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\,dz_1\right.\\
&\qquad\left. -K\cdot e^{-r\cdot(T-t)}\cdot\int\limits_{-\infty}^{\frac{\ln\frac{S_t}{K}+\left(r-\frac{\sigma 2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z_2^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\,dz_2\right)\\
&= c\cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b\cdot\left(S_t\cdot \mathrm{N}\left(\frac{\ln\frac{S_t}{K}+\left(r+\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)\right.\\
&\qquad\left. -K\cdot e^{-r\cdot(T-t)}\cdot \mathrm{N}\left(\frac{\ln\frac{S_t}{K}+\left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)\right).
\end{aligned}
\tag{3.29}
$$

Dabei steht $\mathrm{N}(\cdot)$ für die Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung. Mit den üblichen Bezeichnungen

$$
\begin{aligned}
d_1 &= \frac{\ln\frac{S_t}{K}+\left(r+\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\\
\text{und}\quad d_2 &= \frac{\ln\frac{S_t}{K}+\left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}
\end{aligned}
\tag{3.30}
$$

ergibt sich:

$$
\begin{aligned}
f_t^{\mathrm{bon}}(S_t,t) &= c\cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b\cdot\left(\underbrace{S_t\cdot \mathrm{N}(d_1) - K\cdot e^{-r\cdot(T-t)}\cdot \mathrm{N}(d_2)}_{=C_t(S_t,t,K)}\right)\\
\text{bzw.}\quad f_0^{\mathrm{bon}}(S_0,0) &= c\cdot e^{-r\cdot T} + b\cdot C_0(S_0,0,K).
\end{aligned}
\tag{3.31}
$$

Dabei bezeichnet $C_t(S_t, t, K)$ den Wert einer europäischen Call-Option auf das verwaltete Portfolio mit Basispreis K zum Zeitpunkt t.[87] Der Wert einer Bonus-Entlohnung (ohne Cap) zu Beginn des Anlagezeitraums entspricht folglich gerade dem Barwert des Floors zuzüglich dem mit der Partizipationsrate multiplizierten Wert einer europäischen Call-Option auf das verwaltete Portfolio mit einem Basispreis in Höhe des Portfolioendwertes, ab dem die Partizipation des Managers am Portfolioendwert einsetzt, und einer Restlaufzeit in Höhe des vereinbarten Anlagezeitraums.[88]

Für den Wert $P_t(S_t, t, K)$ einer europäischen Put-Option auf das verwaltete Portfolio mit Basispreis K zum Zeitpunkt t, der in Abschnitt 3.4.3 benötigt wird, gilt entsprechend:[89]

$$\begin{aligned}
P_t(S_t,t,K) &= e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int\limits_0^\infty (\max\{K - S_T; 0\}) \cdot \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T - \left(\ln S_t + \left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)\right)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\
&= K\cdot e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int\limits_0^K \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_T}{S_t} - \left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\
&\quad - \int\limits_0^K \frac{e^{-r\cdot(T-t)+\ln S_T-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_T}{S_t\cdot e^{r\cdot(T-t)}}+\frac{\sigma^2}{2}\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\
&= K\cdot e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int\limits_0^K \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_t}{S_T} + \left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\
&\quad - S_t \cdot \int\limits_0^K \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln\frac{S_t}{S_T} + \left(r+\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\
&= -K\cdot e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int\limits_\infty^{d_2} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z_2^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\, dz_2 + S_t \cdot \int\limits_\infty^{d_1} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z_1^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\, dz_1 \\
&= K\cdot e^{-r\cdot(T-t)} \cdot (1 - \mathrm{N}(d_2)) - S_t \cdot (1 - \mathrm{N}(d_1)). \qquad (3.32)
\end{aligned}$$

[87] Zur Black/Scholes-Formel zur Bewertung europäischer Call-Optionen, gegeben durch den Klammerausdruck in der ersten Zeile von (3.31) zusammen mit (3.30), vgl. auch die bahnbrechenden Arbeiten von Black/Scholes (1973) und Merton (1973).

[88] Auch dies deckt sich mit bereits bekannten Resultaten.

[89] Dieses Resultat ergibt sich auch durch Anwendung der Put-Call-Parität.

Wird einem Portfoliomanager ein Vertrag mit einer Bonus-Entlohnungsfunktion von einem Investor angeboten, könnte er wiederum wie schon im Fall linearer Entlohnungsfunktionen zunächst den aktuellen Wert der Entlohnung berechnen. Der darin enthaltene Wert der Call-Option hängt dabei vom Basisinstrument, insbesondere von dessen aktuellem Wert und dessen Volatilität, ab. Ersterer entspricht gerade dem Wert des zur Verwaltung überlassenen Vermögens, Letztere dem vom Investor gewünschten Risiko. Angenommen, der aktuelle Entlohnungswert ist positiv. In diesem Fall könnte der Manager den angebotenen Vertrag eingehen, das zur Verwaltung überlassene Vermögen einmalig zu Beginn des Anlagezeitraums in Wertpapiere mit vorgegebenem Risiko investieren, auf die auch Optionen mit passender Ausgestaltung bezüglich Restlaufzeit und Basispreis gehandelt werden,[90] und anschließend eine Buy-and-Hold-Strategie verfolgen und dabei gleichzeitig den aktuellen Wert der Entlohnung durch eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio realisieren.

Dazu muss der Manager nun Call-Optionen auf die Wertpapiere im zu verwaltenden Portfolio in seinem eigenen Portfolio verkaufen, und zwar im Umfang der Partizipationsrate b. Außerdem muss er im Fall $c > 0$ den Betrag $c \cdot e^{-r \cdot T}$ als Kredit aufnehmen bzw. im Fall $c < 0$ den Betrag $-c \cdot e^{-r \cdot T}$ risikolos anlegen, wobei diese Mittel einem Teil der Erträge aus dem Verkauf der Call-Optionen entstammen.

Am Ende des Anlagezeitraums sind wieder zwei Fälle denkbar: Im ersten Fall hat sich das zu verwaltende Portfolio gut genug entwickelt, so dass der Manager am Endwert des Portfolios partizipiert. In diesem Fall üben jedoch auch seine Kontraktpartner ihre Call-Optionen aus. Außerdem entsprechen die Rückzahlungssumme des Kredits bzw. der Endwert der risikolosen Anlage gerade dem Floor der Entlohnung. Die Nettozahlung des Portfoliomanagers am Ende des Anlagezeitraums ist folglich null. Im zweiten Fall hat sich das zu verwaltende Portfolio so schlecht entwickelt, dass der Manager nicht am Endwert des verwalteten Portfolios partizipiert. In diesem Fall verfallen jedoch auch die verkauften

[90] Derartige Wertpapiere zu finden, dürfte dem Portfoliomanager nicht schwer fallen. Beispielsweise wurden an der Eurex im August 2007 Optionen auf mehr als 200 Aktien europäischer (auch russischer) und US-amerikanischer Unternehmen sowie auf fast 50 Aktienindizes (einschließlich Branchen-, Midcap- und Technologie-Indizes) mit einer großen Bandbreite möglicher Basispreise und (Rest-) Laufzeiten gehandelt; vgl. Eurex (2007), S. 18–27, 36–45. Auch wenn die Aktienoptionen (mit Ausnahme derjenigen auf Aktien russischer Unternehmen) dabei amerikanischer und nicht europäischer Natur sind, wird dieses Problem zumindest dadurch abgeschwächt, dass hier lediglich Call-Optionen betrachtet werden, die im Fall, dass auf die Aktie während der Restlaufzeit der Option keine Dividenden mehr entfallen, den gleichen Wert besitzen wie ihr europäisches Pendant.

Optionen wertlos. Wieder ergibt sich insgesamt, das heißt einschließlich der Rückzahlungssumme des Kredits bzw. des Endwertes der risikolosen Anlage, eine Nettozahlung von null.

Tabelle 3.2 veranschaulicht dies,[91] wobei nun auch aus mathematischer Sicht zumindest zwischen den beiden Fällen bezüglich der Wertentwicklung des Portfolios und somit auch der Wertentwicklung bezüglich der verkauften Call-Optionen des Managers unterschieden werden muss. Insgesamt lässt sich festhalten, dass Portfoliomanagementverträge mit einer Bonus-Entlohnungsfunktion und einem positiven Wert zu Beginn selbst bei Vereinbarung einer Strafzahlung im Fall einer besonders schlechten Wertentwicklung des zu verwaltenden Portfolios wie auch schon lineare Entlohnungsverträge Anreize setzen, die überlassenen Gelder nicht aktiv zu verwalten.

Tabelle 3.2: Realisierung einer Bonus-Entlohnung ohne Cap

<table>
<tr><td colspan="3" rowspan="2"></td><td rowspan="2">$t = 0$</td><td colspan="2">$t = T$</td></tr>
<tr><td>$S_T > K$</td><td>$S_T \leq K$</td></tr>
<tr><td colspan="3">Portfolio des Investors</td><td>$-S_0$</td><td colspan="2">S_T</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Portfolio des Managers</td><td colspan="2">Entlohnung</td><td>0</td><td>$c + b \cdot (S_T - K)$</td><td>c</td></tr>
<tr><td rowspan="2">eigenes Portfolio</td><td>verkaufte Call-Optionen</td><td>$b \cdot C_0(S_0, 0, K)$</td><td>$-b \cdot (S_T - K)$</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Kredit/risikolose Anlage</td><td>$c \cdot e^{-r \cdot T}$</td><td colspan="2">$-c$</td></tr>
<tr><td colspan="2">gesamt</td><td>$c \cdot e^{-r \cdot T}$
$+b \cdot C_0(S_0, 0, K)$</td><td colspan="2">0</td></tr>
</table>

Wie schon im Fall linearer Entlohnungsfunktionen ist es dem Manager möglich, durch eine Buy-and-Hold-Strategie im zu verwaltenden Portfolio und eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio einen positiven Wert der Entlohnung risikolos zu realisieren. Eine arbitragefreie Bonus-Entlohnungsfunktion müsste deshalb, wie schon eine lineare Entlohnungsfunktion, einen Wert von null besitzen, was im Prinzip durch entsprechende Wahl der Parameter gestaltbar wäre. Dazu wäre jedoch aufgrund des stets positiven Wertes der enthaltenen Call-Option ein negativer Floor erforderlich.

[91] Vgl. auch Bellarz/Reichling (1997) sowie Reichling (2002).

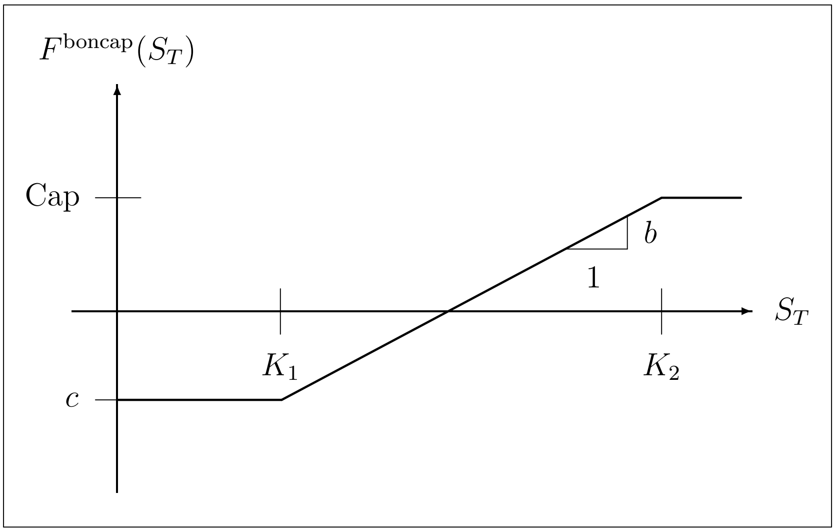
3.2.4 Bonus-Entlohnungsfunktionen mit Cap

Im Vergleich zu einer Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap enthält eine Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap einen weiteren Parameter: eben den Cap bzw. denjenigen Endwert des verwalteten Portfolios, ab dem die Entlohnung nicht mehr weiter wächst. Die allgemeine Form einer Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap lautet:

$$F^{\text{boncap}}(S_T) \quad = \quad c + b \cdot (\max\{S_T - K_1; 0\} - \max\{S_T - K_2; 0\}). \tag{3.33}$$

Dabei bezeichnet K_1 den Endwert des verwalteten Portfolios, ab dem eine Partizipation des Managers am Portfolioendwert einsetzt, und K_2 den Wert, ab dem die Entlohnung nicht mehr weiter wächst. Abbildung 3.3 veranschaulicht eine Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap.

Abbildung 3.3: Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap



Setzt man den Payoff einer Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap in Gleichung (3.19) ein, erhält man:

$$\begin{aligned} f_t^{\text{boncap}}(S_t, t) &= e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int\limits_0^{\infty} (c + b \cdot (\max\{S_T - K_1; 0\} - \max\{S_T - K_2; 0\})) \\ &\quad \cdot \frac{e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln S_T - \left(\ln S_t + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)\right)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma\cdot\sqrt{T-t}\cdot S_T}\, dS_T \\ &= c\cdot e^{-r\cdot(T-t)} + b\cdot(C_t(S_t, t, K_1) - C_t(S_t, t, K_2)) \\ \text{bzw.}\quad f_0^{\text{boncap}}(S_0, 0) &= c\cdot e^{-r\cdot T} + b\cdot(C_0(S_0, 0, K_1) - C_0(S_0, 0, K_2)). \qquad (3.34) \end{aligned}$$

Der Wert einer Bonus-Entlohnung mit Cap zu Beginn des Anlagezeitraums entspricht folglich gerade dem Barwert des Floors zuzüglich der mit der Partizipationsrate multiplizierten Differenz der Werte zweier europäischer Call-Optionen auf das verwaltete Portfolio mit einer Restlaufzeit in Höhe des vereinbarten Anlagezeitraums. Die erste Call-Option besitzt dabei einen Basispreis in Höhe des Portfolioendwertes, ab dem die Partizipation des Managers am Portfolioendwert einsetzt. Die zweite Call-Option weist einen Basispreis in Höhe des Portfolioendwertes auf, ab dem die Partizipation des Managers am Portfolioendwert gestoppt wird.

Wird einem Portfoliomanager ein Vertrag mit einer Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap von einem Investor angeboten, könnte er wie bereits in den zuvor betrachteten Fällen wiederum zunächst den aktuellen Wert der Entlohnung berechnen. Die darin enthaltenen Werte der beiden Call-Optionen hängen dabei wie oben wieder vom Basisinstrument, insbesondere von dessen aktuellem Wert und dessen Volatilität, ab. Es sei wieder angenommen, der aktuelle Entlohnungswert ist positiv. In diesem Fall könnte der Manager nun auch wieder den angebotenen Vertrag eingehen, das zur Verwaltung überlassene Vermögen einmalig zu Beginn des Anlagezeitraums in Wertpapiere mit vorgegebenem Risiko investieren, auf die auch Optionen mit passender Ausgestaltung bezüglich Restlaufzeit und Basispreis gehandelt werden, und anschließend wiederum eine Buy-and-Hold-Strategie – mit gleichzeitiger Realisierung des aktuellen Wertes der Entlohnung durch eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio – verfolgen.

Bei dieser Hedging-Strategie muss der Manager jetzt nicht nur Call-Optionen auf die Wertpapiere im zu verwaltenden Portfolio in seinem eigenen Portfolio verkaufen, sondern auch kaufen. Die verkauften Call-Optionen besitzen dabei einen Basispreis in Höhe von K_1, die gekauften Call-Optionen einen Basispreis in Höhe von K_2. Sowohl die Optionskäufe als auch die Optionsverkäufe geschehen im Umfang der Partizipationsrate b. Außerdem muss der Manager wieder einen Kredit in Höhe von $c \cdot e^{-r \cdot T}$ aufnehmen, sofern $c > 0$ gilt, bzw. im Fall $c < 0$ den Betrag $-c \cdot e^{-r \cdot T}$ risikolos anlegen, wobei diese Mittel – wie auch die Mittel zum Kauf der Call-Optionen – einem Teil der Erträge aus dem Verkauf der Call-Optionen entstammen.

Am Ende des Anlagezeitraums sind nun drei Fälle denkbar: Im ersten Fall hat sich das zu verwaltende Portfolio so gut entwickelt, dass der Manager den maximalen Entlohnungswert erhält. In diesem Fall üben nicht nur seine Kontraktpartner aus den Optionsverkäufen diese aus, sondern auch er selbst die von ihm gekauften Optionen. Im zweiten Fall ist die Entwicklung des zu verwaltenden Portfolios derart, dass der Manager zwar am Endwert des Portfolios partizipiert, jedoch nicht den maximalen Entlohnungswert erhält. In diesem Fall üben lediglich seine Kontraktpartner ihre Optionen aus, seine eigenen Optionen verfallen wertlos. Im dritten Fall hat sich das zu verwaltende Portfolio so schlecht entwickelt, dass der Manager überhaupt nicht am Endwert des verwalteten Portfolios partizipiert. In diesem Fall verfallen aber auch die verkauften Optionen wertlos. In allen drei Fällen entsprechen die Rückzahlungssumme des Kredits bzw. der Endwert der risikolosen Anlage gerade dem Floor der Entlohnung. Und in allen drei Fällen ist die Nettozahlung des Portfoliomanagers am Ende des Anlagezeitraums gleich null.

Tabelle 3.3 veranschaulicht die Hedging-Strategie des Portfoliomanagers, wobei die soeben besprochenen drei Fälle bezüglich der Wertentwicklung des verwalteten Portfolios sowie der damit verbundenen Wertentwicklung der vom Manager verkauften und gekauften Call-Optionen zu unterscheiden sind. Wieder lässt sich festhalten, dass auch Portfoliomanagementverträge mit einer Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap und einem positiven Wert zu Beginn selbst bei Vereinbarung einer Strafzahlung im Fall einer besonders schlechten Wertentwicklung des zu verwaltenden Portfolios Anreize setzen, die überlassenen Gelder nicht aktiv zu verwalten.

Wieder ist es dem Manager möglich, durch eine Buy-and-Hold-Strategie im zu verwaltenden Portfolio und eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio einen positiven Wert der Entlohnung risikolos zu realisieren. Eine arbitragefreie Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap müsste deshalb wie schon eine arbitragefreie lineare Entlohnungsfunktion oder eine arbitragefreie Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap einen Wert

Tabelle 3.3: Realisierung einer Bonus-Entlohnung mit Cap

<table>
<tr><td colspan="3" rowspan="2"></td><td rowspan="2">$t = 0$</td><td colspan="3">$t = T$</td></tr>
<tr><td>$S_T > K_2$</td><td>$K_1 < S_T \leq K_2$</td><td>$S_T \leq K_1$</td></tr>
<tr><td colspan="3">Portfolio des Investors</td><td>$-S_0$</td><td colspan="3">S_T</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Portfolio des Managers</td><td colspan="2">Entlohnung</td><td>0</td><td>c
$+b \cdot (K_2 - K_1)$</td><td>c
$+b \cdot (S_T - K_1)$</td><td>c</td></tr>
<tr><td rowspan="3">eigenes Portfolio</td><td>verkaufte Call-Optionen</td><td>$b \cdot C_0(S_0, 0, K_1)$</td><td colspan="2">$-b \cdot (S_T - K_1)$</td><td>0</td></tr>
<tr><td>gekaufte Call-Optionen</td><td>$-b \cdot C_0(S_0, 0, K_2)$</td><td>$b \cdot (S_T - K_2)$</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>Kredit/ risikolose Anlage</td><td>$c \cdot e^{-r \cdot T}$</td><td colspan="3">$-c$</td></tr>
<tr><td colspan="2">gesamt</td><td>$c \cdot e^{-r \cdot T}$
$+b \cdot C_0(S_0, 0, K_1)$
$-b \cdot C_0(S_0, 0, K_2)$</td><td colspan="3">0</td></tr>
</table>

von null besitzen. Durch geeignete Wahl der Parameter der Entlohnungsfunktion wäre auch dies prinzipiell erreichbar. Da jedoch die Differenz der Werte der in der Entlohnung enthaltenen Call-Optionen stets positiv ist – die Call-Option mit negativem Vorzeichen besitzt bei sonst gleicher Ausstattung einen höheren Basispreis, was ihre Ausübung unwahrscheinlicher macht und folglich ihren Wert schmälert – wäre dazu wieder ein negativer Floor erforderlich.

3.2.5 Zusammenfassung

Insgesamt zeigt sich bis zu diesem Punkt, dass Entlohnungsfunktionen, deren Zahlungsprofil aus den Zahlungsprofilen von Bonds, Aktien und Optionen zusammengesetzt werden kann, eine Nachbildung des Zahlungsprofils der Entlohnung mit umgekehrten Vorzeichen im Portfolio des Managers ermöglichen. Bei einem positiven Wert der Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums könnte ein Portfoliomanager dann eine Buy-and-Hold-Strategie im zu verwaltenden Portfolio verfolgen und gleichzeitig das aus dieser Strategie resultierende Zahlungsprofil der Entlohnung in seinem eigenen Portfolio mit umgekehrtem Vorzeichen nachbilden, denn er kann so den Wert der Entlohnung zu Beginn des

Anlagezeitraums risikolos realisieren. Abstrahiert man von Reputationseffekten, werden so Anreize gesetzt, das Vermögen des Investors nicht aktiv zu verwalten.

Eine Ausnahme bilden die Entlohnungsfunktionen, deren Parameter dergestalt sind, dass ihr Wert zu Beginn des Anlagezeitraums null beträgt. Solche Entlohnungsfunktionen sind arbitragefrei in dem Sinne, dass es dem Manager nicht möglich ist, durch einen Vertrag mit dem Investor einen positiven Wert *risikolos* zu realisieren. Fraglich ist allerdings, ob sich ein Portfoliomanager auf einen arbitragefreien Entlohnungsvertrag mit einem Investor einlassen wird, da dazu zwingend (abgesehen von einer konstanten Entlohnung, die dann sogar vollständig „verschwindet") potenzielle Strafzahlungen für einen großen Bereich von Portfolioendwerten vereinbart werden müssten.

3.3 Risikolose Realisierung des Entlohnungswertes im allgemeinen Fall

Der Investor könnte versuchen, den Portfoliomanager dadurch von einer Hedging-Strategie abzuhalten, indem er eine Entlohnungsfunktion vorschlägt, die zumindest stückweise *streng* konvex oder konkav ist, deren Zahlungsprofil also nicht durch die Zahlungsprofile von Bonds, Aktien und (gehandelten Standard-) Optionen nachgebildet werden kann. Auch für solche Entlohnungsfunktionen kann gemäß Gleichung (3.19) ein Wert bestimmt werden. Dabei wird die analytische Berechnung wie in den Gleichungen (3.21) und (3.25) bzw. die zumindest quasi-analytische Berechnung wie in den Gleichungen (3.31) und (3.34) im Allgemeinen nicht möglich sein. Zur deshalb erforderlichen numerischen Integration existieren jedoch eine Vielzahl leistungsstarker Verfahren.[92]

[92]Dazu werden die Entlohnungsfunktion $F(S_T)$ sowie die Parameter r, $T-t$ und σ zunächst in (3.19) eingesetzt. Da für den Portfolioendwert $\tilde{S}_T$ eine Lognormalverteilung angenommen wurde, nimmt die im Integral aus (3.19) auftretende Dichtefunktion mit zunehmender Größe der Realisation S_T (ab einem bestimmten Wert) immer kleinere Werte an. Unter der Annahme, dass die Entlohnung $F(S_T)$ mit zunehmender Höhe von S_T nicht „explodiert", existiert das Integral aus (3.19). Sein Wert kann dann mittels Quadratur-Formeln approximiert werden. Literatur zu verschiedenen Verfahren der numerischen Integration unterschiedlicher Komplexität und Güte, in der auch uneigentliche Integrale – wie hier vorliegend – betrachtet werden, stellen Hämmerlin/Hoffmann (1994), S. 290–341, Stoer (1994), S. 137–176, Schwarz (1997), S. 375–409, sowie – insbesondere für Ökonomen geschrieben – Judd (1999), S. 251–282, dar.

Die interessantere Frage ist nun, ob es dem Portfoliomanager wiederum möglich ist, einen positiven Entlohnungswert risikolos zu realisieren, ohne das Portfolio des Investors aktiv zu managen. Der Portfoliomanager kann zwar das Zahlungsprofil der Entlohnung jetzt im Allgemeinen nicht mehr durch die Zahlungsprofile von Bonds, Aktien und Optionen nachbilden; dennoch ist es ihm möglich, die Entlohnung durch ein entsprechendes Portfolio aus der risikolosen Anlage und den Wertpapieren im zu verwaltenden Portfolio zu *duplizieren*. Das dazu erforderliche Duplikationsportfolio besitzt zum Zeitpunkt t gemäß Gleichung (3.7) folgende Gestalt bzw. folgenden Wert:

$$-f_t(S_t, t) = -\frac{\partial f_t(S_t, t)}{\partial S_t} \cdot S_t + \Pi_t. \tag{3.35}$$

Der Wert $\frac{\partial f_t(S_t,t)}{\partial S_t}$ wird auch als Delta[93] (hier der Entlohnung) zum Zeitpunkt t bezeichnet. Für dieses gilt gemäß Gleichung (3.19):

$$\begin{aligned} \frac{\partial f_t(S_t, t)}{\partial S_t} = {} & e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int_0^\infty F(S_T) \cdot \frac{\ln S_T - \left(\ln S_t + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot (T-t)\right)}{\sqrt{2\cdot\pi} \cdot (\sigma \cdot \sqrt{T-t})^3 \cdot S_T \cdot S_t} \\ & \cdot e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln S_T - \left(\ln S_t + \left(r-\frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot(T-t)\right)}{\sigma\cdot\sqrt{T-t}}\right)^2} dS_T. \end{aligned} \tag{3.36}$$

Wird einem Portfoliomanager ein Vertrag mit einer Entlohnungsfunktion vorgeschlagen, deren Zahlungsprofil er nicht durch das Zahlungsprofil eines Portfolios aus Bonds, Aktien und Optionen duplizieren kann, kann er dennoch zunächst gemäß Gleichung (3.19) den Wert der Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums, $f_0(S_0, 0)$, berechnen, der sich ergibt, wenn er das Vermögen des Investors gemäß einer Buy-and-Hold-Strategie anlegt. Außer diesem Entlohnungswert kann auch das Delta der Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums, $\frac{\partial f_0(S_0,0)}{\partial S_0}$, gemäß Gleichung (3.36) berechnet werden. Auch dies wird im Allgemeinen eine numerische Integration erfordern.

Der Portfoliomanager kann dann ein Portfolio – das Duplikationsportfolio der Entlohnung – zusammenstellen, bei dem er insgesamt zu Beginn den Wert $f_0(S_0, 0)$ erhält (was natürlich nur dann sinnvoll ist, wenn dieser Wert positiv ist). Dieses Duplikationsportfolio besteht zum einen aus einem Leerverkauf des verwalteten Portfolios im Umfang $\frac{\partial f_0(S_0,0)}{\partial S_0}$,

[93] Vgl. Hull (2006), S. 344.

zum anderen wird der Betrag $\frac{\partial f_0(S_0,0)}{\partial S_0} \cdot S_0 - f_0(S_0,0)$ risikolos angelegt.[94] Dieser Betrag entspricht dem Wert Π_0 aus Gleichung (3.35).

Für den Wert des Duplikationsportfolios zu Beginn des Anlagezeitraums, $D_0(S_0,0)$, gilt dann:

$$D_0(S_0,0) \quad = \quad -\frac{\partial f_0(S_0,0)}{\partial S_0} \cdot S_0 + \frac{\partial f_0(S_0,0)}{\partial S_0} \cdot S_0 - f_0(S_0,0) \quad = \quad -\, f_0(S_0,0). \tag{3.37}$$

Die Wertentwicklung des Duplikationsportfolios innerhalb einer infinitesimal kleinen Zeitspanne dt kann – unter Unterdrückung der Argumente – wie folgt dargestellt werden:

$$dD_t \quad = \quad -\frac{\partial f_t}{\partial S_t}\, dS_t + d\Pi_t \quad = \quad -\, df_t. \tag{3.38}$$

Für eine kleine Zeitspanne Δt gilt immer noch:

$$\Delta D_t \quad \approx \quad -\frac{\partial f_t}{\partial S_t} \cdot \Delta S_t + \Delta \Pi_t \quad \approx \quad -\, \Delta f_t. \tag{3.39}$$

Nach der Zeitspanne Δt, das heißt zum Zeitpunkt t_1, haben sich jedoch mitunter sowohl der Wert der Entlohnung als auch deren Delta verändert. Das Duplikationsportfolio muss dann umgeschichtet werden. Da dabei der Wert des Duplikationsportfolios unverändert bleibt, werden Aufstockungen der einen Position mit einem Abbau der anderen finanziert. Das Duplikationsportfolio ist deshalb *selbstfinanzierend*.

Nach einer weiteren Zeitspanne Δt, das heißt zum Zeitpunkt t_2, wird wieder umgeschichtet usw. Am Ende des Anlagezeitraums gilt dann:

$$D_T(S_T,T) \quad \approx \quad -F(S_T). \tag{3.40}$$

[94] Dies gilt in dieser Form für positive Deltas der Entlohnung, wie sie bei Entlohnungsfunktionen vorherrschen, die monoton wachsend im Portfolioendwert sind. Für negative Deltas, die aus Entlohnungsfunktionen resultieren würden, die zumindest in bestimmten Bereichen monoton fallend im Portfolioendwert sind, würde der Manager das verwaltete Portfolio im Umfang $-\frac{\partial f_0(S_0,0)}{\partial S_0} \cdot S_0$ kaufen. Um das dazu erforderliche Geld zu bekommen und auch noch zusätzlich den Entlohnungswert zu realisieren, würde er anstelle einer risikolosen Anlage nun einen Kredit in Höhe von $-\frac{\partial f_0(S_0,0)}{\partial S_0} \cdot S_0 + f_0(S_0,0)$ aufnehmen müssen. Letztere „Entlohnungsfunktionen“ sind jedoch unrealistisch. Deshalb soll hier ohne Beschränkung der Allgemeinheit lediglich obige Formulierung mit einer risikolosen Anlage verwendet werden.

Für eine positive Entlohnung ist der Wert des Duplikationsportfolios am Ende des Anlagezeitraums negativ. Der Manager kann dann die Entlohnung zur Auflösung des Duplikationsportfolios nutzen. Bei einer negativen Entlohnung ist der Wert des Duplikationsportfolios positiv. Der Manager kann dieses dann ebenfalls auflösen und das Geld zur Zahlung der Strafe an den Investor nutzen.

Die vorgestellte potenzielle Strategie des Portfoliomanagers wird in der Optionspreistheorie auch als *Delta-Hedging* bezeichnet.[95] Delta-Hedging der Entlohnung ist für sämtliche Entlohnungsfunktionen möglich, die nur vom Endwert des zu verwaltenden Portfolios abhängen, sofern die Voraussetzungen des Black/Scholes-Modells erfüllt sind. Dem Manager ist es durch das Delta-Hedging der Entlohnung (mit ständiger Anpassung der Bestandteile des Duplikationsportfolios) möglich, den Wert der Entlohnung (theoretisch) risikolos zu realisieren, wobei das Portfolio des Investors nicht aktiv verwaltet wird. Lediglich sein *eigenes* Duplikationsportfolio bedarf dabei aufgrund der erforderlichen Umschichtungen einer aktiven Verwaltung. Der Portfoliomanager wird also durch eine gekrümmte Entlohnungsfunktion nicht zwingend dazu bewogen, das Portfolio des Investors aktiv zu verwalten.

Es soll noch notiert werden, dass der Portfoliomanager im Fall der risikolosen Realisierung des Entlohnungswertes einer konstanten sowie einer linearen Entlohnungsfunktion ebenfalls Delta-Hedging betreibt. Das Delta einer konstanten Entlohnungsfunktion beträgt gemäß Gleichung (3.21) null, das Delta einer linearen Entlohnungsfunktion entspricht gemäß Gleichung (3.25) gerade der Partizipationsrate b. In beiden Fällen ist das Delta der Entlohnungsfunktion konstant. Deshalb erfordert Delta-Hedging dabei keine Umschichtungen im Portfolio des Managers, so dass er auch in seinem eigenen Portfolio eine Buy-and-Hold-Strategie verfolgen kann.

3.4 Stochastische Benchmarks

Die Analyse der Abschnitte 3.1 bis 3.3 soll jetzt auf den Fall ausgeweitet werden, dass der Investor zur Bestimmung der Höhe der Entlohnung des Portfoliomanagers stochastische Benchmarks benutzt. Dazu werden zunächst Beispiele erfolgsabhängiger Entloh-

[95]Vgl. Hull (2006), S. 344 ff.

nungsfunktionen mit einem bzw. zwei stochastischen Benchmarks vorgestellt und in den hier verwendeten Modellrahmen eingebettet. Danach wird der Wert der Entlohnung für den Fall eines oder mehrerer – beliebig vieler – stochastischer Benchmarks ermittelt und schließlich auch die entsprechende Hedging-Strategie des Portfoliomanagers zur Realisierung dieses Wertes aufgezeigt.

3.4.1 Beispiele entsprechender erfolgsabhängiger Entlohnungsfunktionen

Bei Vorhandensein eines oder mehrerer stochastischer Benchmarks hängt die Höhe der Entlohnung des Portfoliomanagers nicht mehr nur vom Portfolioendwert, sondern auch vom/von den Endwert(en) des/der Benchmarkportfolios ab. Die Entlohnungsfunktion besitzt dann mehrere Argumente. Um dies zu umgehen, werden die verschiedenen Endwerte mitunter zunächst in eine einzige unabhängige Variable transformiert.

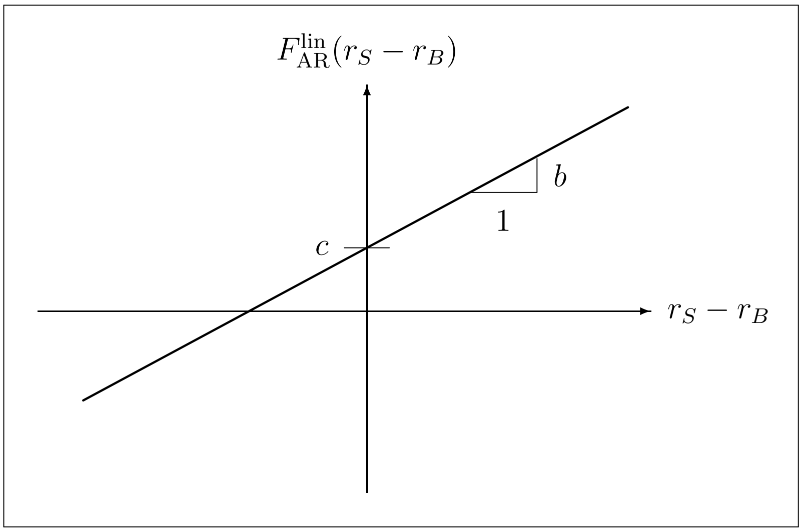
In vielen Aufsätzen zur erfolgsabhängigen Entlohnung von Portfoliomanagern unter Verwendung stochastischer Benchmarks wird der Entlohnungswert dabei in Abhängigkeit des so genannten „Active Returns“ ermittelt, der die Differenz der Renditen des verwalteten Portfolios und eines Benchmarkportfolios darstellt.[96] Das Benchmarkportfolio kann dabei beispielsweise durch einen Aktienindex repräsentiert werden. Abbildung 3.4 enthält ein Beispiel einer linearen Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit des Active Returns.[97] Dabei bezeichnen r_S die Rendite des verwalteten Portfolios, r_B die Rendite des Benchmarkportfolios und $F_{\mathrm{AR}}^{\mathrm{lin}}(r_S - r_B)$ die (lineare) Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit des Active Returns.

Bezeichne nun B_T den hypothetischen Wert des Benchmarkportfolios am Ende des Anlagezeitraums unter der Annahme gleicher Investitionsbeträge in das vom Manager zu verwaltende Portfolio und in das Benchmarkportfolio. Die in Abbildung 3.4 dargestellte lineare Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit des Active Returns lässt sich dann wie folgt in eine Entlohnungsfunktion $F^{\mathrm{linAR}}(S_T, B_T)$ in Abhängigkeit der Endwerte des zu

[96] Vgl. Grinold/Rudd (1987). Dort findet man auch eine lineare Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit des Active Returns. Grinblatt/Titman (1987 und 1989a) untersuchen Bonus-Entlohnungsfunktionen mit und ohne Cap in Abhängigkeit des Active Returns.

[97] Vgl. Grinold/Rudd (1987).

Abbildung 3.4: Lineare Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit des Active Returns



verwaltenden Portfolios und des Benchmarkportfolios transformieren:[98]

$$\begin{aligned} F^{\mathrm{lin}}_{\mathrm{AR}}(r_S - r_B) &= c + b \cdot (r_S - r_B) = c + b \cdot \left(\frac{1}{T} \cdot \ln \frac{S_T}{S_0} - \frac{1}{T} \cdot \ln \frac{B_T}{S_0} \right) \\ &= c + \frac{b}{T} \cdot \ln \frac{S_T}{B_T} = F^{\mathrm{linAR}}(S_T, B_T). \end{aligned} \tag{3.41}$$

Eine derartige Transformation von einer Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit des Active Returns in eine Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit der Endwerte des zu verwaltenden Portfolios und des Benchmarkportfolios funktioniert bei einer beliebigen Gestalt der Ausgangs-Entlohnungsfunktion. Eine umgekehrte Transformation wird jedoch nur in Ausnahmefällen gelingen; man betrachte als ein naheliegendes Gegenbeispiel die Entlohnungsfunktion $F^{\mathrm{lin}}(S_T, B_T) = c + b \cdot (S_T - B_T)$.

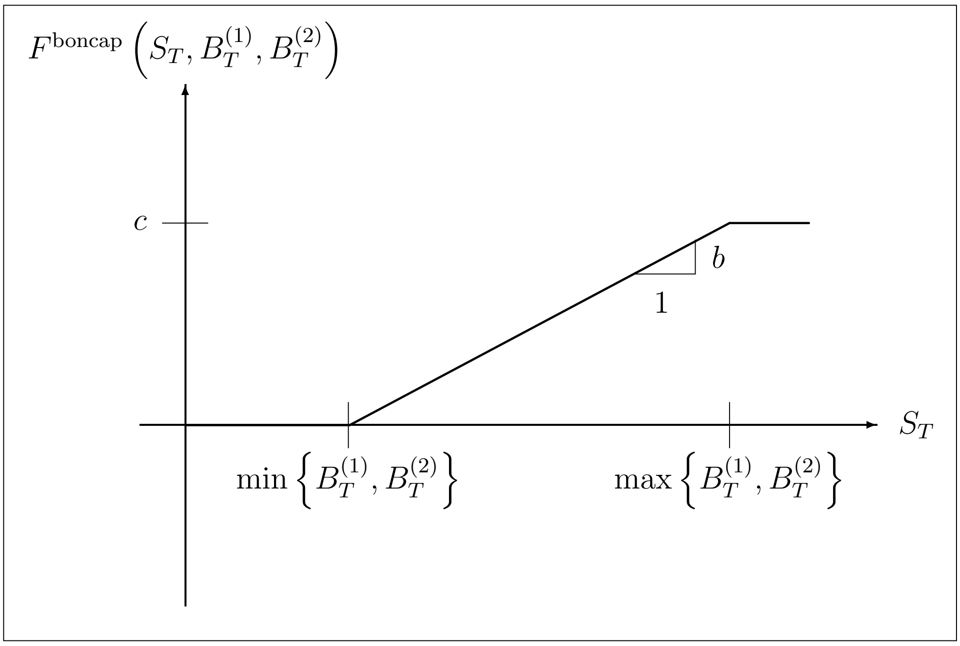
In den folgenden Abschnitten 3.4.2, 3.4.3 und 3.4.4 sollen jedoch analog zum Vorgehen in den Abschnitten 3.1 bis 3.3 Entlohnungsfunktionen in Abhängigkeit der Endwerte des verwalteten Portfolios sowie der/des Benchmarkportfolios betrachtet werden, so dass dies kein Problem darstellt, da eine Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit von Renditedifferenzen sehr wohl in den hier verwendeten Modellrahmen eingebettet werden kann.

[98] Dabei werden wieder wie in der gesamten Arbeit kontinuierlich berechnete Renditen verwendet. In Grinold/Rudd (1987) sowie Grinblatt/Titman (1987 und 1989a) wird der Active Return bei diskret berechneten Renditen verwendet, was zu einer anderen Transformation führen würde; vgl. dazu auch Abschnitt 3.4.3.

Umgekehrt ist es jedoch bei den folgenden Betrachtungen unnötig, eine Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit von Endwerten in eine Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit von Renditedifferenzen zu transformieren.

In einem weiteren Beispiel einer Entlohnungsfunktion werden zunächst die hypothetischen Endwerte zweier Benchmarkportfolios, $B_T^{(1)}$ und $B_T^{(2)}$, unter der Annahme des gleichen Investionsbetrags wie im zu verwaltenden Portfolio bestimmt. Hat der Portfoliomanager keinen der beiden Benchmarks „geschlagen", wird er auch nicht entlohnt. Hat er lediglich eine höhere Rendite erzielt als der schlechtere der beiden Benchmarks, partizipiert er linear am Endwert des verwalteten Portfolios (abzüglich des Endwertes des schlechteren der beiden Benchmarks). Hat er sogar mindestens die Rendite des besseren Benchmarks erzielt, erreicht seine Entlohnung ihren zuvor fixierten (deterministischen) maximalen Wert c (Cap). Es handelt sich folglich um eine Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap, die einen stochastischen Trigger in Höhe von $\min\left\{B_T^{(1)}, B_T^{(2)}\right\}$ sowie eine stochastische Partizipationsrate in Höhe von $b = \frac{c}{\max\left\{B_T^{(1)}, B_T^{(2)}\right\} - \min\left\{B_T^{(1)}, B_T^{(2)}\right\}}$ aufweist. Die so konstruierte Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit dreier Endwerte (des verwalteten Portfolios sowie der beiden Benchmarkportfolios) wird noch einmal in Abbildung 3.5 veranschaulicht.

Abbildung 3.5: Bonus-Entlohnungsfunktion mit zwei stochastischen Benchmarks



3.4.2 Der Wert der Entlohnung bei stochastischen Benchmarks

Es wird also jetzt angenommen, dass der Investor zur Bestimmung der Höhe der Entlohnung des Portfoliomanagers nicht nur den Wert des zu verwaltenden Portfolios am Ende des Anlagezeitraums heranzieht, sondern auch die entsprechenden Werte von n stochastischen Benchmarks. In der Praxis wird dabei zumeist $n = 1$ oder $n = 2$ gelten. Bei diesen Benchmarks wird es sich häufig um Indizes, Fonds oder Aktien handeln. Deshalb wird angenommen, dass der stochastische Prozess $\left\{B^{(i)}\right\}$, der die zeitliche Entwicklung des Wertes von Benchmark i beschreibt, durch eine geometrische BROWNsche Bewegung gegeben ist:

$$dB_t^{(i)} \;=\; \mu^{(i)} \cdot B_t^{(i)}\, dt + \sigma^{(i)} \cdot B_t^{(i)}\, dW_t^{(i)}, \quad i = 1, \ldots, n. \tag{3.42}$$

Dabei bezeichnet $\mu^{(i)}$ die erwartete (kontinuierlich berechnete) Rendite von Benchmark i, $\sigma^{(i)}$ dessen Volatilität und $\left\{W^{(i)}\right\}$ den entsprechenden Standard-Wiener-Prozess. Zur Vereinfachung der Notation soll der Wert des Portfolios des Investors zum Zeitpunkt t im Folgenden nicht mehr mit S_t, sondern mit $B_t^{(0)}$ bezeichnet werden. Entsprechend werden ebenfalls vereinbart:

$$\begin{aligned}
\mu^{(0)} &\equiv \mu, \\
\sigma^{(0)} &\equiv \sigma, \\
m^{(0)} &\equiv m, \\
s^{(0)} &\equiv s \\
\text{und} \quad \left\{W^{(0)}\right\} &\equiv \{W\}.
\end{aligned} \tag{3.43}$$

Analog zu den Betrachtungen in Abschnitt 3.1 gilt nun für $i = 1, \ldots, n$, dass – ausgehend von einem Benchmarkwert $B_t^{(i)}$ zum Zeitpunkt t – der zukünftige, zufällige Benchmarkwert $\tilde{B}_T^{(i)}$ zum Zeitpunkt T lognormalverteilt ist mit folgenden Parametern:

$$\begin{aligned}
m^{(i)} &= \ln B_t^{(i)} + \left(\mu^{(i)} - \frac{\left(\sigma^{(i)}\right)^2}{2}\right) \cdot (T - t) \\
\text{und} \quad s^{(i)} &= \sigma^{(i)} \cdot \sqrt{T - t}.
\end{aligned} \tag{3.44}$$

Die Entlohnung des Portfoliomanagers am Ende des Anlagezeitraums erfolgt nun nicht mehr nur in Abhängigkeit des Portfoliowertes zu diesem Zeitpunkt, sondern auch in Abhängigkeit der entsprechenden Werte der Benchmarks.[99] Die Entlohnung ist folglich per definitionem ein (europäisches) Derivat auf das verwaltete Portfolio *und* die verwendeten Benchmarks, also ein Derivat mit mehreren Basisinstrumenten. Das heißt, der Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t, $f_t(B_t, t)$, ist eine Funktion des entsprechenden Portfoliowertes, $B_t^{(0)}$, und der entsprechenden Werte der Benchmarks, $B_t^{(1)}$ bis $B_t^{(n)}$. Dabei bezeichnet B_t zur Verkürzung der Notation den Vektor $\left(B_t^{(0)}, \ldots, B_t^{(n)}\right)$. Gemäß ITÔs Lemma folgt damit der Wert der Entlohnung folgendem stochastischen Prozess (wiederum zur besseren Lesbarkeit unter Unterdrückung der Argumente):

$$\begin{aligned} df_t &= \frac{\partial f_t}{\partial t}\, dt + \sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}}\, dB_t^{(i)} + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=0}^{n} \sum_{j=0}^{n} \sigma^{(i)} \cdot \sigma^{(j)} \cdot \rho^{(i,j)} \cdot B_t^{(i)} \cdot B_t^{(j)} \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial B_t^{(i)} \partial B_t^{(j)}}\, dt \\ &= \left(\frac{\partial f_t}{\partial t} + \sum_{i=0}^{n} \mu^{(i)} \cdot B_t^{(i)} \cdot \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}} \right. \\ &\quad \left. + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=0}^{n} \sum_{j=0}^{n} \sigma^{(i)} \cdot \sigma^{(j)} \cdot \rho^{(i,j)} \cdot B_t^{(i)} \cdot B_t^{(j)} \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial B_t^{(i)} \partial B_t^{(j)}} \right) dt \\ &\quad + \sum_{i=0}^{n} \sigma^{(i)} \cdot B_t^{(i)} \cdot \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}}\, dW_t^{(i)}. \end{aligned} \tag{3.45}$$

Dabei bezeichnet $\rho^{(i,j)}$ den Korrelationskoeffizienten zwischen den Wiener-Prozessen $\left\{W^{(i)}\right\}$ und $\left\{W^{(j)}\right\}$.

Ein Portfolio aus der verkauften Entlohnung und dem verwalteten Portfolio sowie den Benchmarkportfolios jeweils im Umfang von $\frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}}$, $i = 0, \ldots, n$, besitzt im Zeitpunkt t den Wert

$$\Pi_t^{(B)} = -f_t + \sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}} \cdot B_t^{(i)} \tag{3.46}$$

[99]Wie schon im Fall ohne stochastische Benchmarks könnte die Entlohnung genauso gut in Abhängigkeit der entsprechenden Renditen erfolgen. Da jedoch sowohl der Portfolioendwert und dessen Rendite sowie auch die einzelnen Benchmarkendwerte und deren Renditen jeweils eineindeutig ineinander überführbar sind, gilt dies auch für die beiden alternativen Entlohnungsfunktionen. Wiederum stellt deshalb die hier vorgenommene Betrachtung keine Einschränkung dar.

und folgt damit dem stochastischen Prozess

$$
\begin{aligned}
d\Pi_t^{(B)} &= -df_t + \sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}}\, dB_t^{(i)} \\
&= \left(-\frac{\partial f_t}{\partial t} - \sum_{i=0}^{n} \mu^{(i)} \cdot B_t^{(i)} \cdot \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}} \right. \\
&\quad \left. -\frac{1}{2} \cdot \sum_{i=0}^{n} \sum_{j=0}^{n} \sigma^{(i)} \cdot \sigma^{(j)} \cdot \rho^{(i,j)} \cdot B_t^{(i)} \cdot B_t^{(j)} \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial B_t^{(i)} \partial B_t^{(j)}} \right) dt \\
&\quad - \sum_{i=0}^{n} \sigma^{(i)} \cdot B_t^{(i)} \cdot \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}}\, dW_t^{(i)} + \sum_{i=0}^{n} \mu^{(i)} \cdot B_t^{(i)} \cdot \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}}\, dt \\
&\quad + \sum_{i=0}^{n} \sigma^{(i)} \cdot B_t^{(i)} \cdot \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}}\, dW_t^{(i)} \\
&= \left(-\frac{\partial f_t}{\partial t} - \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=0}^{n} \sum_{j=0}^{n} \sigma^{(i)} \cdot \sigma^{(j)} \cdot \rho^{(i,j)} \cdot B_t^{(i)} \cdot B_t^{(j)} \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial B_t^{(i)} \partial B_t^{(j)}} \right) dt. \qquad (3.47)
\end{aligned}
$$

Gleichung (3.47) zeigt, dass dieses Portfolio wie auch schon das entsprechende Portfolio im Fall ohne stochastische Benchmarks lokal risikolos ist. Annahmegemäß muss es sich deshalb ebenfalls zum risikolosen Zinssatz r verzinsen:

$$d\Pi_t^{(B)} = r \cdot \Pi_t^{(B)}\, dt. \qquad (3.48)$$

Vergleicht man (3.47) mit (3.48), erhält man:

$$\left(-\frac{\partial f_t}{\partial t} - \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=0}^{n} \sum_{j=0}^{n} \sigma^{(i)} \cdot \sigma^{(j)} \cdot \rho^{(i,j)} \cdot B_t^{(i)} \cdot B_t^{(j)} \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial B_t^{(i)} \partial B_t^{(j)}} \right) dt = r \cdot \Pi_t^{(B)}\, dt. \qquad (3.49)$$

Dies führt auf die folgende deterministische partielle Differentialgleichung, die für den Wert sämtlicher europäischer Derivate im Rahmen des Black/Scholes-Modells gilt, die von mehreren Basisinstrumenten abhängen:

$$
\begin{aligned}
&\frac{\partial f_t}{\partial t} + r \cdot \sum_{i=0}^{n} B_t^{(i)} \cdot \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}} \\
&+ \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=0}^{n} \sum_{j=0}^{n} \sigma^{(i)} \cdot \sigma^{(j)} \cdot \rho^{(i,j)} \cdot B_t^{(i)} \cdot B_t^{(j)} \cdot \frac{\partial^2 f_t}{\partial B_t^{(i)} \partial B_t^{(j)}} - r \cdot f_t = 0. \qquad (3.50)
\end{aligned}
$$

Zur Angabe einer Lösung von (3.50) soll nun sofort das in Abschnitt 3.1 hergeleitete Resultat verwendet werden, dass der Wert eines europäischen Derivats zum Zeitpunkt t im Rahmen des BLACK/SCHOLES-Modells gemäß dem Prinzip der risikoneutralen Bewertung ermittelt werden kann, da dies auch im Fall von Derivaten mit mehreren Basisinstrumenten gilt:

$$f_t(B_t, t) \quad = \quad e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int_0^\infty \ldots \int_0^\infty F(B_T) \cdot \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot(\ln B_T - M)' \cdot \Sigma^{-1} \cdot (\ln B_T - M)}}{(2\cdot\pi)^{\frac{n+1}{2}} \cdot \sqrt{|\Sigma|} \cdot \prod_{i=0}^{n} B_T^{(i)}} \, dB_T^{(0)} \ldots dB_T^{(n)}. \quad (3.51)$$

Dabei werden die folgenden Bezeichnungen verwendet:

$$\Sigma \quad = \quad \begin{pmatrix} \left(\sigma^{(0)}\right)^2 \cdot (T-t) & \ldots & \sigma^{(0)} \cdot \sigma^{(n)} \cdot \rho^{(0,n)} \cdot (T-t) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma^{(n)} \cdot \sigma^{(0)} \cdot \rho^{(n,0)} \cdot (T-t) & \ldots & \left(\sigma^{(n)}\right)^2 \cdot (T-t) \end{pmatrix},$$

$$\ln B_T \quad = \quad \begin{pmatrix} \ln B_T^{(0)} \\ \vdots \\ \ln B_T^{(n)} \end{pmatrix},$$

$$\text{und} \quad M \quad = \quad \begin{pmatrix} \ln B_t^{(0)} + \left(r - \frac{\left(\sigma^{(0)}\right)^2}{2}\right) \cdot (T-t) \\ \vdots \\ \ln B_t^{(n)} + \left(r - \frac{\left(\sigma^{(n)}\right)^2}{2}\right) \cdot (T-t) \end{pmatrix}. \quad (3.52)$$

Außerdem bezeichnet $F(B_T) = F\left(B_T^{(0)}, \ldots, B_T^{(n)}\right)$ die Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit des Wertes des verwalteten Portfolios und der Werte der Benchmarks am Ende des Anlagezeitraums. $|\Sigma|$ und Σ^{-1} stehen für die Determinante bzw. die Inverse der Kovarianzmatrix Σ.[100]

Gleichung (3.51) zeigt, dass der Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t auch im Fall beliebig vieler stochastischer Benchmarks gerade den auf diesen Zeitpunkt risikolos diskontierten Erwartungswert der Entlohnung unter dem risikoneutralen Wahrscheinlichkeitsmaß darstellt. Dies bedeutet, man kann zur Berechnung des Entlohnungswertes zum Zeitpunkt t auch so tun, als würden sowohl die erwartete Rendite des verwalteten Portfolios als auch die erwarteten Renditen der verschiedenen Benchmarks gerade dem risikolosen Zinssatz

[100]Die Notation erfolgt in Anlehnung an SHIMIZU/CROW (1988).

entsprechen, auf dieser Grundlage den Erwartungswert der Entlohnung berechnen und dann den so erhaltenen Wert risikolos auf den Betrachtungszeitpunkt t diskontieren. Im Gegensatz zu Gleichung (3.19) findet nun die *gemeinsame* Lognormalverteilung des Wertes des verwalteten Portfolios am Ende des Anlagezeitraums sowie der entsprechenden Werte der Benchmarks Eingang in die Berechnung.

Interpretiert man nun $F(B_T)$ allgemein als den Payoff eines europäischen Derivats mit $n+1$ Basisinstrumenten in Abhängigkeit der Werte $B_T^{(0)}$ bis $B_T^{(n)}$ dieser Basisinstrumente zum Ausübungszeitpunkt T, stellt (3.51) wieder eine Art „Mastergleichung" bei der Berechnung des Wertes europäischer Derivate nach dem Black/Scholes-Modell dar, nun jedoch für den Fall beliebig vieler Basisinstrumente. Durch Einsetzen der jeweiligen Payoff-Funktion und anschließende Berechnung des Integrals ergibt sich der entsprechende Wert des Derivats zum Bewertungszeitpunkt t. Dabei wird man im Allgemeinen auf Verfahren der numerischen Integration zurückgreifen müssen.[101]

Daneben existieren aber auch durchaus (quasi-) analytische Bewertungsformeln. Setzt man zum Beispiel den Payoff einer Austauschoption (Exchange Option)

$$A_T\left(B_T^{(0)}, B_T^{(1)}, T\right) = \max\left\{B_T^{(0)} - B_T^{(1)}; 0\right\} \tag{3.53}$$

in Gleichung (3.51) ein, erhält man die Margrabe-Formel zur Bewertung von Austauschoptionen:[102]

$$\begin{aligned} A_t\left(B_t^{(0)}, B_t^{(1)}, t\right) &= B_t^{(0)} \cdot \mathrm{N}\left(d_1^A\right) - B_t^{(1)} \cdot \mathrm{N}\left(d_2^A\right) \\ \text{mit} \quad d_1^A &= \frac{\ln \frac{B_t^{(0)}}{B_t^{(1)}} + \frac{v^2}{2} \cdot (T-t)}{v \cdot \sqrt{T-t}}, \\ d_2^A &= \frac{\ln \frac{B_t^{(0)}}{B_t^{(1)}} - \frac{v^2}{2} \cdot (T-t)}{v \cdot \sqrt{T-t}} \\ \text{und} \quad v^2 &= \left(\sigma^{(0)}\right)^2 - 2 \cdot \sigma^{(0)} \cdot \sigma^{(1)} \cdot \rho^{(0,1)} + \left(\sigma^{(1)}\right)^2. \end{aligned} \tag{3.54}$$

[101] In Hämmerlin/Hoffmann (1994), S. 342–349, sowie Judd (1999), S. 269–277, werden auch Verfahren zur numerischen Integration im mehrdimensionalen Fall dargestellt.

[102] Vgl. Margrabe (1978).

Die Black/Scholes-Formeln für Call- und Put-Optionen stellen Spezialfälle der Margrabe-Formel dar. Dabei wird jeweils $B_T^{(1)}$ bzw. $B_T^{(0)}$ durch einen deterministischen Basispreis ersetzt.

Stulz (1982) hat (quasi-) analytische Bewertungsformeln für Call- und Put-Optionen auf das Maximum und auf das Minimum zweier Basisinstrumente entwickelt, das heißt für europäische Derivate mit folgenden Payoffs:

$$\begin{aligned} C_T^{\max}\left(B_T^{(0)}, B_T^{(1)}, T, K\right) &= \max\left\{\max\left\{B_T^{(0)}; B_T^{(1)}\right\} - K; 0\right\}, \\ C_T^{\min}\left(B_T^{(0)}, B_T^{(1)}, T, K\right) &= \max\left\{\min\left\{B_T^{(0)}; B_T^{(1)}\right\} - K; 0\right\}, \\ P_T^{\max}\left(B_T^{(0)}, B_T^{(1)}, T, K\right) &= \max\left\{K - \max\left\{B_T^{(0)}; B_T^{(1)}\right\}; 0\right\} \\ \text{und} \quad P_T^{\min}\left(B_T^{(0)}, B_T^{(1)}, T, K\right) &= \max\left\{K - \min\left\{B_T^{(0)}; B_T^{(1)}\right\}; 0\right\}. \end{aligned} \tag{3.55}$$

Die daraus resultierenden Bewertungsformeln sind allerdings schon recht umfangreich[103] und die Payoffs wohl kaum als Bestandteile in Entlohnungsfunktionen vorhanden. Deshalb werden die Bewertungsformeln hier nicht angegeben.

Wegen

$$\begin{aligned} \max\left\{\min\left\{B_T^{(0)}; B_T^{(1)}\right\} - 0; 0\right\} &= \min\left\{B_T^{(1)}; B_T^{(0)}\right\} = -\max\left\{-B_T^{(1)}; -B_T^{(0)}\right\} \\ &= B_T^{(0)} - \max\left\{B_T^{(0)} - B_T^{(1)}; 0\right\} \end{aligned} \tag{3.56}$$

sowie

$$\begin{aligned} \max\left\{\max\left\{B_T^{(0)}; B_T^{(1)}\right\} - 0; 0\right\} &= \max\left\{B_T^{(0)}; B_T^{(1)}\right\} \\ &= B_T^{(1)} + \max\left\{B_T^{(0)} - B_T^{(1)}; 0\right\} \end{aligned} \tag{3.57}$$

gilt jedoch:

1. Eine Verkaufsposition in einer Austauschoption lässt sich auch unter Zuhilfenahme einer Call-Option auf das Minimum der beiden Wertpapiere mit einem Basispreis von null synthetisch erzeugen.

[103] Vgl. Stulz (1982).

2. Eine Kaufposition in einer Austauschoption lässt sich auch unter Zuhilfenahme einer Call-Option auf das Maximum der beiden Wertpapiere mit einem Basispreis von null synthetisch erzeugen.

3. Unter Zuhilfenahme einer Verkaufsposition in einer Austauschoption lässt sich eine Option synthetisch erzeugen, die am Laufzeitende genau den Wert des dann „schlechteren" der beiden Wertpapiere liefert.

4. Unter Zuhilfenahme einer Kaufposition in einer Austauschoption lässt sich eine Option synthetisch erzeugen, die am Laufzeitende genau den Wert des dann „besseren" der beiden Wertpapiere liefert.

3.4.3 Risikolose Realisierung des Entlohnungswertes in Standardfällen

Es sollen jetzt analog zum Vorgehen in Abschnitt 3.2 lineare Entlohnungsfunktionen sowie Bonus-Entlohnungsfunktionen mit und ohne Cap betrachtet werden, nun jedoch bei stochastischem Benchmark. Die „Untersuchung" konstanter Entlohnungsfunktionen, die keinerlei Benchmark aufweisen, erübrigt sich natürlich.

Die im Folgenden betrachteten Entlohnungsfunktionen weisen nur einen stochastischen Benchmark auf. Wie bereits in Abschnitt 3.4.1 erwähnt wurde, wird dann die Entlohnungsfunktion häufig als Funktion des Active Returns (in diskret berechneten Renditen) dargestellt, wobei hier R_S die diskret berechnete Rendite des verwalteten Portfolios und R_B die diskret berechnete Rendite des (einzigen) Benchmarkportfolios bezeichnen sollen. Wird dann noch von einem Anlagehorizont von $T = 1$ wie in Grinold/Rudd (1987) und Grinblatt/Titman (1987 und 1989a) ausgegangen, gilt bei identischen Anfangswerten des verwalteten Portfolios und des Benchmarkportfolios:

$$R_S - R_B \quad = \quad \frac{S_T}{S_0} - 1 - \left(\frac{B_T^{(1)}}{S_0} - 1 \right) \quad = \quad \frac{1}{S_0} \cdot \left(S_T - B_T^{(1)} \right). \tag{3.58}$$

Die Darstellungen der Entlohnungsfunktionen in Grinold/Rudd (1987) und Grinblatt/Titman (1987 und 1989a) in Abhängigkeit von $R_S - R_B$ sind dann mit der Darstellung der Entlohnungsfunktionen in Reichling (1997, 1999a und 2002) in Abhängigkeit von $S_T - B_T^{(1)}$ bis auf den Faktor $\frac{1}{S_0}$ in der Partizipationsrate identisch. Im Folgenden wird deshalb – ohne Beschränkung der Allgemeinheit – auf letztere Darstellung in Portfolioendwerten zurückgegriffen.

Lineare Entlohnungsfunktionen

Für eine lineare Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit der Differenz der Endwerte des verwalteten Portfolios und des (mitunter hypothetischen) Benchmarkportfolios (unter der Voraussetzung gleicher Investitionsbeträge, wovon im Folgenden stets ausgegangen wird) ist von Bedeutung, in welchem Umfang der Manager an der Differenz der Endwerte partizipiert und welche Entlohnungshöhe sich bei einer Differenz von null ergeben würde. Solch eine lineare Entlohnungsfunktion ist folglich durch zwei Parameter gekennzeichnet: die Partizipationsrate b an der Endwertdifferenz und den Wert c, der sich bei einer Differenz in Höhe von null ergibt. Sie besitzt somit die Gestalt

$$F_{\text{Diff}}^{\text{lin}}\left(S_T - B_T^{(1)}\right) = c + b \cdot \left(S_T - B_T^{(1)}\right), \tag{3.59}$$

wobei c negativ ist, sofern der Manager nicht erst bei einer negativen Endwertdifferenz bestraft werden soll. Eine lineare Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit der Differenz der Endwerte des verwalteten Portfolios und des Benchmarkportfolios lässt sich grafisch analog zu Abbildung 3.4 darstellen, wobei lediglich die Differenz $r_S - r_B$ durch die Differenz $S_T - B_T^{(1)}$ sowie die Funktion $F_{\text{AR}}^{\text{lin}}(\cdot)$ durch die Funktion $F_{\text{Diff}}^{\text{lin}}(\cdot)$ ersetzt werden.

Der Portfoliomanager könnte nun folgende Indexierungsstrategie[104] verfolgen: Er investiert zu Beginn den Anteil β in das Benchmarkportfolio und den Anteil $1 - \beta$ in das risikolose Wertpapier, wobei β so gewählt wird, dass das Risiko dieses Portfolios in Form der Volatilität gerade dem vom Investor vorgegebenen Wert σ entspricht,[105] und nimmt während des Anlagezeitraums keine weiteren Umschichtungen vor (Buy and Hold). Dann

[104]Dieser Begriff rührt daher, dass für das Benchmarkportfolio häufig ein Wertpapierindex gewählt wird.

[105]Im Fall $\sigma > \sigma^{(1)}$ würde $\beta > 1$ folgen. In diesem Fall würde nicht Geld risikolos angelegt werden, sondern eine Kreditaufnahme im Umfang von $(\beta - 1) \cdot S_0$ erfolgen. Der entartete Fall $\beta = 1$ wird im Folgenden nicht weiter betrachtet, da er auf eine konstante Entlohnung in Höhe von c führt, die bereits in Abschnitt 3.2.1 diskutiert wurde.

folgt:

$$\begin{aligned}
F_{\text{Diff}}^{\text{lin}}\left(S_T - B_T^{(1)}\right) &= c + b \cdot \left(\beta \cdot B_T^{(1)} + (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} - B_T^{(1)}\right) \\
&= c + b \cdot (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} + b \cdot (\beta - 1) \cdot B_T^{(1)}. \qquad (3.60)
\end{aligned}$$

Geht man nun wie in Abschnitt 3.2.2 vor, wobei die Konstante c dort durch die Konstante $c + b \cdot (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T}$ hier, die Partizipationsrate b dort durch die Partizipationsrate $b \cdot (\beta - 1)$ hier sowie der Endwert S_T des verwalteten Portfolios durch den Endwert $B_T^{(1)}$ des Benchmarkportfolios (und damit die Volatilität σ des zu verwaltenden Portfolios durch die Volatilität $\sigma^{(1)}$ des Benchmarkportfolios) ersetzt werden, folgt für den Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t bzw. zu Beginn des Anlagezeitraums:

$$\begin{aligned}
f_{\text{Diff},t}^{\text{lin}}\left(B_t^{(1)}, t\right) &= \left(c + b \cdot (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T}\right) \cdot e^{-r \cdot (T-t)} + b \cdot (\beta - 1) \cdot B_t^{(1)} \\
\text{bzw.} \quad f_{\text{Diff},0}^{\text{lin}}\left(B_0^{(1)}, 0\right) &= c \cdot e^{-r \cdot T}. \qquad (3.61)
\end{aligned}$$

Der Wert einer linearen Entlohnung gemäß (3.59) zu Beginn des Anlagezeitraums bei dieser Anlagestrategie entspricht folglich gerade dem Barwert der Entlohnung, die sich bei einer Endwertdifferenz von null ergibt.

Wird einem Portfoliomanager ein Vertrag mit einer linearen Entlohnungsfunktion gemäß (3.59) von einem Investor angeboten, könnte er im Fall $c > 0$ den Vertrag eingehen und dann lediglich das gesamte zur Verwaltung überlassene Vermögen einmalig zu Beginn des Anlagezeitraums unter Einhaltung der vom Investor vorgegebenen Volatilität des verwalteten Portfolios auf das Benchmarkportfolio und die risikolose Anlage bzw. Kreditaufnahme aufteilen, wobei anschließend eine Buy-and-Hold-Strategie verfolgt wird, und gleichzeitig den aktuellen Wert der Entlohnung durch eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio realisieren.

Bei dieser Hedging-Strategie müsste der Manager das Benchmarkportfolio im Umfang $b \cdot (\beta - 1) \cdot S_0$ in seinem eigenen Portfolio leerverkaufen, sofern $\beta > 1$ gilt, bzw. im Fall $\beta < 1$ im Umfang $b \cdot (1-\beta) \cdot S_0$ kaufen. Außerdem müsste er im Fall $c + b \cdot (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} > 0$ den Betrag $c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot (1-\beta) \cdot S_0$ als Kredit aufnehmen bzw. im Fall $c + b \cdot (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} < 0$ den Betrag $-c \cdot e^{-r \cdot T} - b \cdot (1-\beta) \cdot S_0$ risikolos anlegen, wobei diese Mittel einem Teil der Erträge aus dem Leerverkauf des Benchmarkportfolios entstammen.

Unabhängig davon, ob die Entlohnung am Ende des Anlagezeitraums positiv ist oder es zu einer Strafzahlung kommt (für die nicht zwingend $c+b\cdot(1-\beta)\cdot S_0\cdot e^{r\cdot T} < 0$ gelten muss), ob der Portfoliomanager in seinem eigenen Portfolio das Benchmarkportfolio zurückkaufen muss oder verkaufen kann und ob er einen Kredit zurückzahlen muss oder Geld aus der risikolosen Anlage erhält, ergibt sich für ihn am Ende des Anlagezeitraums bei dieser Strategie eine Nettozahlung von null. Tabelle 3.4 veranschaulicht dies noch einmal, wobei die sechs Fälle, die sich aus einer Unterscheidung zwischen einer positiven/negativen Entlohnung, einem Leerverkauf/Kauf des Benchmarkportfolios sowie einem positiven/negativen Wert $c + b \cdot (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r\cdot T}$ ergeben, aus mathematischer Sicht gleich zu behandeln sind.

Tabelle 3.4: Realisierung einer linearen Entlohnung bei stochastischem Benchmark

			$t = 0$	$t = T$
Portfolio des Investors			$-S_0$	$\beta \cdot B_T^{(1)}$ $+(1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r\cdot T}$
Portfolio des Managers	Entlohnung		0	c $+b \cdot (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r\cdot T}$ $+b \cdot (\beta-1) \cdot B_T^{(1)}$
	eigenes Portfolio	Leerverkauf/Kauf des Benchmarkportfolios	$b \cdot (\beta-1) \cdot S_0$	$b \cdot (1-\beta) \cdot B_T^{(1)}$
		Kredit/ risikolose Anlage	$c \cdot e^{-r\cdot T}$ $+b \cdot (1-\beta) \cdot S_0$	$-c$ $-b \cdot (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r\cdot T}$
	gesamt		$c \cdot e^{-r\cdot T}$	0

Insgesamt lässt sich festhalten, dass Portfoliomanagementverträge mit einer linearen Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit der Differenz der Endwerte des verwalteten Portfolios und eines Benchmarkportfolios und einem positiven Wert zu Beginn selbst bei Vereinbarung einer Strafzahlung im Fall einer besonders schlechten Wertentwicklung des zu verwaltenden Portfolios im Vergleich zum Benchmarkportfolio Anreize setzen, die überlassenen Gelder nicht aktiv zu verwalten, sondern stattdessen eine opportunistische Indexierungsstrategie zu verfolgen.

Im Fall $c = 0$, das heißt, falls es immer dann zu einer Strafzahlung kommt, wenn das verwaltete Portfolio eine geringere Rendite aufweist als das Benchmarkportfolio, würde eine Indexierungsstrategie mit entsprechender Hedging-Strategie keinen risikolos zu realisierenden *positiven* Entlohnungswert zu Beginn des Anlagezeitraums generieren. Diese arbitragefreie Entlohnungsfunktion wäre das stochastische Pendant zur Entlohnungsfunktion aus Abbildung 3.1, die als Benchmark das risikolose Wertpapier besitzt.

Bonus-Entlohnungsfunktionen ohne Cap

Eine Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap in Abhängigkeit der Differenz der Endwerte des verwalteten Portfolios und eines Benchmarkportfolios ist durch drei Parameter gekennzeichnet: die (konstante) Grundvergütung (Floor), den Trigger als Endwertdifferenz, ab der der Portfoliomanager linear an der Endwertdifferenz (abzüglich des Triggers) partizipiert, und die Partizipationsrate. Wieder kann der Floor auch negativ sein und entspricht dann einer Bestrafung für besonders kleine Endwerte des verwalteten Portfolios im Vergleich zum Benchmarkportfolio. Auch für den Trigger sind nun negative Werte möglich, nämlich dann, wenn der Portfoliomanager auch schon bei einer schlechteren Entwicklung des verwalteten Portfolios im Vergleich zum Benchmarkportfolio an der Differenz der Endwerte (abzüglich des Triggers) partizipieren „darf“.

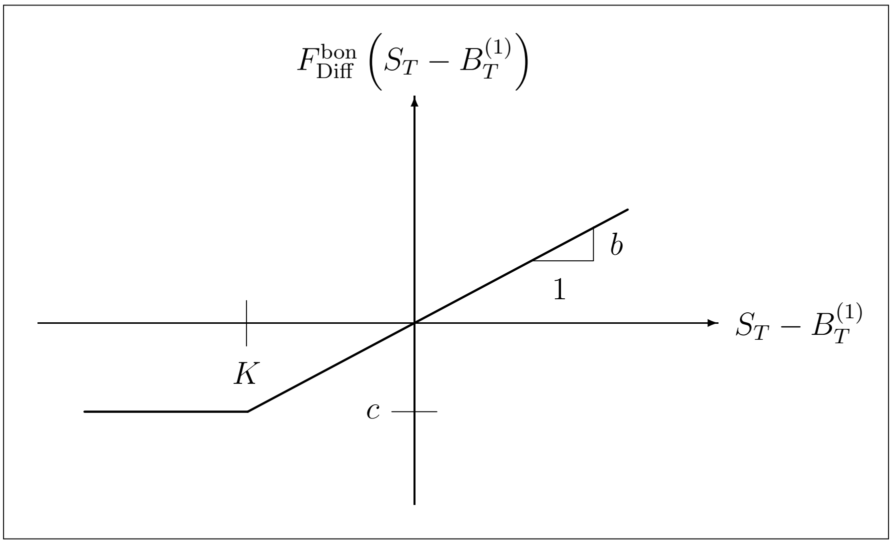
Die allgemeine Form einer Bonus-Entlohnungsfunktion mit Floor c und Partizipationsrate b ab der Endwertdifferenz K lautet:

$$F_{\text{Diff}}^{\text{bon}}\left(S_T - B_T^{(1)}\right) = c + b \cdot \max\left\{S_T - B_T^{(1)} - K; 0\right\}. \tag{3.62}$$

Abbildung 3.6 veranschaulicht eine Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap in Abhängigkeit der Differenz der Endwerte des verwalteten Portfolios und eines Benchmarkportfolios, die bei negativem Floor und Trigger genau dann positive Werte aufweist, wenn der Portfoliomanager den Benchmark geschlagen hat.

Wählt der Portfoliomanager wieder die Indexierungsstrategie, bei der er den Anteil β in das Benchmarkportfolio investiert und den Anteil $1-\beta$ risikolos anlegt (bzw. den Anteil $\beta - 1$ als Kredit aufnimmt), wobei β so gewählt wird, dass das Risiko dieses Portfolios in Form der Volatilität gerade dem vom Investor vorgegebenen Wert σ entspricht, folgt:

Abbildung 3.6: Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap bei stochastischem Benchmark



$$\begin{aligned}
& F_{\text{Diff}}^{\text{bon}}\left(S_T - B_T^{(1)}\right) \\
= \; & c + b \cdot \max\left\{\beta \cdot B_T^{(1)} + (1-\beta)\cdot S_0 \cdot e^{r\cdot T} - B_T^{(1)} - K; 0\right\} \\
= \; & c + b \cdot \begin{cases} \max\{-K; 0\}, & \text{falls } \beta = 1 \\ (\beta - 1)\cdot \max\left\{B_T^{(1)} - \left(S_0 \cdot e^{r\cdot T} + \frac{K}{\beta-1}\right); 0\right\}, & \text{falls } \beta > 1. \\ (1-\beta)\cdot \max\left\{S_0 \cdot e^{r\cdot T} - \frac{K}{1-\beta} - B_T^{(1)}; 0\right\}, & \text{falls } \beta < 1 \end{cases}
\end{aligned} \tag{3.63}$$

Die in Gleichung (3.63) auftretenden Fälle sollen im Folgenden getrennt diskutiert werden.

1. $\beta = 1$:

   Bei dieser Strategie wird das gesamte zur Verwaltung überlassene Vermögen in das Benchmarkportfolio investiert. Es ergibt sich eine konstante Entlohnung in Höhe von c, sofern $K \geq 0$ gilt, bzw. in Höhe von $c - b \cdot K$ im Fall $K < 0$. Die weitere Betrachtung erfolgt analog zu Abschnitt 3.2.1.

2. $\beta > 1$ und $(1-\beta)\cdot S_0 \cdot e^{r\cdot T} \geq K$:

   In diesem Fall folgt $S_0 \cdot e^{r\cdot T} + \frac{K}{\beta-1} \leq 0$. Wegen $B_T^{(1)} > 0$ gilt dann stets $\max\left\{B_T^{(1)} - \left(S_0 \cdot e^{r\cdot T} + \frac{K}{\beta-1}\right); 0\right\} = B_T^{(1)} - \left(S_0 \cdot e^{r\cdot T} + \frac{K}{\beta-1}\right)$ und man erhält:

$$\begin{aligned}
F_{\text{Diff}}^{\text{bon}}\left(S_T - B_T^{(1)}\right) &= c + b \cdot (\beta - 1) \cdot \left(B_T^{(1)} - \left(S_0 \cdot e^{r\cdot T} + \frac{K}{\beta - 1}\right)\right) \\
&= c + b \cdot \left((1-\beta)\cdot S_0 \cdot e^{r\cdot T} - K\right) + b \cdot (\beta - 1) \cdot B_T^{(1)}.
\end{aligned} \tag{3.64}$$

Dies entspricht der linearen Entlohnung aus Gleichung (3.60), wobei lediglich der dort auftretende Term $(1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T}$ durch $(1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} - K$ ersetzt wird. Die weitere Betrachtung kann dann analog zu dem dort beschriebenen Fall erfolgen.

3. $\beta > 1$ und $(1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} < K$:

   In diesem Fall kann man wie in Abschnitt 3.2.3 vorgehen, wobei die Partizipationsrate b dort durch die Partizipationsrate $b \cdot (\beta - 1)$ hier, der Ausübungspreis K dort durch den Ausübungspreis $S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K}{\beta - 1}$ hier sowie der Endwert S_T des verwalteten Portfolios durch den Endwert $B_T^{(1)}$ des Benchmarkportfolios bzw. die Volatilität σ des zu verwaltenden Portfolios durch die Volatilität $\sigma^{(1)}$ des Benchmarkportfolios ersetzt werden. Für den Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t bzw. zu Beginn des Anlagezeitraums folgt:

$$\begin{aligned} f_{\text{Diff},t}^{\text{bon}}\left(B_t^{(1)}, t\right) &= c \cdot e^{-r \cdot (T-t)} + b \cdot (\beta - 1) \cdot C_t\left(B_t^{(1)}, t, S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K}{\beta - 1}\right) \\ &\text{bzw.} \\ f_{\text{Diff},0}^{\text{bon}}\left(B_0^{(1)}, 0\right) &= c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot (\beta - 1) \cdot C_0\left(B_0^{(1)}, 0, S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K}{\beta - 1}\right). \quad (3.65) \end{aligned}$$

   Der Wert einer Bonus-Entlohnung ohne Cap gemäß (3.62) zu Beginn des Anlagezeitraums entspricht in diesem Fall folglich gerade dem Barwert des Floors zuzüglich dem mit der Partizipationsrate und dem Anteil der Kreditaufnahme multiplizierten Wert einer europäischen Call-Option auf das Benchmarkportfolio mit folgender Ausstattung: Basispreis in Höhe des Endwertes einer vollständig risikolosen Anlage des zur Verwaltung überlassenen Vermögens zuzüglich des durch den Anteil der Kreditaufnahme dividierten Triggers; Restlaufzeit in Höhe des vereinbarten Anlagezeitraums.

   Eine Hedging-Strategie, durch die der Portfoliomanager diesen Entlohnungswert in seinem eigenen Portfolio risikolos realisiert, weist folgende Gestalt auf: Verkauf entsprechend ausgestatteter Call-Optionen auf das Benchmarkportfolio[106] im Umfang von $b \cdot (\beta - 1)$; Kreditaufnahme in Höhe von $c \cdot e^{-r \cdot T}$ im Fall $c > 0$ bzw. risikolose Anlage in Höhe von $-c \cdot e^{-r \cdot T}$ im Fall $c < 0$, wobei diese Mittel einem Teil der Erträge aus dem Verkauf der Call-Optionen entstammen. Diese Hedging-Strategie kann analog zu Ta-

[106] Zumeist handelt es sich beim Benchmark um einen Wertpapierindex. Da heutzutage bereits auf eine Vielzahl von Indizes Optionen gehandelt werden, sollte dies im Allgemeinen auch für den Benchmark gelten. Vgl. Fußnote 90.

belle 3.2 veranschaulicht werden, nachdem die entsprechenden Ersetzungen bezüglich Partizipationsrate sowie Basiswert und Basispreis der Optionen vorgenommen wurden.

4. $\beta < 1$ und $(1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} \leq K$:

   In diesem Fall folgt $S_0 \cdot e^{r \cdot T} - \frac{K}{1-\beta} \leq 0$. Wegen $B_T^{(1)} > 0$ gilt dann stets $\max\left\{S_0 \cdot e^{r \cdot T} - \frac{K}{1-\beta} - B_T^{(1)}; 0\right\} = 0$ und man erhält:

$$F_{\text{Diff}}^{\text{bon}}\left(S_T - B_T^{(1)}\right) = c + b \cdot (1-\beta) \cdot 0 = c. \tag{3.66}$$

   Dies entspricht der konstanten Entlohnung aus Abschnitt 3.2.1 und die weitere Betrachtung kann wie dort erfolgen.

5. $\beta < 1$ und $(1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} > K$:

   Hier kann analog zum dritten Fall vorgegangen werden und es folgt für den Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t bzw. zu Beginn des Anlagezeitraums:

$$\begin{aligned} f_{\text{Diff},t}^{\text{bon}}\left(B_t^{(1)}, t\right) &= c \cdot e^{-r \cdot (T-t)} + b \cdot (1-\beta) \cdot P_t\left(B_t^{(1)}, t, S_0 \cdot e^{r \cdot T} - \frac{K}{1-\beta}\right) \\ &\text{bzw.} \\ f_{\text{Diff},0}^{\text{bon}}\left(B_0^{(1)}, 0\right) &= c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot (1-\beta) \cdot P_0\left(B_0^{(1)}, 0, S_0 \cdot e^{r \cdot T} - \frac{K}{1-\beta}\right). \end{aligned} \tag{3.67}$$

   Der Wert einer Bonus-Entlohnung ohne Cap gemäß (3.59) zu Beginn des Anlagezeitraums entspricht in diesem Fall folglich gerade dem Barwert des Floors zuzüglich dem mit der Partizipationsrate und dem Anteil der risikolosen Anlage multiplizierten Wert einer europäischen Put-Option auf das Benchmarkportfolio mit folgender Ausstattung: Basispreis in Höhe des Endwertes einer vollständig risikolosen Anlage des zur Verwaltung überlassenen Vermögens abzüglich des durch den Anteil der risikolosen Anlage dividierten Triggers; Restlaufzeit in Höhe des vereinbarten Anlagezeitraums.

   Eine Hedging-Strategie, durch die der Portfoliomanager diesen Entlohnungswert in seinem eigenen Portfolio risikolos realisiert, weist dann folgende Gestalt auf: Verkauf entsprechend ausgestatteter Put-Optionen auf das Benchmarkportfolio im Umfang von $b \cdot (\beta - 1)$; Kreditaufnahme in Höhe von $c \cdot e^{-r \cdot T}$ im Fall $c > 0$ bzw. risikolose Anlage in Höhe von $-c \cdot e^{-r \cdot T}$ im Fall $c < 0$, wobei diese Mittel einem Teil der Erträge aus dem Verkauf der Put-Optionen entstammen. Diese Hedging-Strategie kann wieder analog zu Tabelle 3.2 veranschaulicht werden, nachdem die entsprechenden Ersetzungen bezüglich Partizipationsrate sowie Art der Option, Basiswert und Basispreis vorgenommen wurden.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass Portfoliomanagementverträge mit einer Bonus-Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit der Differenz der Endwerte des verwalteten Portfolios und eines Benchmarkportfolios, und einem positiven Wert zu Beginn selbst bei Vereinbarung einer Strafzahlung im Fall einer besonders schlechten Wertentwicklung des zu verwaltenden Portfolios im Vergleich zum Benchmarkportfolio, wie auch schon lineare Entlohnungsverträge Anreize setzen, die überlassenen Gelder nicht aktiv zu verwalten, sondern stattdessen eine opportunistische Indexierungsstrategie zu verfolgen.

Wie schon im Fall linearer Entlohnungsfunktionen ist es dem Manager möglich, durch eine Indexierungsstrategie im zu verwaltenden Portfolio und eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio einen positiven Wert der Entlohnung risikolos zu realisieren. Eine arbitragefreie Bonus-Entlohnungsfunktion müsste deshalb wie schon eine lineare Entlohnungsfunktion einen Wert von null besitzen, was im Prinzip durch entsprechende Wahl der Parameter gestaltbar wäre. Dazu wäre in jedem Fall ein negativer Floor erforderlich.

Bonus-Entlohnungsfunktionen mit Cap

Im Vergleich zu einer Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap in Abhängigkeit der Differenz der Endwerte des verwalteten Portfolios und eines Benchmarkportfolios enthält eine Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap einen weiteren Parameter: eben den Cap bzw. diejenige Endwertdifferenz, ab der die Entlohnung nicht mehr weiter wächst. Die allgemeine Form einer Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap in Abhängigkeit der Differenz der Endwerte des verwalteten Portfolios und eines Benchmarkportfolios lautet:

$$\begin{aligned} F_{\text{Diff}}^{\text{boncap}}\left(S_T - B_T^{(1)}\right) &= c + b \cdot \left(\max\left\{S_T - B_T^{(1)} - K_1; 0\right\}\right. \\ &\quad \left. - \max\left\{S_T - B_T^{(1)} - K_2; 0\right\}\right). \end{aligned} \tag{3.68}$$

Dabei bezeichnet K_1 die Endwertdifferenz, ab der eine Partizipation des Managers an dieser (abzüglich des Triggers) einsetzt, und K_2 die Endwertdifferenz, ab der die Entlohnung nicht mehr weiter wächst.

Wählt der Portfoliomanager wieder die Indexierungsstrategie, folgt:

$$\begin{aligned}
& F_{\text{Diff}}^{\text{boncap}}\left(S_T - B_T^{(1)}\right) \\
= \; & c + b \cdot \left(\max\left\{\beta \cdot B_T^{(1)} + (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} - B_T^{(1)} - K_1; 0\right\}\right. \\
& \left. - \max\left\{\beta \cdot B_T^{(1)} + (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} - B_T^{(1)} - K_2; 0\right\}\right) \\
= \; & c + b \cdot \begin{cases}
(\max\{-K_1; 0\} - \max\{-K_2; 0\}), & \text{falls } \beta = 1 \\[2ex]
(\beta - 1) \cdot \left(\max\left\{B_T^{(1)} - \left(S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_1}{\beta - 1}\right); 0\right\}\right. & \\
\quad \left. - \max\left\{B_T^{(1)} - \left(S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_2}{\beta - 1}\right); 0\right\}\right), & \text{falls } \beta > 1. \\[2ex]
(1 - \beta) \cdot \left(\max\left\{S_0 \cdot e^{r \cdot T} - \frac{K_1}{1-\beta} - B_T^{(1)}; 0\right\}\right. & \\
\quad \left. - \max\left\{S_0 \cdot e^{r \cdot T} - \frac{K_2}{1-\beta} - B_T^{(1)}; 0\right\}\right), & \text{falls } \beta < 1
\end{cases}
\end{aligned} \tag{3.69}$$

Die in Gleichung (3.69) auftretenden Fälle sollen im Folgenden wieder getrennt diskutiert werden.

1. $\beta = 1$:

   Bei dieser Strategie, bei der das gesamte zur Verwaltung überlassene Vermögen in das Benchmarkportfolio investiert wird, ergibt sich eine konstante Entlohnung in Höhe von $c + b \cdot (\max\{-K_1; 0\} - \max\{-K_2; 0\})$, deren weitere Betrachtung analog zu Abschnitt 3.2.1 erfolgt.

2. $\beta > 1$ und $(1 - \beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} \geq \max\{K_1; K_2\}$:

   In diesem Fall erhält man eine konstante Entlohnung in Höhe von $c + b \cdot (K_2 - K_1)$, deren weitere Betrachtung analog zu Abschnitt 3.2.1 erfolgt.

3. $\beta > 1$ und $K_1 \leq (1 - \beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} < K_2$:

   Hier folgt:

$$\begin{aligned}
F_{\text{Diff}}^{\text{boncap}}\left(S_T - B_T^{(1)}\right) \; = \; & c + b \cdot (\beta - 1) \cdot \left(B_T^{(1)} - \left(S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_1}{\beta - 1}\right)\right. \\
& \left. - \max\left\{B_T^{(1)} - \left(S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_2}{\beta - 1}\right); 0\right\}\right) \\
= \; & c + b \cdot \left((1 - \beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} - K_1\right) + b \cdot (\beta - 1) \cdot B_T^{(1)} \\
& - b \cdot (\beta - 1) \cdot \max\left\{B_T^{(1)} - \left(S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_2}{\beta - 1}\right); 0\right\}.
\end{aligned} \tag{3.70}$$

Dies stellt eine lineare Entlohnungsfunktion mit Cap in Abhängigkeit des Endwertes des Benchmarkportfolios dar. Analoges Vorgehen zu dem in Abschnitt 3.2 zur Bewertung der einzelnen Bestandteile (mittels entsprechender Ersetzungen der Parameter) führt auf folgenden Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t bzw. zu Beginn des Anlagezeitraums:

$$\begin{aligned}
f_{\text{Diff},t}^{\text{boncap}}\left(B_t^{(1)},t\right) &= \left(c+b\cdot\left((1-\beta)\cdot S_0\cdot e^{r\cdot T}-K_1\right)\right)\cdot e^{-r\cdot(T-t)}+b\cdot(\beta-1)\cdot B_t^{(1)} \\
&\quad -b\cdot(\beta-1)\cdot C_t\left(B_t^{(1)},t,S_0\cdot e^{r\cdot T}+\frac{K_2}{\beta-1}\right) \\
&\text{bzw.} \\
f_{\text{Diff},0}^{\text{boncap}}\left(B_0^{(1)},0\right) &= (c-b\cdot K_1)\cdot e^{-r\cdot T} \\
&\quad -b\cdot(\beta-1)\cdot C_0\left(B_0^{(1)},0,S_0\cdot e^{r\cdot T}+\frac{K_2}{\beta-1}\right). \qquad (3.71)
\end{aligned}$$

Der Wert einer Bonus-Entlohnung mit Cap gemäß (3.68) zu Beginn des Anlagezeitraums entspricht in diesem Fall folglich gerade dem Barwert der Differenz aus Floor und Trigger abzüglich dem mit der Partizipationsrate und dem Anteil der Kreditaufnahme multiplizierten Wert einer europäischen Call-Option auf das Benchmarkportfolio mit folgender Ausstattung: Basispreis in Höhe des Endwertes einer vollständig risikolosen Anlage des zur Verwaltung überlassenen Vermögens zuzüglich der durch den Anteil der Kreditaufnahme dividierten Endwertdifferenz, ab der die Entlohnung nicht mehr weiter wächst; Restlaufzeit in Höhe des vereinbarten Anlagezeitraums.

Eine Hedging-Strategie, durch die der Portfoliomanager diesen Entlohnungswert in seinem eigenen Portfolio risikolos realisiert, weist folgende Gestalt auf: Kreditaufnahme zum risikolosen Zinssatz in Höhe von $\left(c+b\cdot\left((1-\beta)\cdot S_0\cdot e^{r\cdot T}-K_1\right)\right)\cdot e^{-r\cdot T}$, sofern $c+b\cdot\left((1-\beta)\cdot S_0\cdot e^{r\cdot T}-K_1\right)>0$ gilt, bzw. risikolose Anlage in Höhe von $-\left(c+b\cdot\left((1-\beta)\cdot S_0\cdot e^{r\cdot T}-K_1\right)\right)\cdot e^{-r\cdot T}$ im Fall $c+b\cdot\left((1-\beta)\cdot S_0\cdot e^{r\cdot T}-K_1\right)<0$; Leerverkauf des Benchmarkportfolios im Umfang $b\cdot(\beta-1)$; Kauf entsprechend ausgestatteter Call-Optionen auf das Benchmarkportfolio im Umfang von $b\cdot(\beta-1)$. Diese Hedging-Strategie kann analog zu einer Kombination der Tabellen 3.1 (dritte und vierte Zeile) und 3.3 (alles außer der vierten Zeile) veranschaulicht werden, nachdem die entsprechenden Ersetzungen bezüglich Partizipationsraten, Basiswert und Basispreis der Optionen sowie Kreditvolumen vorgenommen wurden.

4. $\beta > 1$ und $(1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} < \min\{K_1, K_2\}$:

   Hier ergibt sich folgender Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t bzw. zu Beginn des Anlagezeitraums:

$$\begin{aligned}
f_{\text{Diff},t}^{\text{boncap}}\left(B_t^{(1)}, t\right) &= c \cdot e^{-r \cdot (T-t)} + b \cdot (\beta - 1) \cdot \left(C_t\left(B_t^{(1)}, t, S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_1}{\beta - 1}\right)\right. \\
&\quad \left. - C_t\left(B_t^{(1)}, t, S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_2}{\beta - 1}\right)\right) \\
&\text{bzw.} \\
f_{\text{Diff},0}^{\text{boncap}}\left(B_0^{(1)}, 0\right) &= c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot (\beta - 1) \cdot \left(C_0\left(B_0^{(1)}, 0, S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_1}{\beta - 1}\right)\right. \\
&\quad \left. - C_0\left(B_0^{(1)}, 0, S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_2}{\beta - 1}\right)\right). \qquad (3.72)
\end{aligned}$$

   Der Wert einer Bonus-Entlohnung mit Cap gemäß (3.68) zu Beginn des Anlagezeitraums entspricht in diesem Fall folglich gerade dem Barwert des Floors zuzüglich der mit der Partizipationsrate und dem Anteil der Kreditaufnahme multiplizierten Differenz der Werte zweier europäischer Call-Optionen auf das Benchmarkportfolio mit einer Restlaufzeit in Höhe des vereinbarten Anlagezeitraums und folgenden Basispreisen: Endwert einer vollständig risikolosen Anlage des zur Verwaltung überlassenen Vermögens zuzüglich des durch den Anteil der Kreditaufnahme dividierten Triggers bzw. Endwert einer vollständig risikolosen Anlage des zur Verwaltung überlassenen Vermögens zuzüglich der durch den Anteil der Kreditaufnahme dividierten Endwertdifferenz, ab der die Entlohnung nicht mehr weiter wächst.

   Eine Hedging-Strategie, durch die der Portfoliomanager diesen Entlohnungswert in seinem eigenen Portfolio risikolos realisiert, weist somit folgende Gestalt auf: Kreditaufnahme zum risikolosen Zinssatz in Höhe von $c \cdot e^{-r \cdot T}$, sofern $c > 0$ gilt, bzw. risikolose Anlage von $-c \cdot e^{-r \cdot T}$ im Fall $c < 0$; Kauf und Verkauf entsprechend ausgestatteter Call-Optionen auf das Benchmarkportfolio im Umfang von $b \cdot (\beta - 1)$. Diese Hedging-Strategie kann wieder analog zu Tabelle 3.3 veranschaulicht werden, nachdem erneut die entsprechenden Ersetzungen bezüglich Partizipationsrate sowie Basiswert und Basispreis der Optionen vorgenommen wurden.

5. $\beta < 1$ und $(1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} \leq \min\{K_1; K_2\}$:

   In diesem Fall erhält man eine konstante Entlohnung in Höhe von c, deren weitere Betrachtung analog zu Abschnitt 3.2.1 erfolgt.

6. $\beta < 1$ und $K_1 < (1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} \leq K_2$:

   Hier ergibt sich folgender Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t bzw. zu Beginn des Anlagezeitraums:

$$\begin{aligned} f^{\text{boncap}}_{\text{Diff},t}\left(B^{(1)}_t, t\right) &= c \cdot e^{-r \cdot (T-t)} + b \cdot (1-\beta) \cdot P_t\left(B^{(1)}_t, t, S_0 \cdot e^{r \cdot T} - \frac{K_1}{1-\beta}\right) \\ &\text{bzw.} \\ f^{\text{boncap}}_{\text{Diff},0}\left(B^{(1)}_0, 0\right) &= c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot (1-\beta) \cdot P_0\left(B^{(1)}_0, 0, S_0 \cdot e^{r \cdot T} - \frac{K_1}{1-\beta}\right). \quad (3.73) \end{aligned}$$

   Der Wert einer Bonus-Entlohnung mit Cap gemäß (3.68) zu Beginn des Anlagezeitraums entspricht in diesem Fall folglich gerade dem Barwert des Floors zuzüglich dem mit der Partizipationsrate und dem Anteil der risikolosen Anlage multiplizierten Wert einer europäischen Put-Option auf das Benchmarkportfolio mit folgender Ausstattung: Basispreis in Höhe des Endwertes einer vollständig risikolosen Anlage des zur Verwaltung überlassenen Vermögens abzüglich des durch den Anteil der risikolosen Anlage dividierten Triggers; Restlaufzeit in Höhe des vereinbarten Anlagezeitraums.

   Eine Hedging-Strategie, durch die der Portfoliomanager diesen Entlohnungswert in seinem eigenen Portfolio risikolos realisiert, weist folgende Gestalt auf: Kreditaufnahme zum risikolosen Zinssatz in Höhe von $c \cdot e^{-r \cdot T}$, sofern $c > 0$ gilt, bzw. risikolose Anlage von $-c \cdot e^{-r \cdot T}$ im Fall $c < 0$; Verkauf entsprechend ausgestatteter Put-Optionen auf das Benchmarkportfolio im Umfang von $b \cdot (1-\beta)$. Diese Hedging-Strategie kann wieder analog zu Tabelle 3.3 (ohne fünfte Zeile) veranschaulicht werden, nachdem wiederum die entsprechenden Ersetzungen bezüglich Partizipationsrate sowie Art, Basiswert und Basispreis der Optionen vorgenommen wurden.

7. $\beta < 1$ und $(1-\beta) \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} > \max\{K_1, K_2\}$:

   Hier ergibt sich folgender Wert der Entlohnung zum Zeitpunkt t bzw. zu Beginn des Anlagezeitraums:

$$
\begin{aligned}
f_{\mathrm{Diff},t}^{\mathrm{boncap}}\left(B_t^{(1)},t\right) &= c\cdot e^{-r\cdot(T-t)}+b\cdot(1-\beta)\cdot\left(P_t\left(B_t^{(1)},t,S_0\cdot e^{r\cdot T}-\frac{K_1}{1-\beta}\right)\right.\\
&\qquad \left.-P_t\left(B_t^{(1)},t,S_0\cdot e^{r\cdot T}-\frac{K_2}{1-\beta}\right)\right)\\
\text{bzw.}\\
f_{\mathrm{Diff},0}^{\mathrm{boncap}}\left(B_0^{(1)},0\right) &= c\cdot e^{-r\cdot T}+b\cdot(1-\beta)\cdot\left(P_0\left(B_0^{(1)},0,S_0\cdot e^{r\cdot T}-\frac{K_1}{1-\beta}\right)\right.\\
&\qquad \left.-P_0\left(B_0^{(1)},0,S_0\cdot e^{r\cdot T}-\frac{K_2}{1-\beta}\right)\right). \qquad (3.74)
\end{aligned}
$$

Der Wert einer Bonus-Entlohnung mit Cap gemäß (3.68) zu Beginn des Anlagezeitraums entspricht in diesem Fall folglich gerade dem Barwert des Floors zuzüglich der mit der Partizipationsrate und dem Anteil der risikolosen Anlage multiplizierten Differenz des Wertes zweier europäischer Put-Optionen auf das Benchmarkportfolio mit einer Restlaufzeit in Höhe des vereinbarten Anlagezeitraums und folgenden Basispreisen: Endwert einer vollständig risikolosen Anlage des zur Verwaltung überlassenen Vermögens abzüglich des durch den Anteil der risikolosen Anlage dividierten Triggers bzw. Endwert einer vollständig risikolosen Anlage des zur Verwaltung überlassenen Vermögens abzüglich der durch den Anteil der risikolosen Anlage dividierten Endwertdifferenz, ab der die Entlohnung nicht mehr weiter wächst.

Eine Hedging-Strategie, durch die der Portfoliomanager diesen Entlohnungswert in seinem eigenen Portfolio risikolos realisiert, weist somit folgende Gestalt auf: Kreditaufnahme zum risikolosen Zinssatz in Höhe von $c \cdot e^{-r \cdot T}$, sofern $c > 0$ gilt, bzw. risikolose Anlage von $-c \cdot e^{-r \cdot T}$ im Fall $c < 0$; Kauf und Verkauf entsprechend ausgestatteter Put-Optionen auf das Benchmarkportfolio im Umfang von $b \cdot (1 - \beta)$. Diese Hedging-Strategie kann wieder analog zu Tabelle 3.3 veranschaulicht werden, nachdem die entsprechenden Ersetzungen bezüglich Partizipationsrate sowie Art, Basiswert und Basispreis der Optionen vorgenommen wurden.

Wieder lässt sich festhalten, dass auch Portfoliomanagementverträge mit einer Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap in Abhängigkeit der Differenz der Endwerte des verwalteten Portfolios und eines Benchmarkportfolios, und einem positiven Wert zu Beginn selbst bei Vereinbarung einer Strafzahlung im Fall einer besonders schlechten Wertentwicklung des zu verwaltenden Portfolios, Anreize setzen, die überlassenen Gelder nicht aktiv zu verwalten, sondern stattdessen eine opportunistische Indexierungsstrategie zu verfolgen.

Wieder ist es dem Manager möglich, durch eine Indexierungsstrategie im zu verwaltenden Portfolio und eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio einen positiven Wert der Entlohnung risikolos zu realisieren. Eine arbitragefreie Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap müsste deshalb wie schon eine arbitragefreie lineare Entlohnungsfunktion oder eine arbitragefreie Bonus-Entlohnungsfunktion ohne Cap einen Wert von null besitzen. Durch geeignete Wahl der Parameter der Entlohnungsfunktion wäre auch dies prinzipiell erreichbar. Dazu wäre wieder ein negativer Floor, also die Vereinbarung einer Strafzahlung des Portfoliomanagers an den Investor im Fall einer besonders schlechten Entwicklung des verwalteten Portfolios im Vergleich zum Benchmarkportfolio, erforderlich. Dies ist in allen oben betrachteten Fällen sofort einsichtig, mit Ausnahme des dritten Falls. Doch auch hier ergäbe sich bei der Wahl eines nicht-negativen Floors Folgendes:

$$
\begin{aligned}
c \geq 0 \quad \Longrightarrow \quad f_{\text{Diff},0}^{\text{boncap}}\left(B_0^{(1)},0\right) \;&\geq\; -b \cdot K_1 \cdot e^{-r \cdot T} \\
&\quad\; -b \cdot (\beta-1) \cdot C_0\left(B_0^{(1)}, 0, S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_2}{\beta-1}\right) \\
&\geq\; (\beta-1) \cdot S_0 \cdot b \\
&\quad\; -(\beta-1) \cdot b \cdot C_0\left(B_0^{(1)}, 0, S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_2}{\beta-1}\right) \\
&\geq\; (\beta-1) \cdot b \cdot \left(S_0 - C_0\left(B_0^{(1)}, 0, S_0 \cdot e^{r \cdot T} + \frac{K_2}{\beta-1}\right)\right) \\
&\geq\; 0. \qquad (3.75)
\end{aligned}
$$

Damit muss auch in diesem Fall ein negativer Floor verwendet werden, um eine Bonus-Entlohnungsfunktion mit Cap arbitragefrei zu gestalten.

Zusammenfassung

Insgesamt zeigt sich, dass auch Entlohnungsfunktionen, bei denen die Managerentlohnung von der Differenz der Portfolio- und einer stochastischen Benchmarkrendite abhängt, und deren Zahlungsprofil aus den Zahlungsprofilen von Bonds, Aktien und Optionen zusammengesetzt werden kann, eine Nachbildung des Zahlungsprofils der Entlohnung mit umgekehrtem Vorzeichen im Portfolio des Managers ermöglichen. Gegeben einen positiven Wert der Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums könnte ein Portfoliomanager dann eine Indexierungsstrategie im zu verwaltenden Portfolio verfolgen und gleichzeitig das aus dieser Strategie resultierende Zahlungsprofil der Entlohnung in seinem eigenen Portfolio mit umgekehrtem Vorzeichen nachbilden, denn er kann so den Wert der Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums risikolos realisieren. Abstrahiert man von Reputationseffekten, werden so Anreize zum Verfolgen eben dieser opportunistischen Indexierungsstrategien gesetzt, bei denen das Vermögen des Investors nicht aktiv verwaltet wird.

Eine Ausnahme bilden wieder die Entlohnungsfunktionen, deren Parameter dergestalt sind, dass ihr Wert zu Beginn des Anlagezeitraums null beträgt. Fraglich ist allerdings wie schon zuvor, ob sich ein Portfoliomanager auf solch einen arbitragefreien Entlohnungsvertrag mit einem Investor einlassen wird, da dazu wieder zwingend potenzielle Strafzahlungen für einen großen Bereich einer weniger guten Entwicklung des verwalteten Portfolios, wenn auch hier erst im Vergleich zum Benchmarkportfolio, vereinbart werden müssten.

3.4.4 Risikolose Realisierung der Entlohnung im allgemeinsten Fall

Um opportunistische Anlagestrategien des Portfoliomanagers zu verhindern, genügt die Einführung stochastischer Benchmarks allein nicht. Ist die Entlohnungsfunktion dergestalt, dass ihr Zahlungsprofil durch die Zahlungsprofile aus Bonds, Aktien und Optionen duplizierbar ist, ermöglicht sie opportunistische Indexierungsstrategien des Portfoliomanagers zur risikolosen Realisierung eines positiven Entlohnungswertes im eigenen Portfolio, wie oben an Beispielen gezeigt wurde. Im Folgenden werden deshalb Entlohnungsfunktionen mit beliebig vielen stochastischen Benchmarks *und beliebiger Gestalt* untersucht.

Für diese Entlohnungsfunktionen kann gemäß Gleichung (3.51) ein Wert bestimmt werden, im Allgemeinen mittels Verfahren der numerischen Integration. Wie im Folgenden gezeigt wird, ist es dem Manager wiederum möglich, diesen Wert (theoretisch) risikolos zu realisieren, ohne das Portfolio des Investors aktiv zu verwalten. Dazu wird der Manager nun das Zahlungsprofil der Entlohnung durch ein entsprechendes Portfolio aus der risikolosen Anlage, den Wertpapieren im zu verwaltenden Portfolio und den Benchmarkportfolios duplizieren. Das dazu erforderliche Duplikationsportfolio besitzt zum Zeitpunkt

t gemäß Gleichung (3.46) folgende Gestalt bzw. folgenden Wert:

$$-f_t(B_t,t) \quad = \quad -\sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_t(B_t,t)}{\partial B_t^{(i)}} \cdot B_t^{(i)} + \Pi_t^{(B)}. \tag{3.76}$$

Für die darin enthaltenen partiellen Ableitungen $\frac{\partial f_t(B_t,t)}{\partial B_t^{(i)}}$, $i = 0, \ldots, n$, („Deltas") der Entlohnung bezüglich des verwalteten Portfolios bzw. der Benchmarks gilt gemäß Gleichung (3.51):

$$\begin{aligned} \frac{\partial f_t(B_t,t)}{\partial B_t^{(i)}} \quad &= \quad e^{-r\cdot(T-t)} \cdot \int_0^{\infty} \ldots \int_0^{\infty} F(B_T) \cdot \frac{\left(\Sigma^{-1} \cdot (\ln B_T - M)\right)' \cdot e^{(i)}}{(2\cdot\pi)^{\frac{n+1}{2}} \cdot \sqrt{|\Sigma|} \cdot \left(\prod_{i=0}^{n} B_T^{(i)}\right) \cdot B_t^{(i)}} \\ &\cdot e^{-\frac{1}{2}\cdot(\ln B_T - M)' \cdot \Sigma^{-1} \cdot (\ln B_T - M)}\, dB_T^{(0)} \ldots dB_T^{(n)}. \end{aligned} \tag{3.77}$$

Dabei bezeichnet $e^{(i)}$ den i-ten Einheitsvektor im $\mathbb{R}^{n+1}$.

Wird einem Portfoliomanager ein Vertrag mit einer beliebigen Entlohnungsfunktion mit beliebig vielen stochastischen Benchmarks vorgeschlagen, deren Zahlungsprofil nicht durch das Zahlungsprofil eines Portfolios aus Bonds, Aktien und Optionen duplizierbar ist, kann er dennoch zunächst gemäß Gleichung (3.51) den Wert der Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums, $f_0(B_0,0)$, berechnen, der sich ergibt, wenn er das Vermögen des Investors gemäß einer Buy-and-Hold-Strategie anlegt. Außer diesem Entlohnungswert können auch die „Deltas" der Entlohnung bezüglich des verwalteten Portfolios und der Benchmarks gemäß Gleichung (3.77) berechnet werden, was im Allgemeinen ebenfalls eine numerische Integration erfordern wird.

Anschließend kann vom Manager ein Portfolio – das Duplikationsportfolio der Entlohnung – zusammengestellt werden, das ihm insgesamt zu Beginn den Wert $f_0(B_0,0)$ liefert, was natürlich wiederum nur dann sinnvoll ist, wenn dieser Wert positiv ist. Dieses Duplikationsportfolio besteht zum einen aus einem Leerverkauf des verwalteten Portfolios im Umfang $\frac{\partial f_0(B_0,0)}{\partial B_0^{(0)}}$, zum anderen aus einem Kauf der Benchmarkportfolios jeweils im Umfang $\frac{\partial f_0(B_0,0)}{\partial B_0^{(i)}}$, $i = 1, \ldots, n$. Außerdem wird der Betrag $\sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_0(B_0,0)}{\partial B_0^{(i)}} \cdot B_0^{(i)} - f_0(B_0,0)$ risikolos angelegt, sofern dieser Wert positiv ist, ansonsten erfolgt eine Kreditaufnahme in

Höhe von $f_0(B_0,0) - \sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_0(B_0,0)}{\partial B_0^{(i)}} \cdot B_0^{(i)}$.[107] Der Wert $\sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_0(B_0,0)}{\partial B_0^{(i)}} \cdot B_0^{(i)} - f_0(B_0,0)$ entspricht dem Wert $\Pi_0^{(B)}$ aus Gleichung (3.76).

Für den Wert des Duplikationsportfolios zu Beginn des Anlagezeitraums, $D_0^{(B)}(B_0,0)$, gilt dann:

$$\begin{aligned} D_0^{(B)}(B_0,0) &= -\sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_0(B_0,0)}{\partial B_0^{(i)}} \cdot B_0^{(i)} + \sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_0(B_0,0)}{\partial B_0^{(i)}} \cdot B_0^{(i)} - f_0(B_0,0) \\ &= -f_0(B_0,0). \end{aligned} \tag{3.78}$$

Die Wertentwicklung des Duplikationsportfolios innerhalb einer infinitesimal kleinen Zeitspanne dt kann – wiederum unter Unterdrückung der Argumente – wie folgt dargestellt werden:

$$dD_t^{(B)} = -\sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}} \, dB_t^{(i)} + d\Pi_t^{(B)} = -\, df_t. \tag{3.79}$$

Und für eine kleine Zeitspanne Δt gilt immer noch:

$$\Delta D_t^{(B)} \approx -\sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_t}{\partial B_t^{(i)}} \cdot \Delta B_t^{(i)} + \Delta\Pi_t^{(B)} \approx -\,\Delta f_t. \tag{3.80}$$

Nach der Zeitspanne Δt, das heißt zum Zeitpunkt t_1, haben sich nun wiederum mitunter der Wert der Entlohnung als auch deren Deltas verändert, was eine Umschichtung des Duplikationsportfolios erfordert. Da dabei der Wert des Duplikationsportfolios wiederum unverändert bleibt, werden Aufstockungen verschiedener Positionen mit einem Abbau in den anderen Positionen finanziert. Das Duplikationsportfolio der Entlohnung ist deshalb auch im Fall beliebig vieler stochastischer Benchmarks selbstfinanzierend.

[107] Dies gilt in dieser Form für positive Deltas der Entlohnung bezüglich des verwalteten Portfolios und negative Deltas der Entlohnung bezüglich der Benchmarks, wie sie in Entlohnungsfunktionen vorkommen, die monoton wachsend im Portfolioendwert und monoton fallend in den Endwerten der Benchmarks sind. Für Deltas mit umgekehrten Vorzeichen, die aus Entlohnungsfunktionen resultieren würden, die zumindest in Teilbereichen monoton fallend im Portfolioendwert bzw. monoton wachsend im Endwert eines oder mehrerer Benchmarks sind, würde der Manager das verwaltete Portfolio im Umfang $-\frac{\partial f_0(B_0,0)}{\partial B_0^{(0)}} \cdot B_0^{(0)}$ kaufen bzw. ein entsprechendes Benchmarkportfolio i, $1 \leq i \leq n$, im Umfang $-\frac{\partial f_0(B_0,0)}{\partial B_0^{(i)}} \cdot B_0^{(i)}$ leerverkaufen. Da Letztere „Entlohnungsfunktionen" jedoch wiederum kaum als realistisch anzusehen sind, soll hier wieder ohne Beschränkung der Allgemeinheit lediglich obige Formulierung verwendet werden.

Nach einer weiteren Zeitspanne Δt, das heißt zum Zeitpunkt t_2, wird wieder umgeschichtet usw. Am Ende des Anlagezeitraums gilt dann:

$$D_T^{(B)}(B_T, T) \approx -F(B_T). \tag{3.81}$$

Für eine positive Entlohnung ist der Wert des Duplikationsportfolios negativ. Der Manager kann dann die Entlohnung zur Auflösung des Duplikationsportfolios nutzen. Umgekehrt ist bei einer negativen Entlohnung der Wert des Duplikationsportfolios positiv und der Manager kann die Zahlung aus der Auflösung des Duplikationsportfolios zur Zahlung der Strafe an den Investor nutzen.

Wie schon im Fall ohne stochastische Benchmarks ist es dem Portfoliomanager möglich, mittels Delta-Hedging (mit ständiger Anpassung der Bestandteile des Duplikationsportfolios) den Wert der Entlohnung (theoretisch) risikolos zu realisieren, wobei das Portfolio des Investors keine aktive Verwaltung erfährt. Dabei bedeutet Delta-Hedging im Fall von n stochastischen Benchmarks, nicht nur das Delta der Entlohnung bezüglich des verwalteten Portfolios sondern auch die n Deltas der Entlohnung bezüglich der Benchmarks zu berücksichtigen. Das Duplikationsportfolio des Managers bedarf deshalb einer umfangreicheren Verwaltung als im Fall ohne stochastische Benchmarks, wohingegen die „Verwaltungsaktivitäten" im Portfolio des Investors nicht von der Anzahl der stochastischen Benchmarks zur Bestimmung der Entlohnungshöhe abhängen. Der Portfoliomanager wird deshalb weder durch eine gekrümmte Entlohnungsfunktion noch durch die Einführung (beliebig vieler) stochastischer Benchmarks zur Bestimmung der Höhe seiner Entlohnung am Ende des Anlagezeitraums zwingend dazu bewogen, das Portfolio des Investors aktiv zu verwalten.

3.5 Das Portfoliomanagementproblem im optionspreistheoretischen Kontext

Eine erfolgsabhängige Entlohnung eines Portfoliomanagers, das heißt eine Entlohnung in Abhängigkeit des Endwertes des verwalteten Portfolios, kann als ein europäisches Derivat auf das verwaltete Portfolio aufgefasst werden. Werden dabei zur Bestimmung der Entlohnungshöhe auch stochastische Benchmarks benutzt, handelt es sich um ein europäisches Derivat mit mehreren Basisinstrumenten. In jedem Fall ist der Wert der Entlohnung bei Verfolgen einer Buy-and-Hold-Strategie im verwalteten Portfolio bereits im Vorhinein mittels der Optionspreistheorie bestimmbar und auch nahezu risikolos durch den Portfoliomanager durch eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio realisierbar.

Die Darstellung, wie ein Portfoliomanager den Entlohnungswert zu Beginn des Anlagezeitraums (nahezu) risikolos realisieren kann, war bei obiger Betrachtung an verschiedene Annahmen geknüpft, die mehr oder weniger kritisch zu beurteilen sind. Auf einige dieser Annahmen, die in Abschnitt 3.1 vorgestellt wurden und insbesondere mit dem verwendeten Black/Scholes-Modell im Zusammenhang stehen, wird deshalb in Abschnitt 3.5.1 noch einmal eingegangen. Die Darstellung institutioneller und rechtlicher Aspekte des Portfoliomanagements, die einen Portfoliomanager am Verfolgen opportunistischer Anlagestrategien hindern könnten, erfolgt gesondert in Kapitel 5. Die Implikationen, die sich aus der Betrachtung des Portfoliomanagementproblems im optionspreistheoretischen Kontext ergeben, werden abschließend in Abschnitt 3.5.2 beleuchtet.

3.5.1 Restriktivität der Annahmen

Die Behandlung des Portfoliomanagementproblems im optionspreistheoretischen Kontext erfolgte oben im Rahmen des Black/Scholes-Modells. Dabei wurde von folgenden Annahmen ausgegangen (vgl. Abschnitt 3.1):

- ▷ Die zeitliche Entwicklung des Wertes des verwalteten Portfolios folgt einer geometrischen Brownschen Bewegung. Dabei wird insbesondere eine konstante Volatilität des verwalteten Portfolios unterstellt. Außerdem impliziert die Annahme der zeitlichen Entwicklung des Wertes des verwalteten Portfolios gemäß einer geometrischen Brownschen Bewegung lognormalverteilte zukünftige Portfoliowerte bzw. normalverteilte Portfoliorenditen.
- ▷ Der Zinssatz der risikolosen Anlage bzw. Kreditaufnahme ist im Zeitablauf konstant.
- ▷ Wertpapierhandel ist kontinuierlich möglich.
- ▷ Es existieren keine Steuern.

▷ Es existieren keine Transaktionskosten.

▷ Wertpapiere sind beliebig teilbar.

▷ Es existieren keine Leerverkaufsbeschränkungen.

Inwieweit diese Annahmen die obigen Resultate einschränken, wird im Folgenden untersucht.

Transaktionskosten und kontinuierlicher Wertpapierhandel

Im Black/Scholes-Modell wird von Transaktionskosten abstrahiert.[108] Transaktionskosten fallen jedoch in der Realität sowohl beim Aufbau eines Portfolios als auch bei Portfolioumschichtungen an. Für viele in der Praxis gebräuchliche Entlohnungsfunktionen (lineare Entlohnungsfunktionen, Bonus-Entlohnungsfunktionen mit und ohne Cap) wären jedoch zur Absicherung des Entlohnungswertes keine weiteren Umschichtungen nötig und Transaktionskosten spielten dann lediglich eine untergeordnete, wenn nicht gar gänzlich vernachlässigbare Rolle.

In den Fällen jedoch, in denen das Zahlungsprofil der Entlohnung nicht durch das Zahlungsprofil eines Portfolios aus Bonds, Aktien und Optionen nachgebildet werden kann, würde Delta-Hedging des Portfolios des Managers zur Absicherung des Entlohnungswertes mit entsprechenden Transaktionskosten verbundene Umschichtungen erfordern. Diese Umschichtungen wären immer dann zu Zeitpunkten $t + \Delta t$ nötig, wenn für den im Zeitpunkt t ermittelten Wert $\frac{\partial f_t(S_t,t)}{\partial S_t}$ (Delta) die Beziehung

$$f_{t+\Delta t}(S_{t+\Delta t}, t + \Delta t) - \frac{\partial f_t(S_t, t)}{\partial S_t} \cdot S_{t+\Delta t} + \Pi_{t+\Delta t} \quad = \quad 0 \tag{3.82}$$

[108] Vgl. Black/Scholes (1973). Bei Vorhandensein von Transaktionskosten gilt jedoch das im Black/Scholes-Modell genutzte Arbitragefreiheitsargument zur Bewertung europäischer Derivate nicht mehr. Beginnend mit Leland (1985) wurden deshalb in der Folge des Black/Scholes-Modells Optionspreismodelle unter Berücksichtigung von Transaktionskosten entwickelt. Der Verzicht auf das Arbitragefreiheitsargument des Black/Scholes-Modells wird dabei notwendigerweise mit Restriktionen anderer Art erkauft. Diese sind beispielsweise eine Beschränkung auf konvexe Auszahlungsprofile der betrachteten Derivate (wie z. B. in Leland (1985) und Boyle/Vorst (1992); vgl. dazu auch Avellaneda/Parás (1994)). Daneben erfolgt die Bewertung häufig nicht länger präferenzfrei, das heißt, an die Nutzenfunktion des Bewerters werden bestimmte Anforderungen wie beispielsweise konstante absolute Riskoaversion (vgl. z. B. Whalley/Wilmott (1997)) oder konstante relative Risikoaversion (vgl. z. B. Constantinides/Zariphopoulou (2001) und Aurell (2006)) gestellt. Deshalb soll im Folgenden anstelle dieser Modelle auf die Möglichkeit der Vermeidung von Portfolioumschichtungen im besonderen Kontext des Portfoliomanagements mit der Folge der Vermeidung von Transaktionskosten fokussiert werden.

nicht mehr gilt, bzw. – im Fall stochastischer Benchmarks – wenn für die im Zeitpunkt t ermittelten Werte $\frac{\partial f_t(B_t,t)}{\partial B_t^{(i)}}$, $i = 1, \ldots, n$, (Deltas) die Beziehung

$$f_{t+\Delta t}(B_{t+\Delta t}, t+\Delta t) - \sum_{i=0}^{n} \frac{\partial f_t(B_t,t)}{\partial B_t^{(i)}} \cdot B_{t+\Delta t}^{(i)} + \Pi_{t+\Delta t}^{(B)} \;=\; 0 \tag{3.83}$$

nicht mehr erfüllt ist.

Delta-Hedging des Managerportfolios bedeutet gerade, in jedem Zeitpunkt t ein dem verwalteten Portfolio äquivalentes Portfolio im Umfang ξ_t zu kaufen (wobei $\xi_t < 0$ einen Leerverkauf ausdrückt) und einen Betrag in Höhe von Π_t risikolos anzulegen (wobei $\Pi_t < 0$ eine Kreditaufnahme ausdrückt), so dass gilt:

$$\begin{aligned} f_t(S_t,t) + \xi_t \cdot S_t + \Pi_t \;&=\; 0 \\ \text{und} \quad \frac{\partial f_t(S_t,t)}{\partial S_t} + \xi_t \;&=\; 0. \end{aligned} \tag{3.84}$$

Daraus ergibt sich nämlich gerade:

$$\begin{aligned} \xi_t \;&=\; -\frac{\partial f_t(S_t,t)}{\partial S_t} \\ \text{und} \quad \Pi_t \;&=\; -f_t(S_t,t) + \frac{\partial f_t(S_t,t)}{\partial S_t} \cdot S_t. \end{aligned} \tag{3.85}$$

Im Fall stochastischer Benchmarks bedeutet Delta-Hedging des Managerportfolios analog, in jedem Zeitpunkt t nicht nur ein dem verwalteten Portfolio äquivalentes Portfolio im Umfang $\xi_t^{(0)}$, sondern auch ein dem i-ten Benchmarkportfolio äquivalentes Portfolio im Umfang $\xi_t^{(i)}$, $i = 1, \ldots, n$, zu kaufen, sowie einen Betrag in Höhe von $\Pi_t^{(B)}$ risikolos anzulegen, so dass gilt:

$$\begin{aligned} f_t(B_t,t) + \sum_{i=0}^{n} \xi_t^{(i)} \cdot B_t^{(i)} + \Pi_t^{(B)} \;&=\; 0 \\ \text{und} \quad \frac{\partial f_t(B_t,t)}{\partial B_t^{(i)}} + \xi_t^{(i)} \;&=\; 0, \quad i = 0, \ldots, n. \end{aligned} \tag{3.86}$$

Daraus ergibt sich dann nämlich gerade:

$$\begin{aligned}\xi_t^{(i)} &= -\frac{\partial f_t(B_t,t)}{\partial B_t^{(i)}}, \quad i=0,\ldots,n,\\ \text{und} \quad \Pi_t^{(B)} &= -f_t(B_t,t)+\sum_{i=0}^{n}\frac{\partial f_t(B_t,t)}{\partial B_t^{(i)}}\cdot B_t^{(i)}.\end{aligned} \tag{3.87}$$

Nun macht Delta-Hedging den Wert des Portfolios aus Entlohnung, verwaltetem Portfolio (und gegebenenfalls Benchmarkportfolios) sowie risikoloser Anlage nur gegenüber kleinen Änderungen des Wertes des verwalteten Portfolios – und gegebenenfalls der Werte der Benchmarkportfolios – immun. Soll – im Fall ohne stochastische Benchmarks – auch eine Immunisierung gegenüber größeren Wertänderungen des verwalteten Portfolios mit der Folge einer deutlich reduzierten Umschichtungsfrequenz und entsprechend geringeren Transaktionskosten erreicht werden, müsste zusätzlich zu den Gleichungen (3.84) in jedem Zeitpunkt t gelten:

$$\frac{\partial^2 f_t(S_t,t)}{\partial S_t^2} = 0. \tag{3.88}$$

Dies ist jedoch nur im Fall einer linearen Entlohnungsfunktion erfüllt, für die während der Laufzeit des Portfoliomanagementvertrags erst gar keine Umschichtungen im Managerportfolio zur risikolosen Realisierung des Entlohnungswertes erforderlich sind. Im Fall stochastischer Benchmarks müsste für eine Immunisierung gegenüber größeren Wertänderungen des verwalteten Portfolios sowie der Benchmarkportfolios zusätzlich zu den Gleichungen (3.86) in jedem Zeitpunkt t gelten:

$$\frac{\partial^2 f_t(B_t,t)}{\left(\partial B_t^{(i)}\right)^2} = 0, \quad i=0,\ldots,n. \tag{3.89}$$

Auch dies wäre nur im Fall einer linearen Abhängigkeit der Entlohnung sowohl vom Wert des verwalteten Portfolios als auch von den Werten der Benchmarkportfolios erreichbar.

Die Werte $\frac{\partial^2 f_t(S_t,t)}{\partial S_t^2}$ bzw. $\frac{\partial^2 f_t(B_t,t)}{\left(\partial B_t^{(i)}\right)^2}$, $i=0,\ldots,n$, werden auch als Gamma der Entlohnung bezüglich des verwalteten Portfolios bzw. der Benchmarkportfolios bezeichnet. Unter einem Delta-Gamma-Hedge des Managerportfolios zur Absicherung des Entlohnungswertes würde man folglich die Wahl der Portfoliobestandteile derart verstehen, dass entweder die Gleichungen (3.84) und (3.88) bzw. – im Fall stochastischer Benchmarks – die Gleichungen (3.86) und (3.89) in jedem Zeitpunkt t erfüllt wären. Wie oben gezeigt wurde, ist ein Delta-Gamma-Hedge des Managerportfolios mit der Folge einer deutlich reduzierten Umschichtungsfrequenz verbunden mit deutlich reduzierten Transaktionskosten nicht möglich, sofern die Entlohnung das einzige europäische Derivat auf das verwaltete Portfolio (und gegebenenfalls das/die Benchmarkportfolio(s)) darstellt, das dem Portfoliomanager zur Verfügung steht.

Anders verhält es sich jedoch, wenn der Portfoliomanager neben der Entlohnung noch andere Positionen in europäischen Derivaten auf das verwaltete Portfolio (und gegebenenfalls das/die Benchmarkportfolio(s)), beispielsweise in Optionen mit einem dem verwalteten Portfolio äquivalenten Portfolio als Basisinstrument und einer Restlaufzeit in Höhe der Dauer des Anlagezeitraums, eingehen kann.

Um dies formal zu zeigen, seien der Wert eines solchen Derivats zum Zeitpunkt t im Fall von keinerlei stochastischen Benchmarks im Entlohnungsvertrag mit $O_t(S_t, t)$ sowie der Umfang, in dem eine Position in dieses im Vergleich zur Entlohnung zum Zeitpunkt t eingegangen wird, mit ν_t bezeichnet. Delta-Gamma-Hedging des Managerportfolios bedeutet dann, dass in jedem Zeitpunkt t Folgendes gilt:

$$\begin{aligned} f_t(S_t,t) + \xi_t \cdot S_t + \nu_t \cdot O_t(S_t,t) + \Pi_t &= 0, \\ \frac{\partial f_t(S_t,t)}{\partial S_t} + \xi_t + \nu_t \cdot \frac{\partial O_t(S_t,t)}{\partial S_t} &= 0 \\ \text{und} \quad \frac{\partial^2 f_t(S_t,t)}{\partial S_t^2} + \nu_t \cdot \frac{\partial^2 O_t(S_t,t)}{\partial S_t^2} &= 0. \end{aligned} \tag{3.90}$$

Für den Fall, dass im Entlohnungsvertrag auch stochastische Benchmarks zum Einsatz kommen, müssen dem Portfoliomanager daneben auch entsprechende Positionen in europäischen Derivaten auf das/die Benchmarkportfolio(s) zur Verfügung stehen. Dazu seien der Wert eines solchen Derivats auf das i-te Benchmarkportfolio zum Zeitpunkt t mit $O_t^{(i)}\left(B_t^{(i)}, t\right)$ sowie der Umfang, in dem eine Position in dieses im Vergleich zur Entlohnung zum Zeitpunkt t eingegangen wird, mit $\nu_t^{(i)}$ bezeichnet, wobei der Fall $i = 0$ wieder das zu verwaltende Portfolio repräsentiert. Delta-Gamma-Hedging des Managerportfolios im Fall von stochastischen Benchmarks bedeutet nun, dass in jedem Zeitpunkt t gilt:

$$
\begin{aligned}
f_t(B_t,t) + \sum_{i=0}^{n} \xi_t^{(i)} \cdot B_t^{(i)} + \sum_{i=0}^{n} \nu_t^{(i)} \cdot O_t^{(i)}\left(B_t^{(i)},t\right) + \Pi_t^{(B)} &= 0, \\
\frac{\partial f_t(B_t,t)}{\partial B_t^{(i)}} + \xi_t^{(i)} + \nu_t^{(i)} \cdot \frac{\partial O_t^{(i)}\left(B_t^{(i)},t\right)}{\partial B_t^{(i)}} &= 0, \quad i = 0,\ldots,n, \\
\text{und} \quad \frac{\partial^2 f_t(B_t,t)}{\left(\partial B_t^{(i)}\right)^2} + \nu_t^{(i)} \cdot \frac{\partial^2 O_t^{(i)}\left(B_t^{(i)},t\right)}{\left(\partial B_t^{(i)}\right)^2} &= 0, \quad i = 0,\ldots,n. \qquad (3.91)
\end{aligned}
$$

Insgesamt zeigt sich, dass durchaus Bedingungen vorherrschen können, so dass die explizite Berücksichtigung von Transaktionskosten bei der Umschichtung des Managerportfolios zur risikolosen Realisierung des Entlohnungswertes entfallen kann, da keine oder nur wenige Umschichtungen während des Anlagezeitraums erforderlich sind. Diese Bedingungen lauten:

1. Das Zahlungsprofil der Entlohnung kann durch das Zahlungsprofil eines Portfolios aus Bonds, Aktien und Optionen nachgebildet werden; oder
2. dem Portfoliomanager stehen neben der Entlohnung noch andere Positionen in europäischen Derivaten auf das verwaltete Portfolio (und gegebenenfalls das/die Benchmarkportfolio(s)) am Kapitalmarkt zur Verfügung.

Da vor dem Hintergrund von Transaktionskosten umfangreicher Wertpapierhandel des Portfoliomanagers in seinem eigenen Portfolio ohnehin vermieden werden sollte, stellt auch die Forderung nach kontinuierlichem Wertpapierhandel im Black/Scholes-Modell keine allzu restriktive Annahme dar. Außerdem weisen moderne Kapitalmärkte insbesondere bei Standardwerten eine hohe Liquidität mit ständigen Kaufs- und Verkaufsmöglichkeiten auf.

Steuern

Auch wenn im Originalaufsatz Black/Scholes (1973) nicht explizit erwähnt, wird im Black/Scholes-Modell nicht nur von Transaktionskosten, sondern auch von Steuern abstrahiert.[109] Bei der Absicherung der Entlohnung durch eine Hedging-Strategie im Managerportfolio gilt jedoch, dass der Manager jeden – gegenüber dem zu Beginn des Anla-

[109] Vgl. Merton (1973).

gezeitraums berechneten – geringeren Entlohnungswert durch einen entsprechend höheren Wert seines privaten Hedge-Portfolios kompensiert, wobei sowohl die Entlohnung als auch eventuell vorhandene (und zu versteuernde) Veräußerungsgewinne aus privaten Veräußerungsgeschäften[110] im Hedge-Portfolio des Managers mit seinem persönlichen Einkommensteuersatz besteuert werden, Letztere gemäß § 3 Nr. 40 EStG jedoch nur zur Hälfte (so genanntes „Halbeinkünfteverfahren“).[111]

Das heißt, je geringer die erfolgsabhängige Entlohnung des Portfoliomanagers aufgrund einer schlechten Entwicklung des verwalteten Portfolios im Vergleich zum berechneten Entlohnungswert ausfällt, desto höher ist sein realisierter Endwert nach Steuern resultierend aus der tatsächlichen Entlohnung und der Absicherung des anfänglich berechneten Entlohnungswertes.

Fällt andererseits die Entlohnung aufgrund einer besonders guten Entwicklung des verwalteten Portfolios höher aus als anfänglich berechnet, ist dies mit Verlusten im Hedge-Portfolio des Managers verbunden, wobei diese Verluste gegen Gewinne aus privaten Veräußerungsgeschäften desselben Kalenderjahres, des vorangegangenen Veranlagungszeitraums sowie aller zukünftigen Veranlagungszeiträume verrechnet werden können.[112] Da die Entlohnung mit dem vollen persönlichen Einkommensteuersatz des Portfoliomanagers besteuert wird, Verluste im Hedge-Portfolio jedoch maximal mit dem halben Einkommensteuersatz geltend gemacht werden können, ergibt sich folgender Effekt: Je höher die erfolgsabhängige Entlohnung des Portfoliomanagers aufgrund einer guten Entwicklung des verwalteten Portfolios im Vergleich zum berechneten Entlohnungswert ausfällt, desto geringer ist sein realisierter Endwert nach Steuern resultierend aus der tatsächlichen Entlohnung und der Absicherung des anfänglich berechneten Entlohnungswertes.

[110] Bei privaten Veräußerungsgeschäften handelt es sich gemäß § 23 (Private Veräußerungsgeschäfte) Abs. 1 Nr. 2 bis 4 Einkommensteuergesetz (EStG) unter anderem um Veräußerungsgeschäfte bei Wertpapieren, bei denen der Zeitraum zwischen Anschaffung und Veräußerung nicht mehr als ein Jahr beträgt (so genannte „Spekulationsfrist“), Veräußerungsgeschäfte, bei denen die Veräußerung der Wirtschaftgüter früher erfolgt als der Erwerb (in Bezug auf Wertpapiere so genannte „Leerverkäufe“), sowie Termingeschäfte, bei denen der Zeitraum zwischen Erwerb und Beendigung nicht mehr als ein Jahr beträgt, einschließlich Zertifikaten, die Aktien vertreten, und Optionsscheinen.

[111] In Fällen, in denen es sich nicht um ein privates Veräußerungsgeschäft gemäß EStG handelt, beispielsweise weil die Veräußerung eines Wertpapiers erst nach Ablauf der Spekulationsfrist erfolgt, würde sogar keine Besteuerung eines Veräußerungsgewinns erfolgen.

[112] Vgl. § 23 Abs. 3 Satz 8 und 9 EStG.

Tabelle 3.5 verdeutlicht dies noch einmal an einem Beispiel, in dem von einem persönlichen Einkommensteuersatz des Portfoliomanagers von 40 Prozent sowie von einem anfänglich berechneten Entlohnungswert von 100 Geldeinheiten (GE), bezogen auf das Ende des Anlagezeitraums, ausgegangen wird. Dabei können per Annahme alle Verluste im Hedge-Portfolio des Managers gegen Gewinne aus anderen Wertpapierveräußerungsgeschäften geltend gemacht werden. Wäre dies nicht erfüllt, würden sich die Endwerte des Portfoliomanagers nach Steuern im Fall, dass die tatsächliche Entlohnung aufgrund einer guten Wertentwicklung höher ausfällt als berechnet, entsprechend noch weiter verringern.

Tabelle 3.5: Entlohnungsabhängige Endwerte des Managerportfolios nach Steuern

(alle Werte in GE)		tatsächliche Entlohnung ist				
		kleiner als		genau so groß wie	größer als	
		der berechnete Entlohnungswert				
Entlohnung	Wert vor Steuern	50	75	100	125	150
	Steuerzahlung	−20	−30	−40	−50	−60
	Wert nach Steuern	30	45	60	75	90
Hedge-Portfolio	Wert vor Steuern	50	25	0	−25	−50
	Steuerzahlung/-erstattung	−10	−5	0	5	10
	Wert nach Steuern	40	20	0	−20	−40
Endwert gesamt	Wert vor Steuern	100	100	100	100	100
	Steuerzahlung	−30	−35	−40	−45	−50
	Wert nach Steuern	70	65	60	55	50

Insgesamt gilt aufgrund des Halbeinkünfteverfahrens:[113]

1. Je höher die erfolgsabhängige Entlohnung des Portfoliomanagers aufgrund einer besseren Entwicklung des verwalteten Portfolios im Vergleich zum berechneten Entlohnungswert ausfällt, desto geringer ist sein realisierter Endwert nach Steuern resultierend aus der tatsächlichen Entlohnung und der Absicherung des anfänglich berechneten Entlohnungswertes.

2. Die Abstraktion von Steuern bei der Betrachtung von Hedging-Strategien im Portfoliomanagement im Rahmen der Optionspreistheorie stellt tatsächlich eine restringierende

[113] Auf die Darstellung weiterer steuerlicher Effekte, die beispielsweise aus dem Zeitpunkt der Besteuerung (Stichwort: Kapitalertragsteuer; vgl. dazu §§ 43 ff. EStG) oder der Besteuerung beim Investor (vgl. dazu die Regelungen des Investmentsteuergesetzes) mit eventuellen Auswirkungen auf die Höhe der Entlohnung resultieren könnten, soll hier ebenso verzichtet werden wie auf Feinheiten, die sich beispielsweise bezüglich maximal möglicher Verlustabzüge gemäß § 10d (Verlustabzug) EStG ergeben.

Annahme dar. Sie ist zwar aus Sicht des Portfoliomanagers eher konservativ für den Fall, dass der tatsächliche Entlohnungswert geringer ausfällt als der anfänglich berechnete. Im anderen Fall, in dem der tatsächliche Entlohnungswert höher ausfällt als der anfänglich berechnete, wird der Entlohnungswert durch obige Hedging-Strategie jedoch nicht mehr vollständig abgesichert.[114]

Wertpapier-Leerverkäufe

Erfolgt die Portfolioverwaltung nicht in Form eines Hedgefonds, so dass im verwalteten Portfolio auch Leerverkaufspositionen enthalten sein können, wird es sich bei den Wertpapierpositionen im verwalteten Portfolio um Long-Positionen handeln. Bei einer monoton wachsenden Entlohnungsfunktion in Abhängigkeit des Endwertes des verwalteten Portfolios, also einer Entlohnungsfunktion mit positivem Delta bezüglich des Wertes des verwalteten Portfolios, müsste der Portfoliomanager in seinem Hedge-Portfolio gemäß (3.85) Short-Positionen in den Wertpapieren des verwalteten Portfolios eingehen. Die Annahme, dass der Portfoliomanager in seinem privaten Portfolio keinerlei Leerverkaufsbeschränkungen unterliegt, ist dann also zwingend zu erfüllen.

Anders verhält es sich jedoch, wenn das verwaltete Portfolio aus Wertpapieren besteht, für die auf äquivalente Short-Positionen Indizes existieren, auf die dann wiederum Zertifikate gehandelt werden.[115] In diesem Fall stellen Leerverkaufsbeschränkungen im privaten Portfolio des Managers nicht mehr länger eine Restriktion dar, die ihn vom Verfolgen von Entlohnungsabsicherungs-Strategien abhalten können, da er anstelle von Short-Positionen ebenso Long-Positionen in entsprechenden Zertifikaten eingehen kann.

[114]Es könnte darüber nachgedacht werden, inwieweit die Gestalt der Entlohnungsfunktion deshalb dazu beitragen könnte, den Portfoliomanager vom Verfolgen von Hedging-Strategien zur Absicherung eines festen Entlohnungswertes abzuhalten. Die „Gefahr“ einer höheren als anfänglich berechneten Entlohnung für den Portfoliomanager beim Verfolgen von Entlohnungsabsicherungs-Strategien ist dabei ein Hinweis auf eine eventuelle Vorteilhaftigkeit einer konvexen Entlohnungsfunktion. Da das Einbeziehen von Steuern hier jedoch nur eine Randbemerkung darstellt, sollen diese Überlegungen nicht weiter verfolgt werden.

[115]Beispielsweise bietet die Deutsche Börse AG den ShortDAX an, der invers an die Bewegungen des DAX geknüpft ist; vgl. Deutsche Börse (2007). Die Wiener Börse AG bietet den sATX (Short ATX Index) an, der über inverse Bewegungen des ATX, erweitert um eine Zinskomponente in Höhe des doppelten Tagesgeldsatzes EONIA, informiert; vgl. Wiener Börse (2007a). Daneben bietet die Wiener Börse AG auch den sCECE (Short CECE Index) an, der analog über inverse Bewegungen des CECE, erweitert um eine Zinskomponente in Höhe des doppelten Tagesgeldsatzes EONIA, informiert; vgl. Wiener Börse (2007b). Der CECE Index wiederum umfasst die Länderindizes CTX, HTX und PTX für Tschechien, Ungarn und Polen; vgl. Wiener Börse (2006).

Teilbarkeit von Wertpapieren

Die für die Portfolioverwaltung gezahlte Entlohnung ist im Vergleich zum Umfang des verwalteten Portfolios eher als gering einzustufen. Daraus ergibt sich, dass für jede im verwalteten Portfolio enthaltene Wertpapierposition nur ein Bruchteil dieser im Hedge-Portfolio des Managers enthalten ist. Folglich könnten in der Realität des Kapitalmarktes existierende Teilbarkeitsbeschränkungen von Wertpapieren zunächst als eine ernste Problematik beim Verfolgen von Entlohnungsabsicherungs-Strategien des Portfoliomanagers vermutet werden.

Werden jedoch im verwalteten Portfolio einer oder mehrere Wertpapierindizes nachgebildet, können im Hedge-Portfolio des Managers zur Absicherung der Entlohnung Positionen in entsprechenden Zertifikaten eingegangen werden, womit die Teilbarkeitsbeschränkung nur noch bezüglich jedes Zertifikats und nicht mehr bezüglich jedes einzelnen Wertpapiers besteht und folglich stark abgemildert wird.

Zeitliche Entwicklung des Portfoliowertes und des risikolosen Zinssatzes

Die im Black/Scholes-Modell vorausgesetzte Vollkommenheit des Kapitalmarktes zur Bewertung europäischer Derivate (im Kontext hier die Entlohnung des Portfoliomanagers) wird in der Literatur neben der Betrachtung von Transaktionskosten und Leerverkaufsbeschränkungen häufig auch noch bezüglich der Betrachtung folgender Unvollkommenheiten aufgehoben:

1. Die Volatilität des Basisinstruments (im Kontext hier das verwaltete Portfolio) ist nicht konstant bzw. sogar stochastisch.[116]

2. Die zeitliche Entwicklung des Preises des Basisinstruments lässt stochastische Sprünge zu.

3. Der kurzfristige risikolose Zinssatz (Geldmarktzinssatz) ist stochastisch.

[116]Bereits die empirischen Untersuchungen von Black/Scholes (1972) bestätigen die Nicht-Stationarität der Volatilität. Außerdem ist der Black/Scholes-Wert bei hoher Volatilität des Basisinstruments tendenziell eher zu hoch, während er bei niedriger Volatilität eher zu niedrig ist. Dies ist ein Hinweis auf eine leptokurtische im Gegensatz zu einer mesokurtischen Verteilung der Renditen des Basisinstruments (zu den Begriffen vgl. McDonald (1996)), wie sie die geometrische Brownsche Bewegung der Preisentwicklung des Basisinstruments mit normalverteilten Renditen implizieren würde; vgl. dazu auch Hull (2007), S. 118.

Das Zulassen mindestens einer der ersten beiden Unvollkommenheiten bedeutet, dass die Annahme der zeitlichen Entwicklung des Preises des Basisinstruments gemäß einer geometrischen BROWNschen Bewegung aufgehoben wird. Das Zulassen der dritten Unvollkommenheit des Kapitalmarktes impliziert, dass der risikolose Zinssatz nicht länger als konstant angenommen wird.

Zur Behandlung einer nicht-konstanten Volatilität des Basisinstruments werden häufig GARCH- (General Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) Optionspreismodelle herangezogen. Vorreiter bezüglich der Betrachtung einer stochastischen Volatilität des Basisinstruments sind HULL/WHITE (1987), die die Bewertung eines europäischen Aktien-Calls bei stochastischer Volatilität der zugrunde liegenden Aktie betrachten. Wird dabei die Volatilität der zugrunde liegenden Aktie als unabhängig vom Aktienkurs modelliert, kann der Wert des Aktien-Calls noch in Form einer TAYLORreihe angegeben werden. Dies gilt jedoch nicht mehr, falls die Volatilität der Aktie mit ihrem Preis korreliert ist, wobei dann zur Bewertung auf eine Monte-Carlo-Simulation zurückgegriffen wird.[117] In AVELLANEDA/LEVY/PARÁS (1995) wird die Volatilität des Basisinstruments einerseits als stochastisch, jedoch andererseits als stets zwischen zwei Extremwerten liegend modelliert. Aus diesen Werten werden dann Preisgrenzen für die betrachteten derivativen Wertpapierpositionen abgeleitet.

PAGE/SANDERS (1986) entwickeln eine Optionsbewertungsformel für den Fall, dass die Wertentwicklung des Basisinstruments einem POISSON-Prozess, also einem reinen Sprungprozess, folgt. Dabei arbeiten sie im Rahmen des Binomialmodells von COX/ROSS/RUBINSTEIN (1979).

SCOTT (1997) entwickelt ein Jump-Diffusion-Modell zur Bewertung europäischer Aktienoptionen, welches folgenden empirisch beobachteten Eigenschaften von Aktien- und Geldmarktrenditen Rechnung trägt: Die Aktienvolatilität verändert sich zufällig über die Zeit und Aktienkurse weisen mitunter sprunghafte Veränderungen auf. Beides erklärt leptokurtische Aktienrenditen. Außerdem sind Aktienrendite und -volatilität negativ korreliert. Zinssätze sind stochastisch, wobei ihre Veränderungen negativ mit Aktien-

[117] In JOHNSON/SHANNO (1987) wird der Optionspreis schon im Fall einer mit dem Aktienkurs unkorrelierten Volatilität mit Hilfe einer Monte-Carlo-Simulation ermittelt. SCOTT (1987) geht ähnlich zu HULL/WHITE (1987) vor, mit dem Unterschied, dass die Mean-Reverting-Eigenschaft der Volatilität über einen ORNSTEIN/UHLENBECK-Prozess abgebildet wird, während HULL/WHITE (1987) die Renditevarianz des Basisinstruments als geometrische BROWNsche Bewegung modellieren.

renditen korrelieren. Die Ermittlung geschlossener Bewertungsformeln ist dabei bis auf die Ebene von FOURIER-Integralen möglich. SCOTT (1997) zeigt anhand von S&P 500-Indexoptionsdaten, dass die oben genannten Charakteristika einen starken Einfluss insbesondere auf den Wert von Optionen mit langer Restlaufzeit besitzen.

BAKSHI/CAO/CHEN (1997) entwickeln ein ähnliches Jump-Diffusion-Modell zur Optionsbewertung, das eine stochastische Volatilität und zufällige Preissprünge des Basisinstruments sowie stochastische Zinssätze zulässt, jedoch weniger zu schätzende Parameter als das Modell von SCOTT (1997) benötigt. Dabei sind eine Vielzahl von Modellen aus der Literatur[118], wie das BLACK/SCHOLES-Modell, Modelle mit stochastischen Zinssätzen, Modelle mit stochastischen Volatilitäten des Basisinstruments, Modelle mit stochastischen Volatilitäten des Basisinstruments und stochastischen Zinssätzen, Modelle mit stochastischen Volatilitäten und zufälligen Preissprüngen des Basisinstruments (und damit auch Jump-Diffusion-Modelle mit konstanter Volatilität des Basisinstruments), im Modell von BAKSHI/CAO/CHEN (1997) als Spezialfälle enthalten. Dies erlaubt einen Vergleich verschiedener Optionsbewertungsmodelle hinsichtlich der Leistungsfähigkeit bei der Preisfindung. BAKSHI/CAO/CHEN (1997) zeigen ebenfalls anhand von S&P 500-Indexoptionsdaten, dass zur Verbesserung gegenüber der Ergebnisse des BLACK/SCHOLES-Modells die Betrachtung einer stochastischen Volatilität des Basisinstruments am wichtigsten ist, während die zusätzliche Betrachtung von zufälligen Preissprüngen des Basisinstruments oder stochastischen Zinssätzen eher bei Optionen mit kurzen bzw. langen Laufzeiten erfolgen sollte.

Zusammenfassung

Wird zur Behandlung des Portfoliomanagementproblems im optionspreistheoretischen Kontext das BLACK/SCHOLES-Modell herangezogen, ist dies an verschiedene mehr oder weniger kritische Annahmen geknüpft:

▷ Die Annahme der zeitlichen Entwicklung des Wertes des verwalteten Portfolios gemäß einer geometrischen BROWNschen Bewegung ist zunächst als sehr kritisch einzuschätzen.

[118] Dabei bietet BAKSHI/CAO/CHEN (1997) ebenso wie SCOTT (1997) einen umfangreichen Überblick über verschiedene Modelle zur Optionsbewertung, die mindestens eines der Charakteristika stochastische Volatilität des Basisinstruments, zufällige Preissprünge des Basisinstruments sowie stochastische Zinssätze zulassen.

Weder beobachtet man eine konstante Volatilität von Wertpapieren und Wertpapierportfolios, noch sind deren Renditen normalverteilt. Statt dessen werden typischerweise leptokurtische Renditeverteilungen und schwankende Volatilitäten bis hin zu Preissprüngen beobachtet. Dabei schafft ein komplexeres Modell zur Optionsbewertung einen gewissen Schutz vor der Berechnung eines gegenüber dem wahren Wert zu hohen Entlohnungswertes, der gar nicht absicherbar wäre. Dies ist jedoch alles nur dann von Bedeutung, wenn die Entlohnung nicht schon perfekt (das heißt insbesondere auch ohne Umschichtungen im Hedge-Portfolio) durch handelbare Optionen oder Short-Zertifikate auf ein dem verwalteten Portfolio ähnliches Portfolio abgesichert werden kann, wie es für viele praxisrelevante Entlohnungsfunktionen der Fall ist. Denn dann wäre überhaupt kein Optionspreismodell erforderlich.

Darüber hinaus war im hier modellierten Portfoliomanagementproblem das Risiko des verwalteten Portfolios in Form des Gesamtrisikos bzw. der Volatilität vorgegeben. Diese Vorgabe wird bei der Absicherung der Entlohnung dann nur noch bezüglich der anfänglichen Volatilität des verwalteten Portfolios erfüllt. Aktives Portfoliomanagement könnte jedoch gerade bedeuten, durch Umschichtungen auf Veränderungen des Risikos eines Wertpapierportfolios zu reagieren.

- ▷ Kurzfristige risikolose Zinssätze sind volatil, wobei dem wiederum durch Verwendung eines komplexeren Optionspreismodells begegnet werden kann. Wieder ist dies jedoch nur dann von Bedeutung, wenn die Entlohnung nicht schon direkt durch handelbare Optionen oder Short-Zertifikate auf ein dem verwalteten Portfolio ähnliches Portfolio abgesichert werden kann.

- ▷ Kontinuierlicher Wertpapierhandel ist auf modernen Kapitalmärkten für viele Wertpapiere, insbesondere liquide Standardwerte, gegeben. Und auch für diese Annahme gilt, dass sie für viele praxisrelevante Entlohnungsfunktionen gar nicht relevant ist. Bei diesen wäre vielmehr von Bedeutung, ob die Restlaufzeit der Optionen im Hedge-Portfolio oder der Ausstiegszeitpunkt aus einem Short-Zertifikat bzw. dessen Fälligkeitszeitpunkt auf den Anlagehorizont des Investors abgestimmt werden kann, was aber aufgrund der Vielfalt der am Markt gehandelten Produkte zumeist zumindest approximativ möglich sein sollte.

- ▷ Das in Deutschland zur Anwendung kommende Halbeinkünfteverfahren führt dazu, dass der anfänglich berechnete Entlohnungswert des Portfoliomanagers durch die dargestellte Entlohnungsabsicherungs-Strategie mitunter nicht mehr vollständig abgesichert ist. Es kann daher nur von einem Entlohnungswert ausgegangen werden, der sich innerhalb von Grenzen bezüglich der Entwicklung des verwalteten Portfolios mindestens ergibt. Beispielsweise könnte gemäß dem Value-at-Risk-Konzept ermittelt werden, welcher Entlohnungswert nach Steuern mit einer Wahrscheinlichkeit von 99 Prozent mindestens verbleibt. Nur wenn dieser hoch genug ist, könnte der Portfoliomanager überhaupt erst eine Entlohnungsabsicherungs-Strategie in Erwägung ziehen.

- ▷ Transaktionskosten sind zumindest beim Aufbau des Hedge-Portfolios zwingend erforderlich. Sind in Folge aber keine weiteren oder nur wenige Umschichtungen nötig, wie es für viele praxisrelevante Entlohnungsfunktionen und bei Vorhandensein weiterer Derivate auf das verwaltete Portfolio (und gegebenenfalls das/die Benchmarkportfolio(s)) am Kapitalmarkt gegeben ist, kann die Berücksichtigung von Transaktionskosten auf einen entsprechenden Abschlag vom Entlohnungswert reduziert werden.

- ▷ Reale Wertpapiere sind nicht beliebig teilbar. Wird jedoch im verwalteten Portfolio im Wesentlichen ein Wertpapierindex nachgebildet, auf den dann im Allgemeinen auch Zertifikate gehandelt werden, reduziert sich die Wertpapierunteilbarkeit auf die Unteilbarkeit eines („Stück“) Zertifikats, wobei die Nennwerte vergleichsweise klein sind.

- ▷ Leerverkaufsbeschränkungen des Portfoliomanagers stellen dann eine einschränkende Annahme der Ergebnisse obigen Ansatzes dar, wenn auf die Wertpapiere im verwalteten Portfolio keine Short-Positionen, beispielsweise in Form von Zertifikaten auf Short-Indizes, gehandelt werden oder – je nach Entlohnungsfunktion – der Portfoliomanager keine Short-Positionen in Optionen eingehen kann. Von Indexanbietern werden jedoch zunehmend mehr Short-Indizes angeboten, auf die dann im Allgemeinen sehr schnell entsprechende Zertifikate gehandelt werden.

Insgesamt zeigt sich, dass häufig gar kein spezielles Optionspreismodell nötig ist, um obige Entlohnungsabsicherungs-Strategien zu implementieren. Dann schränken auch die speziellen Annahmen des Black/Scholes-Modells obige Ergebnisse nicht ein. Ansonsten lässt sich die Restriktivität der Annahmen durch entsprechende Gegebenheiten im Portfoliomanagement und bezüglich moderner Kapitalmärkte häufig entschärfen. Es verbleibt dann lediglich ein Abschlag auf den berechneten Entlohnungswert. Dennoch sollte das Black/Scholes-Modell nur als ein Ausgangspunkt angesehen werden.

3.5.2 Implikationen

Der Wert der Entlohnung eines Portfoliomanagers ist bei Verfolgen einer Buy-and-Hold-Strategie im verwalteten Portfolio bereits im Vorhinein mittels der Optionspreistheorie bestimmbar und auch nahezu risikolos durch eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio realisierbar. Dies lässt insbesondere die Bestimmung einer erfolgsabhängigen Entlohnung eines Portfoliomanagers im Rahmen der Prinzipal-Agent-Theorie fragwürdig erscheinen. Es handelt sich zwar aus Sicht des Investors um ein Entscheidungsproblem unter Risiko; dies ist jedoch aus Sicht des Portfoliomanagers nur dann der Fall, wenn dieser davon absieht, den aktuellen Wert der Entlohnung bei gleichzeitigem Verfolgen einer Buy-and-Hold-Strategie im verwalteten Portfolio in seinem eigenen Portfolio risikolos zu realisieren. Ansonsten liegt aus Sicht des Portfoliomanagers als dem Agenten überhaupt *kein Risiko* vor, was beispielsweise die Bestimmung einer optimalen „Risikoteilung“ überflüssig macht.

Darüber hinaus steht vor dem Hintergrund obiger Ergebnisse nicht mehr die Bestimmung der optimalen Gestalt einer erfolgsabhängigen Entlohnungsfunktion im Zentrum der Betrachtung. Gleiches gilt für einen Vergleich verschiedener Entlohnungsfunktionen, wie ihn beispielsweise Starks (1987) vornimmt. Vielmehr zeigt sich, dass – unabhängig von der Wahl der Gestalt der Entlohnungsfunktion – doch wieder die Wahl der speziellen Parameter, wie beispielsweise im LEN-Modell, von Bedeutung ist, will man das Verfolgen von Entlohnungsabsicherungs-Strategien ausschließen.

Bezüglich der speziellen Gestalt bzw. der Payoff-Funktion der Entlohnungsfunktion ergibt sich lediglich als Teilresultat, dass diese möglichst nicht bereits durch den Payoff eines Portfolios aus Aktien, Bonds und Optionen duplizierbar sein sollte, da Letzteres Strategien zur Absicherung der Entlohnung stark vereinfacht.

Es hat sich allerdings auch gezeigt, dass zunächst nur Entlohnungsfunktionen zur generellen Vermeidung von Entlohnungsabsicherungs-Strategien in Frage kommen, die einen anfänglichen nicht-positiven Wert besitzen. Dies geht stets mit potenziellen Strafzahlungen des Portfoliomanagers an den Investor für große Bereiche einer weniger guten Wertentwicklung des verwalteten Portfolios einher. Es ist deshalb fraglich, ob sich ein Portfoliomanager auf eine derartige Entlohnungsfunktion einlassen wird.

Eine Frage, die im Rahmen der optionspreistheoretischen Betrachtung des Portfoliomanagementproblems ungeklärt bleibt, ist die, ob und gegebenenfalls wie auch Entlohnungsfunktionen mit einem anfänglich positiven Wert geeignet sind, den Portfoliomanager zu einer aktiven Verwaltung des Vermögens des Investors zu bewegen. Hintergrund dieser Überlegungen ist, dass – wieder einmal abgesehen von Reputationseffekten – die Absicherung der Entlohnung nur dann sinnvoll erscheint, wenn der Nutzen des Portfoliomanagers dabei höher ausfällt als sein Erwartungsnutzen aus der Entlohnung bei einer aktiven Portfolioverwaltung. Wie der Terminus „Nutzen“ dabei schon anklingen lässt, ist für dazu notwendige Überlegungen auf Konzepte aus der Entscheidungstheorie zurückzugreifen.

4

Die Entlohnung im entscheidungsbasierten Kontext

In Kapitel 3 wurde mittels der Optionspreistheorie der Wert der Entlohnung des Portfoliomanagers zu Beginn des Anlagezeitraums bestimmt und eine Strategie zur risikolosen Absicherung dieses Entlohnungswertes aufgezeigt. Die Optionspreistheorie allein kann jedoch keine Auskunft darüber geben, ob die risikolose Absicherung des Entlohnungswertes bei gleichzeitigem Verzicht auf die unsichere Entlohnung aus Sicht des Portfoliomanagers sinnvoll erscheint. Erst die Verknüpfung der Optionspreistheorie mit Ergebnissen aus der Entscheidungstheorie kann eine Antwort auf die Frage liefern, wie eine erfolgsabhängige Entlohnungsfunktion gestaltet sein muss, damit der Manager die aktive Verwaltung des Portfolios des Investors gegenüber der Absicherung des Entlohnungswertes – verbunden mit einer (passiven) Buy-and-Hold-Strategie im Portfolio des Investors – präferiert.

Dazu ist einerseits die Kenntnis des anfänglichen Entlohnungswertes erforderlich, der mittels der Optionspreistheorie – wie in Kapitel 3 dargestellt – berechnet werden kann. Andererseits muss auf Konzepte der Entscheidungstheorie zurückgegriffen werden, um den Nutzen des Managers bei einer Absicherung des Entlohnungswertes mit seinem Erwartungsnutzen bei einer aktiven Verwaltung des Investorportfolios vergleichen zu können.

In diesem Kapitel werden zunächst die entscheidungstheoretischen Grundlagen dazu allgemein aufbereitet und im Anschluss auf das Portfoliomanagementproblem angewandt. Abschließend wird an einem einfachen Beispiel das Vorgehen zur Bestimmung einer erfolgsabhängigen Entlohnungsfunktion illustriert, von der keine Entlohnungsabsicherungs-Anreize ausgehen.

Entscheidet ein Portfoliomanager, ob es – abgesehen von Reputationseffekten und moralischen Gesichtspunkten – sinnvoller ist, seine Entlohnung aus einem Portfoliomanagementvertrag mit einem Investor abzusichern, was mit einer schlichten Buy-and-Hold-Strategie im verwalteten Portfolio einhergeht, oder das Portfolio aktiv zu verwalten, vergleicht er dabei zunächst zwei (Erwartungs-) Nutzen. Diese sind sein Nutzen aus dem *sicheren* Entlohnungswert zu Beginn des Anlagezeitraums und sein Erwartungsnutzen aus der *unsicheren* Entlohnung am Ende des Anlagezeitraums abzüglich des Arbeitsleides, das er bei einer aktiven Portfolioverwaltung erfährt. Dabei stellen die verschiedenen Zahlungszeitpunkte kein Problem dar, lässt sich doch der abgesicherte Entlohnungswert durch (risikoloses) Aufzinsen ebenfalls auf das Ende des Anlagezeitraums beziehen.

Mit den in den Abschnitten 2.1 und 3.1 eingeführten Notationen bedeutet dies, dass sich ein Portfoliomanager nach der Unterzeichnung des Portfoliomanagementkontrakts stets für die aktive Verwaltung des Portfolios des Investors entscheidet, wenn gilt:

$$\max_I \int_0^\infty U_A(F(S_T)) \cdot \phi(S_T|I)\, dS_T - c(I) \quad > \quad U_A\left(f_0(S_0,0) \cdot e^{r \cdot T}\right). \tag{4.1}$$

Um die Parameter der Entlohnungsfunktion so wählen zu können, dass Bedingung (4.1) erfüllt ist, müssen dem Investor drei Dinge bekannt sein:

1. die Nutzenfunktion des Portfoliomanagers,
2. die Verteilung des Endwertes des verwalteten Portfolios in Abhängigkeit des gewählten Anstrengungsniveaus des Portfoliomanagers und
3. die Arbeitsleidfunktion des Portfoliomanagers.

Das ist die Standardvoraussetzung in der Prinzipal-Agent-Theorie, um rechnen zu können. Die Kenntnis der Nutzenfunktion des Portfoliomanagers wird jedoch bestenfalls qualitativ möglich sein. Dies könnte sich beispielsweise darauf beziehen, ob er risikoneutral oder risikoavers ist und ob im letzteren Fall fallende, konstante oder steigende Risikoaversion vorliegt (vgl. Kapitel 2). Ähnliches wird für die Kenntnis der Arbeitsleidfunktion des Portfoliomanagers gelten. Dies könnte sich beispielsweise darauf beziehen, ob sein Arbeitsleid überproportional oder lediglich proportional mit dem Anstrengungsniveau wächst.

4.1 Die Kriterien der stochastischen Dominanz und verwandte Kriterien

Deutlich weniger Annahmen bezüglich obiger drei Punkte werden hingegen benötigt, wenn man in der Modellierung des Portfoliomanagementproblems zunächst die Frage formuliert, wozu der Portfoliomanager einen bereits zu Beginn des Anlagezeitraums erhaltenen sicheren Entlohnungswert verwenden könnte. Er könnte ihn natürlich in Konsumgüter umwandeln, die dann unmittelbar Nutzen stiften. Er könnte ihn aber auch zur Aufstockung seines eigenen Portfolios (wobei hier nicht das Hedge-Portfolio gemeint ist) verwenden.

Letzteres führt dazu, dass der Portfoliomanager nicht mehr eine sichere und eine unsichere Zahlung vergleicht, sondern zwei unsichere Zahlungen; genauer: zwei Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Die erste Wahrscheinlichkeitsverteilung ist die der unsicheren Entlohnung am Ende des Anlagezeitraums des Investors. Die zweite Wahrscheinlichkeitsverteilung ist die der Erhöhung des unsicheren Portfolioendwertes des eigenen Portfolios des Managers aufgrund des zusätzlich investierten Entlohnungswertes, ebenfalls bezogen auf das Ende des Anlagezeitraums des Investors. Dabei soll im Folgenden aus Vereinfachungsgründen davon ausgegangen werden, dass der Manager vor Investition des Entlohnungswertes noch kein Wertpapierportfolio besitzt.

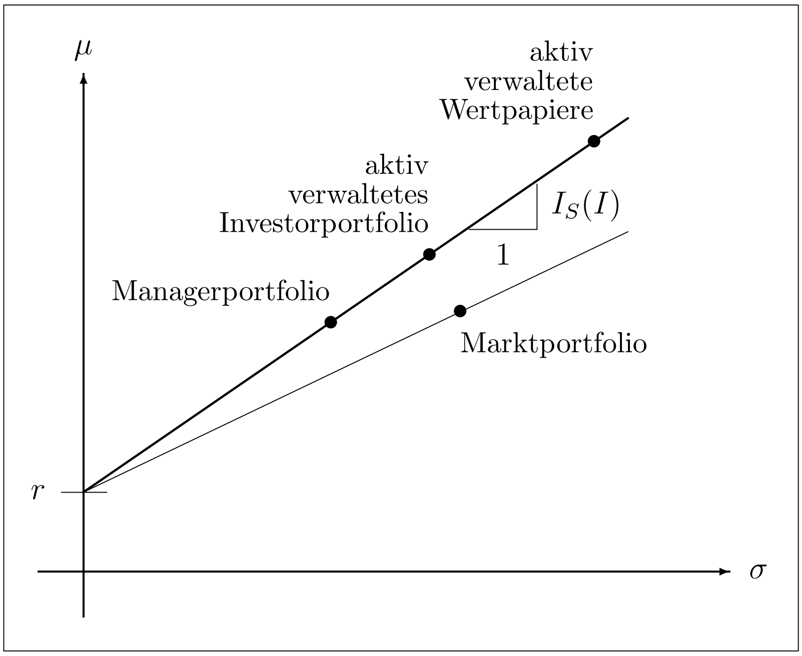
Darüber hinaus kann die Modellierung der Arbeitsleidfunktion $c(\cdot)$, die in Beziehung (4.1) noch enthalten ist, entfallen, da der Portfoliomanager in jedem Fall Arbeitsleid erfährt, sei es beim *aktiven* Verwalten des Portfolios des Investors oder der Wertpapiere in seinem eigenen Portfolio. Die Dichtefunktion des Endwertes $\tilde{S}_T$ des verwalteten Portfolios, $\phi(\cdot)$, in (4.1) noch in Abhängigkeit des gewählten Anstrengungsniveaus I modelliert, kann dann ebenfalls direkt in Abhängigkeit der erwarteten Rendite μ des verwalteten Portfolios beschrieben werden, die gemäß (2.6) nur vom Anstrengungsniveau des Managers abhängt.

In einem Modellrahmen, in dem das Gesamtrisiko und die erwartete Rendite von Wertpapierportfolios betrachtet werden, bietet es sich an, davon auszugehen, dass der Portfoliomanager aufgrund erbrachter Anstrengungen in Form von *aktivem* Portfoliomanagement eine bestimmte risikoadjustierte (erwartete) Überrendite in Form des SHARPE-Index erzielt, deren Höhe unabhängig davon ist, ob er sein eigenes Portfolio oder das Portfolio des Investors aktiv verwaltet. Das ist dadurch erklärbar, dass der Portfoliomanager wohl stets dieselben Wertpapiere aktiv verwalten wird und dann diese je nach gewähltem Gesamtrisiko mit der risikolosen Anlage (oder gegebenenfalls Kreditaufnahme) kombiniert. Erreicht nun der Portfoliomanager beim gewählten Anstrengungsniveau I den „erwarteten" SHARPE-Index $I_S(I)$,[119] so gilt:

$$\begin{aligned} I_S(I) &= \frac{\mu - r}{\sigma} \\ \text{bzw.} \quad \mu &= I_S(I) \cdot \sigma + r. \end{aligned} \tag{4.2}$$

Bei festem Anstrengungsniveau I, also auch festem Wert $I_S(I)$, hängt die erwartete Rendite des aktiv verwalteten Portfolio dann nur noch von dessen (vorgegebenem) Risiko ab. Letzteres kann im Portfolio des Investors durchaus anders gewählt sein als im Managerportfolio, woraus dann auch verschiedene erwartete Renditen bei der Portfolioverwaltung resultieren. Abbildung 4.1 verdeutlicht dies grafisch.

Abbildung 4.1: Rendite-Risiko-Positionen verschiedener Portfolios



[119]Dabei wird im Folgenden von $I_S(I) > 0$ ausgegangen.

4.1.1 Die Kriterien der stochastischen Dominanz

Zum Vergleich der Wahrscheinlichkeitsverteilungen zweier Zufallsgrößen können die Kriterien der stochastischen Dominanz herangezogen werden,[120] die im Folgenden vorgestellt werden:

1. Die Verteilungsfunktion $G_X(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{X}$ dominiert die Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ stochastisch erster Ordnung bzw. ersten Grades (First Order Stochastic Dominance; FSD; $G_X \succ_{\text{FSD}} G_Y$) genau dann, wenn $G_X(w) \leq G_Y(w)$ für alle $w \in \mathbb{R}$ gilt und darüber hinaus ein w_0 existiert, für das $G_X(w_0) < G_Y(w_0)$ erfüllt ist:

$$G_X \succ_{\text{FSD}} G_Y \iff G_X(w) \leq G_Y(w)\ \forall w \in \mathbb{R} \ \wedge\ \exists w_0 : G_X(w_0) < G_Y(w_0). \tag{4.3}$$

   Dies lässt sich wie folgt interpretieren: Die Wahrscheinlichkeit, dass die mit der Zufallsgröße $\tilde{X}$ verbundene Realisation *unterhalb* eines bestimmten Wertes liegt, ist niemals größer als die Wahrscheinlichkeit, dass die mit der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ verbundene Realisation unterhalb dieses Wertes liegt. Darüber hinaus existiert mindestens ein solcher Wert, so dass die Wahrscheinlichkeit, dass die mit der Zufallsgröße $\tilde{X}$ verbundene Realisation unterhalb dieses Wertes liegt, kleiner ist als die Wahrscheinlichkeit, dass die mit der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ verbundene Realisation unterhalb dieses Wertes liegt. Handelt es sich bei den Zufallsgrößen beispielsweise um Portfolioendwerte oder Renditen, scheint $\tilde{X}$ offensichtlich „besser" zu sein als $\tilde{Y}$. Dies wird unten noch präzisiert.

2. Die Verteilungsfunktion $G_X(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{X}$ dominiert die Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ stochastisch zweiter Ordnung bzw. zweiten Grades (Second Order Stochastic Dominance; SSD; $G_X \succ_{\text{SSD}} G_Y$) genau dann, wenn $\int_{-\infty}^{w} G_X(\xi)\,d\xi \leq \int_{-\infty}^{w} G_Y(\xi)\,d\xi$ für alle $w \in \mathbb{R}$ gilt und darüber hinaus ein w_0 existiert, für das $\int_{-\infty}^{w_0} G_X(\xi)\,d\xi < \int_{-\infty}^{w_0} G_Y(\xi)\,d\xi$ erfüllt ist:

[120] Zu den Kriterien der stochastischen Dominanz erster und zweiter Ordnung vgl. z. B. Bamberg/Coenenberg (2006), S. 113–116, und McDonald (1996). Zum Kriterium der stochastischen Dominanz dritter Ordnung vgl. z. B. Reichling (1999b) und Bawa (1975).

$$G_X \succ_{\text{SSD}} G_Y \iff \int_{-\infty}^{w} G_X(\xi)\, d\xi \leq \int_{-\infty}^{w} G_Y(\xi)\, d\xi \;\forall w \in \mathbb{R}$$
$$\wedge\; \exists w_0 : \int_{-\infty}^{w_0} G_X(\xi)\, d\xi < \int_{-\infty}^{w_0} G_Y(\xi)\, d\xi. \tag{4.4}$$

Dies lässt sich nun wie folgt interpretieren: Die Summe der Wahrscheinlichkeiten, dass die mit der Zufallsgröße $\tilde{X}$ verbundene Realisation jeweils unterhalb von Werten bis hin zu einem bestimmten Wert liegt, ist niemals größer als die Summe der Wahrscheinlichkeiten, dass die mit der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ verbundene Realisation jeweils unterhalb von Werten bis hin zu diesem Wert liegt. Darüber hinaus existiert mindestens ein solcher Wert, so dass die Summe der Wahrscheinlichkeiten, dass die mit der Zufallsgröße $\tilde{X}$ verbundene Realisation jeweils unterhalb von Werten bis hin zu diesem Wert liegt, kleiner ist als die Summe der Wahrscheinlichkeiten, dass die mit der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ verbundene Realisation jeweils unterhalb von Werten bis hin zu diesem Wert liegt. Wieder scheint im Fall von Portfolioendwerten oder Renditen $\tilde{X}$ offensichtlich besser zu sein als $\tilde{Y}$, was ebenfalls unten noch präzisiert wird.

3. Die Verteilungsfunktion $G_X(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{X}$ dominiert die Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ stochastisch dritter Ordnung bzw. dritten Grades (Third Order Stochastic Dominance; TSD; $G_X \succ_{\text{TSD}} G_Y$) genau dann, wenn $\int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi} G_X(\eta)\, d\eta\, d\xi \leq \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi} G_Y(\eta)\, d\eta\, d\xi$ für alle $w \in \mathbb{R}$ gilt und darüber hinaus ein w_0 existiert, für das $\int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi} G_X(\eta)\, d\eta\, d\xi < \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi} G_Y(\eta)\, d\eta\, d\xi$ erfüllt ist:

$$G_X \succ_{\text{TSD}} G_Y \iff \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi} G_X(\eta)\, d\eta\, d\xi \leq \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi} G_Y(\eta)\, d\eta\, d\xi \;\forall w \in \mathbb{R}$$
$$\wedge\; \exists w_0 : \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi} G_X(\eta)\, d\eta\, d\xi < \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi} G_Y(\eta)\, d\eta\, d\xi. \tag{4.5}$$

Dabei werden aufgrund der nochmaligen Integration der Verteilungsfunktionen nun Summen von Summen von (kumulierten) Wahrscheinlichkeiten verglichen, wobei im Fall von Portfolioendwerten oder Renditen offensichtlich $\tilde{X}$ wiederum besser zu sein scheint als $\tilde{Y}$, was im Folgenden präzisiert wird.

Kompatibilität mit dem BERNOULLI-Prinzip

Zur Darstellung der Kompatibilität der Kriterien der stochastischen Dominanz mit dem BERNOULLI-Prinzip werden zunächst die folgenden Klassen von Nutzenfunktionen definiert:[121]

1. die Klasse aller (BERNOULLI-) Entscheider mit positivem Grenznutzen („Gier"):

$$\mathcal{U}_1 \equiv \{U(\cdot) : U'(w) > 0 \ \forall w \in \mathbb{R}\}; \tag{4.6}$$

2. die Klasse aller risikoaversen (BERNOULLI-) Entscheider:

$$\mathcal{U}_2 \equiv \{U(\cdot) : U'(w) > 0 \ \wedge \ U''(w) < 0 \ \forall w \in \mathbb{R}\}; \tag{4.7}$$

3. die Klasse aller risikoaversen (BERNOULLI-) Entscheider, deren Nutzenfunktion eine positive dritte Ableitung aufweist („Vorsicht"):

$$\mathcal{U}_3 \equiv \{U(\cdot) : U'(w) > 0 \ \wedge \ U''(w) < 0 \ \wedge \ U'''(w) > 0 \ \forall w \in \mathbb{R}\}; \tag{4.8}$$

4. die Klasse aller risikoaversen (BERNOULLI-) Entscheider mit abnehmender absoluter Risikoaversion (Decreasing Absolute Risk Aversion):

$$\mathcal{U}_4 \equiv \{U(\cdot) : U'(w) > 0 \ \wedge \ U''(w) < 0 \ \wedge \ \frac{\partial}{\partial w}\left(-\frac{U''(w)}{U'(w)}\right) < 0 \ \forall w \in \mathbb{R}\}. \tag{4.9}$$

Dominiert gemäß den Kriterien der stochastischen Dominanz die Verteilungsfunktion $G_X(\cdot)$ einer Zufallsgröße $\tilde{X}$ die Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ einer Zufallsgröße $\tilde{Y}$, ist dies mit dem BERNOULLI-Prinzip wie folgt verträglich:[122]

---

[121] Vgl. BAWA (1975) sowie REICHLING (1999b).

[122] Vgl. BAMBERG/COENENBERG (2006), S. 113–116, und MCDONALD (1996) bezüglich der Aussagen zu den Kriterien der stochastischen Dominanz erster und zweiter Ordnung sowie BAWA (1975) bezüglich der verschiedenen Aussagen zum Kriterium der stochastischen Dominanz dritter Ordnung. Beweise zu den ersten beiden folgenden Aussagen (bezüglich der Kriterien der stochastischen Dominanz erster und zweiter Ordnung) findet man bereits in HANOCH/LEVY (1969). BAWA (1975) enthält neben diesen auch Beweise zu den folgenden Aussagen bezüglich des Kriteriums der stochastischen Dominanz dritter Ordnung.

1. Alle (Bernoulli-) Entscheider mit positivem Grenznutzen ziehen die Zufallsgröße $\tilde{X}$ genau dann gegenüber der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ vor ($\tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y}$), wenn die Verteilungsfunktion $G_X(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{X}$ die Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ stochastisch erster Ordnung dominiert:
$$\tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y} \quad \forall U(\cdot) \in \mathcal{U}_1 \iff G_X \succ_{\mathrm{FSD}} G_Y. \tag{4.10}$$

2. Alle risikoaversen (Bernoulli-) Entscheider ziehen die Zufallsgröße $\tilde{X}$ genau dann gegenüber der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ vor, wenn die Verteilungsfunktion $G_X(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{X}$ die Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ stochastisch zweiter Ordnung dominiert:
$$\tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y} \quad \forall U(\cdot) \in \mathcal{U}_2 \iff G_X \succ_{\mathrm{SSD}} G_Y. \tag{4.11}$$

3. Alle risikoaversen (Bernoulli-) Entscheider, deren Nutzenfunktion eine positive dritte Ableitung aufweist, ziehen die Zufallsgröße $\tilde{X}$ genau dann gegenüber der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ vor, wenn die Verteilungsfunktion $G_X(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{X}$ die Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ stochastisch dritter Ordnung dominiert und außerdem die Zufallsgröße $\tilde{X}$ einen mindestens so großen Erwartungswert besitzt wie die Zufallsgröße $\tilde{Y}$:[123]
$$\tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y} \quad \forall U(\cdot) \in \mathcal{U}_3 \iff G_X \succ_{\mathrm{TSD}} G_Y \quad \wedge \quad \mathrm{E}(\tilde{X}) \geq \mathrm{E}(\tilde{Y}). \tag{4.12}$$

4. Für zwei Zufallsgrößen $\tilde{X}$ und $\tilde{Y}$ mit gleichem Erwartungswert gilt: Alle risikoaversen (Bernoulli-) Entscheider mit abnehmender absoluter Risikoaversion[124] ziehen die Zufallsgröße $\tilde{X}$ genau dann gegenüber der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ vor, wenn die Verteilungs-

[123] Im Fall, dass mindestens $G_X \succ_{\mathrm{SSD}} G_Y$ gilt, der den Fall einschließt, dass sogar $G_X \succ_{\mathrm{FSD}} G_Y$ erfüllt ist, gilt stets auch $\mathrm{E}(\tilde{X}) \geq \mathrm{E}(\tilde{Y})$. Falls jedoch lediglich $G_X \succ_{\mathrm{TSD}} G_Y$ erfüllt ist, gilt $\mathrm{E}(\tilde{X}) \geq \mathrm{E}(\tilde{Y})$ nicht mehr notwendigerweise. Vgl. Bawa (1975).

[124] Wie später noch erläutert wird, sind im Kontext hier lediglich Aussagen bezüglich der stochastischen Dominanz als hinreichende Bedingung für Präferenz im Sinne des Bernoulli-Prinzips von Interesse. Damit reduziert sich die Relevanz der Aussagen 4., 5. und 6. im Kontext hier auf die Aussage 5. (4. ist in der gewünschten Richtung in 5. mit enthalten). Andererseits besitzen die Nutzenfunktionen aller risikoaversen (Bernoulli-) Entscheider mit abnehmender absoluter Risikoaversion auch eine positive dritte Ableitung (vgl. Bawa (1975)). Folglich ist die Aussage 5. bereits in der Aussage 3. mit enthalten. Die Darstellung der Aussagen 4., 5. und 6. erfolgt deshalb lediglich aus Gründen der Vollständigkeit.

funktion $G_X(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{X}$ die Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ stochastisch dritter Ordnung dominiert:

$$\text{Für } \mathrm{E}(\tilde{X}) = \mathrm{E}(\tilde{Y}): \quad \tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y} \quad \forall U(\cdot) \in \mathcal{U}_4 \iff G_X \succ_{\mathrm{TSD}} G_Y. \tag{4.13}$$

5. Alle risikoaversen (Bernoulli-) Entscheider mit abnehmender absoluter Risikoaversion ziehen die Zufallsgröße $\tilde{X}$ gegenüber der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ vor, falls die Verteilungsfunktion $G_X(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{X}$ die Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ stochastisch dritter Ordnung dominiert und außerdem die Zufallsgröße $\tilde{X}$ einen mindestens so großen Erwartungswert besitzt wie die Zufallsgröße $\tilde{Y}$:

$$G_X \succ_{\mathrm{TSD}} G_Y \ \wedge \ \mathrm{E}(\tilde{X}) \geq \mathrm{E}(\tilde{Y}) \implies \tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y} \ \forall U(\cdot) \in \mathcal{U}_4. \tag{4.14}$$

6. Falls alle risikoaversen (Bernoulli-) Entscheider mit abnehmender absoluter Risikoaversion die Zufallsgröße $\tilde{X}$ gegenüber der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ vorziehen, besitzt die Zufallsgröße $\tilde{X}$ einen mindestens so großen Erwartungswert wie die Zufallsgröße $\tilde{Y}$ und die Verteilungsfunktion $G_X(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{X}$ „dominiert" die Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ der Zufallsgröße $\tilde{Y}$ „stochastisch dritter Ordnung" bis zu einem bestimmten Wert:

$$\begin{aligned} & \tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y} \ \forall U(\cdot) \in \mathcal{U}_4 \\ \implies \ & \mathrm{E}(\tilde{X}) \geq \mathrm{E}(\tilde{Y}) \ \wedge \ \exists w_1 : \int_{-\infty}^{w} \int_{-\infty}^{\xi} G_X(\eta)\, d\eta\, d\xi \leq \int_{-\infty}^{w} \int_{-\infty}^{\xi} G_Y(\eta)\, d\eta\, d\xi \ \forall w \leq w_1 \\ & \qquad \wedge \ \exists w_0 \leq w_1 : \int_{-\infty}^{w_0} \int_{-\infty}^{\xi} G_X(\eta)\, d\eta\, d\xi < \int_{-\infty}^{w_0} \int_{-\infty}^{\xi} G_Y(\eta)\, d\eta\, d\xi. \end{aligned} \tag{4.15}$$

Dabei steht das Bernoulli-Prinzip entscheidungstheoretisch auf einem soliden Fundament.[125] Kommen die Kriterien der stochastischen Dominanz zur Anwendung, sind an die Nutzenfunktion des Portfoliomanagers – bzw. an sein Entscheidungsverhalten bei der Aus-

[125] Das dabei zugrunde liegende Axiomensystem soll hier nicht weiter erläutert werden. Eine Darstellung und ausführliche Diskussion der Anforderungen an das Entscheidungsverhalten von Individuen (Axiome) im Rahmen des Bernoulli-Prinzips sowie die daraus resultierende Ermittlung von (Risiko-) Nutzenfunktionen findet man beispielsweise in Eisenführ/Weber (2003), S. 211–217 und 227–235, und in Saliger (1993), S. 46–57. Letzteres enthält zudem einen Beweis, dass die Axiome hinreichend für die Existenz einer bis auf affine Transformationen eindeutigen (Risiko-) Nutzenfunktion sind.

wahl unter riskanten Alternativen – gemäß (4.10), (4.11) und (4.12) nur noch sehr geringe und insbesondere allgemein anerkannte Anforderungen (Gier, gegebenenfalls Risikoaversion, darüber hinaus gegebenenfalls noch Vorsicht) zu stellen. Neben der Modellierung der Arbeitsleidfunktion des Portfoliomanagers und der Verteilung des Endwertes des verwalteten Portfolios in Abhängigkeit des von ihm gewählten Anstrengungsniveaus kann damit auch die Modellierung der Nutzenfunktion des Portfoliomanagers, die überdies mit einem Verlust an Allgemeingültigkeit verbunden wäre, entfallen.

Anwendung auf das Portfoliomanagementproblem

Übertragen auf das Portfoliomanagementproblem, also auf die Fragestellung, wie eine erfolgsabhängige Entlohnungsfunktion gestaltet sein sollte, damit für den Portfoliomanager nach der Unterzeichnung des Kontrakts kein Anreiz zum Verfolgen von Entlohnungsabsicherungs-Strategien besteht, bedeutet die Anwendung der Kriterien der stochastischen Dominanz nun konkret:[126]

1. Der Investor sollte versuchen, die Entlohnungsfunktion so zu gestalten, dass die daraus resultierende Verteilungsfunktion der Entlohnung die Verteilungsfunktion des Portfolioendwertes des Managers bei Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes stochastisch erster Ordnung dominiert. Denn dann werden alle Portfoliomanager mit positivem Grenznutzen – und das werden tatsächlich *alle* Manager sein – sich nach Vertragsunterzeichnung auch für eine aktive Verwaltung des Portfolios des Investors entscheiden.

2. Gelingt es nicht, die Entlohnungsfunktion so zu gestalten, dass die daraus resultierende Verteilungsfunktion der Entlohnung die Verteilungsfunktion des Portfolioendwertes des Managers bei Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes stochastisch erster Ordnung dominiert, sollte versucht werden, zumindest stochastische Dominanz zweiter Ordnung zu erzeugen. Denn dann werden sich noch alle risikoaversen Portfoliomanager – und dies wird der überwiegende Teil der Manager sein – nach Vertragsunterzeichnung auch für eine aktive Verwaltung des Portfolios des Investors entscheiden.

[126] Aus Gründen der Vereinfachung und Übersichtlichkeit wird auf die Betrachtung stochastischer Benchmarks verzichtet. Diese wäre jedoch analog zu der Erweiterung in Abschnitt 3.4 möglich.

3. Ist es auch nicht möglich, die Entlohnungsfunktion so zu gestalten, dass die daraus resultierende Verteilungsfunktion der Entlohnung die Verteilungsfunktion des Portfolioendwertes des Managers bei Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes stochastisch zweiter Ordnung dominiert, sollte versucht werden, zumindest noch stochastische Dominanz dritter Ordnung zu erzeugen. Denn dann werden sich immerhin noch alle vorsichtigen Portfoliomanager, insbesondere die mit fallender absoluter Risikoaversion – und auch diese Eigenschaft ist beim realen Entscheidungsverhalten überwiegend zu beobachten –,[127] nach Vertragsunterzeichnung auch für eine aktive Verwaltung des Investorportfolios entscheiden.

Im Folgenden bezeichnen $\tilde{S}_T^P$ und $\tilde{S}_T^A$ den unsicheren Endwert des Investorportfolios bei einer aktiven Verwaltung bzw. den unsicheren Endwert des Managerportfolios bei einer Absicherung und Anlage des anfänglichen Entlohnungswertes aus dem Portfoliomanagementvertrag. Die entsprechenden Dichtefunktionen seien mit $\phi^P(\cdot)$ bzw. $\phi^A(\cdot)$ bezeichnet. Die Entlohnung $\tilde{F}\left(\tilde{S}_T^P\right)$ korrespondiert zur Zufallsgröße $\tilde{X}$ von oben, der Endwert $\tilde{S}_T^A$ des Managerportfolios korrespondiert zur Zufallsgröße $\tilde{Y}$.

Da im Folgenden über Realisationen der Entlohnung $\tilde{F}\left(\tilde{S}_T^P\right)$ und nicht über Realisationen des Endwertes $\tilde{S}_T^P$ des Investorportfolios integriert wird, jedoch lediglich die Dichtefunktion $\phi^P(\cdot)$ von Letzterem bekannt ist, muss zunächst eine Transformation gemäß

$$\frac{dF\left(S_T^P\right)}{dS_T^P} = F'\left(S_T^P\right) \quad\Longrightarrow\quad dS_T^P = \frac{dF\left(S_T^P\right)}{F'\left(S_T^P\right)} \tag{4.16}$$

erfolgen. Da weiterhin die Integrationsvariable $F\left(S_T^P\right)$ im Integranden enthalten sein sollte, wird $\phi^P\left(S_T^P\right)$ durch $\phi^P\big(F^{-1}\big(F\left(S_T^P\right)\big)\big)$ ersetzt, wobei $F^{-1}\big(F\left(S_T^P\right)\big)$ die Umkehrfunktion der Entlohnungsfunktion bezeichnet.[128]

---

[127] Fallende absolute Risikoaversion bedeutet, mit wachsendem Vermögen einen immer größeren Betrag des Vermögens in eine bestimmte riskante Anlagealternative (im Gegensatz zur Anlage zu einem risikolosen Zinssatz bzw. Cash) zu investieren; vgl. PRATT (1964).

[128] Beispielsweise gilt im Fall $F\left(S_T^P\right) = c + b \cdot S_T^P$ gerade $F^{-1}\big(F\left(S_T^P\right)\big) = \frac{F\left(S_T^P\right)-c}{b}$. In Fällen, in denen die Entlohnungsfunktion für verschiedene Intervalle des Endwertes des Investorportfolios formal unterschiedlich beschrieben wird – beispielsweise bei stückweise linearen Entlohnungsfunktionen oder Bonus-Entlohnungsfunktionen –, ergeben sich entsprechend unterschiedliche Formulierungen für die Funktion $F^{-1}\big(F\left(S_T^P\right)\big)$, und die Bedingungen (4.17) zerfallen in mehrere Teilbedingungen in Abhängigkeit dieser Intervalle. Dabei wird in den Bedingungen (4.17) auf der linken Seite die untere Integrationsgrenze je nach Intervall entsprechend geändert und die Wahrscheinlichkeit, mindestens eine Entlohnung in Höhe dieser unteren Integrationsgrenze zu erzielen, addiert.

Damit ergeben sich für die gewünschte stochastische Dominanz erster Ordnung die folgenden Bedingungen:[129]

$$\begin{aligned} & \int_{-\infty}^{w} \frac{\phi^P\big(F^{-1}\big(F\left(S_T^P\right)\big)\big)}{F'(S_T^P)}\, dF\left(S_T^P\right) \;\leq\; \int_{-\infty}^{w} \phi^A\big(S_T^A\big)\, dS_T^A \quad \forall w \in \mathbb{R} \\ \wedge \quad \exists w_0: & \int_{-\infty}^{w_0} \frac{\phi^P\big(F^{-1}\big(F\left(S_T^P\right)\big)\big)}{F'(S_T^P)}\, dF\left(S_T^P\right) \;<\; \int_{-\infty}^{w_0} \phi^A\big(S_T^A\big)\, dS_T^A. \end{aligned} \tag{4.17}$$

Die (4.17) entsprechenden Bedingungen im Fall gewünschter stochastischer Dominanz zweiter Ordnung lauten:

$$\begin{aligned} & \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi} \frac{\phi^P\big(F^{-1}\big(F\left(S_T^P\right)\big)\big)}{F'(S_T^P)}\, dF\left(S_T^P\right) d\xi \;\leq\; \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi} \phi^A\big(S_T^A\big)\, dS_T^A\, d\xi \quad \forall w \in \mathbb{R} \\ \wedge \quad \exists w_0: & \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi} \frac{\phi^P\big(F^{-1}\big(F\left(S_T^P\right)\big)\big)}{F'(S_T^P)}\, dF\left(S_T^P\right) d\xi \;<\; \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi} \phi^A\big(S_T^A\big)\, dS_T^A\, d\xi. \end{aligned} \tag{4.18}$$

Im Fall gewünschter stochastischer Dominanz dritter Ordnung erhält man:

$$\begin{gathered} \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi}\int_{-\infty}^{\eta} \frac{\phi^P\big(F^{-1}\big(F\left(S_T^P\right)\big)\big)}{F'(S_T^P)}\, dF\left(S_T^P\right) d\eta\, d\xi \;\leq\; \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi}\int_{-\infty}^{\eta} \phi^A\big(S_T^A\big)\, dS_T^A\, d\eta\, d\xi \\ \forall w \in \mathbb{R} \quad \wedge \quad \exists w_0: \\ \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi}\int_{-\infty}^{\eta} \frac{\phi^P\big(F^{-1}\big(F\left(S_T^P\right)\big)\big)}{F'(S_T^P)}\, dF\left(S_T^P\right) d\eta\, d\xi \;<\; \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi}\int_{-\infty}^{\eta} \phi^A\big(S_T^A\big)\, dS_T^A\, d\eta\, d\xi. \end{gathered} \tag{4.19}$$

Die Bedingungen (4.17), (4.18) und (4.19) machen bereits deutlich, dass im Fall einer Entlohnungsfunktion mit potenziellen Strafzahlungen, das heißt formal im Fall $F(0) < 0$, niemals stochastische Dominanz in der gewünschten Richtung vorliegen kann.

[129] Die Funktion $\phi^P(\cdot)$ nimmt für alle $S_T^P < 0$ den Wert null an. Folglich ist der Wert der Funktion $\phi^P(F^{-1}(\cdot))$ bei nicht-fallender Entlohnungsfunktion für alle $F(S_T^P) < F(0)$ ebenfalls gleich null. Analog nimmt die Funktion $\phi^A(\cdot)$ den Wert null an, sobald $S_T^A < 0$ gilt. Die untere Integrationsgrenze von $-\infty$ in den Bedingungen (4.17) wurde deshalb lediglich vor dem Hintergrund einer möglichst kurzen Schreibweise gewählt. Eine engere untere Integrationsgrenze stellt $\min\{F(0); 0\}$ dar. Analog ist die Ungleichung in der ersten Zeile von (4.17) faktisch nur für alle $w \in (\min\{F(0); 0\}, \infty)$ zu erfüllen.

Es bezeichnen weiterhin σ_P das Gesamtrisiko, das der Investor dem Manager bei der Portfolioverwaltung vorgibt,[130] und σ_A das Gesamtrisiko, das der Manager in einem eigenen Portfolio wählen würde. Gemäß (4.2) ergibt sich damit eine erwartete Rendite von μ_P des Investorportfolios bei einer aktiven Verwaltung bzw. eine erwartete Rendite von μ_A des Managerportfolios bei einer Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes aus dem Portfoliomanagementvertrag.

Wird die Wertentwicklung des verwalteten Portfolios wieder als geometrische BROWNsche Bewegung modelliert und analog für die Wertentwicklung des Managerportfolios im Fall der Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes verfahren, ergeben sich für die gewünschte stochastische Dominanz erster Ordnung die folgenden Bedingungen:[131]

$$\begin{gathered}
\int\limits_{-\infty}^{w} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln F^{-1}(s)-\ln S_0-\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_P\cdot\sqrt{T}\cdot F^{-1}(s)\cdot F'(s)}\,ds \;\leq\; \int\limits_{-\infty}^{w} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln s-\ln f_0(S_0,0)-\left(\mu_A-\frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_A\cdot\sqrt{T}\cdot s}\,ds \\
\forall w\in\mathbb{R} \quad \wedge \quad \exists w_0: \\
\int\limits_{-\infty}^{w_0} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln F^{-1}(s)-\ln S_0-\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_P\cdot\sqrt{T}\cdot F^{-1}(s)\cdot F'(s)}\,ds \;<\; \int\limits_{-\infty}^{w_0} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln s-\ln f_0(S_0,0)-\left(\mu_A-\frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_A\cdot\sqrt{T}\cdot s}\,ds. \qquad (4.20)
\end{gathered}$$

Die entsprechenden Bedingungen im Fall gewünschter stochastischer Dominanz zweiter Ordnung lauten:

[130] Das Gesamtrisiko des Investorportfolios wurde bislang lediglich mit σ bezeichnet. Der Notationswechsel erfolgt aufgrund der besseren Unterscheidung vom entsprechenden Wert des Managerportfolios. Dabei werden dieselben Indizes gewählt wie in Kapitel 2, das heißt P für den Investor (im Kontext der Prinzipal-Agent-Theorie der Prinzipal) sowie A für den Portfoliomanager (im Kontext der Prinzipal-Agent-Theorie der Agent).

[131] Dabei wurden die Integrationsvariablen einheitlich mit s bezeichnet.

$$
\begin{aligned}
& \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln F^{-1}(s)-\ln S_0-\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_P\cdot\sqrt{T}\cdot F^{-1}(s)\cdot F'(s)}\,ds\,d\xi \\
& \leq \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln s-\ln f_0(S_0,0)-\left(\mu_A-\frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_A\cdot\sqrt{T}\cdot s}\,ds\,d\xi \quad \forall w\in\mathbb{R} \\
\wedge \quad \exists w_0: \quad & \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln F^{-1}(s)-\ln S_0-\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_P\cdot\sqrt{T}\cdot F^{-1}(s)\cdot F'(s)}\,ds\,d\xi \\
& < \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln s-\ln f_0(S_0,0)-\left(\mu_A-\frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_A\cdot\sqrt{T}\cdot s}\,ds\,d\xi. \qquad (4.21)
\end{aligned}
$$

Und schließlich lauten die entsprechenden Bedingungen im Fall gewünschter stochastischer Dominanz dritter Ordnung:

$$
\begin{aligned}
& \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi}\int_{-\infty}^{\eta} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln F^{-1}(s)-\ln S_0-\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_P\cdot\sqrt{T}\cdot F^{-1}(s)\cdot F'(s)}\,ds\,d\eta\,d\xi \\
& \leq \int_{-\infty}^{w}\int_{-\infty}^{\xi}\int_{-\infty}^{\eta} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln s-\ln f_0(S_0,0)-\left(\mu_A-\frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_A\cdot\sqrt{T}\cdot s}\,ds\,d\eta\,d\xi \quad \forall w\in\mathbb{R} \\
\wedge \quad \exists w_0: \quad & \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi}\int_{-\infty}^{\eta} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln F^{-1}(s)-\ln S_0-\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_P\cdot\sqrt{T}\cdot F^{-1}(s)\cdot F'(s)}\,ds\,d\eta\,d\xi \\
& < \int_{-\infty}^{w_0}\int_{-\infty}^{\xi}\int_{-\infty}^{\eta} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln s-\ln f_0(S_0,0)-\left(\mu_A-\frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_A\cdot\sqrt{T}\cdot s}\,ds\,d\eta\,d\xi. \qquad (4.22)
\end{aligned}
$$

Folgendes soll abschließend noch bemerkt werden: Da der Portfoliomanager bei Anwendung der Kriterien der stochastischen Dominanz *echte* und nicht risikoneutrale Verteilungen vergleicht, tauchen in den Dichtefunktionen des Endwertes des Investorportfolios im Fall einer aktiven Verwaltung desselben sowie des Endwertes des Managerportfolios im Fall der Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes auch die echten erwarteten Portfoliorenditen μ_P bzw. μ_A und nicht der risikolose Zinssatz r auf (vgl. die Bedingungen (4.20), (4.21) und (4.22)). Letzterer spielt jedoch weiterhin bei der Bestimmung des Entlohnungswertes zum Zeitpunkt $t = 0$, $f_0(S_0, 0)$, eine Rolle, die wie in Kapitel 3 dargestellt mittels der risikoneutralen Bewertungstechnik erfolgen kann.

4.1.2 Verwandte Kriterien bei speziellen Verteilungsannahmen

Ob die Verteilungsfunktion einer Zufallsgröße die Verteilungsfunktion einer anderen Zufallsgröße stochastisch von einer bestimmten Ordnung dominiert, ist leicht herauszufinden. Die Wahl von Parametern (im Kontext hier die Parameter sowie gegebenenfalls auch die Art der Entlohnungsfunktion), *so dass* die Verteilungsfunktion einer Zufallsgröße die Verteilungsfunktion einer anderen Zufallsgröße in gewünschter Weise stochastisch dominiert, erweist sich hingegen mitunter als schwierig.

Im Folgenden werden deshalb die möglichen Wahrscheinlichkeitsverteilungen zunächst auf Klassen von Arten von Verteilungen beschränkt, die sich nur durch einen Lage- und einen Skalierungsparameter unterscheiden und die deshalb auch als Location-Scale-Verteilungen bezeichnet werden. Weiterhin sei der Bereich, auf dem mindestens eine der beiden zu vergleichenden Verteilungsfunktionen Werte größer null und kleiner eins annehmen kann, durch das Intervall (w_u, w_o) beschrieben, wobei sowohl $w_u = -\infty$ für die untere Intervallgrenze als auch $w_o = \infty$ für die obere Intervallgrenze zulässig sind. Die Funktion $\mathcal{G}(\cdot)$ beschreibe diejenige Verteilungsfunktion einer Art, die bei einem Lageparameter von null und einem Skalierungsparameter von eins resultiert. Damit werden die folgenden Klassen von Arten von Verteilungsfunktionen definiert:[132]

1. Eine Verteilungsfunktion $G(w),\ w \in (w_u, w_o)$ gehört zu einer Art der Klasse $\mathcal{F}_0$, wenn gilt:

$$G(w) \;=\; \mathcal{G}\left(\frac{w - l_G}{s_G}\right) \quad \forall w \in (w_u, w_o) \quad \wedge \quad s_G > 0. \tag{4.23}$$

[132] Vgl. Bawa (1975).

Die Klasse $\mathcal{F}_0$ enthält damit alle Arten von Verteilungsfunktionen, die sich nur durch einen Lageparameter l_G und einen Skalierungsparameter s_G unterscheiden. Zugehörige Arten von Verteilungen sind beispielsweise die Normalverteilungen, nicht jedoch die Lognormalverteilungen.

2. Eine Verteilungsfunktion $G(w),\ w \in (w_u, w_o)$ gehört zu einer Art der Klasse $\mathcal{F}_1$, wenn gilt:

$$G(w) \quad = \quad \mathcal{G}\left(\frac{\gamma(w) - l_G}{s_G}\right) \quad \text{mit} \quad \gamma'(w) \geq 0 \quad \forall w \in (w_u, w_o) \quad \wedge \quad s_G > 0. \tag{4.24}$$

Die Klasse $\mathcal{F}_1$ umfasst damit alle Arten von Verteilungsfunktionen, bei denen die Verteilungsfunktion einer monoton wachsenden Transformation $\gamma(\cdot)$ der zugehörigen Zufallsvariablen zur selben Art der Klasse $\mathcal{F}_0$ gehört. Zugehörige Arten von Verteilungen sind beispielsweise sowohl die Normal- als auch die Lognormalverteilungen.

Aus den Definitionen folgt bereits, dass zwei Verteilungsfunktionen derselben Art aus den Klassen $\mathcal{F}_0$ und $\mathcal{F}_1$ höchstens einen echten Schnittpunkt aufweisen können.

Kompatibilität mit dem BERNOULLI-Prinzip

Für zwei Zufallsgrößen $\tilde{X}$ und $\tilde{Y}$, deren Verteilungsfunktionen $G_X(\cdot)$ und $G_Y(\cdot)$ beide derselben Art einer Location-Scale-Verteilungsklasse angehören, kann die Bestimmung einer Präferenz gemäß dem BERNOULLI-Prinzip durch einen Vergleich der Lage- und Skalierungsparameter bzw. der Erwartungswerte und Varianzen erfolgen. Dazu bezeichne $\hat{w}$ die Realisation, die für beide Zufallsgrößen nach der entsprechenden Normierung gemäß (4.23) auf denselben Wert führt, das heißt:

$$\frac{\hat{w} - l_{G_X}}{s_{G_X}} \quad = \quad \frac{\hat{w} - l_{G_Y}}{s_{G_Y}} \quad \text{bzw.} \quad \hat{w} \quad = \quad \frac{l_{G_X} \cdot s_{G_Y} - l_{G_Y} \cdot s_{G_X}}{s_{G_Y} - s_{G_X}}. \tag{4.25}$$

Weiter bezeichne $\hat{w}_\gamma$ die Realisation, die für beide Zufallsgrößen nach Anwendung der Funktion $\gamma(\cdot)$ und entsprechender Normierung gemäß (4.24) denselben Wert liefert, das heißt:

$$\frac{\gamma(\hat{w}_\gamma) - l_{G_X}}{s_{G_X}} \quad = \quad \frac{\gamma(\hat{w}_\gamma) - l_{G_Y}}{s_{G_Y}} \quad \text{bzw.} \quad \hat{w}_\gamma \quad = \quad \gamma^{-1}\left(\frac{l_{G_X} \cdot s_{G_Y} - l_{G_Y} \cdot s_{G_X}}{s_{G_Y} - s_{G_X}}\right). \tag{4.26}$$

Dann folgt:[133]

1. Für zwei Zufallsgrößen $\tilde{X}$ und $\tilde{Y}$ mit Verteilungsfunktionen $G_X(\cdot)$ bzw. $G_Y(\cdot)$ derselben Art der Klasse $\mathcal{F}_0$ gilt:

$$\begin{aligned}
&\tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y} \quad \forall U(\cdot) \in \mathcal{U}_4 \\
\iff &\begin{cases}
\text{für } s_{G_X} = s_{G_Y}: \ l_{G_X} > l_{G_Y} \\
\text{für } s_{G_X} \neq s_{G_Y}: \\
\qquad \begin{cases}
\text{für } w_u < \hat{w} < w_o: \mathrm{E}\left(\tilde{X}\right) \geq \mathrm{E}\left(\tilde{Y}\right) \ \wedge \ s_{G_X} < s_{G_Y} \\
\text{für } \hat{w} \geq w_o: \qquad s_{G_X} < s_{G_Y} \\
\text{für } \hat{w} \leq w_u: \qquad s_{G_X} > s_{G_Y}.
\end{cases}
\end{cases}
\end{aligned} \tag{4.27}$$

Sind die Verteilungsfunktionen $G_X(\cdot)$ und $G_Y(\cdot)$ darüber hinaus symmetrisch, entsprechen die Lageparameter den Erwartungswerten der Zufallsgrößen und die quadrierten Skalierungsparameter positiven Vielfachen (mit demselben Faktor) der Varianzen der Zufallsgrößen[134] und es folgt:

$$\begin{aligned}
&\tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y} \quad \forall U(\cdot) \in \mathcal{U}_4 \\
\iff &\begin{cases}
\text{für } \mathrm{Var}\left(\tilde{X}\right) = \mathrm{Var}\left(\tilde{Y}\right): \ \mathrm{E}\left(\tilde{X}\right) > \mathrm{E}\left(\tilde{Y}\right) \\
\text{für } \mathrm{Var}\left(\tilde{X}\right) \neq \mathrm{Var}\left(\tilde{Y}\right): \\
\qquad \begin{cases}
\text{für } w_u < \hat{w} < w_o: \mathrm{E}\left(\tilde{X}\right) \geq \mathrm{E}\left(\tilde{Y}\right) \ \wedge \ \mathrm{Var}\left(\tilde{X}\right) < \mathrm{Var}\left(\tilde{Y}\right) \\
\text{für } \hat{w} \geq w_o: \qquad \mathrm{Var}\left(\tilde{X}\right) < \mathrm{Var}\left(\tilde{Y}\right) \\
\text{für } \hat{w} \leq w_u: \qquad \mathrm{Var}\left(\tilde{X}\right) > \mathrm{Var}\left(\tilde{Y}\right).
\end{cases}
\end{cases}
\end{aligned} \tag{4.28}$$

2. Für zwei Zufallsgrößen $\tilde{X}$ und $\tilde{Y}$ mit Verteilungsfunktionen $G_X(\cdot)$ bzw. $G_Y(\cdot)$ derselben Art der Klasse $\mathcal{F}_1$ gilt:

[133] Zu den folgenden Aussagen einschließlich Beweisen vgl. Bawa (1975).

[134] Vgl. Bawa (1975). Im Fall von Normalverteilungen ist der Faktor gleich eins.

$$\tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y} \quad \forall U(\cdot) \in \mathcal{U}_4$$
$$\Longleftrightarrow \begin{cases} \text{für } s_{G_X} = s_{G_Y}: \; l_{G_X} > l_{G_Y} \\ \text{für } s_{G_X} \neq s_{G_Y}: \\ \qquad \begin{cases} \text{für } w_u < \hat{w}_\gamma < w_o: \mathrm{E}\left(\tilde{X}\right) \geq \mathrm{E}\left(\tilde{Y}\right) \; \wedge \; s_{G_X} < s_{G_Y} \\ \text{für } \hat{w}_\gamma \geq w_o: \qquad s_{G_X} < s_{G_Y} \\ \text{für } \hat{w}_\gamma \leq w_u: \qquad s_{G_X} > s_{G_Y}. \end{cases} \end{cases} \tag{4.29}$$

Wie bereits erwähnt, besitzen die oben betrachteten Arten von Verteilungsfunktionen die gemeinsame Eigenschaft, dass zwei Verteilungsfunktionen derselben Art höchstens einen echten Schnittpunkt aufweisen können. Bawa (1975) folgert daraus, dass mit den obigen Aussagen tatsächlich auch das folgende starke Resultat bewiesen ist:[135] Von zwei Zufallsgrößen $\tilde{X}$ und $\tilde{Y}$ mit Verteilungsfunktionen $G_X(\cdot)$ und $G_Y(\cdot)$, die höchstens einen echten Schnittpunkt aufweisen, ziehen alle (Bernoulli-) Entscheider mit fallender absoluter Risikoaversion $\tilde{X}$ gegenüber $\tilde{Y}$ vor, falls die Zufallsgröße $\tilde{X}$ einen mindestens so hohen Erwartungswert besitzt wie die Zufallsgröße $\tilde{Y}$ und die Verteilungsfunktion $G_X(\cdot)$ „anfänglich" unterhalb der Verteilungsfunktion $G_Y(\cdot)$ verläuft:

$$\begin{aligned} &\forall \tilde{X}, \tilde{Y}: G_X(\cdot), G_Y(\cdot) \text{ besitzen höchsten einen echten Schnittpunkt:} \\ &\tilde{X} \succ_{\mathrm{B}} \tilde{Y} \quad \forall U(\cdot) \in \mathcal{U}_4 \iff \mathrm{E}\left(\tilde{X}\right) \geq \mathrm{E}\left(\tilde{Y}\right) \; \wedge \; G_X(w) < G_Y(w) \text{ für kleine } w. \end{aligned} \tag{4.30}$$

Ob eine Verteilungsfunktion anfänglich unterhalb einer anderen Verteilungsfunktion verläuft, lässt sich dabei für Verteilungsfunktionen derselben Art von Location-Scale-Verteilungen anhand des Skalierungsparameters überprüfen.

Anwendung auf das Portfoliomanagementproblem

Wird die Wertentwicklung des Investor- und des Managerportfolios als geometrische Brownsche Bewegung modelliert und von einer monoton wachsenden Entlohnungsfunktion ausgegangen, entstammen die Verteilungsfunktionen der zu vergleichenden Zufallsgrößen (unsicherer Entlohnungswert bzw. unsicherer Portfolioendwert bei Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes) unterschiedlichen Arten der Location-Scale-Verteilungsklasse $\mathcal{F}_1$, wie im Folgenden gezeigt wird.

[135] Vgl. auch Reichling (1999b).

Die mit $G_P(\cdot)$ bezeichnete Verteilungsfunktion der unsicheren Entlohnung[136] lautet unter obigen Annahmen und Notationen:

$$G_P(w) = \int\limits_{F(0)}^{w} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln F^{-1}(s)-\ln S_0-\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_P\cdot\sqrt{T}\cdot F^{-1}(s)\cdot F'(s)}\,ds \quad \forall w \geq F(0). \tag{4.31}$$

Die Substitution

$$z = \frac{\ln F^{-1}(s) - \ln S_0 - \left(\mu_P - \frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}} \tag{4.32}$$

führt wegen[137]

$$\begin{aligned} \frac{dz}{ds} &= \frac{1}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}\cdot\frac{1}{F^{-1}(s)}\cdot\frac{1}{F'(s)} \\ \text{bzw.}\quad ds &= \sigma_P\cdot\sqrt{T}\cdot F^{-1}(s)\cdot F'(s)\,dz \end{aligned} \tag{4.33}$$

auf:

$$\begin{aligned} G_P(w) &= \int\limits_{-\infty}^{\frac{\ln F^{-1}(w)-\ln S_0-\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\,dz \\ &= \mathrm{N}\left(\frac{\ln F^{-1}(w)-\ln S_0-\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}\right) \quad \forall w \geq F(0). \end{aligned} \tag{4.34}$$

Unter Verwendung der Lage- und Skalierungsparameter

$$\begin{aligned} l_{G_P} &= \ln S_0 + \left(\mu_P - \frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T \\ \text{bzw.}\quad s_{G_P} &= \sigma_P\cdot\sqrt{T}, \end{aligned} \tag{4.35}$$

---

[136]Der Index P symbolisiert dabei, dass es sich um die Verteilungsfunktion der Entlohnung handelt, die dann resultiert, wenn sich der Manager für eine aktive Verwaltung des Portfolios des Investors entscheidet, der im Kontext der Prinzipal-Agent-Theorie dem Prinzipal entspricht.

[137]Dabei gilt für die Ableitung der inversen Funktion $F^{-1}(\cdot)$: $\frac{dF^{-1}(s)}{ds} = \frac{1}{F'(s)}$; vgl. Smirnow (2004), S. 107.

der monoton wachsenden Transformation[138]

$$\gamma_P(\cdot) \quad = \quad \ln F^{-1}(\cdot) \tag{4.36}$$

sowie der Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung als der von Lage- und Skalierungsparametern unabhängigen Funktion,

$$\mathcal{G}(\cdot) \quad = \quad \mathrm{N}(\cdot), \tag{4.37}$$

entstammt somit die Verteilungsfunktion $G_P(\cdot)$ des unsicheren Entlohnungswertes einer Art der Location-Scale-Verteilungsklasse $\mathcal{F}_1$.

Die mit $G_A(\cdot)$ bezeichnete Verteilungsfunktion des unsicheren Endwertes des Managerportfolios bei Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes[139] lautet unter obigen Annahmen und Notationen:

$$G_A(w) \quad = \quad \int_0^w \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln s - \ln f_0(S_0,0) - \left(\mu_A - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A \cdot \sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_A\cdot\sqrt{T}\cdot s}\, ds \quad \forall w \geq 0. \tag{4.38}$$

Die Substitution

$$z \quad = \quad \frac{\ln s - \ln f_0(S_0,0) - \left(\mu_A - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A \cdot \sqrt{T}} \tag{4.39}$$

führt wegen

$$\begin{aligned} \frac{dz}{ds} \quad &= \quad \frac{1}{\sigma_A \cdot \sqrt{T}} \cdot \frac{1}{s} \\ \text{bzw.} \quad ds \quad &= \quad \sigma_A \cdot \sqrt{T} \cdot s\; dz \end{aligned} \tag{4.40}$$

---

[138] Unter der Voraussetzung, dass die Entlohnungsfunktion $F(\cdot)$ monoton wächst, gilt dies auch für deren Umkehrfunktion $F^{-1}(\cdot)$ sowie eine darauf angewandte monoton wachsende Transformation, wie sie die Logarithmusfunktion darstellt.

[139] Der Index A symbolisiert dabei, dass es sich um die Verteilungsfunktion des Endwertes des Managerportfolios handelt, die dann resultiert, wenn sich der Manager gegen eine aktive Verwaltung des Portfolios des Investors entscheidet und stattdessen unter Verwendung des abgesicherten Entlohnungswertes ein eigenes Portfolio aufbaut, das er dann aktiv verwaltet.

auf:

$$\begin{aligned} G_A(w) &= \int\limits_{-\infty}^{\frac{\ln w - \ln f_0(S_0,0) - \left(\mu_A - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A \cdot \sqrt{T}}} \frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot z^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}}\, dz \\ &= \mathrm{N}\left(\frac{\ln w - \ln f_0(S_0,0) - \left(\mu_A - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A \cdot \sqrt{T}}\right) \qquad \forall w \geq 0. \end{aligned} \tag{4.41}$$

Unter Verwendung der Lage- und Skalierungsparameter

$$\begin{aligned} l_{G_A} &= \ln f_0(S_0,0) + \left(\mu_A - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T \\ \text{bzw.} \quad s_{G_A} &= \sigma_A \cdot \sqrt{T}, \end{aligned} \tag{4.42}$$

der Logarithmusfunktion als monoton wachsende Transformation $\gamma_A(\cdot)$ sowie wiederum der Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung als der von Lage- und Skalierungsparametern unabhängigen Funktion entstammt somit auch die Verteilungsfunktion $G_A(\cdot)$ des unsicheren Endwertes des Managerportfolios bei Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes einer Art der Location-Scale-Verteilungsklasse $\mathcal{F}_1$.

Aufgrund der unterschiedlichen Transformationen $\gamma_P(\cdot)$ und $\gamma_A(\cdot)$ entstammen die Verteilungsfunktionen $G_P(\cdot)$ und $G_A(\cdot)$ jedoch im Allgemeinen verschiedenen Arten der Location-Scale-Verteilungsklasse $\mathcal{F}_1$. Beziehung (4.29) kann deshalb nur in Ausnahmefällen zur Anwendung kommen. Es wird deshalb im Folgenden auf Beziehung (4.30) zurückgegriffen. Im Kontext des Portfoliomanagements lautet diese: Alle Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion ziehen die aktive Verwaltung des Portfolios des Investors gegenüber der Absicherung des Entlohnungswertes bei gleichzeitiger Anlage in ihrem eigenen Portfolio genau dann vor, wenn

1. die daraus resultierende erwartete Entlohnung mindestens so hoch ist wie der erwartete Endwert des eigenen Portfolios und

2. die Verteilungsfunktion des unsicheren Entlohnungswertes für kleine Argumente unterhalb der Verteilungsfunktion des unsicheren Endwertes des Managerportfolios verläuft.

Formal lauten diese beiden Bedingungen bei Anwendung obiger Verteilungsannahmen und Notation:[140]

$$\begin{aligned}
\mathrm{E}\left(\tilde{F}\left(\tilde{S}_T^P\right)\right) &\geq \mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^A\right) \\
&= e^{\ln f_0(S_0,0)+\left(\mu_A-\frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T+\frac{(\sigma_A\cdot\sqrt{T})^2}{2}} \\
&= f_0(S_0,0)\cdot e^{\mu_A\cdot T}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\wedge\ \exists\varepsilon>0: \\
&\int\limits_{F(0)}^{w}\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln F^{-1}(s)-\ln S_0-\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_P\cdot\sqrt{T}\cdot F^{-1}(s)\cdot F'(s)}\,ds \;<\; \int\limits_{0}^{w}\frac{e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\ln s-\ln f_0(S_0,0)-\left(\mu_A-\frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A\cdot\sqrt{T}}\right)^2}}{\sqrt{2\cdot\pi}\cdot\sigma_A\cdot\sqrt{T}\cdot s}\,ds \\
&\forall w\in(\min\{F(0);0\};\min\{F(0);0\}+\varepsilon)\,. \qquad (4.43)
\end{aligned}$$

Analog zu den Bedingungen (4.17), (4.18) und (4.19) aus Abschnitt 4.1.1 gilt auch hier, dass im Fall einer Entlohnungsfunktion mit potenziellen Strafzahlungen, das heißt formal im Fall $F(0) < 0$, Bedingung (4.43) niemals erfüllt sein kann. Dann würde nämlich die Verteilungsfunktion des unsicheren Endwertes des Managerportfolios anfänglich unterhalb der Verteilungsfunktion des unsicheren Entlohnungswertes verlaufen. Der umgekehrte Fall ist jedoch gewünscht.

4.2 Beispiel: Lineare Entlohnungsfunktion

Die Ergebnisse des Abschnitts 4.1 sollen nun auf die einfachste der in Kapitel 3 betrachteten Entlohnungsfunktionen (mit Ausnahme der konstanten Entlohnungsfunktion, da diese nicht erfolgsabhängig und deshalb auch nicht stochastisch ist) angewendet werden, das heißt auf die lineare Entlohnungsfunktion $F\left(S_T^P\right) = c+b\cdot S_T^P$. Zu bestimmende Parameter sind dabei die Partizipationsrate b (mit $b > 0$) und die Höhe der Entlohnung bei einem Endwert des verwalteten Portfolios von null, c. Dabei scheidet der Fall $c < 0$ aufgrund obiger Überlegungen aus.

[140] Eine mit den Parametern m_x und s_x lognormalverteilte Zufallsgröße $\tilde{X}$ besitzt den Erwartungswert $\mathrm{E}\left(\tilde{X}\right) = e^{m_x+\frac{s_x^2}{2}}$; vgl. HARTUNG/ELPELT/KLÖSENER (1998), S. 151.

4.2.1 Der Fall $c = 0$

Im Folgenden wird zunächst der Fall $c = 0$ untersucht, das heißt der Fall einer linearen Entlohnung mit einer Höhe von null bei einem Endwert des verwalteten Portfolios von null, $F\left(S_T^P\right) = b \cdot S_T^P$. Es verbleibt dann lediglich die Partizipationsrate b als zu bestimmender Parameter. Dazu werden in die Bedingungen (4.34) bzw. (4.41) die entsprechenden Größen für den Wert der Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums, $f_0(S_0, 0) = b \cdot S_0$, für die Umkehrfunktion der Entlohnungsfunktion, $F^{-1}(s) = \frac{s}{b}$, sowie für die Entlohnung bei einem Endwert des verwalteten Portfolios in Höhe von null, $F(0) = 0$, eingesetzt:

$$\begin{aligned} G_P(w) &= \mathrm{N}\left(\frac{\ln\frac{w}{b} - \ln S_0 - \left(\mu_P - \frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P \cdot \sqrt{T}}\right) \\ &= \mathrm{N}\left(\frac{\ln w - \ln(b \cdot S_0) - \left(\mu_P - \frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_P \cdot \sqrt{T}}\right) \quad \forall w \geq 0 \\ \text{bzw.} \quad G_A(w) &= \mathrm{N}\left(\frac{\ln w - \ln(b \cdot S_0) - \left(\mu_A - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T}{\sigma_A \cdot \sqrt{T}}\right) \quad \forall w \geq 0. \end{aligned} \tag{4.44}$$

Offensichtlich sind in diesem Fall sowohl der Endwert der Entlohnung als auch der Endwert des Managerportfolios bei Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes lognormalverteilt und es kann auf Bedingung (4.29) zurückgegriffen werden, die aus zwei Teilen bezüglich des Verhältnisses der Skalierungsparameter besteht.

Der Fall $s_{G_P} = s_{G_A}$

Der Fall gleicher Skalierungsparameter der zu vergleichenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen würde hier aufgrund der Bedingung (4.44) bedeuten, dass der Investor und der Manager in ihren Portfolios dasselbe Gesamtrisiko der enthaltenen Wertpapiere wählen. Daraus folgen dann aber wegen Bedingung (4.2) auch dieselben erwarteten Portfoliorenditen. Mit $\sigma_P = \sigma_A$ und $\mu_P = \mu_A$ sind dann aber auch die Verteilungsfunktionen $G_P(\cdot)$ und $G_A(\cdot)$ identisch. Jeder Portfoliomanager ist dann indifferent zwischen den Strategien „aktive Verwaltung des Investorportfolios“ und „Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes im eigenen Portfolio“. Dies gilt unabhängig von der Höhe der Partizipationsrate b der Entlohnungsfunktion.

Der Fall $s_{G_P} \neq s_{G_A}$

Der Fall verschiedener Skalierungsparameter der zu vergleichenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen in (4.29) zerfällt in drei Unterfälle. Für lognormalverteilte Zufallsgrößen ist dabei jedoch nur der erste dieser Unterfälle relevant. Dies folgt daraus, dass die Umkehrfunktion des natürlichen Logarithmus die Exponentialfunktion ist, die nur positive Werte annehmen kann, woraus in Beziehung (4.26) $\hat{w}_\gamma > 0$ folgt, und dass darüber hinaus für die Logarithmusfunktion $(w_u, w_o) = (0, \infty)$ gilt.

Damit alle Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion die Strategie „aktive Verwaltung des Investorportfolios" gegenüber der Strategie „Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes im eigenen Portfolio" vorziehen, muss dabei zunächst gesichert sein, dass der Investor ein kleineres Gesamtrisiko der Wertpapiere in seinem Portfolio wählt als der Manager:

$$s_{G_P} < s_{G_A} \iff \sigma_P < \sigma_A \tag{4.45}$$

gemäß den Beziehungen (4.44).

Außerdem muss die erwartete Entlohnung mindestens so hoch sein wie der erwartete Endwert des Managerportfolios:

$$\begin{aligned} \mathrm{E}\left(\tilde{F}\left(\tilde{S}_T^P\right)\right) &\geq \mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^A\right) \\ \iff \quad e^{\ln(b\cdot S_0)+\left(\mu_P-\frac{\sigma_P^2}{2}\right)\cdot T+\frac{(\sigma_P\cdot\sqrt{T})^2}{2}} &\geq e^{\ln(b\cdot S_0)+\left(\mu_A-\frac{\sigma_A^2}{2}\right)\cdot T+\frac{(\sigma_A\cdot\sqrt{T})^2}{2}} \\ \iff \quad b\cdot S_0\cdot e^{\mu_P\cdot T} &\geq b\cdot S_0\cdot e^{\mu_A\cdot T} \\ \iff \quad \mu_P &\geq \mu_A. \end{aligned} \tag{4.46}$$

Wegen Beziehung (4.2) folgt aus $\sigma_P < \sigma_A$ auch $\mu_P < \mu_A$. Die Bedingungen (4.45) und (4.46) sind deshalb nicht gleichzeitig erfüllbar.[141] Dies gilt wiederum unabhängig von der Höhe der Partizipationsrate b der Entlohnungsfunktion.

[141] Wären die Bedingungen (4.45) und (4.46) gleichzeitig erfüllt, würde das Investorportfolio das Managerportfolio im Sinne des (μ, σ)-Kriteriums dominieren, was im Widerspruch zu Beziehung (4.2) bzw. Abbildung 4.1 steht.

Mit anderen Worten: Außer im Spezialfall $\sigma_P = \sigma_A$ ist es nicht möglich, jeden Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion durch eine lineare Entlohnungsfunktion ohne feste Grundgebühr c zu einer aktiven Verwaltung des Portfolios des Investors zu bewegen, ganz gleich wie hoch die Partizipationsrate b gewählt wird.

4.2.2 Der Fall $c > 0$

Im Fall einer linearen Entlohnungsfunktion mit $c > 0$ gilt für den Wert der Entlohnung zu Beginn des Anlagezeitraums $f_0(S_0, 0) = c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot S_0$, für die Umkehrfunktion der Entlohnungsfunktion $F^{-1}(s) = \frac{s-c}{b}$ sowie für die Entlohnung bei einem Endwert des verwalteten Portfolios in Höhe von null $F(0) = c$. Dies in die Bedingungen (4.34) bzw. (4.41) eingesetzt ergibt:

$$
\begin{aligned}
G_P(w) &= \begin{cases} 0, & \text{falls} \quad 0 \leq w < c \\ \mathrm{N}\left(\frac{\ln \frac{w-c}{b} - \ln S_0 - \left(\mu_P - \frac{\sigma_P^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma_P \cdot \sqrt{T}}\right), & \text{falls} \quad w \geq c \end{cases} \\
&= \begin{cases} 0, & \text{falls} \quad 0 \leq w < c \\ \mathrm{N}\left(\frac{\ln(w-c) - \ln(b \cdot S_0) - \left(\mu_P - \frac{\sigma_P^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma_P \cdot \sqrt{T}}\right), & \text{falls} \quad w \geq c \end{cases} \\
\text{bzw.} \quad G_A(w) &= \mathrm{N}\left(\frac{\ln w - \ln(c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot S_0) - \left(\mu_A - \frac{\sigma_A^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma_A \cdot \sqrt{T}}\right) \quad \forall w \geq 0. \qquad (4.47)
\end{aligned}
$$

Offensichtlich entstammen nun die zu vergleichenden Verteilungsfunktionen unterschiedlichen Arten der Location-Scale-Verteilungsklasse $\mathcal{F}_1$. Der Endwert des Managerportfolios ist zwar weiterhin lognormalverteilt, die Entlohnung jedoch nicht mehr. Es kann deshalb nicht mehr auf Bedingung (4.29) zurückgegriffen werden.

Im Folgenden soll deshalb Bedingung (4.43) zur Anwendung kommen. Diese reduziert sich hier auf einen Vergleich der Erwartungswerte der Entlohnung und des Endwertes des Managerportfolios, da gilt:

$$G_P(w) \quad < \quad G_A(w) \quad \forall w \in (0, c). \qquad (4.48)$$

Damit jeder Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion durch eine lineare Entlohnungsfunktion mit fester Grundgebühr zu einer aktiven Verwaltung des Portfolios des Investors motiviert wird, sind deren Parameter b und c so zu wählen, dass gilt:

$$
\begin{aligned}
& & \mathrm{E}\left(\tilde{F}\left(\tilde{S}_T^P\right)\right) &\geq \mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^A\right) \\
&\Longleftrightarrow & \mathrm{E}\left(c + b \cdot \tilde{S}_T^P\right) &\geq \mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^A\right) \\
&\Longleftrightarrow & c + b \cdot \mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^P\right) &\geq \mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^A\right) \\
&\Longleftrightarrow & c + b \cdot e^{\ln S_0 + \left(\mu_P - \frac{\sigma_P^2}{2}\right) \cdot T + \frac{(\sigma_P \cdot \sqrt{T})^2}{2}} &\geq e^{\ln(c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot S_0) + \left(\mu_A - \frac{\sigma_A^2}{2}\right) \cdot T + \frac{(\sigma_A \cdot \sqrt{T})^2}{2}} \\
&\Longleftrightarrow & c + b \cdot S_0 \cdot e^{\mu_P \cdot T} &\geq \left(c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot S_0\right) \cdot e^{\mu_A \cdot T} \\
&\Longleftrightarrow & c \cdot \left(1 - e^{(\mu_A - r) \cdot T}\right) &\geq b \cdot S_0 \cdot \left(e^{\mu_A \cdot T} - e^{\mu_P \cdot T}\right) \\
&\Longleftrightarrow & c \cdot \left(e^{(\mu_A - r) \cdot T} - 1\right) &\leq b \cdot S_0 \cdot \left(e^{\mu_P \cdot T} - e^{\mu_A \cdot T}\right) \\
&\Longleftrightarrow & c &\leq \frac{b \cdot S_0 \cdot \left(e^{\mu_P \cdot T} - e^{\mu_A \cdot T}\right)}{e^{(\mu_A - r) \cdot T} - 1}.
\end{aligned}
\tag{4.49}
$$

Wegen $\mu_A > r$ aufgrund von Beziehung (4.2) ist der Nenner der rechten Seite von (4.49) positiv. Wegen $c > 0$ ist Beziehung (4.49) deshalb nur erfüllbar, wenn der Investor für sein Portfolio ein höheres Gesamtrisiko der enthaltenen Wertpapiere vorgibt, als der Manager in seinem eigenen Portfolio wählen würde. Denn nur im Fall $\sigma_P > \sigma_A$ gilt – wiederum aufgrund von Beziehung (4.2) – auch $\mu_P > \mu_A$, was dann zu einem positiven Zähler der rechten Seite von (4.49) führt.

Insgesamt gilt nun: Jeder Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion, der in seinem eigenen Portfolio ein geringeres Gesamtrisiko der enthaltenen Wertpapiere wählen würde als es der Investor für sein zu verwaltendes Portfolio vorgibt, wird genau dann durch eine lineare Entlohnungsfunktion $F(S_T^P) = c + b \cdot S_T^P$ zu einer aktiven Verwaltung des Portfolios des Investors bewogen, wenn gilt:

$$0 < c \leq \frac{b \cdot S_0 \cdot (e^{\mu_P \cdot T} - e^{\mu_A \cdot T})}{e^{(\mu_A - r) \cdot T} - 1} \equiv c_{\max}. \tag{4.50}$$

Diese Beziehung zeigt, dass dazu die maximale Grundgebühr $c_{\max}$ umso kleiner ausfallen muss,

▷ je kleiner die Partizipationsrate b gewählt wird,

▷ je kleiner der Wert S_0 des zur Verwaltung überlassenen Vermögens ist,

▷ je kleiner der Unterschied zwischen den Gesamtrisiken ist, die Investor und Manager in ihren Portfolios wählen, (da ein kleinerer Unterschied in den Gesamtrisiken σ_P und σ_A auch einen kleineren Unterschied in den erwarteten Renditen μ_P und μ_A zur Folge hat) und

▷ je größer das Gesamtrisiko ist, das der Manager in seinem Portfolio wählt (da mit σ_A auch μ_A und damit auch die Differenz $\mu_A - r$ wächst).

Diese Beziehungen sind sofort an Bedingung (4.50) ablesbar. Die Abhängigkeit der maximalen Grundgebühr vom bei der Portfolioverwaltung vereinbarten Anlagezeitraum T fällt je nach Höhe der anderen Parameter unterschiedlich aus.

Eine Umstellung der Beziehung (4.50) ergibt:

$$b \;\geq\; \frac{c \cdot (e^{(\mu_A - r)\cdot T} - 1)}{S_0 \cdot (e^{\mu_P \cdot T} - e^{\mu_A \cdot T})} \;\equiv\; b_{\min}. \tag{4.51}$$

Dies zeigt, dass die minimale Partizipationsrate $b_{\min}$ zur geeigneten Motivation aller Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion umso größer ausfallen muss,

▷ je größer die Grundgebühr c gewählt wird,

▷ je kleiner der Wert S_0 des zur Verwaltung überlassenen Vermögens ist,

▷ je kleiner der Unterschied zwischen den Gesamtrisiken ist, die Investor und Manager in ihren Portfolios wählen, und

▷ je größer das Gesamtrisiko ist, das der Manager in seinem Portfolio wählt.

Ein Zahlenbeispiel

Das Marktportfolio besitze eine erwartete Rendite von zehn Prozent p. a. bei einer Volatilität von 15 Prozent. Ein Portfoliomanager sei in der Lage, ein Wertpapierportfolio gleicher Volatilität zusammenstellen, dass durch *aktives* Management in Form ständiger Beobachtung des Marktumfelds und daraus abgeleiteten Umschichtungen zwischen den im Portfolio enthaltenen Wertpapieren während des Anlagezeitraums eine (nach Transaktionskosten) um zwei Prozentpunkte höhere Jahresrendite erwarten lässt. Dieser Portfoliomanager werde von einem Investor beauftragt, ein Vermögen in Höhe von 10.000 GE für den Zeitraum eines Jahres aktiv zu verwalten, wobei der Investor ein Gesamtrisiko in Höhe des Marktrisikos vorgibt. In einem eigenen Portfolio würde der Manager hingegen nur eine Volatilität von zehn Prozent wählen. Der Manager besitze außerdem fallende absolute Risikoaversion. Der Zinssatz für eine risikolose Anlage mit einer Laufzeit von einem Jahr liege bei fünf Prozent p. a.

Es werde eine Grundgebühr von 50 GE vereinbart, die am Ende des Anlagezeitraums gezahlt wird. Der Portfoliomanager soll neben dieser durch einen Bonus in Form einer proportionalen Beteiligung am Endwert des verwalteten Portfolios zu einer aktiven Verwaltung des Vermögens des Investors motiviert werden. Die Fragestellung lautet nun, welche Partizipationsrate dazu mindestens gewählt werden muss.[142]

Gemäß Beziehung (4.51) und unter Zuhilfenahme von Beziehung (4.2) gilt für diese:

$$b_{\min} \;=\; \frac{50\,\mathrm{GE}\cdot\left(e^{\left(\frac{0{,}12-0{,}05}{0{,}15}\cdot 0{,}1+0{,}05-0{,}05\right)\cdot 1}-1\right)}{10.000\,\mathrm{GE}\cdot\left(e^{0{,}12\cdot 1}-e^{\left(\frac{0{,}12-0{,}05}{0{,}15}\cdot 0{,}1+0{,}05\right)\cdot 1}\right)} \;\approx\; 0{,}009 \;=0{,}9\,\%. \tag{4.52}$$

Wird nun neben der Grundgebühr von 50 GE eine Partizipationsrate in Höhe von einem Prozent gewählt, ist bei obigen Verteilungsannahmen die erwartete Entlohnung des Portfoliomanagers bei einer aktiven Verwaltung des Investorportfolios höher als der erwartete Endwert bei einer Absicherung des Entlohnungswertes und gleichzeitiger Anlage in seinem eigenen Portfolio:

$$\begin{aligned}
\mathrm{E}\left(\tilde{F}\left(\tilde{S}_T^P\right)\right) &= \mathrm{E}\left(c+b\cdot\tilde{S}_T^P\right)\\
&= 50\,\mathrm{GE}+0{,}01\cdot\mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^P\right)\\
&= 50\,\mathrm{GE}+0{,}01\cdot 10.000\,\mathrm{GE}\cdot e^{0{,}12\cdot 1}\\
&= 162{,}75\,\mathrm{GE}\\
&> \mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^A\right)\\
&= \left(50\,\mathrm{GE}\cdot e^{-0{,}05\cdot 1}+0{,}01\cdot 10.000\,\mathrm{GE}\right)\cdot e^{\left(\frac{0{,}12-0{,}05}{0{,}15}\cdot 0{,}1+0{,}05\right)\cdot 1}\\
&= 162{,}54\,\mathrm{GE}.
\end{aligned} \tag{4.53}$$

[142] Eine analoge Fragestellung ist die nach einer maximalen Grundgebühr zu einer vereinbarten Partizipationsrate.

Aufgrund der positiven Grundgebühr liegt darüber hinaus die Verteilungsfunktion der Entlohnung anfänglich unterhalb der Verteilungsfunktion des Endwertes des Managerportfolios bei einer Anlage des abgesicherten Entlohnungswertes. Folglich wird sich der Portfoliomanager *unabhängig von der genauen Gestalt seiner Nutzenfunktion* (bis auf die Annahme fallender absoluter Risikoaversion) für die aktive Verwaltung des Portfolios des Investors und gegen eine Entlohnungsabsicherungs-Strategie mit gleichzeitiger Anlage in seinem eigenen Portfolio entscheiden.

Für den Investor verbleibt nach Abzug der Entlohnung bei der *erwarteten* Entwicklung seines *aktiv* verwalteten Portfolios immer noch ein höherer Endwert als bei der selbst durchführbaren Anlage in das Marktportfolio (und erwarteter Entwicklung):[143]

$$\begin{aligned} & 10.000\,\mathrm{GE} \cdot e^{0{,}12 \cdot 1} - 162{,}75\,\mathrm{GE} \;=\; 11.112{,}22\,\mathrm{GE} \\ > \;& 10.000\,\mathrm{GE} \cdot e^{0{,}1 \cdot 1} \;=\; 11.051{,}71\,\mathrm{GE}. \end{aligned} \tag{4.54}$$

Wird bei einer Grundgebühr von 50 GE jedoch eine zu kleine Partizipationsrate, beispielsweise in Höhe von einem halben Prozent, gewählt, gilt:

$$\begin{aligned} \mathrm{E}\left(\tilde{F}\left(\tilde{S}_T^P\right)\right) &= 50\,\mathrm{GE} + 0{,}005 \cdot 10.000\,\mathrm{GE} \cdot e^{0{,}12 \cdot 1} \\ &= 106{,}37\,\mathrm{GE} \\ &< \mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^A\right) \\ &= \left(50\,\mathrm{GE} \cdot e^{-0{,}05 \cdot 1} + 0{,}005 \cdot 10.000\,\mathrm{GE}\right) \cdot e^{\left(\frac{0{,}12-0{,}05}{0{,}15} \cdot 0{,}1 + 0{,}05\right) \cdot 1} \\ &= 107{,}46\,\mathrm{GE}. \end{aligned} \tag{4.55}$$

Da die Beziehung (4.30) eine „Genau-dann-wenn“-Beziehung ist, gilt dann trotz fallender absoluter Risikoaversion des Portfoliomanagers und obwohl die Verteilungsfunktion der Entlohnung anfänglich unterhalb der Verteilungsfunktion des Endwertes des Manager-

[143] Dies gilt nicht, falls die Grundgebühr zu hoch ist, woraus dann auch eine höhere Mindest-Partizipationsrate folgt. Aus dieser Tatsache lässt sich leicht die Fragestellung ableiten, wie hoch die Grundgebühr maximal gewählt werden darf (mit entsprechender Mindest-Partizipationsrate), so dass dem Investor beim Eingehen des Portfoliomanagementkontrakts immer noch ein höherer erwarteter Endwert als bei der selbst durchführbaren Anlage in das Marktportfolio (oder allgemeiner ein vorgegebener erwarteter Endwert) verbleibt. Die Forderung nach Erreichen eines Mindest- (erwarteten) Endwertes des Investors entspricht aber gerade der Forderung nach Erreichen eines Reservationsnutzens seinerseits. Im Grundmodell der Prinzipal-Agent-Theorie wird jedoch umgekehrt ein Reservationsnutzen nur für den Manager, und nicht für den Investor, modelliert. Vgl. Fußnote 40 in Kapitel 2.

portfolios bei Anlage des abgesicherten Entlohnungswertes liegt: Aufgrund des höheren erwarteten Endwertes des Managerportfolios bei Anlage des abgesicherten Entlohnungswertes im Vergleich zur erwarteten Entlohnung existieren Nutzenfunktionen, so dass der Portfoliomanager eine Buy-and-Hold-Strategie im zu verwaltenden Portfolio mit einer entsprechenden Hedging-und-Anlage-Strategie im eigenen Portfolio der aktiven Verwaltung des Investorportfolios vorzieht.[144]

Tritt dieser Fall ein, verbleibt für den Investor nach Abzug der Entlohnung für sein nur passiv gemäß „Buy and Hold“ verwaltetes Portfolio (Anlage in das Marktportfolio *ohne* Anpassungen an Informationen während des Anlagezeitraums) ein um die Höhe der – stets positiven – Entlohnung geringerer Endwert als bei der von ihm selbst durchführbaren Anlage in das Marktportfolio. Beispielsweise gilt im Fall, dass sich das Marktportfolio wie erwartet entwickelt:

$$\begin{aligned} & 10.000\,\mathrm{GE} \cdot e^{0,1\cdot 1} - (50\,\mathrm{GE} + 0{,}005 \cdot 11.051{,}71\,\mathrm{GE}) \;=\; 10.946{,}45\,\mathrm{GE} \\ < \;& 11.051{,}71\,\mathrm{GE}. \end{aligned} \tag{4.56}$$

Kennt der Investor die Nutzenfunktion des Portfoliomanagers nicht exakt, *kann* also gegebenenfalls Folgendes passieren, wenn er einen Portfoliomanagementvertrag mit ungeschickt gewählten Parametern der Entlohnungsfunktion eingeht: Für den Portfoliomanager stiftet der unsichere Endwert seines eigenen Portfolios bei einer Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes einen höheren Erwartungsnutzen als die unsichere Entlohnung. Er entscheidet sich deshalb für eine Buy-and-Hold-Strategie im Portfolio des Investors. Diese hätte der Investor aber auch selbst durch Indexzertifikate, je nach Risikoeinstellung mit der risikolosen Anlage kombiniert, umsetzen können, wobei dann die Entlohnung entfallen wäre. Der Investor erzielt folglich – unabhängig von der tatsächlich eintretenden Marktentwicklung – mit dem Portfoliomanagementvertrag stets einen geringeren Endwert als ohne die Beauftragung des Portfoliomanagers. Natürlich müssen weder der dargestellte Fall und erst recht nicht seine Konsequenzen zwingend eintreten. Tatsächlich wird dies sogar eher die Ausnahme darstellen. Dennoch bietet eine Entlohnungsfunktion mit geschickt gewählten Parametern einen sicheren Schutz vor Entlohnungsabsicherungs-Strategien, da

[144] Gleiches gilt, falls bei einer Partizipationsrate in Höhe von einem Prozent eine zu hohe Grundgebühr, beispielsweise in Höhe von 100 GE, gewählt wird.

der Portfoliomanager dann (unter den getroffenen Voraussetzungen) *stets* eine aktive Verwaltung des Investorportfolios präferiert.

4.2.3 Der Fall $c < 0$

Es wurde bereits mehrfach erwähnt, dass im Fall einer Entlohnungsfunktion mit potenziellen Strafzahlungen niemals der Fall eintreten kann, dass *alle* Portfoliomanager (mit den jeweiligen Anforderungen an die Nutzenfunktion) die aktive Verwaltung des Investorportfolios präferieren. Dieser Abschnitt dient deshalb dazu, zu zeigen, dass mitunter im Fall einer Entlohnungsfunktion mit potenziellen Strafzahlungen und ungeschickt gewählten Parametern sogar umgekehrt alle Portfoliomanager eine Entlohnungsabsicherungs-Strategie präferieren. Dazu soll das Beispiel einer linearen Entlohnungsfunktion fortgesetzt werden, wobei jetzt $c < 0$ gelte. Außerdem sei $c \cdot e^{-r \cdot T} + b \cdot S_0 > 0$, da die Absicherung eines nicht-positiven Entlohnungswertes niemals sinnvoll ist.

Analog zum Vorgehen zu Beginn des Abschnitt 4.2.2 lässt sich zeigen, dass auch im Fall einer linearen Entlohnungsfunktion mit $c < 0$ die zu vergleichenden Verteilungsfunktionen $G_P(\cdot)$ und $G_A(\cdot)$ unterschiedlichen Arten der Location-Scale-Verteilungsklasse $\mathcal{F}_1$ entstammen. Es soll deshalb sofort eine zu Bedingung (4.43) analoge Bedingung zur Anwendung kommen. Wegen

$$G_P(w) \quad > \quad G_A(w) \quad \forall w \in (c, 0) \tag{4.57}$$

reduziert sich diese hier ebenfalls auf einen Vergleich der Erwartungswerte des Endwertes des Managerportfolios und der Entlohnung.

Analog zur Herleitung der Beziehung (4.49) lässt sich zeigen, dass für jeden Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion durch eine lineare Entlohnungsfunktion mit potenziellen Strafzahlungen ein Anreiz zum Verfolgen einer Buy-and-Hold-Strategie im Portfolio des Investors besteht, falls deren Parameter b und c so gewählt werden, dass gilt:

$$\mathrm{E}\left(\tilde{F}\left(\tilde{S}_T^P\right)\right) \;\leq\; \mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^A\right) \;\iff\; c \;\geq\; \frac{b \cdot S_0 \cdot \left(e^{\mu_P \cdot T} - e^{\mu_A \cdot T}\right)}{e^{(\mu_A - r) \cdot T} - 1}. \tag{4.58}$$

Da der Nenner der rechten Seite von (4.58) positiv ist, ist wegen $c < 0$ Beziehung (4.58) nur dann erfüllbar, wenn der Investor für sein Portfolio ein geringeres Gesamtrisiko der enthaltenen Wertpapiere vorgibt, als der Manager in seinem eigenen Portfolio wählen würde. Denn nur im Fall $\sigma_P < \sigma_A$ gilt auch $\mu_P < \mu_A$, was dann zu einem negativen Zähler der rechten Seite von (4.58) führt.

Insgesamt gilt nun: Für jeden Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion, der in seinem eigenen Portfolio ein höheres Gesamtrisiko der enthaltenen Wertpapiere wählen würde, als es der Investor für sein zu verwaltendes Portfolio vorgibt, besteht bei einer linearen Entlohnungsfunktion $F(S_T^P) = c + b \cdot S_T^P$ genau dann ein Anreiz zu einer Entlohnungsabsicherungs-Strategie, wenn gilt:

$$\begin{aligned} & 0 \;>\; c \;\geq\; \frac{-b \cdot S_0 \cdot \left(e^{\mu_A \cdot T} - e^{\mu_P \cdot T}\right)}{e^{(\mu_A - r)\cdot T} - 1} \;\wedge\; c \;>\; -b \cdot S_0 \cdot e^{r \cdot T} \\ \Longleftrightarrow\;\; & 0 \;>\; c \;>\; -b \cdot S_0 \cdot \min\left\{\frac{\left(e^{\mu_A \cdot T} - e^{\mu_P \cdot T}\right)}{e^{(\mu_A - r)\cdot T} - 1}; e^{r \cdot T}\right\} \;\equiv\; c_{\min}. \end{aligned} \tag{4.59}$$

Eine Umstellung dieser Beziehung ergibt:

$$b \;>\; -\frac{c}{S_0 \cdot \min\left\{\frac{\left(e^{\mu_A \cdot T} - e^{\mu_P \cdot T}\right)}{e^{(\mu_A - r)\cdot T} - 1}; e^{r \cdot T}\right\}} \;\equiv\; b_{\min}. \tag{4.60}$$

Fortsetzung des Zahlenbeispiels

Angenommen, der Portfoliomanager würde in einem eigenen Portfolio nicht eine Volatilität von zehn Prozent, sondern von 20 Prozent wählen und es würde keine Grundgebühr vereinbart werden. Um den Portfoliomanager zu einer aktiven Verwaltung des Vermögens des Investors zu motivieren, werde stattdessen eine lineare Entlohnungsfunktion der Form $F(S_T^P) = -50\,\mathrm{GE} + b \cdot S_T^P$ gewählt. Dies bedeutet, der Portfoliomanager werde am Portfolioendwert abzüglich eines bestimmten (noch zu ermittelnden) Wertes proportional beteiligt. Dabei ergibt sich für sehr kleine Portfolioendwerte keine Entlohnung, sondern eine Strafzahlung, die jedoch auf maximal 50 GE begrenzt ist. Es soll nun ermittelt werden, für welche Partizipationsraten b diese Motivierungsstrategie fehlschlägt.[145]

[145] Eine analoge Fragestellung ist, für welche maximalen Strafzahlungen zu einer vereinbarten Partizipationsrate am Portfolioendwert abzüglich eines bestimmten Wertes gerade der falsche Anreiz ausgeht.

Gemäß Beziehung (4.60) und unter Zuhilfenahme von Beziehung (4.2) gilt für diese:

$$b \;>\; \frac{50\,\text{GE}}{10.000\,\text{GE} \cdot \min\left\{ \frac{e^{\left(\frac{0{,}12-0{,}05}{0{,}15}\cdot 0{,}2+0{,}05\right)\cdot 1} - e^{0{,}12\cdot 1}}{e^{\left(\frac{0{,}12-0{,}05}{0{,}15}\cdot 0{,}2+0{,}05-0{,}05\right)\cdot 1} - 1}; e^{0{,}05\cdot 1} \right\}} \;\approx\; 0{,}018 \;= 1{,}8\,\%. \quad (4.61)$$

Wird nun neben der maximalen Strafzahlung von 50 GE eine Partizipationsrate in Höhe von zwei Prozent gewählt, ist bei obigen Verteilungsannahmen die erwartete Entlohnung des Portfoliomanagers bei einer aktiven Verwaltung des Investorportfolios geringer als sein erwarteter Endwert bei einer Absicherung des Entlohnungswertes und gleichzeitiger Anlage in seinem eigenen Portfolio:

$$\begin{aligned} \mathrm{E}\left(\tilde{F}\left(\tilde{S}_T^P\right)\right) &= -50\,\text{GE} + 0{,}02 \cdot 10.000\,\text{GE} \cdot e^{0{,}12\cdot 1} \\ &= 175{,}50\,\text{GE} \\ &< \mathrm{E}\left(\tilde{S}_T^A\right) \\ &= \left(-50\,\text{GE} \cdot e^{-0{,}05\cdot 1} + 0{,}02 \cdot 10.000\,\text{GE}\right) \cdot e^{\left(\frac{0{,}12-0{,}05}{0{,}15}\cdot 0{,}2+0{,}05\right)\cdot 1} \\ &= 175{,}93\,\text{GE}. \end{aligned} \quad (4.62)$$

Aufgrund der potenziellen Strafzahlung für kleine Portfolioendwerte liegt darüber hinaus die Verteilungsfunktion der Entlohnung anfänglich oberhalb der Verteilungsfunktion des Endwertes des Managerportfolios bei einer Anlage des abgesicherten Entlohnungswertes. Folglich besteht für den Portfoliomanager unabhängig von der genauen Gestalt seiner Nutzenfunktion (bis auf die Annahme fallender absoluter Risikoaversion) ein – vom Investor unerwünschter – Anreiz für eine Buy-and-Hold-Strategie im Portfolio des Investors und eine Entlohnungsabsicherungs-Strategie mit gleichzeitiger Anlage im eigenen Portfolio. Für den Investor verbliebe dabei für sämtliche Portfolioendwerte oberhalb von 2.500 GE nach Abzug der – dann positiven – Entlohnung ein geringerer Endwert als bei der selbst durchführbaren Anlage in das Marktportfolio.

Wie das Beispiel zeigt, kann es bei ungeschickter Wahl der Parameter einer Entlohnungsfunktion mit potenziellen Strafzahlungen dazu kommen, dass von dem zugehörigen Portfoliomanagementvertrag für alle Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion ein Anreiz zu einer Buy-and-Hold-Strategie im Portfolio des Investors bei gleichzeitiger Absicherung des Entlohnungswertes und Anlage im eigenen Portfolio ausgeht. Von entscheidender Bedeutung scheint also nicht die prinzipielle Gestalt der Entlohnungsfunktion, sondern die geschickte Wahl ihrer Parameter zu sein, soll der Portfoliomanager durch die Entlohnungsfunktion zu einer aktiven Verwaltung der Wertpapiere im Portfolio des Investors motiviert werden.

4.3 Das Portfoliomanagementproblem im entscheidungsbasierten Kontext

Durch die Behandlung des Portfoliomanagementproblems im optionspreistheoretischen Kontext konnte berechnet werden, welchen Wert ein Portfoliomanagementvertrag für den Manager zu Beginn des Anlagezeitraums besitzt, wenn dieser lediglich eine Buy-and-Hold-Strategie bei der Verwaltung der Wertpapiere im Portfolio des Investors verfolgt. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass und wie der Portfoliomanager diesen Wert durch eine Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio auch tatsächlich realisieren kann.

Nicht beantwortet werden konnte hingegen die Frage, für welche Entlohnungsfunktionen ein Portfoliomanager dennoch die aktive Verwaltung der Wertpapiere im Portfolio des Investors einer Buy-and-Hold-Strategie bei gleichzeitiger Absicherung des Entlohnungswertes im eigenen Portfolio vorziehen würde.[146] Zur Beantwortung dieser Frage musste erst untersucht werden, für welche Entlohnungsfunktionen der erwartete Nutzen einer aktiven Verwaltung der Wertpapiere im Portfolio des Investors, also der unsicheren Entlohnung am Ende des Anlagezeitraums, höher ist als der Nutzen, den der abgesicherte Entlohnungswert zu Beginn des Anlagezeitraums stiftet. Dazu musste zusätzlich zur Optionspreistheorie auch auf Konzepte der Entscheidungstheorie zurückgegriffen werden.

Möchte man dazu lediglich den erwarteten Nutzen der Entlohnung am Ende des Anlagezeitraums mit dem Nutzen des (aufgezinsten) anfänglichen Entlohnungswertes vergleichen, erfordert dies die Kenntnis bzw. Modellierung der Nutzenfunktion des Portfoliomanagers sowie seiner Arbeitsleidfunktion in Abhängigkeit des von ihm gewählten Anstrengungsniveaus bei einer aktiven Portfolioverwaltung. Dies lässt sich umgehen, wenn man

[146] Diese Frage bleibt bei Grinblatt/Titman (1987 und 1989a) und den weiteren in Kapitel 3 erwähnten Quellen ebenfalls unbeantwortet. Allerdings stehen dort Risikoanreize ausgehend von bestimmten Parametern der Entlohnungsfunktion im Vordergrund, während im Kontext hier das Gesamtrisiko des verwalteten Portfolios vom Investor vorgegeben ist.

annimmt, dass der Portfoliomanager einen gegebenenfalls abgesicherten Entlohnungswert in seinem eigenen Portfolio anlegt. So lässt sich einerseits die Modellierung seiner Arbeitsleidfunktion vermeiden, da die Fragestellung nun nicht mehr lautet, ob und mit welchem Anstrengungsniveau die Portfolioverwaltung erfolgt, sondern lediglich *welches Portfolio* aktiv verwaltet wird. Andererseits kann durch die Anwendung von Konzepten zum Vergleich der Verteilungsfunktionen zweier Zufallsgrößen (unsicherer Entlohnungswert bzw. unsicherer Endwert des Managerportfolios bei Anlage des abgesicherten Entlohnungswertes) auch eine konkrete Modellierung der Nutzenfunktion des Portfoliomanagers vermieden werden, da diese Konzepte unter sehr allgemeinen und anerkannten Anforderungen an die Nutzenfunktion eines Entscheiders mit dem entscheidungstheoretisch fundierten BERNOULLI-Prinzip verträglich sind.

Zunächst konnte dabei mittels der Kriterien der stochastischen Dominanz gezeigt werden, dass Entlohnungsfunktionen mit potenziellen Strafzahlungen für besonders schlechte Wertentwicklungen des verwalteten Portfolios niemals geeignet sind, alle Portfoliomanager mit einem bestimmten Entscheidungsverhalten (Gier, Risikoaversion bzw. Vorsicht) zu einer aktiven Verwaltung des Portfolios des Investors gegenüber einer Buy-and-Hold-Strategie mit gleichzeitiger Entlohnungsabsicherung zu bewegen. Weiterhin konnte am Beispiel einer linearen Entlohnungsfunktion und mittels des Vergleichs zweier Verteilungsfunktionen mit nur einem Schnittpunkt gezeigt werden, dass bei bestimmter Wahl der Parameter (im Fall einer linearen Entlohnungsfunktion die Partizipationsrate und die Grundgebühr) alle Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion die aktive Verwaltung des Portfolios des Investors gegenüber einer Entlohnungsabsicherungs-Strategie präferieren.

Von einer Entlohnungsfunktion mit potenziellen Strafzahlungen kann bei ungünstiger Wahl der Parameter hingegen der unerwünschte Anreiz zu einer Entlohnungsabsicherungs-Strategie für alle Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion ausgehen, wie ebenfalls am Beispiel einer linearen Entlohnungsfunktion gezeigt wurde. Offensichtlich ist deshalb weniger die Gestalt einer Entlohnungsfunktion von Bedeutung, sondern die Wahl geeigneter Parameter, kann – wie das Beispiel der linearen Entlohnungsfunktion zeigt – je nach Parameterwahl sowohl der richtige als auch der falsche Anreiz in Bezug auf die

Entscheidung des Portfoliomanagers zwischen einer aktiven Portfolioverwaltung und einer Entlohnungsabsicherungs-Strategie ausgehen.[147]

Doch auch der hier gewählte Ansatz setzt die Kenntnis bzw. Modellierung bestimmter Größen voraus. Zunächst sind der Anfangswert S_0 des zur Verwaltung überlassenen Vermögens, der Anlagezeitraum T und das Gesamtrisiko σ_P der Wertpapiere im Portfolio des Investors per Annahme von ihm vorgegeben. Der zur Ermittlung des anfänglichen Entlohnungswertes $f_0(S_0, 0)$ notwendige risikolose Zinssatz r kann Marktdaten entnommen werden. Ferner sind die erwarteten Renditen μ_P bzw. μ_A der Portfolios von Investor und Manager bei einer aktiven Portfolioverwaltung über folgende Beziehungen ermittelbar:

$$\begin{aligned} \mu_P &= I_S(I) \cdot \sigma_P + r \\ \text{und} \quad \mu_A &= I_S(I) \cdot \sigma_A + r. \end{aligned} \tag{4.63}$$

Damit reduzieren sich die unbekannten Größen auf das Gesamtrisiko σ_A, das der Portfoliomanager in einem eigenen Portfolio wählen würde, sowie die risikoadjustierte erwartete Überrendite $I_S(I)$, die der Portfoliomanager bei einer aktiven Portfolioverwaltung zu erzielen vermag. Im Fall, dass Portfoliomanager ihre privaten Wertpapierportfolios offen legen müssen, lässt dies Rückschlüsse auf ihre Risikobereitschaft σ_A zu. Der *erwartete* SHARPE-Index $I_S(I)$ soll hier weniger als Rendite-Risiko-Tradeoff, sondern vielmehr als Maß für die Fähigkeiten des Portfoliomanagers verstanden werden.

Ist eine genaue Bezifferung dieser Größen dennoch schwer möglich, lassen sich zumindest Tendenzen in Bezug auf die daraus resultierende Wahl der Parameter der Entlohnungsfunktion ableiten. So gilt im Fall einer linearen Entlohnungsfunktion zunächst, dass der gewünschte Anreiz zu einer aktiven Portfolioverwaltung nur für alle Portfoliomanager (mit fallender absoluter Risikoaversion) erzielbar ist, die in einem eigenen Portfolio ein geringeres Risiko wählen als der Investor. Weiterhin müssen mit wachsender Risikobereitschaft des Portfoliomanagers die Grundgebühr umso kleiner und die Partizipationsrate umso höher ausfallen, um den gewünschten Anreiz zu erzielen (man vgl. die Erläuterungen im

[147]Diese Herangehensweise steht im Gegensatz zur Fragestellung des Modells von STARKS (1987), in dem Anreize ausgehend von einer linearen Entlohnungsfunktion mit Anreizen ausgehend von einer Bonus-Entlohnungsfunktion verglichen werden. Allerdings handelt es sich dabei um Risiko- und Arbeitsanreize. Die Herangehensweise hier weist folglich Gemeinsamkeiten mit der des LEN-Modells auf, wenngleich auch dort andere Anreizwirkungen im Vordergrund stehen.

Anschluss an die Beziehungen (4.50) und (4.51)). Letztlich gilt im Fall einer linearen Entlohnungsfunktion, dass zu einer gegebenen Partizipationsrate die Grundgebühr nach oben beschränkt ist, wohingegen zu einer gegebenen Grundgebühr eine minimale Partizipationsrate existiert, so dass der gewünschte Anreiz gerade noch erzielt wird. Daraus folgt die ganz allgemeine Aussage, dass bei einer linearen Entlohnungsfunktion die Grundgebühr möglichst klein (aber positiv) und die Partizipationsrate möglichst groß gewählt werden sollten (unter Berücksichtigung eines ausreichend hohen erwarteten Endwertes, der dem Investor nach Abzug der Entlohnung verbleibt).

Insgesamt lässt sich damit festhalten, dass die Kombination aus optionspreistheoretischen und entscheidungsbasierten Konzepten zu interessanten und durchaus praktisch verwertbaren Erkenntnissen bei der Bestimmung geeigneter Entlohnungsfunktionen im Portfoliomanagement führt.

5

Das Portfoliomanagement im Aufsichtsrecht

In den Kapiteln 3 und 4 wurden theoretische Resultate bezüglich des Entlohnungswertes aus einem Portfoliomanagementkontrakt mit erfolgsabhängiger Entlohnung und der risikolosen Absicherungsmöglichkeit dieses Entlohnungswertes durch den Portfoliomanager sowie daraus folgende Anforderungen an eine erfolgsabhängige Entlohnungsfunktion im Portfoliomanagement abgeleitet. Diese theoretischen Resultate besitzen eine Ausstrahlungswirkung auf notwendige Regelungen zum Schutz der Anleger vor opportunistischem Verhalten der Portfoliomanager, die im Aufsichtsrecht umgesetzt werden sollten.

Zur Vermeidung der risikolosen Absicherungsmöglichkeit des Entlohnungswertes durch den Portfoliomanager können gesetzliche Regelungen dienen, die es Portfoliomanagern verbieten, in ihren privaten Wertpapierportfolios Transaktionen vorzunehmen, die gegen die Investoreninteressen verstoßen. Diese müssen zwangsläufig mit Offenlegungsvorschriften bezüglich der privaten Wertpapierportfolios und -transaktionen von Portfoliomanagern verbunden sein.

Weiterhin ist die risikolose Absicherung des Entlohnungswertes mit einer Buy-and-Hold-Strategie im zu verwaltenden Portfolio verbunden. Um das Verfolgen einer derartigen Strategie zu erkennen, können Offenlegungsvorschriften bezüglich der vorgenommenen Transaktionen in den verwalteten Portfolios dienen. Darüber hinaus sollte es Mindestvoraussetzungen geben, die zu erfüllen sind, um die Finanzdienstleistung des Portfoliomanagements erbringen zu dürfen. Diese sollten neben einer angemessenen Eigenmittelausstattung auch die persönliche und fachliche Eignung der Geschäftsleiter und vor allem der Portfoliomanager betreffen.

In diesem Kapitel werden bereits vorhandene aufsichtsrechtliche und institutionelle Regelungen zum Portfoliomanagement dargestellt, die diese Aspekte betreffen. Dabei werden die Regelungen in Deutschland sowie die weiter reichenden Regelungen in den USA beleuchtet. Auf noch zu schließende Lücken wird ausführlicher in den Schlussfolgerungen in Kapitel 6 eingegangen.

5.1 Regelungen in Deutschland

Die wichtigsten Gesetzestexte zur Behandlung des Portfoliomanagements in Deutschland stellen das Kreditwesengesetz (KWG) und das Wertpapierhandelsgesetz (WpHG) dar, die zusätzlich durch verschiedenste Verordnungen, Richtlinien und Bekanntmachungen, Rundschreiben der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) und Merkblätter der Deutschen Bundesbank ausgestaltet und konkretisiert werden. Daneben geben sich Unternehmens- und Berufsverbände typischerweise eigene Richtlinien, von denen hier die entsprechenden Ausschnitte der Wohlverhaltensregeln des BVI Bundesverband Investment und Asset Management e.V.[148] sowie des Verhaltenskodex der DVFA Deutsche Vereinigung für Finanzanalyse und Asset Management e.V.[149] dargestellt werden sollen.

5.1.1 Regelungen im Rahmen des Kreditwesengesetzes

Die Verwaltung einzelner in Finanzinstrumenten[150] angelegter Vermögen für andere mit Entscheidungsspielraum (Finanzportfolioverwaltung)[151] gilt gemäß § 1 (Begriffsbestim-

[148] Vgl. BVI Bundesverband Investment und Asset Management e.V. (2006).

[149] Vgl. DVFA Deutsche Vereinigung für Finanzanalyse und Asset Management e.V. (2007).

[150] Dazu zählen gemäß § 1 Abs. 11 Satz 1 KWG (übertragbare) Wertpapiere, Geldmarktinstrumente, Devisen oder Rechnungseinheiten sowie Derivate, wobei nähere Definitionen § 1 Abs. 11 Satz 2 bis 4 KWG entnommen werden können.

[151] Wesentliches Kriterium für eine Einstufung als Finanzportfolioverwalter ist das Vorhandensein von Entscheidungsspielraum bei den zu treffenden Anlageentscheidungen, der dann gegeben ist, wenn die konkreten Anlageentscheidungen im eigenen Ermessen des Verwalters liegen; vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 5.

mungen) Abs. 1a Satz 2 Nr. 3 KWG als Finanzdienstleistung. Unternehmen, die Finanzdienstleistungen für andere gewerbsmäßig[152] oder in einem Umfang erbringen, der einen in kaufmännischer Weise eingerichteten Geschäftsbetrieb erfordert[153] (und die keine Kreditinstitute sind), werden gemäß § 1 Abs. 1a Satz 1 KWG als Finanzdienstleistungsinstitute bezeichnet und unterliegen als solche den gesetzlichen Regelungen des KWG. Für das Portfoliomanagement sind dabei insbesondere der Zweite Abschnitt (Vorschriften für Institute, Institutsgruppen, Finanzholding-Gruppen, Finanzkonglomerate, gemischte Finanzholding-Gesellschaften und gemischte Unternehmen), Teil 1. (§§ 10 bis 12a; Eigenmittel und Liquidität) und Teil 5. (§§ 24 bis 25b; Besondere Pflichten der Institute, ihrer Geschäftsleiter, der Finanzholding-Gesellschaften und der gemischten Unternehmen) KWG sowie der Dritte Abschnitt (Vorschriften über die Beaufsichtigung der Institute), Teil 1. (§§ 32 bis 38; Zulassung zum Geschäftsbetrieb) KWG von Interesse.

Unternehmen, die Finanzportfolioverwaltung erbringen, gelten gemäß § 1 Abs. 3d Satz 2 KWG auch als Wertpapierhandelsunternehmen und haben deshalb neben dem KWG auch das WpHG zu beachten (vgl. dazu Abschnitt 5.1.2).[154] Angehörige freier Berufe, die die Finanzportfolioverwaltung nur gelegentlich im Rahmen eines Mandatsverhältnisses als Freiberufler erbringen und einer Berufskammer in der Form der Körperschaft des öffentlichen Rechts angehören, deren Berufsrecht die Erbringung von Finanzdienstleistungen nicht ausschließt, gelten gemäß § 2 Abs. 6 Satz 1 Nr. 10 KWG hingegen nicht als Finanzdienstleistungsinstitute und unterliegen daher auch nicht den gesetzlichen Regelungen des KWG.

Besondere Eigenmittelausstattung

Finanzportfolioverwalter, die nicht befugt sind, sich Eigentum oder Besitz an Geldern von Kunden oder Wertpapieren von Kunden zu verschaffen und die auch nicht auf eigene Rechnung mit Finanzinstrumenten handeln, unterliegen gemäß § 1 (Anwendungsbereich)

[152] Geschäfte werden gewerbsmäßig betrieben, wenn der Betrieb auf eine gewisse Dauer angelegt ist und sie mit der Absicht der Gewinnerzielung verfolgt werden; vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 2.

[153] Entscheidend für das Vorliegen dieses Merkmals ist dabei nicht, dass ein in kaufmännischer Weise eingerichteter Geschäftsbetrieb vorhanden ist, sondern allein, ob die Geschäfte einen derartigen Umfang haben, dass objektiv eine kaufmännische Organisation erforderlich ist; vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 2.

[154] Vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 9.

Satz 1 Nr. 2 Buchst. b Solvabilitätsverordnung (SolvV) *nicht* den Regelungen bezüglich einer angemessenen Eigenmittelausstattung der SolvV. Vielmehr heißt es in § 10 Abs. 9 Satz 1 KWG, dass Finanzportfolioverwalter, die nicht befugt sind, sich bei der Erbringung von Finanzdienstleistungen Eigentum oder Besitz an Geldern oder Wertpapieren von Kunden zu verschaffen und die nicht auf eigene Rechnung mit Finanzinstrumenten handeln, Eigenmittel aufweisen müssen, die mindestens 25 Prozent ihrer Kosten entsprechen, die in der Gewinn- und Verlustrechnung des letzten Jahresabschlusses unter den allgemeinen Verwaltungsaufwendungen, den Abschreibungen und Wertberichtigungen auf immaterielle Anlagewerte und Sachanlagen ausgewiesen sind.

Organisationspflichten

§ 25a (Besondere organisatorische Pflichten von Instituten) Abs. 1 Satz 1 KWG schreibt vor, dass ein Finanzdienstleistungsinstitut über eine ordnungsgemäße Geschäftsorganisation verfügen muss, die die Einhaltung der vom Institut zu beachtenden gesetzlichen Bestimmungen und der betriebswirtschaftlichen Notwendigkeiten gewährleistet. Eine ordnungsgemäße Geschäftsorganisation umfasst dabei gemäß § 25a Abs. 1 Satz 6 Nr. 2 und 3 KWG unter anderem eine vollständige Dokumentation der Geschäftstätigkeit, die eine lückenlose Überwachung durch die BaFin für ihren Zuständigkeitsbereich gewährleistet, sowie angemessene, geschäfts- und kundenbezogene Sicherungssysteme gegen betrügerische Handlungen zu Lasten des Instituts.

Erlaubnis und Versagung der Erlaubnis zum Geschäftsbetrieb; Anzeigepflichten

Gemäß § 32 (Erlaubnis) Abs. 1 Satz 1 KWG bedarf ein Finanzdienstleistungsinsitut zum Erbringen von Finanzdienstleistungen der schriftlichen Erlaubnis der BaFin. Nach § 14 (Anzeigen und Vorlage von Unterlagen nach § 32 Abs. 1 des Kreditwesengesetzes (Anträge auf Erlaubnis)) Abs. 2 Satz 1 Anzeigenverordnung (AnzV) ist dabei im Erlaubnisantrag insbesondere anzugeben, für welche Finanzdienstleistungen (beispielsweise Finanzportfolioverwaltung) die Erlaubnis beantragt wird. Außerdem ist ausdrücklich zu erklären, ob die Befugnis bestehen wird, sich Eigentum oder Besitz an Geldern oder Wertpapieren von Kunden zu verschaffen und ob auf eigene Rechnung mit Finanzinstrumenten gehandelt werden soll.[155] Der Erlaubnisantrag muss gemäß § 32 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 bis 5 KWG daneben Folgendes enthalten:

1. einen geeigneten Nachweis der zum Geschäftsbetrieb erforderlichen Mittel,
2. die Angabe der Geschäftsleiter,
3. Angaben zur Beurteilung der Zuverlässigkeit der Antragsteller[156] und der Geschäftsleiter,
4. Angaben zur Beurteilung der zur Leitung des Instituts erforderlichen fachlichen Eignung der Inhaber und der Geschäftsleiter und
5. einen tragfähigen Geschäftsplan, aus dem die Art der geplanten Geschäfte, der organisatorische Aufbau und die geplanten internen Kontrollverfahren des Instituts hervorgehen.

§ 5 Abs. 3 bis 7 AnzV konkretisiert dies näher:

▷ Zum Nachweis der zum Geschäftsbetrieb erforderlichen Mittel ist eine Bestätigung eines Einlagenkreditinstituts mit Sitz in einem Staat des Europäischen Wirtschaftsraums darüber vorzulegen, dass das erforderliche Anfangskapital[157] eingezahlt sowie frei von Rechten Dritter ist[158] und zur freien Verfügung der Geschäftsleiter steht.[159]

▷ Zur Beurteilung der Zuverlässigkeit der Antragsteller und der Geschäftsleiter sind die in § 5 (Anzeigen nach § 24 Abs. 1 Nr. 1 des Kreditwesengesetzes (Personelle Veränderungen)) Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 und Satz 2 AnzV vorgesehenen Erklärungen abzugeben. Dabei

[155] Vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 17.

[156] Dies sind die zukünftigen Erlaubnisträger, das bedeutet bei Kapitalgesellschaften der Vorstand oder die Geschäftsführer im Namen der Gesellschaft, bei Personenhandelsgesellschaften jeder persönlich haftende Gesellschafter und bei Instituten in der Rechtsform des Einzelkaufmanns der Inhaber; vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 17.

[157] Gemäß § 33 (Versagung der Erlaubnis) Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 Buchst. a KWG muss bei Finanzportfolioverwaltern, die nicht befugt sind, sich bei der Erbringung von Finanzdienstleistungen Eigentum oder Besitz an Geldern oder Wertpapieren von Kunden zu verschaffen, und die nicht auf eigene Rechnung mit Finanzinstrumenten handeln, als Anfangskapital ein Betrag im Gegenwert von mindestens 50.000 Euro zur Verfügung stehen. Das Anfangskapital bemisst sich nach § 10 Abs. 2a Satz 1 Nr. 1 bis 6 KWG (im Wesentlichen eingezahltes Kapital und Rücklagen).

[158] Das heißt, es darf nicht aus einer Kreditaufnahme herrühren; vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 14.

[159] Bei bestehenden Unternehmen, die erlaubnispflichtige Geschäfte aufnehmen wollen, ist stattdessen eine zeitnahe Bestätigung eines Wirtschaftsprüfers oder vereidigten Buchprüfers über das Vorhandensein des erforderlichen Anfangskapitals vorzulegen; vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 17.

handelt es sich um eine eigenhändig unterzeichnete Erklärung der jeweiligen Person, ob derzeit gegen sie ein Strafverfahren geführt wird, ob zu einem früheren Zeitpunkt ein Strafverfahren wegen eines Verbrechens oder Vergehens gegen sie geführt worden ist oder ob sie oder ein von ihr geleitetes Unternehmen als Schuldnerin in ein Insolvenzverfahren oder in ein Verfahren zur Abgabe einer eidesstattlichen Versicherung oder ein vergleichbares Verfahren verwickelt ist oder war; dabei können Strafverfahren unberücksichtigt bleiben, die mangels hinreichenden Tatverdachts oder wegen eines Verfahrenshindernisses eingestellt oder mit einem Freispruch beendet worden sind oder bei denen eine ergangene Eintragung im Bundeszentralregister entfernt oder getilgt wurde.

- ▷ Zur Beurteilung der zur Leitung des Instituts erforderlichen fachlichen Eignung der Inhaber und der Geschäftsleiter sind die in § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 AnzV genannten Unterlagen einzureichen. Dabei handelt es sich um einen lückenlosen, eigenhändig unterzeichneten Lebenslauf, der sämtliche Vornamen, den Geburtsnamen, den Geburtstag, den Geburtsort, die Privatanschrift und die Staatsangehörigkeit, eine eingehende Darlegung der fachlichen Vorbildung, die Namen aller Unternehmen, für die die jeweilige Person tätig gewesen ist, und Angaben zur Art der jeweiligen Tätigkeit, einschließlich Nebentätigkeiten, mit Ausnahme ehrenamtlicher, enthalten muss; bei der Art der jeweiligen Tätigkeit sind insbesondere die Vertretungsmacht dieser Person, ihre internen Entscheidungskompetenzen und die ihr innerhalb des Unternehmens unterstellten Geschäftsbereiche darzulegen.[160]

- ▷ Der dem Antrag beizufügende Geschäftsplan hat folgende Angaben zu enthalten: die Art der geplanten Geschäfte unter begründeter Angabe ihrer künftigen Entwicklung (Planbilanzen und Plangewinn- und -verlustrechnungen für die ersten drei vollen

[160] In § 5 Abs. 2 AnzV heißt es weiter, dass auf Verlangen der BaFin weitere Auskünfte, insbesondere über bestehende Tätigkeiten als Geschäftsleiter, Aufsichtsrats- oder Verwaltungsratsmitglied eines anderen Unternehmens oder über bestehende unmittelbare Beteiligungen des Geschäftsleiters an einem Unternehmen (Halten von mindestens 25 Prozent der Anteile am Kapital des Unternehmens) zu erteilen und weitere Unterlagen, insbesondere Arbeitszeugnisse, die die im Lebenslauf angegebenen Vortätigkeiten belegen (gemäß Deutsche Bundesbank (2007), S. 18, zumindest die Zeugnisse der in den letzten drei Jahren beendeten Beschäftigungsverhältnisse), vorzulegen sind. Dies gilt auch für Veränderungen diesbezüglich; gemäß § 24 Abs. 3 Satz 1 KWG hat ein Geschäftsleiter eines Finanzdienstleistungsinstituts der BaFin und der Deutschen Bundesbank Folgendes unverzüglich anzuzeigen: die Aufnahme und die Beendigung einer Tätigkeit als Geschäftsleiter oder als Aufsichtsrats- oder Verwaltungsratsmitglied eines anderen Unternehmens sowie die Übernahme und die Aufgabe einer unmittelbaren Beteiligung an einem Unternehmen sowie Veränderungen in der Höhe der Beteiligung.

Geschäftsjahre nach Aufnahme des Geschäftsbetriebs), die Darstellung des organisatorischen Aufbaus des Instituts unter Beifügung eines Organigramms, das insbesondere die Zuständigkeiten der Geschäftsleiter erkennen lässt,[161] und die Darstellung der geplanten internen Kontrollverfahren[162] des Instituts.[163]

Gemäß § 32 Abs. 2 Satz 2 KWG kann die BaFin die Erlaubnis auf einzelne Finanzdienstleistungen beschränken. Im Einklang mit § 32 Abs. 4 und Abs. 5 Satz 1 KWG macht die BaFin jede Erlaubniserteilung im elektronischen Bundesanzeiger bekannt und führt auf ihrer Internetseite (`www.bafin.de`) ein Institutsregister, in das sie alle inländischen Institute, denen eine Erlaubnis erteilt worden ist, mit dem Datum der Erteilung und dem Umfang der Erlaubnis und gegebenenfalls dem Datum des Erlöschens oder der Aufhebung der Erlaubnis einträgt.[164]

Gemäß § 33 (Versagung der Erlaubnis) Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 Buchst. a, Nr. 2, 4 und 7 KWG ist die Erlaubnis zu versagen, wenn

1. die zum Geschäftsbetrieb erforderlichen Mittel, insbesondere ein ausreichendes Anfangskapital im Inland, nicht zur Verfügung stehen,

2. Tatsachen vorliegen, aus denen sich ergibt, dass ein Antragsteller oder ein Geschäftsleiter nicht zuverlässig ist,[165]

---

[161] Ferner sollte auch erklärt werden, ob beabsichtigt ist, Auslagerungen von Bereichen auf ein anderes Unternehmen vorzunehmen; vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 19.

[162] Hierbei ist insbesondere detailliert darzulegen, wie die Einhaltung der Verpflichtungen aus dem KWG und dem WpHG sichergestellt werden soll; vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 19.

[163] Außerdem sollten gemäß Deutsche Bundesbank (2007), S. 18 f., auch eine nähere Beschreibung der beabsichtigten Geschäftsabwicklung sowie Muster der vorgesehenen Kundenverträge, Verwaltungsverträge, Konto-/Depotvollmachten und allgemeinen Geschäftsbedingungen – soweit sie schon entworfen sind – enthalten sein.

[164] Für den Fall, dass ohne die erforderliche Erlaubnis Finanzdienstleistungen erbracht werden, ordnet die BaFin im Einklang mit § 37 (Einschreiten gegen ungesetzliche Geschäfte) Abs. 1 Satz 1 bis 3 KWG die sofortige Einstellung des Geschäftsbetriebs und die unverzügliche Abwicklung dieser Geschäfte gegenüber dem Unternehmen und den Mitgliedern seiner Organe an, erlässt Weisungen für die Abwicklung, bestellt eine geeignete Person als Abwickler und macht diese Maßnahmen ebenfalls auf ihrer Internetseite bekannt.

[165] Nicht zuverlässig ist beispielsweise, wer Vermögensdelikte begangen hat, gegen gesetzliche Ordnungsvorschriften für den Betrieb eines Unternehmens verstoßen oder in seinem privaten oder geschäftlichen Verhalten gezeigt hat, dass von ihm eine solide Geschäftsführung nicht erwartet werden kann; vgl. Deutsche Bundesbank (2007), S. 15.

4. Tatsachen vorliegen, aus denen sich ergibt, dass der Inhaber oder ein Geschäftsleiter nicht die zur Leitung des Instituts erforderliche fachliche Eignung hat,[166] oder

7. das Institut nicht bereit oder in der Lage ist, die erforderlichen organisatorischen Vorkehrungen zum ordnungsmäßigen Betreiben der Geschäfte, für die es die Erlaubnis beantragt, zu schaffen.

Außerdem hat ein Finanzdienstleistungsinstitut der BaFin und der Deutschen Bundesbank gemäß § 24 (Anzeigen) Abs. 1 Nr. 1 und 2 KWG Folgendes unverzüglich anzuzeigen:

1. die Absicht der Bestellung eines Geschäftsleiters und der Ermächtigung einer Person zur Einzelvertretung des Instituts in dessen gesamten Geschäftsbereich unter Angabe von Tatsachen für die Beurteilung der Zuverlässigkeit und der fachlichen Eignung (Angaben gemäß § 5 Abs. 1 AnzV; siehe oben) und den Vollzug einer solchen Absicht;

2. das Ausscheiden eines Geschäftsleiters sowie die Entziehung der Befugnis zur Einzelvertretung des Instituts in dessen gesamten Geschäftsbereich.

Wie die obigen Ausführungen zeigen, finden sich zwar umfangreiche Regelungen zur Angabe und Beurteilung der Zuverlässigkeit[167] und fachlichen Eignung der Geschäftsleiter, jedoch keine analogen Regelungen für Portfoliomanager als Mitarbeiter von Finanzdienstleistungsinstituten mit besonderer Verantwortung aufgrund ihres Entscheidungsspielraums bei der Verwaltung von in Finanzinstrumenten angelegten Vermögen für andere. Die Geschäftsleiter sind zwar gemäß § 25a Abs. 1 Satz 2 KWG diejenigen Personen, die für die ordnungsgemäße Geschäftsorganisation des Instituts verantwortlich sind; in Abschnitt 5.2 wird jedoch gezeigt, dass die Regelungen in den USA diesbezüglich weiter reichen.

Dennoch stellen die obigen Regelungen – nebst der Gebühr der BaFin für das Erlaubnisverfahren sowie der laufenden Zahlungen der Institute an die BaFin zur Deckung der

[166] Die fachliche Eignung für die Leitung eines Instituts setzt gemäß § 33 Abs. 2 Satz 1 KWG voraus, dass in ausreichendem Maße theoretische und praktische Kenntnisse in den betreffenden Geschäften sowie Leitungserfahrung vorhanden sind.

[167] Es finden sich auch analoge Regelungen für die Inhaber einer bedeutenden Beteiligung (besteht gemäß § 1 Abs. 9 Satz 1 KWG, wenn mindestens 10 Prozent des Kapitals oder der Stimmrechte eines dritten Unternehmens im Eigen- oder Fremdinteresse gehalten werden oder wenn auf die Geschäftsführung eines anderen Unternehmens ein maßgeblicher Einfluss ausgeübt werden kann), auf die hier jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht eingegangen wird.

Kosten Letzterer gemäß §§ 14 (Gebühren für Amtshandlungen) und 16 (Umlage) Finanzdienstleistungsaufsichtsgesetz – eine erhebliche Barriere für den Eintritt in den und den Verbleib im Markt des Portfoliomanagements dar.

5.1.2 Regelungen im Rahmen des Wertpapierhandelsgesetzes

Die Verwaltung einzelner oder mehrerer in Finanzinstrumenten angelegter Vermögen für andere mit Entscheidungsspielraum (Finanzportfolioverwaltung) gilt gemäß § 2 (Begriffsbestimmungen) Abs. 3 Nr. 7 WpHG als Wertpapierdienstleistung. Unternehmen, die Wertpapierdienstleistungen gewerbsmäßig oder in einem Umfang erbringen, der einen in kaufmännischer Weise eingerichteten Geschäftsbetrieb erfordert, werden gemäß § 2 Abs. 4 WpHG als Wertpapierdienstleistungsunternehmen bezeichnet und unterliegen als solche den gesetzlichen Regelungen des WpHG. Für das Portfoliomanagement ist dabei insbesondere Abschnitt 6 (§§ 31 bis 37a; Verhaltenspflichten, Organisationspflichten, Transparenzpflichten, Verjährung von Ersatzansprüchen) WpHG von Interesse.

Gemäß § 35 (Überwachung der Meldepflichten und Verhaltensregeln) Abs. 4 WpHG kann die BaFin Richtlinien aufstellen, nach denen sie für den Regelfall beurteilt, ob die Anforderungen des Abschnitts 6 WpHG erfüllt sind. In einem Schreiben der BaFin vom 23. November 2007[168] heißt es dazu, dass infolge der Änderung des WpHG durch das Finanzmarktrichtlinie-Umsetzungsgesetz vom 16. Juli 2007[169] und den Erlass konkretisierender Rechtsverordnungen[170] eine Überprüfung der bestehenden Verwaltungsvorschriften zu den Bestimmungen des Abschnitts 6 WpHG vorgenommen wurde, wobei es sich um Folgende handelt:

▷ Richtlinie gemäß § 35 Abs. 6 des Gesetzes über den Wertpapierhandel (WpHG) zur Konkretisierung der §§ 31 und 32 WpHG für das Kommissionsgeschäft, den Eigenhan-

[168] Vgl. Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2007a).

[169] Welche Richtlinien des Europäischen Parlaments und des Rates damit im Einzelnen umgesetzt werden, kann dem Finanzmarktrichtlinie-Umsetzungsgesetz entnommen werden.

[170] Dabei handelt es sich insbesondere um die Wertpapierdienstleistungs-Verhaltens- und Organisationsverordnung (WpDVerOV) vom 20. Juli 2007.

del für andere und das Vermittlungsgeschäft der Wertpapierdienstleistungsunternehmen vom 23. August 2001 („Wohlverhaltensrichtlinie")[171];

- ▷ Richtlinie zur Konkretisierung der Organisationspflichten von Wertpapierdienstleistungsunternehmen gemäß § 33 Abs. 1 WpHG vom 25. Oktober 1999 („Compliance-Richtlinie")[172];
- ▷ Bekanntmachung des Bundesaufsichtsamtes für das Kreditwesen und des Bundesaufsichtsamtes für den Wertpapierhandel über Anforderungen an Verhaltensregeln für Mitarbeiter der Kreditinstitute und Finanzdienstleistungsinstitute in Bezug auf Mitarbeitergeschäfte vom 7. Juni 2000 („Mitarbeiterleitsätze")[173].

Unter Berücksichtigung von Stellungnahmen wurde sich dabei zu folgendem weiteren Vorgehen entschlossen: Die Wohlverhaltensrichtlinie, die Compliance-Richtlinie sowie die Mitarbeiterleitsätze werden zum 1. November 2007 aufgehoben.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Einhaltung der Compliance-Richtlinie, insbesondere das Ergreifen der im 3. Abschnitt (Besondere Maßnahmen und Instrumente zur Erfüllung der Organisationspflichten) im Punkt 3.3 (Besondere Maßnahmen und Instrumente) der Richtlinie aufgeführten besonderen Maßnahmen und Instrumente zur Überwachung der Weitergabe von compliance-relevanten Tatsachen, weiterhin als angemessenes Verfahren im Sinne von § 33 (Organisationspflichten) Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 und 3 WpHG angesehen wird.

Ferner heißt es im Schreiben der BaFin vom 23. November 2007, dass eine Fortführung der derzeitigen, auf den Mitarbeiterleitsätzen basierenden internen Verfahren zur Überwachung von Mitarbeitergeschäften (siehe unten) für einen Übergangszeitraum von einem Jahr ab Inkrafttreten des Finanzmarktrichtlinie-Umsetzungsgesetzes als Einhaltung des § 33b (Mitarbeiter und Mitarbeitergeschäfte) WpHG anerkannt wird. Um dabei den Voraussetzungen des § 33b WpHG Rechnung zu tragen, sind jedoch die folgenden Vorgaben zu berücksichtigen:

---

[171] Vgl. Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2001).

[172] Vgl. Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (1999).

[173] Vgl. Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2000).

▷ Die Unternehmen müssen sicherstellen, dass die Bestimmungen unter Teil B. (Leitsätze) der Mitarbeiterleitsätze auf sämtliche von § 33b Abs. 2 WpHG (siehe unten) erfassten Mitarbeitergeschäfte angewendet werden.

▷ Die Unternehmen müssen Geschäfte mit sämtlichen Finanzinstrumenten als Mitarbeitergeschäfte erfassen.

▷ Die Ausnahme unter Teil A. (Anwendungsbereich, Umsetzung und Begriffsbestimmungen), Punkt II. (Mitarbeitergeschäfte) der Mitarbeiterleitsätze für Geschäfte in Investmentanteilen[174] wird auf Mitarbeiter beschränkt, die nicht an der Verwaltung des Investmentvermögens beteiligt sind, § 33b Abs. 7 WpHG (siehe unten).

▷ Die Unternehmen müssen sicherstellen, dass Mitarbeitergeschäfte von Mitarbeitern eines Auslagerungsunternehmens von Seiten des Auslagerungsunternehmens dokumentiert werden, § 33b Abs. 4 Nr. 3 WpHG (siehe unten). Dies gilt nicht, soweit das Auslagerungsunternehmen selbst Wertpapierdienstleistungsunternehmen ist.

Im Folgenden werden daher die im Kontext dieser Arbeit relevanten Passagen der WpDVerOV, die als Ersetzung und Erweiterung der Wohlverhaltensrichtlinie angesehen werden kann, der Compliance-Richtlinie und der Mitarbeiterleitsätze dargestellt.

Die Wertpapierdienstleistungs-Verhaltens- und Organisationsverordnung

Im Kontext dieser Arbeit konkretisiert die WpDVerOV insbesondere Teile von § 31 (Allgemeine Verhaltensregeln) WpHG aufgrund der Ermächtigung der BaFin gemäß § 31 Abs. 11 WpHG, nähere Bestimmungen zu diesem Paragraphen zu erlassen.

Gemäß § 31 Abs. 3 Satz 1 WpHG sind Wertpapierdienstleistungsunternehmen verpflichtet, Kunden rechtzeitig und in verständlicher Form Informationen zur Verfügung zu stellen, die angemessen sind, damit die Kunden nach vernünftigem Ermessen die Art und die Risiken der ihnen angebotenen oder von ihnen nachgefragten Arten von Wertpapierdienstleistungen verstehen und auf dieser Grundlage ihre Anlageentscheidungen treffen können. Die Informationen müssen sich gemäß § 31 Abs. 3 Satz 3 WpHG beziehen auf

[174] Dort heißt es: „Keine Mitarbeitergeschäfte im Sinne dieser Leitsätze sind Geschäfte von Mitarbeitern eines Institutes, das keine Kapitalanlagegesellschaft ist, in Anteilscheinen, die von einer Kapitalanlagegesellschaft oder einer ausländischen Investmentgesellschaft ausgegeben werden, soweit diese nicht an einer Börse gehandelt werden.“

1. das Wertpapierdienstleistungsunternehmen und seine Dienstleistungen,
2. die Arten von Finanzinstrumenten und vorgeschlagene Anlagestrategien einschließlich damit verbundener Risiken,
3. Ausführungsplätze und
4. Kosten und Nebenkosten.

Ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen, das Finanzportfolioverwaltung erbringt, muss gemäß § 31 Abs. 4 Satz 1 und 2 WpHG von den Kunden alle Informationen über deren Anlageziele einholen, die erforderlich sind, um den Kunden eine für sie geeignete Wertpapierdienstleistung empfehlen zu können; die Geeignetheit beurteilt sich unter anderem danach, ob die konkrete Wertpapierdienstleistung im Rahmen der Finanzportfolioverwaltung den Anlagezielen des betreffenden Kunden entspricht.

Letztlich ist im Kontext dieser Arbeit noch § 31 Abs. 8 WpHG von Interesse, gemäß dem Wertpapierdienstleistungsunternehmen ihren Kunden in geeigneter Form über die erbrachte Finanzportfolioverwaltung berichten müssen.

Die nach § 31 Abs. 3 Satz 3 Nr. 2 WpHG zur Verfügung zu stellenden Informationen über Finanzinstrumente müssen gemäß § 5 (Kundeninformationen über Risiken, das Wertpapierdienstleistungsunternehmen, die Wertpapierdienstleistung, Kosten und Nebenkosten) Abs. 1 Satz 1 WpDVerOV eine ausreichend detaillierte allgemeine Beschreibung der Art und der Risiken der Finanzinstrumente enthalten. Gemäß § 5 Abs. 1 Satz 2 WpDVerOV muss die Beschreibung der Risiken, soweit nach Art des Finanzinstruments relevant, unter anderem folgende Angaben enthalten:

1. die mit Finanzinstrumenten der betreffenden Art einhergehenden Risiken, einschließlich einer Erläuterung des Risikos des Verlusts der gesamten Kapitalanlage, sowie
2. das Ausmaß der Schwankungen des Preises (Volatilität)[175] der betreffenden Finanzinstrumente und etwaige Beschränkungen des für solche Finanzinstrumente verfügbaren Marktes.

[175]Dies rechtfertigt ein weiteres Mal nicht nur die Vorgabe des Risikos des zu verwaltenden Portfolios in Form eines exogenen Parameters, sondern dabei auch insbesondere die Verwendung der Volatilität.

Zu den Informationen im Sinne des § 31 Abs. 3 Satz 1 WpHG gehören gemäß § 5 Abs. 2 Satz 1 WpDVerOV gegenüber Privatkunden auch Informationen über die Vertragsbedingungen. Die nach § 31 Abs. 3 Satz 3 Nr. 1, 2 und 4 WpHG zur Verfügung zu stellenden Informationen müssen gemäß § 5 Abs. 2 Satz 2 Nr. 1 Buchst. f WpDVerOV bei Privatkunden hinsichtlich des Wertpapierdienstleistungsunternehmens und seiner Dienstleistungen unter anderem die folgende Angabe enthalten: Art, Häufigkeit und Zeitpunkt der Berichte über die erbrachten Dienstleistungen, die das Wertpapierdienstleistungsunternehmen dem Kunden nach § 31 Abs. 8 WpHG in Verbindung mit den §§ 8 und 9 WpDVerOV (siehe unten) zu übermitteln hat. Bei der Erbringung von Finanzportfolioverwaltung müssen die zur Verfügung zu stellenden Informationen gemäß § 5 Abs. 2 Satz 2 Nr. 2 WpDVerOV bei Privatkunden, soweit relevant, auch die folgenden Angaben enthalten:

a) eine Bewertungs- oder andere Vergleichsmethode, die dem Privatkunden eine Bewertung der Leistung des Wertpapierdienstleistungsunternehmens ermöglicht,[176]

b) die Managementziele, das bei der Ausübung des Ermessens durch den Verwalter zu beachtende Risikoniveau und etwaige spezifische Einschränkungen dieses Ermessens,

c) die Art und Weise sowie die Häufigkeit der Bewertung der Finanzinstrumente im Kundenportfolio,

d) Einzelheiten über eine Delegation der Vermögensverwaltung mit Ermessensspielraum in Bezug auf alle oder einen Teil der Finanzinstrumente oder Gelder im Kundenportfolio sowie

e) die Art der Finanzinstrumente, die in das Kundenportfolio aufgenommen werden können, und die Art der Geschäfte, die mit diesen Instrumenten ausgeführt werden können, einschließlich Angabe etwaiger Einschränkungen.

Hinsichtlich der Kosten und Nebenkosten müssen die zur Verfügung zu stellenden Informationen gemäß § 5 Abs. 2 Satz 2 Nr. 5 Buchst. a WpDVerOV bei Privatkunden, soweit

[176] In der Begründung der BaFin zur WpDVerOV heißt es dazu: „Die Information zur Bewertungs- oder Vergleichsmethode nach Nummer 2 sollte unter Angabe einer angemessenen Vergleichsgröße (Benchmark) erfolgen, wenn eine solche zur Verfügung steht. Eine alternative Bewertungs- und Vergleichsmethode kann sich aber auch schon aus der vereinbarten Anlagestrategie ergeben, so etwa, wenn als Ertragsziel bestimmt wird, in einem Referenzzeitraum einen Ertrag in Höhe eines bestimmten Prozentsatzes über einem Referenzzinssatz, etwa dem Libor, zu erreichen.“ Vgl. Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2007b), S. 8. Daraus ergibt sich eine Rechtfertigung sowohl stochastischer als auch deterministischer Benchmarks zur Bestimmung des Anlageerfolgs.

relevant, daneben Angaben zu dem Gesamtpreis enthalten, den der Kunde im Zusammenhang mit der Wertpapierdienstleistung zu zahlen hat, einschließlich aller damit verbundener Gebühren, Provisionen und Entgelte, wobei die von dem Wertpapierdienstleistungsunternehmen in Rechnung gestellten Provisionen in jedem Fall separat aufzuführen sind.

§ 5 Abs. 3 Satz 1 WpDVerOV besagt, dass die Informationen über die Vertragsbedingungen und die weiteren oben genannten Informationen (außer diejenigen hinsichtlich der Kosten und Nebenkosten) den Privatkunden zur Verfügung zu stellen sind, bevor eine Wertpapierdienstleistung erbracht oder ein Vertrag hierüber geschlossen wird; die Informationen hinsichtlich der Kosten und Nebenkosten sind den Privatkunden vor Erbringung der Wertpapierdienstleistung zur Verfügung zu stellen.

Zu den nach § 31 Abs. 4 WpHG einzuholenden Informationen gehören gemäß § 6 (Einholung von Kundenangaben) Abs. 1 Nr. 2 WpDVerOV, soweit erforderlich, hinsichtlich der mit den Geschäften verfolgten Ziele Angaben über die Anlagedauer, die Risikobereitschaft des Kunden und den Zweck der Anlage.

Erbringt ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen Finanzportfolioverwaltung, hat es dem Kunden gemäß § 9 (Berichtspflichten des Wertpapierdienstleistungsunternehmens nach § 31 Abs. 8 des Wertpapierhandelsgesetzes bei Finanzportfolioverwaltung) Abs. 1 WpDVerOV periodisch eine Aufstellung der in seinem Namen erbrachten Finanzportfolioverwaltungsdienstleistungen zu übermitteln.

Handelt es sich bei dem Kunden um einen Privatkunden, muss diese Aufstellung, soweit relevant, gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 3, 4, 5 und 8 WpDVerOV folgende Angaben enthalten:

3. Zusammensetzung und Bewertung des Finanzportfolios mit Einzelangaben zu jedem gehaltenen Finanzinstrument, seinem Marktwert oder, wenn dieser nicht verfügbar ist, dem beizulegenden Zeitwert, dem Kontostand zum Beginn und zum Ende des Berichtszeitraums sowie der Wertentwicklung des Finanzportfolios während des Berichtszeitraums,

4. Gesamtbetrag der in dem Berichtszeitraum angefallenen Gebühren und Entgelte, mindestens aufgeschlüsselt in Gesamtverwaltungsgebühren und Gesamtkosten im Zusam-

menhang mit der Leistungserbringung sowie einen Hinweis, dass eine detailliertere Aufschlüsselung auf Anfrage übermittelt wird,

5. Vergleich der Wertentwicklung während des Berichtszeitraums unter Angabe einer Vergleichsgröße, falls eine solche zwischen dem Wertpapierdienstleistungsunternehmen und dem Kunden vereinbart wurde, sowie

8. für jedes in dem Berichtszeitraum ausgeführte Geschäft die in § 8 (Berichtspflichten des Wertpapierdienstleistungsunternehmens nach § 31 Abs. 8 des Wertpapierhandelsgesetzes über die Ausführung von Aufträgen) Abs. 2 Satz 2 Nr. 3 bis 12 WpDVerOV aufgeführten Angaben (Handelstag; Handelszeitpunkt; Art des Auftrags; Ausführungsplatz; Finanzinstrument; Kauf-/Verkauf-Indikator; Wesen des Auftrags, falls es sich nicht um einen Kauf- oder Verkaufsauftrag handelt; Menge; Stückpreis; Gesamtentgelt), es sei denn, der Kunde hat verlangt, die Informationen jeweils gesondert für jedes ausgeführte Geschäft zu erhalten.

Bei Privatkunden beträgt der Zeitraum der periodischen Aufstellung gemäß § 9 Abs. 3 Satz 1 WpDVerOV grundsätzlich sechs Monate. Das Wertpapierdienstleistungsunternehmen hat den Privatkunden gemäß § 9 Abs. 3 Satz 2 WpDVerOV darauf hinzuweisen, dass der Zeitraum auf Antrag auf drei Monate verkürzt werden kann. Der Zeitraum beträgt gemäß § 9 Abs. 3 Satz 3 WpDVerOV höchstens einen Monat, wenn der Vertrag zwischen Wertpapierdienstleistungsunternehmen und einem Privatkunden über Finanzportfolioverwaltung ein kreditfinanziertes Finanzportfolio oder Finanzinstrumente mit Hebelwirkung zulässt.

Verlangt ein Kunde Einzelmitteilungen über die jeweiligen Geschäfte, sind ihm gemäß § 9 Abs. 4 Satz 1 WpDVerOV die wesentlichen Informationen über das betreffende Geschäft unverzüglich nach dessen Ausführung durch den Finanzportfolioverwalter zu übermitteln. Die periodische Aufstellung ist einem Privatkunden in diesem Fall gemäß § 9 Abs. 4 Satz 3 WpDVerOV mindestens einmal alle zwölf Monate zu übermitteln; betreffen einzelne Geschäfte derivative Finanzinstrumente, ist die periodische Aufstellung alle sechs Monate zu übermitteln.

Insgesamt formuliert damit § 31 WpHG im Zusammenhang mit der WpDVerOV weitreichende Publizitätsanforderungen an das Portfoliomanagement. Ein Investor sollte somit einen vollständigen Überblick darüber besitzen, welche Wertpapierkäufe und -verkäufe der Portfoliomanager bei der Verwaltung des Portfolios innerhalb des Anlagezeitraums getätigt hat.

Die Compliance-Richtlinie

Wie bereits oben erwähnt wurde, heißt es im Schreiben der BaFin vom 23. November 2007, dass die Einhaltung der Compliance-Richtlinie weiterhin als angemessenes Verfahren im Sinne von § 33 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 und 3 WpHG angesehen wird. § 33 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 WpHG besagt dabei, dass ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen angemessene Grundsätze aufstellen, Mittel vorhalten und Verfahren einrichten muss, die darauf ausgerichtet sind, sicherzustellen, dass das Wertpapierdienstleistungsunternehmen selbst und seine Mitarbeiter den Verpflichtungen des WpHG nachkommen, wobei insbesondere eine dauerhafte und wirksame Compliance-Funktion einzurichten ist, die ihre Aufgaben unabhängig wahrnehmen kann. In § 33 Abs. 1 Satz 2 Nr. 3 WpHG heißt es, dass ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen auf Dauer wirksame Vorkehrungen für angemessene Maßnahmen treffen muss, um Interessenkonflikte bei der Erbringung von Wertpapierdienstleistungen zwischen ihm selbst, einschließlich seiner Mitarbeiter, und der mit ihm direkt oder indirekt durch Kontrolle (als Tochterunternehmen oder in vergleichbaren Verhältnissen) verbundenen Personen und Unternehmen und seinen Kunden zu erkennen und eine Beeinträchtigung der Kundeninteressen zu vermeiden.

Gemäß dem 2. Abschnitt (Allgemeine Anforderungen an die Erfüllung der Organisationspflichten), Punkt 2.1 (Organisation und laufende Überwachung) der Compliance-Richtlinie sind Wertpapierdienstleistungsunternehmen verpflichtet, eine ihrer Struktur und Geschäftstätigkeit entsprechende Aufbau- und Ablauforganisation sowie laufende Überwachung zur ordnungsgemäßen Durchführung der Wertpapierdienstleistungen zu gewährleisten (Compliance). Dabei hat das Wertpapierdienstleistungsunternehmen sicherzustellen, dass sämtliche Anforderungen an die Mitarbeitergeschäfte entsprechend den Mitarbeiterleitsätzen (siehe unten) eingehalten werden. In Punkt 2.2 (Mittel und Verfahren) heißt es, dass die Wertpapierdienstleistungsunternehmen die für eine ordnungsgemäße Durchführung der Wertpapierdienstleistungen notwendigen Mittel und Verfahren vorzuhalten und wirksam einzusetzen haben. Dazu zählen insbesondere Vorkehrungen, um Mitarbeiter des Wertpapierdienstleistungsunternehmens in die Lage zu versetzen, die angebotenen Wertpapierdienstleistungen mit der erforderlichen Sachkenntnis, Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit im Interesse des Kunden zu erbringen.

Von den im 3. Abschnitt der Compliance-Richtlinie im Punkt 3.2 (Compliance-relevante Tatsachen) genannten compliance-relevanten Tatsachen ist im Kontext dieser Arbeit die im Unterpunkt 3.2.2 (Kenntnis von Kundenaufträgen) genannte Kenntnis von Kundenaufträgen von Interesse, die zum Nachteil des Kunden ausgenutzt werden können (Vor-, Mit- oder Gegenlaufen). Geeignete Compliance-Instrumente diesbezüglich können die im Unterpunkt 3.3.3 (Überwachungsinstrumente) der Compliance-Richtlinie näher erläuterte Beobachtungsliste oder Sperrliste sein.

Die Beobachtungsliste ist eine nicht-öffentliche, laufend aktualisierte Liste von Wertpapieren oder Derivaten, zu denen im Wertpapierdienstleistungsunternehmen Informationen über compliance-relevante Tatsachen vorliegen. Sie ist von der Compliance-Stelle streng vertraulich zu führen. Die auf der Beobachtungsliste vermerkten Werte unterliegen grundsätzlich keinen Handelsbeschränkungen. Die Beobachtungsliste dient der Compliance-Stelle beispielsweise dazu, in den betreffenden Werten die Mitarbeitergeschäfte zu überwachen, um Interessenkonflikte möglichst gering zu halten. In die Beobachtungsliste sind alle Wertpapiere und Derivate einer Gesellschaft aufzunehmen, über welche compliance-relevante Informationen vorliegen. Mitarbeiter des Wertpapierdienstleistungsunternehmens, bei denen in Ausübung ihrer Tätigkeit compliance-relevante Informationen anfallen, sind verpflichtet, unverzüglich eine entsprechende Meldung zur Beobachtungsliste zu veranlassen.

Als weiteres Compliance-Instrument zur Beobachtungsliste kann ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen auch eine oder mehrere Sperrlisten führen. Die Sperrliste ist ebenfalls eine stets aktualisierte Liste von Wertpapieren und Derivaten einer Gesellschaft, über welche compliance-relevante Informationen vorliegen. Sie ist unternehmensintern nicht geheim zu halten und dient beispielsweise dazu, den betroffenen Mitarbeitern des Wertpapierdienstleistungsunternehmens etwaige Beschränkungen für Mitarbeitergeschäfte mitzuteilen.

Gemäß dem 4. Abschnitt (Wahrnehmung dieser Organisationspflichten), Punkt 4.1 (Verantwortlichkeit der Geschäftsleitung und Delegationsmöglichkeiten) der Compliance-Richtlinie hat die Geschäftsleitung eines Wertpapierdienstleistungsunternehmens dafür

Sorge zu tragen, dass das Unternehmen über angemessene interne Verfahren verfügt, die geeignet sind, die nach der Compliance-Richtlinie erforderlichen Maßnahmen zu treffen, um Verstößen gegen Verpflichtungen nach dem WpHG sowie konkretisierenden Richtlinien der BaFin einschließlich den Anforderungen an die Mitarbeitergeschäfte entsprechend den Mitarbeiterleitsätzen entgegenzuwirken. Inwieweit dabei die obigen Instrumente ausreichend sind, um insbesondere die Anforderung von § 33 Abs. 1 Satz 2 Nr. 3 WpHG zu erfüllen, wird in den Schlussfolgerungen in Kapitel 6 noch einmal aufgegriffen.

Die Mitarbeiterleitsätze

Mitarbeiter von Wertpapierdienstleistungsunternehmen sind gemäß § 33b Abs. 1 WpHG

1. die Mitglieder der Leitungsorgane, die persönlich haftenden Gesellschafter und vergleichbare Personen, die Geschäftsführer sowie die vertraglich gebundenen Vermittler[177],

2. die Mitglieder der Leitungsorgane, die persönlich haftenden Gesellschafter und vergleichbare Personen sowie die Geschäftsführer der vertraglich gebundenen Vermittler,

3. alle natürlichen Personen, deren sich Wertpapierdienstleistungsunternehmen oder deren vertraglich gebundene Vermittler bei der Erbringung von Wertpapierdienstleistungen, insbesondere aufgrund eines Arbeits-, Geschäftsbesorgungs- oder Dienstverhältnisses, bedienen, und

4. alle natürlichen Personen, die im Rahmen einer Auslagerungsvereinbarung unmittelbar an Dienstleistungen für Wertpapierdienstleistungsunternehmen oder deren vertraglich gebundene Vermittler zum Zweck der Erbringung von Wertpapierdienstleistungen beteiligt sind,

also insbesondere die im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Portfoliomanager.

Geschäfte mit Finanzinstrumenten von Mitarbeitern von Wertpapierdienstleistungsunternehmen

[177] Unter denen werden gemäß § 2 Abs. 10 Satz 1 KWG – und auf die hier notwendigen Sachverhalte beschränkt – Unternehmen verstanden, die nur die Anlage- oder Abschlussvermittlung, das Platzierungsgeschäft oder die Anlageberatung ausschließlich für Rechnung und unter Haftung eines Wertpapierhandelsunternehmens erbringen.

1. für eigene Rechnung,
2. für Rechnung von Ehepartnern, eingetragenen Lebenspartnern, unterhaltsberechtigten Kindern und anderen Verwandten, die mit ihnen zum Zeitpunkt des Geschäftsabschlusses seit mindestens einem Jahr im selben Haushalt leben, von minderjährigen Stiefkindern oder Personen, an deren Geschäftserfolg der Mitarbeiter ein zumindest mittelbares wesentliches Interesse hat, welches nicht in einer Gebühr oder Provision für die Ausführung des Geschäfts besteht, oder
3. außerhalb des ihnen zugewiesenen Aufgabenbereichs für eigene oder fremde Rechnung

werden gemäß § 33b Abs. 2 WpHG als Mitarbeitergeschäfte bezeichnet.

In § 33b Abs. 3 Nr. 1 Buchst. a und Nr. 2 Buchst. a WpHG wird vorgeschrieben, dass Wertpapierdienstleistungsunternehmen angemessene Mittel und Verfahren einsetzen müssen, um Mitarbeiter, deren Tätigkeit Anlass zu einem Interessenkonflikt geben könnte, daran zu hindern,

1. ein Mitarbeitergeschäft zu tätigen, welches gegen eine Vorschrift des Abschnitts 6 WpHG[178] verstoßen könnte, sowie
2. außerhalb ihrer vorgesehenen Tätigkeit als Mitarbeiter einen anderen zu einem Geschäft über Finanzinstrumente zu verleiten, welches als Mitarbeitergeschäft die Voraussetzungen der Nr. 1 erfüllte.[179]

In § 33b Abs. 4 WpHG ist geregelt, dass die organisatorischen Vorkehrungen nach § 33b Abs. 3 WpHG zumindest darauf ausgerichtet sein müssen, zu gewährleisten,

1. dass alle von § 33b Abs. 3 WpHG erfassten Mitarbeiter die Beschränkungen für Mitarbeitergeschäfte und die Vorkehrungen des Wertpapierdienstleistungsunternehmens nach § 33b Abs. 3 WpHG kennen,

[178] In § 31 (Allgemeine Verhaltensregeln) Abs. 1 WpHG heißt es dabei, dass ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen verpflichtet ist, Wertpapierdienstleistungen im Interesse seiner Kunden zu erbringen.

[179] Die Definition eines Mitarbeitergeschäfts gemäß den Mitarbeiterleitsätzen geht entsprechend über die Definition gemäß § 33b Abs. 2 WpHG hinaus. In den Mitarbeiterleitsätzen heißt es im Teil A., Punkt II., dass Mitarbeitergeschäfte auch solche Geschäfte sind, die von Dritten für Rechnung oder im Interesse eines Mitarbeiters getätigt werden, wenn das Geschäft nicht ausschließlich im Rahmen des eingeräumten Entscheidungsspielraums bei einer Finanzportfolioverwaltung getätigt wird.

2. dass das Wertpapierdienstleistungsunternehmen von jedem Mitarbeitergeschäft eines Mitarbeiters im Sinne des § 33b Abs. 3 WpHG entweder durch Anzeige des Mitarbeiters oder ein anderes Feststellungsverfahren unverzüglich Kenntnis erhalten kann,

3. dass die Mitarbeitergeschäfte von Personen, die im Rahmen einer Auslagerungsvereinbarung unmittelbar an Dienstleistungen für Wertpapierdienstleistungsunternehmen oder deren vertraglich gebundene Vermittler zum Zweck der Erbringung von Wertpapierdienstleistungen beteiligt sind und deren Tätigkeit Anlass zu einem Interessenkonflikt geben könnte, durch das Auslagerungsunternehmen dokumentiert und dem Wertpapierdienstleistungsunternehmen auf Verlangen vorgelegt werden und

4. dass das Wertpapierdienstleistungsunternehmen alle Mitarbeitergeschäfte, von denen es nach Nr. 2 oder Nr. 3 Kenntnis erhält, und alle Erlaubnisse und Verbote, die hierzu erteilt werden, dokumentiert.

Insgesamt bedeutet dies im Fall des Portfoliomangements, dass über sämtliche privaten Wertpapiertransaktionen sämtlicher Portfoliomanager, die für ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen tätig sind, gemäß § 33b WpHG Transparenz im Wertpapierdienstleistungsunternehmen bestehen muss.

Dennoch sollte es natürlich auch Mitarbeitern von Wertpapierdienstleistungsunternehmen gestattet sein, für sich und ihre Angehörigen Vermögen beispielsweise im Rahmen der Altersvorsorge anzulegen, ohne dass dies stets den strengen Regelungen nach § 33b Abs. 3 und 4 WpHG unterliegt. Gemäß § 33b Abs. 7 WpHG sind deshalb ausgenommen von diesen Regelungen

1. Mitarbeitergeschäfte im Rahmen der Finanzportfolioverwaltung, sofern vor dem jeweiligen Geschäftsabschluss kein Kontakt zwischen dem Portfolioverwalter und dem Mitarbeiter oder demjenigen besteht, für dessen Rechnung dieser handelt,[180] sowie

[180] An dieser Stelle soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass es sich bei der Finanzportfolioverwaltung gemäß § 2 Abs. 3 Nr. 7 WpHG um die Verwaltung einzelner oder mehrerer in Finanzinstrumenten angelegter Vermögen für andere *mit Entscheidungsspielraum* handelt. Dies bedeutet hier, dass der betrachtete Mitarbeiter einem (anderen) Portfolioverwalter Vermögen überlässt, über dessen konkrete Anlage Letzterer und nicht der Mitarbeiter entscheidet.

2. Mitarbeitergeschäfte mit Anteilen an Investmentvermögen[181], die den Vorgaben der OGAW-Richtlinie[182] entsprechen oder im Inland, in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union oder einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum beaufsichtigt werden und ein gleich hohes Maß an Risikostreuung aufweisen müssen, sofern der Mitarbeiter oder eine andere Person, für deren Rechnung gehandelt wird, an der Verwaltung des Investmentvermögens nicht beteiligt sind.

Zusätzlich zum erst durch die Änderung des WpHG durch das Finanzmarktrichtlinie-Umsetzungsgesetz vom 16. Juli 2007 aufgenommenen § 33b WpHG erläutern die Mitarbeiterleitsätze gemäß Teil A., Punkt I. (Anwendungsbereich und Umsetzung), Unterpunkt 1. (Allgemeine Bestimmungen) die sich aus § 33 Abs. 1 WpHG ergebenden Verpflichtungen in Bezug auf die Geschäfte von Mitarbeitern von Wertpapierdienstleistungsunternehmen. Zum Schutz der Anleger haben diese Unternehmen dafür zu sorgen, dass Geschäfte ihrer Mitarbeiter in Wertpapieren und Derivaten nicht gegen Interessen des Instituts und seiner Kunden verstoßen. Gleich unter Punkt I. (Allgemeine Bestimmungen für alle Mitarbeiter) im Unterpunkt 1. (Grundsatz) des Teil B. der Mitarbeiterleitsätze heißt es dazu,

▷ dass Mitarbeitergeschäfte nicht gegen Kundeninteressen gerichtet sein dürfen,

▷ dass bei Interessenkollisionen die Kundeninteressen Vorrang haben und

▷ dass Geschäfte, die den Anschein der Unlauterkeit erwecken oder geeignet sind, die Glaubwürdigkeit des Instituts oder seiner Mitarbeiter in Frage zu stellen, zu unterlassen sind.

Unterpunkt 2. (Mitarbeitergeschäfte im Rahmen der wirtschaftlichen Verhältnisse des Mitarbeiters) besagt, dass Mitarbeitergeschäfte grundsätzlich der Vermögensanlage dienen sollten.

Im Unterpunkt 3. (Disposition gegen Institutsbestände oder gegen Kundenorders) heißt es ganz konkret

[181] Diese werden im Investmentgesetz (InvG) geregelt.

[182] Dabei handelt es sich um die Richtlinie 85/611/EWG des Rates vom 20. Dezember 1985 zur Koordinierung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften betreffend bestimmte Organismen für gemeinsame Anlagen in Wertpapieren (OGAW).

▷ dass Mitarbeitergeschäfte gegen von dem Mitarbeiter auszuführende Kundenaufträge nicht zulässig sind und

▷ dass es den Mitarbeitern verboten ist, eigene Geschäfte aufgrund der Kenntnis einer Kundenorder abzuschließen, die Nachteile für den Kunden zur Folge haben können (Verbot des Vor-, Mit- oder Gegenlaufens).

Unterpunkt 4. (Ordererteilung) besagt, dass Aufträge zu Mitarbeitergeschäften uhrzeitgerecht zu erfassen und vor der Ausführung über die zuständige konto-/depotführende Stelle zu leiten oder auf einem vergleichbaren, neutralen Wege zu erteilen sind.

Gemäß Unterpunkt 6. (Kurse und Bedingungen) dürfen Mitarbeiter nicht an Geschäften mitwirken, bei denen das Abwicklungssystem des Instituts dazu benutzt wird, einem anderen Marktteilnehmer einen für den Mitarbeiter erkennbaren rechtswidrigen Vermögensnachteil zuzufügen.

Im Unterpunkt 7. (Keine Beteiligung an Geschäften im Drittinteresse) heißt es,

▷ dass sich Mitarbeiter nicht an Geschäften Dritter beteiligen dürfen und

▷ dass Geschäfte für Rechnung Dritter nicht in eigenem Namen oder über eigene Konten oder Depots von Mitarbeitern, deren Ehegatten, Eltern oder Kindern abgewickelt werden dürfen.

Wie oben bereits erwähnt wurde, müssen die Unternehmen sicherstellen, dass die Bestimmungen der Mitarbeiterleitsätze auf sämtliche von § 33b Abs. 2 WpHG erfassten Mitarbeitergeschäfte angewendet werden. Deshalb sollen hier die Bestimmungen in Unterpunkt 8. (Konto- und Depotführung) mit den Bestimmungen unter Punkt II. (Ergänzende Bestimmungen für Mitarbeiter mit besonderen Funktionen), Unterpunkt 1. (Konto- und Depotführung für Mitarbeiter mit besonderen Funktionen) zusammengefasst dargestellt werden:

▷ Mitarbeiter sollten, soweit möglich, eigene Konten und Depots bei dem Institut oder dessen Konzerngesellschaften unterhalten und Mitarbeitergeschäfte über das Institut oder dessen Konzerngesellschaften tätigen.

▷ Sofern Mitarbeiter ein Konto, über das Geschäfte in Derivaten abgewickelt werden, oder ein Depot bei einem Drittinstitut oder einer Konzerngesellschaft eröffnen wollen, haben sie hierfür die vorherige Zustimmung der Geschäftsleitung oder der von ihr benannten Stelle einzuholen. Sofern Mitarbeiter bereits ein solches Konto oder Depot unterhalten, haben sie dies der Geschäftsleitung oder der von ihr benannten Stelle anzuzeigen. In beiden Fällen haben die Mitarbeiter das Übersenden einer Zweitschrift über die getätigten Mitarbeitergeschäfte durch das konto- bzw. depotführende Institut an das arbeitgebende Institut oder einen vergleichbaren Weg der Information über Mitarbeitergeschäfte zu veranlassen.

- ▷ Soweit im begründeten Einzelfall das Übersenden von Zweitschriften unterbleibt, haben die Mitarbeiter unaufgefordert jedes über ein Drittinstitut abgewickelte Mitarbeitergeschäft unter Angabe aller Details und des Namens des Instituts unverzüglich der Geschäftsleitung oder der von ihr benannten Stelle anzuzeigen. Der Mitarbeiter hat mindestens jährlich der zuständigen Stelle eine Vollständigkeitserklärung über die von ihm getätigten Geschäfte vorzulegen. Der Mitarbeiter hat auf Aufforderung der zuständigen Stelle eine Vollständigkeitserklärung des Instituts, über das die Mitarbeitergeschäfte getätigt wurden, vorzulegen. Entsprechendes gilt für Mitarbeitergeschäfte, die über Konzerngesellschaften des Instituts abgewickelt werden, und für Mitarbeitergeschäfte bei Konzerngesellschaften sowie Drittinstituten, die der Mitarbeiter als Bevollmächtigter oder gesetzlicher oder amtlich bestellter Vertreter durchgeführt hat, wobei in diesen Fällen die Offenlegung der Geschäfte auch in anonymisierter Form erfolgen kann, wenn kein rechtsgeschäftliches Vertretungsverhältnis vorliegt.

- ▷ Vollmachten für bei dem Institut, bei Konzerngesellschaften oder Drittinstituten geführte Konten oder Depots Dritter dürfen nur mit vorheriger Zustimmung der Geschäftsleitung oder der von ihr benannten Stelle übernommen werden. Ist der Mitarbeiter gesetzlich oder amtlich bestellter Vertreter über die bei dem Institut, bei Konzerngesellschaften oder Drittinstituten geführten Konten oder Depots Dritter, hat er dies anzuzeigen. Der Mitarbeiter muss dem arbeitgebenden Institut das Einverständnis des Vollmachtgebers mit der Offenlegung von Mitarbeitergeschäften vorlegen. Wird das Einverständnis widerrufen, hat er das arbeitgebende Institut hiervon zu unterrichten und darf ferner von der Vollmacht keinen Gebrauch mehr machen.

Im Unterpunkt 2. (Investmentclubs oder vergleichbare Vereinigungen) heißt es, dass die Beteiligung an Investmentclubs oder vergleichbaren Vereinigungen, die Geschäfte in Wertpapieren, Derivaten oder vergleichbaren Anlagen tätigen, ferner der Erwerb von Ertragsrechten aus Stiftungen, Treuhandvermögen und ähnlichen Instituten grundsätzlich der vorherigen Zustimmung der Geschäftsleitung oder der von ihr benannten Stelle bedürfen.

Unterpunkt 3. (Handelsverbote und Haltefristen) besagt, dass den Mitarbeitern zur Vermeidung von Interessenkonflikten je nach Erforderlichkeit Handelsverbote bzw. Haltefristen oder Zustimmungserfordernisse für Mitarbeitergeschäfte auferlegt werden können.

Angewandt auf das Portfoliomanagement, formuliert § 33b WpHG im Zusammenhang mit den Mitarbeiterleitsätzen somit Verhaltensanforderungen an Portfoliomanager sowie Transparenzanforderungen bezüglich ihrer privaten Wertpapiertransaktionen.

Insgesamt formuliert Abschnitt 6 WpHG zusammen mit den oben besprochenen konkretisierenden Verordnungen (WpDVerOV), Richtlinien (Compliance-Richtlinie) und Bekanntmachungen (Mitarbeiterleitsätze) weitreichende Publizitätsanforderungen an das Portfoliomanagement in Deutschland, Verhaltensanforderungen an die Portfoliomanager sowie Transparenzanforderungen bezüglich ihrer privaten Wertpapiertransaktionen. Ob diese ausreichend erscheinen, um Interessenkonflikte zwischen Investoren und Portfoliomanagern in Bezug auf die aktive Verwaltung des Portfolios des Investors tatsächlich auszuschließen bzw. diese zu erkennen und eine damit einhergehende Beeinträchtigung der Investoreninteressen zu vermeiden, wird in den Schlussfolgerungen in Kapitel 6 aufgegriffen.

5.1.3 Die BVI-Wohlverhaltensregeln

Aufbauend auf dem Investmentgesetz (InvG) formulieren die BVI-Wohlverhaltensregeln für Kapitalanlagegesellschaften (KAGs) „einen Standard guten und verantwortungsvollen Umgangs mit dem Kapital und den Rechten der Anleger." In § 9 (Allgemeine Verhaltensregeln) Abs. 1 InvG heißt es, dass eine KAG die inländischen Investmentvermögen mit der Sorgfalt eines ordentlichen Kaufmanns für gemeinschaftliche Rechnung der Anleger zu verwalten und bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben unabhängig von der Depotbank zu handeln hat. Die BVI-Wohlverhaltensregeln stellen dabei dar, wie die KAGs den Verpflichtungen gegenüber Anlegern nachkommen und deren Interessen Dritten gegenüber vertreten. Dabei wollen die KAGs „durch Verlässlichkeit, Integrität und Transparenz das Vertrauen der Anleger und der Öffentlichkeit ausbauen und deren gestiegene Informationsbedürfnisse erfüllen.“[183] Die folgenden Ausführungen enthalten die im Kontext dieser Arbeit relevanten Passagen der in Form von acht Grundsätzen formulierten BVI-Wohlverhaltensregeln.

Grundsatz I: Die Kapitalanlagegesellschaft handelt bei der Verwaltung von Fonds ausschließlich im Interesse der Anleger.

Dies bedeutet zunächst ganz global, wie der Grundsatz bereits sagt, dass die KAG Fonds unabhängig von Weisungen Dritter ausschließlich im Interesse der Anleger verwaltet. Es bedeutet im speziellen Kontext dieser Arbeit, dass die KAG Verhaltens- und Kompetenzregeln für außerordentliche Fälle aufstellt, zu denen beispielsweise Interessenkonflikte von erheblicher Tragweite gehören, deren Bewältigung besondere Anforderungen stellt.

Grundsatz II: Die Kapitalanlagegesellschaft informiert klar, umfassend und verständlich, um eine sachgerechte und professionelle Kundenwerbung und -betreuung zu gewährleisten.

Dies besagt ganz allgemein und im Einklang mit § 31 WpHG bzw. § 5 WpDVerOV, dass die KAG Anlagepolitik und -eignung der Fonds erläutert. Dabei weist sie insbesondere auf die Chancen und Risiken der jeweiligen Fondsanlage hin, wobei Risikohinweise auch spezielle Risiken betreffen, wie zum Beispiel erhöhte Kursschwankungsrisiken bei speziellen Aktien- oder Rentenfonds (zum Beispiel bestimmte Branchenfonds, Länderfonds mit Anlagen in Schwellenländern oder Fonds mit Anlagen in High Yield Bonds) sowie die Möglichkeit einer zeitweiligen Konzentration der Anlagepolitik auf einzelne Marktsegmente oder marktenge Werte, auch wenn nach den Vertragsbedingungen die Nutzung eines breit gefächerten Anlageuniversums eröffnet ist. Die KAG ist hinsichtlich der Namensgebung von Investmentvermögen auf Wahrheit und Klarheit bedacht.[184] Sie wird

[183] Vgl. BVI Bundesverband Investment und Asset Management e.V. (2006), S. 2.

[184] Dies ergibt sich aus § 4 (Namensgebung, Fondskategorien) Abs. 1 InvG, gemäß dem die Bezeichnung eines Investmentfonds oder einer Investmentaktiengesellschaft nicht irreführen darf. Nach § 4 Abs. 2 InvG kann die BaFin über Richtlinien für den Regelfall festlegen, welcher Fondskategorie das Investmentvermögen nach den Vertragsbedingungen, insbesondere nach den dort genannten Anlagegrenzen, oder der Satzung entspricht. Dies ist in der Richtlinie zur Festlegung von Fondskategorien gemäß § 4 Abs. 2 Investmentgesetz umgesetzt worden. Dort heißt es beispielsweise in Art. 2 (Fondskategorien; Grundregel) Abs. 1,

die Anlagepolitik eines Fonds (im Rahmen der geltenden Vertragsbedingungen) nur dann wesentlich ändern, wenn sie im Prospekt auf diese Möglichkeit hingewiesen hat, und sie wird die Anleger im nächsten Bericht über wesentliche Änderungen der Anlagepolitik informieren.

Bei der Veröffentlichung von Wertentwicklungsdaten für die von ihr verwalteten Fonds hält sich die KAG an anerkannte Standards unter anderem bezüglich der Berechnungsmethode sowie, soweit möglich, der Wahl von geeigneten Vergleichsindizes (Benchmarks). Dabei informiert die KAG über den gewählten Standard und über jede Änderung der für die Darstellung von Wertentwicklungsdaten zugrunde gelegten Benchmarks. Bei jeder Veröffentlichung von Wertentwicklungsdaten gibt die KAG gegebenenfalls auch die Entwicklung veröffentlichter Vergleichsindizes und die Berechnungsgrundlage an und weist ausdrücklich darauf hin, ob Ausgabeauf- und Rücknahmeabschläge berücksichtigt sind. Außerdem verzichtet die KAG in der Werbung auf irreführende Performancevergleiche und -versprechen, legt bei Aussagen über das Ertragspotenzial einer Anlageform die zugrunde liegenden Annahmen offen und unterstützt die Etablierung entsprechender Standards für vergleichende Performancemessung und für Fondsbeurteilungen.

Sofern sich die KAG bei der Verwaltung der Fonds beraten lässt, weist sie im Verkaufsprospekt auf diesen Umstand hin. Die KAG gewährleistet Vergütungstransparenz, indem sie im Rechenschaftsbericht die bei der Verwaltung des Investmentvermögens innerhalb des vorangegangenen Geschäftsjahres zu Lasten des Investmentvermögens angefallenen Kosten (ohne Transaktionskosten) offen legt und den Gesamtbetrag dieser Kosten im Rechenschaftsbericht und in allen nach Abschluss des Geschäftsjahres veröffentlichten oder neu aufgelegten Verkaufsunterlagen und Werbeinformationen als Prozentsatz des durchschnittlichen Fondsvolumens ausweist. Die KAG weist in den Verkaufsunterlagen auf die Möglichkeit der Zahlung von Vertriebs- und Vertriebsfolgeprovisionen hin, wobei sie die

dass vorbehaltlich Sonderregelungen des Art. 3 die Verwendung einer Fondskategorie (zum Beispiel Aktienfonds, Rentenfonds) oder einer ihrer begrifflichen Bestandteile (zum Beispiel Aktien, Renten) bei der Namensgebung oder im Vertrieb voraussetzt, dass nach den Vertragsbedingungen oder der Satzung mindestens 51 Prozent des Wertes des Investmentvermögens im die Fondskategorie bezeichnenden, das heißt namensgebenden Vermögensgegenstand, angelegt sein müssen (z. B. Aktienfonds: mindestens 51 Prozent Aktien; Rentenfonds: mindestens 51 Prozent (fest-) verzinsliche Wertpapiere). Art. 3 (Sonderregelungen) trifft darüber hinaus Sonderregelungen für „Dachfonds“ (mindestens 51 Prozent Zielfondsanteile), „Indexfonds“ (von der BaFin anerkannter Wertpapierindex zu mindestens 95 Prozent nachgebildet), „Geldmarktfonds“ (mindestens 85 Prozent Bankguthaben, Geldmarktinstrumente oder Geldmarktfondsanteile) und „Derivatefonds“ (ausschließlich Derivate).

Provisionen, die sie an Dritte entrichtet, dem Ausgabeaufschlag oder den Verwaltungsgebühren entnimmt.

Grundsatz IIa: Geschäftsleitung und Aufsichtsrat wirken auf eine gute interne Corporate Governance der Kapitalanlagegesellschaft hin.

Gemäß diesem Grundsatz und im Einklang mit den Regelungen des KWG (vgl. Abschnitt 5.1.1) müssen die Mitglieder der Geschäftsleitung zuverlässig sein, die zur Leitung der KAG erforderliche fachliche Eignung haben und bei der Verwaltung der Fonds ausschließlich die Interessen der Anleger wahren. Dazu unterliegen die Mitglieder der Geschäftsleitung während der Tätigkeit für die KAG einem umfassenden Wettbewerbsverbot und sollen Interessenkonflikte, die in ihrer Person auftreten, dem Aufsichtsrat gegenüber unverzüglich offen legen sowie die anderen Mitglieder der Geschäftsleitung hierüber informieren.

Die Mitglieder des Aufsichtsrats sollen ihrer Persönlichkeit und Sachkunde nach ebenfalls die Wahrung der Interessen der Anleger gewährleisten und dürfen dazu weder persönliche Interessen verfolgen noch Geschäftschancen für sich nutzen, die den Anlegern oder der KAG zustehen. Analog zur Geschäftsleitung soll jedes Aufsichtsratsmitglied Interessenkonflikte, die in seiner Person auftreten, dem Aufsichtsrat gegenüber unverzüglich offen legen.

Darüber hinaus stellt der Aufsichtsrat sicher, dass die Geschäftsleitung die im Interesse der Anleger geltenden gesetzlichen und sonstigen Vorschriften beachtet. Er unterstützt durch seine Kontrolltätigkeit die Wahrung der Interessen der Anleger und trifft hierzu geeignete Vorkehrungen wie beispielsweise eine regelmäßige Berichterstattung der Geschäftsführung über die Tätigkeit der Compliance-Organisation.

Grundsatz III: Die Kapitalanlagegesellschaft sorgt dafür, dass die Fonds durch ein qualifiziertes Management entsprechend den Vertragsbedingungen verwaltet werden und wirkt Interessenkonflikten entgegen.

Hier heißt es zunächst, dass die KAG gewährleistet, dass die Anlageentscheidungen des Fondsmanagements dauerhaft mit den Vorschriften des InvG und mit der im Verkaufsprospekt und in den Vertragsbedingungen dargelegten Anlagepolitik des betreffenden Fonds übereinstimmen.[185] Darüber hinaus stellt die KAG sicher, dass jeder verantwortliche Fondsmanager über die erforderliche Eignung und Erfahrung im Fondsmanagement verfügt[186] und gewährleistet die fortlaufende Weiterbildung der Fondsmanager. Der wohl wichtigste Aspekt der BVI-Wohlverhaltensregeln im Kontext dieser Arbeit ist, dass die KAG keine Anreize für ein Anlageverhalten der Fondsmanager setzt, das mit dem Interesse der Anleger nicht in Einklang steht.[187]

Außerdem trifft die KAG die erforderlichen organisatorischen Maßnahmen, die ihr eine einwandfreie Führung der Geschäfte ermöglichen und beachtet dabei eine ausreichende Funktionentrennung. Die KAG hält die Aufbau- und Ablauforganisation, die Ausgestaltung und Verteilung von Kompetenzen sowie das interne Kontrollsystem in geschäftsinternen Richtlinien fest. Das interne Kontrollsystem dient dabei der Sicherstellung, dass die bestands- und transaktionsbezogene Kontrolle unabhängig vom Fondsmanagement erfolgt. Weder dürfen Geschäftsleiter und leitende Mitarbeiter der Depotbank zugleich Geschäftsleiter oder Mitarbeiter der KAG sein noch umgekehrt.

Im Einklang mit § 33b WpHG heißt es weiter, dass die KAG für Mitarbeitergeschäfte geeignete Bestimmungen erlässt, die verhindern, dass Interessenkonflikte zwischen den Mitarbeitern und der KAG oder den Anlegern entstehen, dass Mitarbeiter ihre berufliche Funktion zur missbräuchlichen Erlangung von Vermögensvorteilen ausnutzen (zum Beispiel in Form von Front Running) und dass Mitarbeiter – bis auf begründete Ausnahmen – Aufträge für die Ausgabe oder Rücknahme von Anteilen an von der KAG verwalteten Fonds für einen Zeitraum von weniger als einen Monat erteilen. Dazu richtet die KAG eine adäquate Compliance-Organisation ein, die die Einhaltung der Bestimmungen für Mitarbeitergeschäfte fortlaufend überwacht.

[185] Dies ist ein weiterer Hinweis auf eine starke Einschränkung des zulässigen Risikos der verwalteten Wertpapiere.

[186] Finden sich im Aufsichtsrecht (vgl. Abschnitte 5.1.1 und 5.1.2) entsprechende Regelungen dazu nicht, so zumindest in den Wohlverhaltensregeln der KAGs.

[187] Dies kann als eine Konkretisierung der §§ 31 und 33 WpHG in Bezug auf das Portfoliomanagement angesehen werden.

Grundsatz IV: Für die Ausführung von Wertpapiergeschäften gelten klare Grundsätze, die die marktgerechte Abwicklung und die Gleichbehandlung der Anleger sicherstellen.

Im Kontext dieser Arbeit ist dabei lediglich von Bedeutung, dass sich auch die Transaktionstätigkeit eines Fonds stets nach dessen Anlagezielen bestimmt. Im Einklang mit § 31 WpHG bzw. § 9 WpDVerOV heißt es dazu in den BVI-Wohlverhaltensregeln, dass die KAG über Art und Umfang der Umsätze unterrichtet.

Grundsatz V: Die Kapitalanlagegesellschaft gewährleistet durch organisatorische Maßnahmen und die sachgerechte Auswahl, Anleitung und Kontrolle der Depotbank die einwandfreie Bewertung, Verbuchung und Verwahrung des Fondsvermögens.

Da das Verhältnis zwischen KAG und Depotbank hier nicht fokussiert werden soll, wäre in diesem Zusammenhang nur zu erwähnen, dass KAG und Depotbank regelmäßig die Einhaltung der gesetzlichen und vertraglichen Bestimmungen hinsichtlich jedes einzelnen Fonds und der verwalteten Vermögensgegenstände überprüfen und dokumentieren.

Grundsatz VI: Bei Delegation von Aufgaben stellt die Kapitalanlagegesellschaft sicher, dass das Interesse der Anleger gewahrt ist.

Gemäß diesem Grundsatz delegiert die KAG Tätigkeiten ausschließlich an solche Dritte, die für eine einwandfreie Ausführung der betreffenden Aufgabe ausreichend qualifiziert sind, und beachtet dabei die Anforderungen an eine ausreichende Funktionstrennung. Die KAG trifft die notwendigen Maßnahmen für eine korrekte Instruktion der Beauftragten sowie für eine zweckmäßige Überwachung und Kontrolle der Durchführung der delegierten Tätigkeit, hält die delegierten Tätigkeiten in schriftlichen Verträgen fest und regelt insbesondere Schnittstellen, Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten und Haftungsfragen und lässt sich zudem die erforderlichen Einsichts-, Weisungs- und Kontrollrechte einräumen. Bei der Delegation von Tätigkeiten stellt die KAG Folgendes sicher:

▷ Die zuständigen Behörden werden von der Delegation unterrichtet.

- ▷ Die Auslagerung beeinträchtigt die Wirksamkeit der Beaufsichtigung der KAG in keiner Weise; insbesondere hindert sie weder die KAG, im Interesse ihrer Anleger zu handeln, noch verhindert sie eine Verwaltung der Investmentvermögen im Interesse der Anleger.
- ▷ Das Fondsmanagement wird nur an solche Dritte ausgelagert, die für die Zwecke der Vermögensverwaltung zugelassen oder eingetragen sind und einer Aufsicht unterliegen. Die Übertragung muss dabei mit den von der KAG festgelegten Grundsätzen der Anlagepolitik in Einklang stehen.
- ▷ Das Fondsmanagement wird nicht von der Depotbank des jeweiligen Fonds oder anderen Dritten, deren Interessen mit denen der KAG oder der Anleger kollidieren können, erbracht.
- ▷ Es werden Maßnahmen ergriffen, die die KAG in die Lage versetzen, die Tätigkeiten des Dritten, dem der Auftrag erteilt wurde, jederzeit wirksam zu überwachen.
- ▷ Der Auftrag hindert die KAG nicht daran, dem Dritten jederzeit weitere Anweisungen zu erteilen oder den Auftrag mit sofortiger Wirkung zu entziehen, wenn dies im Interesse der Anleger geboten erscheint.
- ▷ In den Verkaufsprospekten werden die Aufgaben aufgelistet, deren Übertragung die KAG gegenüber der Aufsichtsbehörde angezeigt hat.

Grundsatz VII: Die Kapitalanlagegesellschaft wahrt die Integrität des Marktes.

Dieser Grundsatz zielt auf die Beachtung der Verhaltensregeln am Kapitalmarkt ab, das bedeutet: keine Transaktionen in Vermögenswerten, bezüglich denen die KAG über Insider-Informationen verfügt; Vorkehrungen gegen Missbrauch zur Geldwäsche; keine Handlungen, die eine transparente und marktkonforme Preisbildung an den Wertpapiermärkten beeinträchtigen.

Die KAG trifft überdies die Voraussetzungen zur Erhebung aller Daten, die zur Einhaltung dieser Wohlverhaltensregeln erforderlich sind. Außerdem werden die BVI-Wohlverhaltensregeln in der Regel einmal jährlich vor dem Hintergrund nationaler und internationaler Entwicklungen überprüft und bei Bedarf angepasst.[188]

5.1.4 Der DVFA-Verhaltenskodex

In der Präambel zum DVFA-Verhaltenskodex heißt es, dass die Finanzportfolioverwaltung (wie auch Finanz-Research und Anlageberatung) für Dritte allen regulatorischen und ethischen Grundsätzen entsprechen muss, wobei unter anderem der Schutz der Anleger im Vordergrund steht. Die im Berufsverband DVFA zusammengeschlossenen Personen verpflichten sich deshalb, diese Dienstleistung(en) „mit der Sorgfalt eines ordentlichen Kaufmanns unter Wahrung von Integrität, Objektivität und Unbefangenheit kompetent und sorgfältig zu erbringen.“ Dazu konkretisiert der DVFA-Verhaltenskodex die rechtlichen Vorschriften und enthält Handlungsanweisungen für das Verhalten der DVFA-Mitglieder.[189]

Dabei heißt es, dass jedes DVFA-Mitglied seine Tätigkeit unabhängig und frei im Interesse der Anleger ausübt, wobei Weisungen des Arbeitgebers bzw. Auftraggebers, die sachlich unbegründet sind, nicht befolgt werden dürfen. Wird die Weisung aufrecht erhalten, ist der zuständige Compliance Officer einzubeziehen und bei weiterer Aufrechterhaltung der Vorstand der DVFA zu informieren.

Weiterhin erledigt jedes DVFA-Mitglied seine Aufgaben objektiv und integer sowie nach bestem Wissen und Gewissen. Objektivität erfordert dabei strenge Sachlichkeit und Unvoreingenommenheit. Die Mitglieder sind verpflichtet, aktuelle und qualitativ hochwertige Informationen aus zuverlässigen Quellen zu verwenden, wobei diese Informationen sorgfältig ermittelt werden müssen und wesentliche Einflussfaktoren abdecken sollen.

Auch im DVFA-Verhaltenskodex werden potenzielle Interessenkonflikte aufgegriffen. Dazu heißt es bezüglich der Finanzportfolioverwaltung, dass sich jedes DVFA-Mitglied von den Interessen der Anleger leiten lassen muss und dass bei bestehenden und potenziellen Konflikten mit den eigenen Interessen oder denen des für die Dienstleistung verantwortlichen Unternehmens stets die Interessen der Anleger Vorrang haben. Um dies zu gewährleisten, sind geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Konflikten zu ergreifen und Interessen-

[188] Vgl. BVI Bundesverband Investment und Asset Management e.V. (2006), S. 11.

[189] Vgl. DVFA Deutsche Vereinigung für Finanzanalyse und Asset Management e.V. (2007), S. 2.

konflikte des Mitglieds offen zu legen. Zum Umgang mit Interessenkonflikten sind unter anderem folgende Grundsätze zu beachten:

- ▷ Die Vergütung des Mitglieds erfolgt unabhängig von einzelnen Transaktionen.[190]
- ▷ Das Mitglied hält oder handelt keine Finanzinstrumente, die von ihm im Rahmen seiner Kundenbeziehung betreut werden, und es hält auch keine entsprechenden Beteiligungen oder geht sonstige wirtschaftliche Verbindungen zu betreuten Unternehmen ein, wobei Abweichungen hiervon dem Kunden gegenüber offen zu legen sind.

Da die Portfolioverwaltung ausreichende Fachkompetenz und Praxiserfahrung erfordert, nimmt jedes DVFA-Mitglied eine verantwortliche Tätigkeit diesbezüglich nur mit ausreichender Berufsqualifikation auf. Dabei übt es seine Tätigkeit nach dem neusten Stand der Erkenntnisse aus Praxis, Recht und Wissenschaft aus und aktualisiert regelmäßig seinen Wissensstand, insbesondere in Fortbildungsveranstaltungen. Die Berufsausübung hat weiter nicht nur unter Beachtung der einschlägigen Gesetze, sondern auch unter Beachtung von Marktstandards zu erfolgen.

Jedes DVFA-Mitglied informiert seinen Arbeit- bzw. Auftraggeber über seine berufs- bzw. verbandsrechtlichen Verpflichtungen zur Befolgung des DVFA-Verhaltenskodex. Es fordert seinen Arbeit- bzw. Auftraggeber auf, ihm die Beachtung des DVFA-Verhaltenskodex bei seiner Tätigkeit, beispielsweise durch eine angemessene Compliance-Organisation, zu ermöglichen und wird sich darum bemühen, den DVFA-Verhaltenskodex zu einem Bestandteil seines Anstellungsvertrags bzw. Auftrags zu machen. Das Mitglied wird zudem seinen Arbeit- bzw. Auftraggeber auf etwaige Verstöße gegen den DVFA-Verhaltenskodex hinweisen.

Jedes DVFA-Mitglied dokumentiert die Einhaltung der Berufsgrundsätze des DVFA-Verhaltenskodex in geeigneter Weise, so dass auch in Zweifelsfällen die Beachtung der Grundsätze nachgewiesen werden kann. Die Art und das Verfahren möglicher Sanktionen bei Verstößen gegen den DVFA-Verhaltenskodex regelt die Satzung und die Ehrengerichtsordnung der DVFA. Wie die BVI-Wohlverhaltensregeln wird auch der DVFA-

[190] Hier wird erstmals die Vergütung von Portfoliomanagern aufgegriffen, offensichtlich aber eher vor dem Hintergrund, dass eine Vergütung in Abhängigkeit einzelner Transaktionen zu einer *zu hohen* Transaktionsfrequenz führen würde.

Verhaltenskodex regelmäßig überprüft und bei Bedarf durch den Vorstand der DVFA angepasst.

5.2 Weiter reichende Regelungen in den USA

Das US-amerikanische Pendant zur BaFin ist die U.S. Securities and Exchange Commission (SEC). Das Portfoliomanagement wird in den USA vor allem durch die gesetzlichen Grundlagen des Investment Company Act of 1940 und des Investment Advisers Act of 1940[191] geregelt, die von der SEC kontinuierlich an aktuelle Gegebenheiten angepasst und außerdem durch so genannte Forms konkretisiert werden.

Der Investment Company Act besteht aus einzelnen Rules, von denen im Kontext dieser Arbeit vor allem die Rule 17j-1 (Personal Investment Activities of Investment Company Personnel) von Interesse ist. Rule 17j-1 ist vergleichbar mit § 33b WpHG einschließlich der Mitarbeiterleitsätze. Sie enthält also beispielsweise allgemeine Bemerkungen darüber, dass bestimmte Mitarbeiter von Fondsgesellschaften (wobei diese ganz ähnlich zu § 33b Abs. 1 WpHG definiert werden) per Gesetz bei ihren privaten Wertpapiertransaktionen nicht gegen die Interessen der Fondsgesellschaft handeln dürfen. Außerdem enthält die Rule 17j-1 umfangreiche Bestimmungen zur Erfassung von Mitarbeitergeschäften,[192] wie sie sich in ähnlicher Form in Deutschland in den Mitarbeiterleitsätzen finden.

Daneben enthält die Rule 17j-1 eine Bestimmung, dass Fondsgesellschaften einen Code of Ethics bezüglich des Verhaltens der Mitarbeiter – insbesondere deren private Wertpapiertransaktionen betreffend – aufzustellen haben.[193] Im Jahr 1999 hat die SEC diesbezüglich

[191]Beide Gesetzestexte finden sich in der U.S. Code Collection im Title 15 (Commerce and Trade) in Chapter 2D (Investment Companies and Advisers); vgl. Cornell University Law School (2006). Subchapter I (Investment Companies; § 80a) stellt dabei den Investment Company Act of 1940 dar, vgl. § 80a-51 (Short title). Subchapter II (Investment Advisers; § 80b) bildet den Investment Advisers Act of 1940, vgl. § 80b-20 (Short title). Außerdem finden sich beide Gesetzestexte auch im Title 17 (Commodity and Securities Exchanges), Chapter II (Securities and Exchange Commission) des Code of Federal Regulations (CFR); vgl. Cornell University Law School (2008). Der Investment Company Act bildet dabei Part 270 (Rules and Regulations, Investment Company Act of 1940; § 270), der Investment Advisers Act bildet Part 275 (Rules and Regulations, Investment Advisers Act of 1940; § 275).

[192]Dies gilt nicht für Transaktionen in bestimmten Geldmarktinstrumenten, US-Staatsanleihen und Anteilen geschlossener Fonds.

[193]Dies gilt nicht für alle Fondsgesellschaften, beispielsweise nicht im Fall von Geldmarktfonds oder im Fall, dass die Fonds ausschließlich in bestimmte Geldmarktinstrumente, US-Staatsanleihen und Anteile geschlossener Fonds investieren.

eine Erweiterung der Rule 17j-1 sowie verschiedener Forms[194] vorgenommen, die vorsieht, dass die Statements of Additional Information (SAIs) der Fondsgesellschaften auch eine kurze Angabe dazu enthalten müssen, ob die Gesellschaft einen Code of Ethics gemäß der Rule 17j-1 des Investment Company Act eingeführt hat und ob gemäß diesem private Wertpapiertransaktionen der Mitarbeiter – einschließlich in Wertpapieren, die auch im Fonds gehalten werden (können) – gestattet sind.[195] Die Fondsgesellschaften in den USA werden also per Gesetz dazu angehalten, nähere Bestimmungen zu Mitarbeitergeschäften zu erlassen und diese auch den Fondsinvestoren zugänglich zu machen.

Die SEC behält dabei die konkrete Ausgestaltung des Code of Ethics einer Fondsgesellschaft vor. Sie schlägt jedoch vor, in den Code of Ethics die folgenden Bestimmungen aufzunehmen: Mitarbeiter dürfen sich nicht an Initial Public Offerings beteiligen; es sind so genannte Blackout Periods (Zeiträume mit Transaktionsverbot) bei privaten Geschäften in Wertpapieren einzuhalten, die auch im Fonds gehandelt werden; Transaktionen mit kurzfristigem Zeithorizont sind nicht statthaft.[196]

Die tatsächliche Ausgestaltung des Code of Ethics variiert sehr stark zwischen einzelnen Fondsgesellschaften:

▷ Den Portfoliomanagern und anderen Mitarbeitern mit Kenntnis der Investmentaktivitäten von Swiss Helvetia Fund ist es verboten, während einer Blackout Period von 30 Kalendertagen vor und nach einer Transaktion des Fonds in einem Wertpapier eine Transaktion in demselben oder einem ähnlichen Wertpapier im privaten Portfolio durchzuführen; private Transaktionen mit kurzem Zeithorizont in Anteilen von Swiss Helvetia Fund oder Wertpapieren, die mit diesen Anteilen in Verbindung stehen, sind ebenfalls nicht statthaft.[197]

---

[194] Dabei handelt es sich um die Forms gemäß §§ 274.5 (Form N-5, for registration statement of small business investment company under the Securities Act of 1933 and the Investment Company Act of 1940), 274.11a (Form N-1A, registration statement of open-end management investment companies), 274.11a-1 (Form N-2, registration statement of closed end management investment companies), 274.11b (Form N-3, registration statement of separate accounts organized as management investment companies) und 274.12 (Form N-8B-2, registration statement of unit investment trusts that are currently issuing securities) des Part 274 (Forms Prescribed under the Investment Company Act of 1940) aus Title 17, Chapter II des Code of Federal Regulations.

[195] Vgl. Securities and Exchange Commission (1999).

[196] Vgl. Securities and Exchange Commission (1999).

[197] Vgl. The Swiss Helvetia Fund, Inc. (2007), S. 15.

▷ Das Investmentpersonal von American Independence Funds Trust unterliegt hingegen bei seinen privaten Wertpapiertransaktionen keinerlei Beschränkungen.[198]

▷ Dem Investmentpersonal von Calvert World Values Fund ist ein privates Engagement in Wertpapieren, die auch im Fonds gehandelt werden, nach vorheriger Genehmigung und unter Restriktionen bezüglich der Informationsverwertung gestattet.[199]

▷ Mitarbeitern von FMI Funds sind private Transaktionen in Wertpapieren – einschließlich der vom Fonds gehandelten – zwar grundsätzlich gestattet; ausgenommen sind davon jedoch Transaktionen zu sämtlichen Zeitpunkten, zu denen Kenntnis besteht, dass die entsprechenden Wertpapiere auch im Fonds ge- oder verkauft werden sollen.[200]

▷ Die Bestimmungen des Code of Ethics von JPMorgan International Equity Funds sind sehr allgemein gehalten; demnach sind private Wertpapiertransaktionen der Mitarbeiter in Wertpapieren – einschließlich der vom Fonds gehandelten – zulässig, solange dabei die Interessen der Investoren Vorrang besitzen, Interessenkonflikte vermieden werden und ihnen aufgrund ihrer Position kein unangemessener Vorteil entsteht.[201]

Der Investment Advisers Act besteht aus einzelnen Sections, von denen auf die wichtigsten – im Kontext dieser Arbeit – im Folgenden eingegangen wird. Section 202 (Definitions) (a)(11) definiert einen Investment Adviser[202] dabei als jede Person oder Unternehmen, die/das anderen gegen eine Vergütung auf geschäftlicher Basis Wertpapierberatung, -berichte oder -analysen bereitstellt.

Section 203 (Registration of Investment Advisers) regelt ausführlich, wer sich als Investment Adviser bei der SEC registrieren muss (und wer nicht bzw. für wen dies auf freiwilliger Basis möglich ist oder auch nicht). Beispielsweise müssen sich als Portfoliomanager angestellte Personen einer als Investment Adviser bei der SEC registrierten Investment

[198] Vgl. American Independence Funds Trust (2007), S. 45.

[199] Vgl. Calvert World Values Fund, Inc. (2007), S. 29.

[200] Vgl. FMI Funds, Inc. (2007), S. 17.

[201] Vgl. JPMorgan International Equity Funds (2007), S. II - 67.

[202] Eine umfassende und aktuelle Darstellung der Regulierung von Investment Advisers, insbesondere im Rahmen des Investment Advisers Act, die auch zahlreiche Erläuterungen enthält, bietet Plaze (2006).

Company nicht noch einmal separat bei der SEC registrieren lassen. Der Registrierungsantrag[203] besteht dabei jedoch aus zwei Teilen:

- ▷ Part I ist im Wesentlichen für die SEC bestimmt und enthält ähnlich dem Erlaubnisantrag gemäß § 32 KWG in Verbindung mit § 5 AnzV Informationen über Geschäftsfelder, die Inhaber, Kunden, Geschäftspraktiken (insbesondere solche, die potenzielle Interessenkonflikte mit Kunden in sich bergen) sowie Disziplinarverfahren gegen den Adviser, aber auch Informationen über die Angestellten (beispielsweise die Portfoliomanager) einschließlich Disziplinarverfahren.
- ▷ Part II ist neben der SEC auch für die Kunden bestimmt, das heißt, er dient auch der Erfüllung der Anforderungen an den Wertpapierprospekt, und enthält Informationen über die angebotenen Advisory Services, die Entlohnungsstruktur des Advisers, Ausbildung und Berufserfahrung des Managements und der mit der Wertpapierberatung unmittelbar betrauten Mitarbeiter sowie über Auslagerungsvereinbarungen, die potenzielle Konflikte in sich bergen.

Section 206 (Prohibited Transactions of Investment Advisers) regelt ähnlich der Rule 17j-1 des Investment Company Act, dass ein Investment Adviser nicht gegen die Interessen seiner Kunden handeln darf. Der wesentliche Unterschied gegenüber der Rule 17j-1 des Investment Company Act besteht dabei darin, dass die SEC in Rule 17j-1 des Investment Company Act potenzielle Interessenkonflikte zwischen der Fondsgesellschaft und ihren Mitarbeitern adressiert, während sie sich in Section 206 des Investment Advisers Act um die Vermeidung von Interessenkonflikten zwischen einer Fondsgesellschaft und den Investoren bemüht. In Section 206(3) heißt es ganz explizit, dass ein Investment Adviser keinen Eigenhandel derart betreiben darf, dass er von einem/an einen Kunden Wertpapiere kauft/verkauft, ohne dies dem Kunden gegenüber zu offenbaren und seine vorherige Erlaubnis einzuholen. Dies muss dabei für jede einzelne Transaktion separat geschehen, das heißt, eine „Blanko-Erlaubnis“ ist nicht zulässig.[204]

---

[203] Vgl. dazu § 279.1 (Form ADV, for application for registration of investment adviser and for amendments to such registration statement) des Part 279 (Forms Prescribed under the Investment Advisers Act of 1940) aus Tile 17, Chapter II des Code of Federal Regulations.

[204] Vgl. Plaze (2006), S. 17.

Sehr interessant im Kontext dieser Arbeit ist Section 205 (Investment Advisory Contracts). Gemäß Section 205(a)(1) sind Entlohnungsverträge auf der Basis eines Anteils am Wertzuwachs des Fonds (Bonus-Entlohnungsverträge mit einem Trigger in Höhe des Anfangswertes des Vermögens) zwischen einem Investment Adviser und seinen Kunden grundsätzlich ausgeschlossen.[205] Verträge, bei denen die Entlohnung dagegen auf einem Anteil am Fonds-Gesamtwert (Mittelwert über einen bestimmten Zeitraum bzw. der Werte zu bestimmten Zeitpunkten oder Wert zu einem bestimmten Zeitpunkt[206]) beruht, sind hingegen gemäß Section 205(b)(1) zulässig. Gleiches gilt nach Section 205(b)(2) in Verbindung mit Section 205(c), falls insgesamt mehr als eine Million US-Dollar verwaltet werden (so genannte Big Players) und der Fonds-Gesamtwert im Verhältnis zu einem Wertpapierindex (stochastischer Benchmark) bestimmt wird, wobei sich der Punkt, ab dem Erhöhungen oder Verringerungen der Entlohnung resultieren, bei gleicher Entwicklung des Fonds und dieses Wertpapierindex ergibt (so genannte Fulcrum Fee).[207]

Im Jahr 2004 hat die SEC eine Erweiterung verschiedener Forms[208] vorgenommen, die vorsieht, dass die SAIs der Fondsgesellschaften auch Angaben zu ihren Portfoliomanagern (per definitionem der SEC alle Personen, die als Angestellte der Fondsgesellschaft oder im Rahmen einer Auslagerungsvereinbarung mit dem Day-to-Day-Management des Fondsportfolios betraut sind, also gerade die Portfoliomanager im Kontext dieser Arbeit) enthalten müssen, wobei es sich um die folgenden Angaben für jeden einzelnen Portfoliomanager handelt:[209]

- ▷ Name, Titel, Dauer des Dienstverhältnisses sowie Berufserfahrung während der letzten fünf Jahre,
- ▷ andere Fonds, die vom Portfoliomanager verwaltet werden,

[205]Die SEC hat diese Bestimmung 1971 eingeführt, da sie befürchtet, dass von einer Bonus-Entlohnungsfunktion übermäßige Anreize zur Spekulation ausgehen; vgl. PLAZE (2006), S. 25, oder STARKS (1987).

[206]Letzteres entspricht gerade der linearen Entlohnungsfunktion, deren Betrachtung sich in Abschnitt 4.2 im Besonderen gewidmet wurde.

[207]Vgl. auch PLAZE (2006), S. 26.

[208]Dabei handelt es sich um Form N-1A, Form N-2, Form N-3 und Form N-CSR gemäß § 274.128 (Form N-CSR, certified shareholder report) des Part 274 aus Title 17, Chapter II des Code of Federal Regulations.

[209]Vgl. Securities and Exchange Commission (1999). Im Fall von Teams sind außerdem die Verantwortlichkeiten innerhalb des Teams kurz zu beschreiben. Außerdem sind im Fall von Teams nur Angaben für die fünf Personen mit der höchsten Verantwortung zu machen.

▷ Vergütung sowie

▷ Wertpapiere im privaten Besitz des Portfoliomanagers, die auch im Fonds gehalten werden.

Bezüglich der anderen Fonds, die vom Portfoliomanager verwaltet werden, sind die Anzahl, das jeweilige Volumen, auf dem die Vergütung beruht, sowie alle wesentlichen Interessenkonflikte, die sich aus der Verwaltung des Fondsvermögens durch den Portfoliomanager in Verbindung mit den Vermögen der anderen Fonds ergeben können, anzugeben.

Bezüglich der Vergütung ist die Struktur und die Methode zur Bestimmung der Höhe zu beschreiben. Dabei sind für jeden Vergütungstyp (zum Beispiel Gehalt, Bonus, Pensionsrückstellung) die Kriterien, auf denen dieser Vergütungstyp basiert, präzise anzugeben, zum Beispiel, ob es sich um eine feste Vergütung handelt, ob (und falls ja, wie) die Vergütung auf der Wertentwicklung des Fonds vor oder nach Steuern über einen bestimmten Zeitraum basiert und ob (und falls ja, wie) die Vergütung auf Basis des Wertes der Wertpapiere im Fondsvermögen bestimmt wird. Im Fall, dass die Vergütung ganz oder teilweise auf der Wertentwicklung des Fonds basiert, sind der/die relevante(n) Benchmark(s) sowie die Länge des Zeitintervalls zur Bestimmung der Wertentwicklung zu identifizieren. Außerdem ist die Vergütung bezüglich Struktur und Bestimmungsmethode separat für jede Quelle zu beschreiben. Dies schließt nicht nur die Fondsgesellschaft selbst und Unternehmen im Rahmen von Auslagerungsvereinbarungen ein, sondern auch die Gesellschaften, für die der Portfoliomanager ebenfalls Portfolioverwaltung betreibt. Die Höhe der Entlohnung ist hingegen nicht offen zu legen.

Bezüglich der Wertpapiere im privaten Besitz des Portfoliomanagers, die auch im Fonds gehalten werden, ist eine Einordnung in eine von sieben Bandbreiten (zwischen „keine Wertpapiere" und „Wertpapiere im Wert von über eine Million US-Dollar") vorzunehmen. Außerdem ist der private Besitz als so genanntes Beneficial Ownership zu verstehen. Dies hat zur Folge, dass nicht nur Wertpapiere im Besitz des Portfoliomanagers selbst, sondern auch seiner nächsten Familienangehörigen hinzuzuzählen sind. Insgesamt will die SEC mit den Angaben zu den Wertpapieren im privaten Besitz des Portfoliomanagers, die auch im Fonds gehalten werden, erreichen, dass die Investoren Informationen darüber erhalten, ob die ökonomischen Interessen des Portfoliomanagers eng mit den Wertpapieren im Fondsportfolio verbunden sind.[210]

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Publizitätsanforderungen Portfoliomanager betreffend in den USA deutlich weiter gehen als in Deutschland. Daneben findet die Vergütung für die Dienstleistung des Portfoliomanagements im US-amerikanischen Aufsichtsrecht deutlich stärkere Beachtung als im deutschen Aufsichtsrecht.

[210]Die Geschäftsleiter der Fondsgesellschaften haben im Übrigen dieselben Angaben zu Wertpapieren in ihrem privaten Besitz zu machen; vgl. Securities and Exchange Commission (2004).

6

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

In dieser Arbeit wurde das Portfoliomanagement als ein Delegationsproblem agencytheoretisch, optionspreistheoretisch und entscheidungsbasiert betrachtet. Außerdem wurde die Behandlung des Portfoliomanagements im deutschen Aufsichtsrecht dargestellt, wobei auch auf Unterschiede zum US-amerikanischen Aufsichtsrecht eingegangen wurde.

Da das Portfoliomanagementproblem eine Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehung unter Risiko beinhaltet, drängt sich zu dessen Behandlung zunächst die Prinzipal-Agent-Theorie auf. Das Problem des Investors (Prinzipal), den Portfoliomanager (Agent) bei vorgegebenem Risiko der im Portfolio enthaltenen Wertpapiere durch geschickte Wahl der Entlohnungsfunktion zu einer aktiven Portfolioverwaltung nach Vertragsabschluss – verbunden mit entsprechenden Anstrengungen und deshalb auch entsprechendem Arbeitsleid des Portfoliomanagers – zu motivieren, legt als Moral-Hazard-Problem die Verwendung des Grundmodells der Prinzipal-Agent-Theorie nahe.

Um einen Referenzpunkt zu erhalten, wird in der Prinzipal-Agent-Theorie typischerweise zuerst der so genannte First-Best-Fall betrachtet, bei dem davon ausgegangen wird, dass der Prinzipal dem Agenten das Anstrengungsniveau diktieren kann. Der Entlohnungsfunktion kommt dann noch keine Anreizfunktion, sondern lediglich eine Risikoteilungsfunktion zu. Die Resultate bezüglich der Gestalt der optimalen Entlohnungsfunktion unter

Risikoteilungsgesichtspunkten (paretoeffiziente Entlohnungsfunktion) konnten in der vorliegenden Arbeit gegenüber der Literatur erweitert werden.

Ross (1973) hat gezeigt, dass für den Fall, dass sowohl der Prinzipal als auch der Agent eine Nutzenfunktion aus der HARA-Klasse besitzen, die paretoeffiziente Entlohnungsfunktion genau dann linear ist, wenn die absolute Risikoaversion beider Akteure mit wachsendem Vermögen gleich stark fällt. In der vorliegenden Arbeit konnte darüber hinaus für den Fall, dass sowohl der Prinzipal als auch der Agent eine Nutzenfunktion aus der HARA-Klasse besitzen, Folgendes gezeigt werden: Fällt die absolute Risikoaversion des Agenten stärker/weniger stark als die des Prinzipals, ergibt sich eine konvexe/konkave paretoeffiziente Entlohnungsfunktion. Dies bedeutet: Derjenige der beiden Akteure, dessen Risikoscheu mit zunehmendem Vermögen stärker sinkt, sollte mit wachsendem Ergebnis einen immer größer werdenden Anteil an diesem erhalten.

Dieses Resultat ist nicht nur ökonomisch plausibel, sondern auch sehr allgemein, weil es sämtliche Nutzenfunktionen aus der HARA-Klasse umfasst, zu denen alle in der Literatur typischerweise verwendeten Nutzenfunktionen mit Risikoaversion des Entscheiders (quadratische, exponentielle, logarithmische sowie Potenznutzenfunktionen) zählen, und weil es nicht nur im Kontext des Portfoliomanagements, sondern für alle im Rahmen des Grundmodells der Prinzipal-Agent-Theorie untersuchten Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehungen Gültigkeit besitzt.

Im (ökonomisch interessanteren) Second-Best-Fall, in dem die optimale Entlohnungsfunktion durch Anreizkompatibilität gekennzeichnet ist, sind die Resultate bezüglich des Krümmungsverhaltens der optimalen Entlohnungsfunktion schwächer als im First-Best-Fall. Sofern der Agent konstante oder steigende absolute Risikoaversion besitzt, während die des Prinzipals nicht steigt, verläuft die anreizkompatible Entlohnungsfunktion konkav. Sie ist linear im Fall eines risikoneutralen Agenten und risikoaversen Prinzipals. In den Fällen einer fallenden absoluten Risikoaversion des Agenten bei beliebiger Risikoeinstellung des Prinzipals sowie einer steigenden absoluten Risikoaversion des Prinzipals bei risikoaversem Agenten kann hingegen keine Aussage bezüglich des Krümmungsverhaltens der anreizkompatiblen Entlohnungsfunktion getroffen werden.

Interessant sind die Ergebnisse des Second-Best-Falls dennoch im Licht des LEN-Modells. Letzteres unterstellt einen risikoneutralen Prinzipal, einen Agenten mit (positiver) konstanter absoluter Risikoaversion und eine lineare Entlohnungsfunktion. Bezüglich dieser Risikoeinstellung der Akteure ist die anreizkompatible Entlohnungsfunktion jedoch gerade (streng) konkav, also insbesondere nicht linear. Vor diesem Hintergrund sind die Annahmen des LEN-Modells zu hinterfragen. Außerdem zu hinterfragen ist die Anwendung des First-Order-Ansatzes, die in der Prinzipal-Agent-Theorie typischerweise erfolgt. Wie in der vorliegenden Arbeit gezeigt wurde, ist die Anwendbarkeit des First-Order-Ansatzes bei einem lognormalverteilten Ergebnis, wie dies für Portfolioendwerte häufig unterstellt wird, im Allgemeinen nicht gegeben.

Betrachtet man das Portfoliomanagementproblem im optionspreistheoretischen Kontext, offenbart sich bei dessen Behandlung im Rahmen der Prinzipal-Agent-Theorie eine Schwäche von noch größerer Tragweite. Da eine Entlohnung in Abhängigkeit des Endwertes des verwalteten Vermögens (erfolgsabhängige Entlohnung im Kontext dieser Arbeit) ein Derivat auf dieses Vermögen darstellt, ist der Portfoliomanager nicht nur in der Lage, einen Wert dieser Entlohnung zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses mit dem Investor zu ermitteln, sondern diesen Wert auch noch durch eine entsprechende Hedging-Strategie in seinem eigenen Portfolio *risikolos* zu realisieren. Der Portfoliomanager kann somit, je nach Entlohnungsstruktur gewisse idealtypische Bedingungen an den Kapitalmarkt vorausgesetzt, seiner Entlohnung aus dem Portfoliomanagementvertrag die Unsicherheit nehmen, ganz gleich, wie sich das zu verwaltende Portfolio tatsächlich entwickelt. Dies gilt sogar unabhängig vom speziellen Design der Entlohnung (sofern sie erfolgsabhängig im obigen Sinne ist), einschließlich der Anzahl und Art verwendeter Benchmarks zur Bestimmung der Entlohnungshöhe am Ende des Anlagezeitraums.

Auch wenn das Portfoliomanagementproblem für den Investor ein Problem unter Unsicherheit bleibt, ist dies für den Portfoliomanager nun nicht mehr zwingend gegeben. Die besonderen Eigenschaften des Kapitalmarktes im Vergleich zu anderen Auftraggeber-Auftragnehmer-Rahmenbedingungen führen deshalb dazu, dass die Behandlung des Portfoliomanagementproblems im Rahmen des Prinzipal-Agent-Ansatzes zu hinterfragen ist.

Eine Entlohnungsabsicherungs-Strategie des Portfoliomanagers ist nicht im Interesse des Investors, da ihr Erfolg eine Buy-and-Hold-Strategie anstelle einer aktiven Verwaltung des Investorportfolios nicht nur bedingt, sondern sogar voraussetzt. Eine Frage, die bei der Betrachtung des Portfoliomanagementproblems im optionspreistheoretischen Kontext weitestgehend unbeantwortet bleibt und die sich der Investor zur Vermeidung von Entlohnungsabsicherungs-Strategien seines Portfoliomanagers stellen sollte, ist nun die, unter welchen Bedingungen an die Entlohnungsfunktion es für den Portfoliomanager überhaupt lohnend ist, den sicheren Entlohnungswert zu Beginn des Anlagezeitraums der unsicheren Entlohnung am Ende des Anlagezeitraums vorzuziehen.

Dazu lässt sich bei der optionspreistheoretischen Betrachtung des Portfoliomanagementproblems lediglich die – auch ohne den Apparat der Optionspreistheorie naheliegende – Feststellung treffen, dass ein positiver Entlohnungswert eine notwendige Bedingung für den Vorzug der Entlohnungsabsicherungs-Strategie darstellt. Die Vermeidung positiver Entlohnungswerte erscheint also zunächst hilfreich. Dazu ist die Entlohnungsfunktion allerdings zwingend so zu gestalten, dass sie (Netto-) Strafzahlungen des Portfoliomanagers an den Investor in großen Bereichen einer weniger guten Wertentwicklung des zu verwaltenden Portfolios vorsieht. Eine derartige Entlohnungsfunktion scheint in praxi wenig geeignet, einen Portfoliomanager zur Unterzeichnung eines Vertrags mit einem Investor zu bewegen.

Möchte man nun die Frage beantworten, wann es für einen Portfoliomanager lohnend ist, bei positivem Entlohnungswert eine Entlohnungsabsicherungs-Strategie zu fahren, wird man seinen Nutzen des sicheren Entlohnungswertes mit seinem erwarteten Nutzen der unsicheren Entlohnung vergleichen. Dies erfordert jedoch nicht nur eine Modellierung der Wertentwicklung des zu verwaltenden Vermögens des Investors in Abhängigkeit des Anstrengungsniveaus des Portfoliomanagers, sondern auch die Modellierung der Nutzen- und der Arbeitsleidfunktion von Letzterem.

Diese drei Modellierungen lassen sich umgehen, wenn man annimmt, dass der Portfoliomanager einen abgesicherten Entlohnungswert in seinem eigenen Portfolio für denselben Zeitraum anlegt, der auch im Portfoliomanagementvertrag mit dem Investor vereinbart wurde. Dann nämlich wird der Portfoliomanager zur Beantwortung der Frage, ob er das Vermögen des Investors aktiv verwaltet oder den Entlohnungswert absichert und in seinem eigenen Portfolio anlegt, zwei Verteilungsfunktionen vergleichen: die Verteilungsfunktion der unsicheren Entlohnung bei einer aktiven Verwaltung des Vermögens des Investors sowie die Verteilungsfunktion des unsicheren Endwertes seines eigenen Portfolios bei einer

Buy-and-Hold-Strategie im Portfolio des Investors verbunden mit der Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes in seinem eigenen Portfolio.

Erreicht der Investor durch eine geschickte Wahl der Entlohnungsfunktion bzw. ihrer Parameter nun gerade stochastische Dominanz erster, zweiter oder dritter Ordnung der Verteilungsfunktion der unsicheren Entlohnung gegenüber der Verteilungsfunktion des unsicheren Endwertes des Managerportfolios, werden sich alle „gierigen“, risikoaversen bzw. vorsichtigen Portfoliomanager bereits aus monetären Gründen für die aktive Verwaltung des Investorportfolios entscheiden. Diese sehr geringen und allgemein anerkannten Anforderungen an das Entscheidungsverhalten des Portfoliomanagers machen insbesondere eine weitere Modellierung seiner Nutzenfunktion unnötig.

Die Modellierung der Arbeitsleidfunktion des Portfoliomanagers ist ebenfalls überflüssig, da es nicht mehr gilt, ihn überhaupt zu einer aktiven Portfolioverwaltung mit der nötigen Anstrengung zu motivieren, sondern nur noch, ihn zur aktiven Verwaltung des gewünschten Portfolios anzureizen. Geht man schließlich noch davon aus, dass der Portfoliomanager unabhängig davon, welches Portfolio er aktiv verwaltet, dazu stets dieselben Wertpapiere wählt und diese dann je nach seiner eigenen oder der Risikoeinstellung des Investors mit dem risikolosen Wertpapier verknüpft, kann auch noch die Modellierung der Wertentwicklung des verwalteten Portfolios in Abhängigkeit des Anstrengungsniveaus des Managers entfallen. Statt dessen ist nun jedoch der „erwartete“ SHARPE-Index des Managers bei der Portfolioverwaltung zu modellieren.

Die Verknüpfung des optionspreistheoretischen Ansatzes zur Bestimmung eines gegebenenfalls abgesicherten Entlohnungswertes mit Konzepten aus der Entscheidungstheorie liefert wertvolle Erkenntnisse zur Entwicklung einer Entlohnungsfunktion, von der der gewünschte Anreiz zur aktiven Verwaltung des Portfolios des Investors ausgeht: Zunächst sind Strafzahlungen im Fall einer schlechten Wertentwicklung des verwalteten Portfolios dabei nicht hilfreich, da im Fall potenzieller Strafzahlungen die Verteilungsfunktion des Endwertes des Managerportfolios anfänglich immer unterhalb der Verteilungsfunktion der Entlohnung liegt, womit Erstere niemals stochastisch dominiert werden kann. Dass bei positivem Entlohnungswert potenzielle Strafzahlungen – umgekehrt zu den Erkenntnissen im optionspreistheoretischen Ansatz bei negativem Entlohnungswert – nicht hilfreich sind, Portfoliomanager von Entlohnungsabsicherungs-Strategien generell abzuhalten, ist ökonomisch wiederum einleuchtend. So lässt sich erst durch die Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes ein negatives Resultat aus Sicht des Managers gänzlich vermeiden, da der Endwert des Managerportfolios – im Gegensatz zur Entlohnung im Fall potenzieller Strafzahlungen – nach unten auf null beschränkt ist.

Die weitere, aber immer noch allgemein anerkannte Anforderung an das Entscheidungsverhalten des Portfoliomanagers in Form fallender absoluter Risikoaversion bringt weitere Erkenntnisse: Im Fall einer linearen Entlohnungsfunktion sollte die Grundgebühr möglichst klein (aber positiv) und die Partizipationsrate möglichst groß (unter Berücksichtigung eines ausreichend hohen erwarteten Ergebnisses des Investors resultierend aus Portfolioendwert abzüglich Entlohnung) gewählt werden, um den gewünschten Anreiz zu einer aktiven Verwaltung des Portfolios des Investors für alle Portfoliomanager mit obiger Eigenschaft zu erzielen. Auch dieses Resultat ist ökonomisch plausibel.

Außerdem zeigt sich am Beispiel der linearen Entlohnungsfunktion, dass die generelle Gestalt einer Entlohnungsfunktion gegenüber der Wahl der konkreten Parameter der Entlohnungsfunktion untergeordnete Bedeutung besitzt. So kann von einer linearen Entlohnungsfunktion für sämtliche Portfoliomanager mit fallender absoluter Risikoaversion je nach weiteren Parametern (vor allem in Bezug auf die Entlohnungsfunktion selbst) sowohl der Anreiz zu einer aktiven Verwaltung des Investorportfolios als auch der Anreiz zu einer Aufstockung und aktiven Verwaltung des eigenen Portfolios ausgehen.

Bevor abschließend die erzielten Ergebnisse mit den entsprechenden gesetzlichen und institutionellen Regelungen in Deutschland konfrontiert werden, soll noch einmal die Vorgehensweise in der vorliegenden Arbeit mit der in den drei eingangs erwähnten Modellen (LEN-Modell, Modell von Starks (1987), Modell von Grinblatt und Titman (1987 und 1989a)) verglichen werden, um insbesondere Erweiterungen des hier gewählten Ansatzes gegenüber den drei anderen Ansätzen deutlich zu machen:

▷ Im LEN-Modell wird – wie letztlich hier auch – von einer speziellen Gestalt der Entlohnungsfunktion ausgegangen, und zwar wie auch im hier näher betrachteten Beispiel von einer linearen. Im LEN-Modell werden im Rahmen der Prinzipal-Agent-Theorie optimale Parameter der Entlohnungsfunktion unter Anreizaspekten bezüglich des gewählten Arbeitsaufwands des Agenten ermittelt. Hier stehen jedoch nicht *optimale* Parameter der Entlohnungsfunktion im Fokus, sondern lediglich *geeignete* Parameter, von denen der gewünschte Anreiz zu einer aktiven Portfolioverwaltung gegenüber einer Buy-and-Hold-Strategie verbunden mit einer Absicherung und Anlage des Entlohnungswertes ausgeht.

Während im LEN-Modell Entlohnungsabsicherungs-Strategien nicht angesprochen werden (es handelt sich schließlich nicht um ein Modell im speziellen Kontext des Portfoliomanagements), wird hier davon ausgegangen, dass der Agent (Portfoliomanager) ohnehin ein bestimmtes Anstrengungsniveau wählt. Die Modellierung des Entscheidungsverhaltens von Agent und Prinzipal ist im LEN-Modell sehr restriktiv, bis hin zur theoretischen Unvereinbarkeit mit der Modellierung der Entlohnungsfunktion als lineare Funktion vom Ergebnis. Hier werden hingegen nur allgemein anerkannte Anforderungen an das Entscheidungsverhalten des Portfoliomanagers gestellt.

▷ Im Modell von Starks werden lineare und Bonus-Entlohnungsfunktionen im Hinblick auf ihre Risiko- und Arbeitsanreize auf einen Portfoliomanager untersucht. Dies geschieht in einem Prinzipal-Agent-Ansatz. Auf die Möglichkeit zur Berechnung und Absicherung des Entlohnungswertes wird nicht eingegangen. Investor und Portfoliomanager werden als risikoaverse Entscheider modelliert, während hier mitunter noch weitere – aber immer noch allgemein anerkannte – Anforderungen an das Entscheidungsverhalten des Portfoliomanagers gestellt werden. Das wesentliche Ergebnis des Modells von Starks, die Überlegenheit der linearen Entlohnungsfunktion gegenüber der Bonus-Entlohnungsfunktion, mag zwar im Hinblick auf Risiko- und Arbeitsanreize gegeben sein, ist aber vor dem Hintergrund von gegebenenfalls vorhandenen Entlohnungsabsicherungs-Anreizen fragwürdig.

Wie hier gezeigt wurde, kann von einer Entlohnungsfunktion mit bestimmter Gestalt je nach weiteren Parametern (vor allem in Bezug auf die Entlohnungsfunktion selbst) sowohl der Anreiz zu einer aktiven Verwaltung des Investorportfolios als auch der Anreiz zu einer Absicherung des Entlohnungswertes ausgehen. So wäre die lineare Entlohnungsfunktion der Bonus-Entlohnungsfunktion im Hinblick auf Entlohnungsabsicherungs-Anreize nicht zwingend überlegen. Vielmehr besitzt die generelle Gestalt einer Entlohnungsfunktion gegenüber der Wahl der konkreten Parameter der Entlohnungsfunktion eher untergeordnete Bedeutung.

▷ Im Modell von Grinblatt und Titman steht der Wert einer Entlohnung im Portfoliomanagement im Vordergrund, der wie hier mittels der Optionspreistheorie ermittelt wird. Die Betrachtung bei Grinblatt und Titman beschränkt sich auf Bonus-Entlohnungsfunktionen mit und ohne Cap bei Verwendung eines stochastischen Benchmarks, während hier ein allgemeiner Ansatz bei beliebigem Entlohnungsdesign und beliebig vielen stochastischen Benchmarks aufgezeigt wird. Bei Grinblatt und Titman stehen Risikoanreize zur Maximierung des Entlohnungswertes im Vordergrund, während hier von einem vorgegebenen Gesamtrisiko der im Portfolio enthaltenen Wertpapiere ausgegangen wird.

Im Modell von Grinblatt und Titman ist zwar ebenfalls essenziell, dass der anfängliche Entlohnungswert des Portfoliomanagers nicht nur theoretisch berechenbar, sondern auch praktisch realisierbar ist, wobei dies durch das Eingehen entsprechender Positionen in Optionen auf den Benchmark geschieht; es wird jedoch nicht weiter verfolgt, ob und unter welchen Bedingungen eine Absicherung des (maximalen) Entlohnungswertes aus Nutzenerwägungen überhaupt sinnvoll erscheint.

Im deutschen Aufsichtsrecht lässt sich eine starke Betonung der gewünschten Vermeidung von *Interessenkonflikten* zwischen Instituten bzw. Personen, die Finanzportfolioverwaltung erbringen, und deren Kunden (Investoren) erkennen. Doch gerade die Entlohnungsfunktion der Portfoliomanager, die in erheblichem Maße zum Auftreten oder auch zur Vermeidung solcher Interessenkonflikte beitragen kann, wird dabei nicht angesprochen. Das US-amerikanische Aufsichtsrecht geht diesbezüglich deutlich weiter. Auch sind in den USA im Gegensatz zu Deutschland verschiedene Tatbestände in Bezug auf die Portfoliomanager, die potenziell für Interessenkonflikte zwischen ihnen und den Investoren sorgen können, gegenüber Letzteren offen zu legen. Dabei handelt es sich nicht nur um eine genaue Benennung der Portfoliomanager, sondern auch um die Offenlegung der Entlohnungsstruktur und weiterer verwalteter Vermögen.

Gemäß § 31 Abs. 1 Nr. 2 WpHG ist ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen verpflichtet, sich um die Vermeidung von Interessenkonflikten zu bemühen. In § 33 Abs. 1 Satz 2 Nr. 3 WpHG heißt es dazu weiter, dass ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen auf Dauer wirksame Vorkehrungen für angemessene Maßnahmen treffen muss, um Interessenkonflikte bei der Erbringung von Wertpapierdienstleistungen zwischen ihm selbst, einschließlich seiner Mitarbeiter, und der mit ihm direkt oder indirekt durch Kontrolle verbundenen Personen und Unternehmen und seinen Kunden zu erkennen und eine Beeinträchtigung der Kundeninteressen zu vermeiden. Dazu trägt wohl nicht zuletzt auch eine Entlohnungsfunktion von Portfolioverwaltern (als spezielle Mitarbeiter) bei, die deren (monetäre) Interessen mit den Interessen der Investoren (Kunden des Wertpapierdienstleistungsunternehmen) in Übereinstimmung bringt.

Im Grundsatz III der BVI-Wohlverhaltensregeln heißt es sogar ganz explizit, dass eine KAG keine Anreize für ein Anlageverhalten der Fondsmanager leistet, das mit dem Interesse der Anleger nicht in Einklang steht. Übersetzt in den Kontext dieser Arbeit heißt dies, dass eine KAG keine Entlohnungsfunktion ihres Fondsmanagements wählt, von der Anreize zu einer Buy-and-Hold-Strategie im Fondsportfolio ausgehen.

Eine ganz wichtige Bemerkung soll abschließend auf keinen Fall fehlen: In der gesamten Arbeit wurde auf rein monetäre Aspekte und Anreize abgestellt. Dabei wurde nicht nur von Reputationsaspekten, sondern auch von moralischen und ethischen Gesichtspunkten abstrahiert. Dadurch könnte mitunter der Eindruck entstanden sein, dass in der vorliegenden Arbeit die Meinung vertreten wird, Portfoliomanager würden bei ihrem Handeln lediglich monetären Anreizen und dem Gedanken der eigenen Nutzenmaximierung folgen. Diese Auffassung soll hier jedoch in keiner Weise vertreten werden. Ganz im Gegenteil wird vielmehr davon ausgegangen, dass sich die große Mehrheit der Portfoliomanager bei ihrer Tätigkeit stets der hohen moralischen Verantwortung gegenüber den Investoren bewusst ist und dementsprechend handelt.

Dennoch hat die Vergangenheit immer wieder die Stärke gezeigt, die monetäre Anreize mitunter ausüben, und dass dabei auch Verbote und potenzielle Strafen keine hinreichende Abschreckungswirkung besitzen.[211] Es wäre deshalb wünschenswert, eine Entlohnungsfunktion im Portfoliomanagement zu nutzen, von der erst gar keine monetären Anreize gegen die Investoreninteressen ausgehen, sondern die von Vornherein bei der Portfolioverwaltung die Interessen der Portfoliomanager und der Investoren in Übereinstimmung bringt.

[211] Im speziellen Bereich des Portfoliomanagements wäre hierzu beispielsweise der Mutual-Fund-Skandal in den USA aus dem Jahr 2003 zu nennen, bei dem trotz Verbot vorhandenes Late Trading bei einer Vielzahl der US-amerikanischen Fondsgesellschaften aufgedeckt wurde; vgl. beispielsweise Atkinson (2004) oder Zitzewitz (2004).

Literaturverzeichnis

AKERLOF, G. A. (1970): The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84, No. 3, S. 488–500.

American Independence Funds Trust (2007): *Statement of Additional Information*, March 1, 2007.

Anzeigenverordnung vom 19. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3245), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2546).

ATKINSON, J. (2004): *The Mutual Fund Industry Scandal and What is being done to Correct It*, Working Paper, University of Notre Dame, April 22, 2004.

AURELL, E. (2006): Optimal Hedging of Derivatives with Transaction Costs, *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, Vol. 9, No. 7, S. 1051–1069.

AVELLANEDA, M.; LEVY, A.; PARÁS, A. (1995): Pricing and Hedging Derivative Securities in Markets with Uncertain Volatilities, *Applied Mathematical Finance*, Vol. 2, No. 2, S. 73–88.

AVELLANEDA, M.; PARÁS, A. (1994): Dynamic Hedging Portfolios for Derivative Securities in the Presence of Large Transaction Costs, *Applied Mathematical Finance*, Vol. 1, No. 2, S. 165–193.

BAKSHI, G.; CAO, C.; CHEN, Z. (1997): Empirical Performance of Alternative Option Pricing Models, *Journal of Finance*, Vol. 52, No. 5, S. 2003–2049.

BAMBERG, G.; COENENBERG, A. G. (2006): *Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre*, 13. Aufl., München: Vahlen.

Bamberg, G.; Spremann, K. (1981): Implications of Constant Risk Aversion, *Zeitschrift für Operations Research*, Vol. 25, No. 7, S. 205–224.

Bawa, V. S. (1975): Optimal Rules for Ordering Uncertain Prospects, *Journal of Financial Economics*, Vol. 2, No. 1, S. 95–121.

Bellarz, S.; Reichling, P. (1997): Bewertung von Performance Fees, *Die Bank*, Jg. 37, Heft 5, S. 306–310.

Black, F.; Scholes, M. (1972): The Valuation of Option Contracts and a Test of Market Efficiency, *Journal of Finance*, Vol. 27, No. 2, Papers and Proceedings of the Thirties Annual Meeting of the American Finance Association, New Orleans, Louisiana, December 27–29, 1971, S. 399–417.

Black, F.; Scholes, M. (1973): The Pricing of Options and Corporate Liabilities, *Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 3, S. 637–654.

Blake, C. R.; Elton, E. J.; Gruber, M. J. (1993): The Performance of Bond Mutual Funds, *Journal of Business*, Vol. 66, No. 3, S. 371–403.

Borch, K. (1962): Equilibrium in a Reinsurance Market, *Econometrica*, Vol. 30, No. 3, S. 424–444.

Boyle, P. P.; Vorst, T. (1992): Option Replication in Discrete Time with Transaction Costs, *Journal of Finance*, Vol. 47, No. 1, S. 271–293.

Brinson, G. P.; Hood, L. R.; Beebower, G. L. (1986): Determinants of Portfolio Performance, *Financial Analysts Journal*, Vol. 42, No. 4, S. 39–44.

Brinson, G. P.; Singer, B. D.; Beebower, G. L. (1991): Determinants of Portfolio Performance II: An Update, *Financial Analysts Journal*, Vol. 47, No. 3, S. 40–48.

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (1999): *Richtlinie zur Konkretisierung der Organisationspflichten von Wertpapierdienstleistungsunternehmen gemäß § 33 Abs. 1 WpHG*, 25. Oktober 1999.

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2000): *Bekanntmachung des Bundesaufsichtsamtes für das Kreditwesen und des Bundesaufsichtsamtes für den Wertpapierhandel über Anforderungen an Verhaltensregeln für Mitarbeiter der Kreditinstitute und Finanzdienstleistungsinstitute in Bezug auf Mitarbeitergeschäfte*, 7. Juni 2000.

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2001): *Richtlinie gemäß § 35 Abs. 6 des Gesetzes über den Wertpapierhandel (WpHG) zur Konkretisierung der §§ 31 und 32 WpHG für das Kommissionsgeschäft, den Eigenhandel für andere und das Vermittlungsgeschäft der Wertpapierdienstleistungsunternehmen*, 23. August 2001.

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2002): *Forderungen von Finanzportfolioverwaltern der Gruppe IIIa vor dem Hintergrund der Großkreditvorschriften*, Rundschreiben 23/2002 vom 15. November 2002.

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2007a): *Aufhebung der Wohlverhaltensrichtlinie, der Compliance-Richtlinie und der Mitarbeiterleitsätze*, Schreiben vom 23. Oktober 2007.

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2007b): *Begründung – Verordnung zur Konkretisierung der Verhaltensregeln und Organisationsanforderungen für Wertpapierdienstleistungsunternehmen (Wertpapierdienstleistungs-Verhaltens- und Organisationsverordnung – WpDVerOV –)*, Stand: 1. Oktober 2007.

BVI Bundesverband Investment und Asset Management e.V. (2006): *Wohlverhaltensregeln*, Frankfurt am Main, 1. März 2006.

Calvert World Values Fund, Inc. (2007): *Statement of Additional Information*, May 31, 2007.

Constantinides, G. M.; Zariphopoulou, T. (2001): Bounds on Derivative Prices in an Intertemporal Setting with Proportional Transaction Costs and Multiple Securities, *Mathematical Finance*, Vol. 11, No. 3, S. 331–346.

Cornell, B. (1979): Asymmetric Information and Portfolio Performance Measurement, *Journal of Financial Economics*, Vol. 7, No. 4, S. 381–390.

Cornell University Law School (2008): *Code of Federal Regulations* (as of January 23, 2008), `www.law.cornell.edu/cfr`.

Cornell University Law School (2006): *U.S. Code Collection* (as of January 2, 2006), `www.law.cornell.edu/uscode`.

Cox, J. C.; Ross, S. A.; Rubinstein, M. (1979): Option Pricing: A Simplified Approach, *Journal of Financial Economics*, Vol. 7, No. 3, S. 229–263.

Cumby, R. E.; Glen, J. D. (1990): Evaluating the Performance of International Mutual Funds, *Journal of Finance*, Vol. 45, No. 2, S. 497–521.

Derivate Forum (2007): *Der Deutsche Markt für Derivative Produkte*, Monatsbericht April 2007.

Detzler, M. L. (1999): The Performance of Global Bond Mutual Funds, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 23, No. 8, S. 1195–1217.

Deutsche Bank AG (2007): *Deutschland – X-markets Marktüberblick Optionsscheine und Zertifikate – Jahresstatistik 2006*.

Deutsche Bank Research (2007): *Retail-Zertifikate: Eine deutsche Erfolgsgeschichte – Markttrends, regulatorischer Rahmen und Perspektiven*.

Deutsche Börse (2007): *Leitfaden zu den Strategieindizes der Deutschen Börse*, Version 1.11, September 2007.

Deutsche Bundesbank (2007): *Merkblatt über die Erteilung einer Erlaubnis zum Erbringen von Finanzdienstleistungen gemäß § 32 Abs. 1 KWG*, Stand: 1. November 2007.

Deutsches Aktieninstitut (2005): Private Anleger und derivative Geldanlagen – Ergebnisse einer empirischen Erhebung –, *Studien des Deutschen Aktieninstituts*, Heft 31, Frankfurt am Main.

DVFA Deutsche Vereinigung für Finanzanalyse und Asset Management e.V. (2007): *DVFA-Verhaltenskodex*, Stand: Mai 2007.

Einkommensteuergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Oktober 2002 (BGBl. I S. 4210, 2003 I S. 179), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 20. Dezember 2007 (BGBl. I S. 3150).

Eisenführ, F.; Weber, M. (2003): *Rationales Entscheiden*, 4. Aufl., Berlin: Springer.

Elton, E. J.; Gruber, M. J.; Blake, C. R. (1995): Fundamental Economic Variables, Expected Returns, and Bond Fund Performance, *Journal of Finance*, Vol. 50, No. 4, S. 1229–1256.

Eurex (2007): *Produkte 2007*, Stand August 2007.

Ewert, R.; Wagenhofer, A. (2000): *Interne Unternehmensrechnung*, 4. Aufl., Berlin: Springer.

Fama, E. F. (1972): Components of Investment Performance, *Journal of Finance*, Vol. 27, No. 3, S. 551–567.

Finanzdienstleistungsaufsichtsgesetz vom 22. April 2002 (BGBl. I S. 1310), zuletzt geändert durch Art. 6 des Gesetzes vom 21. Dezember 2007 (BGBl. I S. 3089).

Finanzmarktrichtlinie-Umsetzungsgesetz vom 16. Juli 2007 (BGBl. I S. 1330).

FMI Funds, Inc. (2007): *Statement of Additional Information*, January 31, 2007.

Gillenkirch, R. (1997): *Gestaltung optimaler Anreizverträge*, Wiesbaden: Gabler.

Gillenkirch, R. M. (1999): Anreizwirkungen und Bewertung von Erfolgsbeteiligungen im Fonds-Management, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Jg. 69, Ergänzungsheft 3, S. 61–85.

Goodwin, T. H. (1998): The Information Ratio, *Financial Analysts Journal*, Vol. 54, No. 4, S. 34–43.

Grinblatt, M; Titman, S. (1987): How Clients Can Win the Gaming Game, *Journal of Portfolio Management*, Vol. 13, No. 4, S. 14–20.

Grinblatt, M.; Titman, S. (1989a): Adverse Risk Incentives and the Design of Performance-based Contracts, *Management Science*, Vol. 35, No. 7, 807–822.

Grinblatt, M.; Titman, S. (1989b): Portfolio Performance Evaluation: Old Issues and New Insights, *Review of Financial Studies*, Vol. 2, No. 3, S. 393–421.

Grinblatt, M.; Titman, S. (1993): Performance Measurement without Benchmarks: An Examination of Mutual Fund Returns, *Journal of Business*, Vol. 66, No. 1, S. 47–68.

GRINOLD, R. C.; KAHN, R. N. (2000): *Active Portfolio Management – A Quantitative Approach for Providing Superior Returns and Controlling Risk*, 2nd ed., New York: McGraw-Hill.

GRINOLD, R.; RUDD, A. (1987): Incentive Fees: Who Wins? Who Loses?, *Financial Analysts Journal*, Vol. 43, No. 1, S. 27–38.

GROSSMAN, S. J.; HART, O. D. (1983): An Analysis of the Principal-Agent Problem, *Econometrica*, Vol. 51, No. 1, S. 7–45.

HÄMMERLIN, G.; HOFFMANN, K.-H. (1994): *Numerische Mathematik*, 4. Aufl., Berlin: Springer.

HANOCH, G.; LEVY, H. (1969): The Efficiency Analysis of Choices Involving Risk, *Review of Economic Studies*, Vol. 36, No. 107, S. 335–346.

HART, O.; HOLMSTRÖM, B. (1989): The Theory of Contracts, in: BEWLEY, T. F. (Hrsg.): *Advances in Economic Theory – Fifth World Congress*, 1st paperback ed., Cambridge: Cambridge University Press, S. 71–155.

HARTUNG, J.; ELPELT, B.; KLÖSENER, K.-H. (1998): *Statistik – Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik*, 11. Aufl., Oldenbourg: München.

HENRIKSSON, R. D.; MERTON, R. D. (1981): On Market Timing and Investment Performance. II. Statistical Procedures for Evaluating Forecasting Skills, *Journal of Business*, Vol. 54, No. 4, S. 513–533.

HOLMSTRÖM, B. (1979): Moral Hazard and Observability, *Bell Journal of Economics*, Vol. 10, No. 1, S. 74–91.

HULL, J. C. (2006): *Options, Futures, and Other Derivatives*, 6th ed., Upper Saddle River: Prentice Hall.

HULL, J. C. (2007): *Risk Management and Financial Institutions*, Upper Saddle River: Prentice Hall.

HULL, J.; WHITE, A. (1987): The Pricing of Options on Assets with Stochastic Volatilities, *Journal of Finance*, Vol. 42, No. 2, S. 281–300.

Investmentgesetz vom 15. Dezember 2003 (BGBl. I S. 2676), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 21. Dezember 2007 (BGBl. I S. 3089).

Investmentsteuergesetz vom 15. Dezember 2003 (BGBl. I S. 2676), zuletzt geändert durch Art. 23 des Gesetzes vom 20. Dezember 2007 (BGBl. I S. 3150).

Jensen, M. C. (1968): The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964, *Journal of Finance*, Vol. 23, No. 2, S. 389–416.

Jensen, M. C. (1969): Risk, the Pricing of Assets, and the Evaluation of Investment Portfolios, *Journal of Business*, Vol. 42, No. 2, S. 167–247.

Jensen, M. C.; Meckling, W. H. (1976): Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure, *Journal of Financial Economics*, Vol. 3, No. 4, S. 305–360.

Johnson, H.; Shanno, D. (1987): Option Pricing when the Variance is Changing, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 22, No. 2, S. 143–151.

JPMorgan International Equity Funds (2007): *Statement of Additional Information*, February 28, 2007.

Judd, K. L. (1999): *Numerical Methods in Economics*, 2nd ed., Cambridge: MIT Press.

Kahn, R. N.; Rudd, A. (1995): Does Historical Performance Predict Future Performance?, *Financial Analysts Journal*, Vol. 51, No. 6, S. 43–52.

Katholing, M. (1996): *Zur Messung und Beurteilung der Performance deutscher Rentenfonds*, Dissertation, Erlangen-Nürnberg.

Kleine, A. (1996): *Entscheidungstheoretische Aspekte der Principal-Agent-Theorie*, Heidelberg: Physica.

Kraft, H.; Reichling, P. (2000): Prinzipal-Agent-Beziehung: First-best, second-best und third-best, *Kredit und Kapital*, Jg. 33, Heft 2, S. 151–181.

Kreditwesengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 9. September 1998 (BGBl. I S. 2776), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 21. Dezember 2007 (BGBl. I S. 3089).

KREPS, D. M. (1990): *A Course in Microeconomic Theory*, New York: Harvester Wheatsheaf.

LAUX, H. (1990): *Risiko, Anreiz und Kontrolle – Principal-Agent-Theorie Einführung und Verbindung mit dem Delegationswert-Konzept*, Berlin: Springer.

LELAND, H. E. (1985): Option Pricing and Replication with Transaction Costs, *Journal of Finance*, Vol. 40, No. 5, S. 1283–1301.

LINK, G. (2002): *Anreizkompatible Finanzierung durch Mezzanine-Kapital*, Frankfurt am Main: Lang.

MAAG, F. (1999): *Performance-Messung von Bondfonds – Eine empirische Untersuchung von CHF- und DEM-Bondfonds*, Bern: Haupt.

MACHO-STADLER, I.; PÉREZ-CASTRILLO, J. D. (1997): *An Introduction to the Economics of Information – Incentives and Contracts*, Oxford: Oxford University Press.

MARGRABE, W. (1978): The Value of an Option to Exchange One Asset for Another, *Journal of Finance*, Vol. 33, No. 1, S. 177–186.

MCDONALD, J. B. (1996): Probability Distributions for Financial Models, in: MADDALA, G. S.; RAO, C. R. (Hrsg.): *Handbook of Statistics*, Vol. 14, Elsevier: Amsterdam, S. 427–461.

MERTON, R. C. (1973): Theory of Rational Option Pricing, *Bell Journal of Economics & Management Science*, Vol. 4, No. 1, S. 141–183.

MERTON, R. C. (1981): On Market Timing and Investment Performance. I. An Equilibrium Theory of Value for Market Forecasts, *Journal of Business*, Vol. 54, No. 3, S. 363–406.

MILGROM, P. R. (1981): Good News and Bad News: Representation Theorems and Applications, *Bell Journal of Economics*, Vol. 12, No. 2, S. 380–391.

MIRRLEES, J. A. (1976): The Optimal Structure of Incentives and Authority within an Organization, *Bell Journal of Economics*, Vol. 7, No. 1, S. 105–131.

Page, F. H.; Sanders, A. B. (1986): A General Derivation of the Jump Process Option Pricing Formula, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 21, No. 4, S. 437–446.

Plaze, R. E. (2006): *The Regulation of Investment Advisers by The Securities and Exchange Commission*, Division of Investment Management United States Securities and Exchange Commission, November 22, 2006.

Pratt, J. W. (1964): Risk Aversion in the Small and in the Large, *Econometrica*, Vol. 32, No. 1–2, S. 122–136.

Reichling, P. (1997): Anreizeffekte bei Performance Fees mit stochastischem Benchmark, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Jg. 67, Ergänzungsheft 3, S. 105–128.

Reichling, P. (1999a): Performance-Fees in der Vermögensverwaltung, in: Herrmann, A.; Jasny; R.; Vetter, I. (Hrsg.): *Kundenorientierung von Banken*, Frankfurt am Main: FAZ-Verlag, S. 258–276.

Reichling, P. (1999b): Risikomessung durch Volatilität, Value-at-Risk oder Lower-Partial-Moment, in: Eller, R.; Gruber, W.; Reif, M. (Hrsg.): *Handbuch Bankenaufsicht und Interne Risikosteuerungsmodelle*, Stuttgart: Schäffer-Poeschel, S. 223–238.

Reichling, P. (2002): Erfolgsfördernde Vergütungsformen bei Portfoliomanagementmandaten, in: Kleeberg, J. M.; Rehkugler, H. (Hrsg.): *Handbuch Portfoliomanagement*, 2. Aufl., Bad Soden: Uhlenbruch, S. 1047–1073.

Reichling, P.; Bietke, D.; Henne, A. (2007): *Praxishandbuch Risikomanagement und Rating – Ein Leitfaden*, 2. Aufl., Wiesbaden: Gabler.

Reichling, P.; Trautmann, S. (1996): Traditionelle Performancemaße, *Das Wirtschaftsstudium*, Jg. 25, Heft 11, S. 1010–1017.

Reichling, P.; Trautmann, S. (1997): Performancemessung bei reduzierten Benchmarkanforderungen, *Das Wirtschaftsstudium*, Jg. 26, Heft 2, S. 141–148.

Reichling, P.; Vetter, I. (1995): Verzerrte Performance, *Die Bank*, Jg. 35, Heft 11, S. 676–681.

Richtlinie zur Festlegung von Fondskategorien gemäß § 4 Abs. 2 Investmentgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Dezember 2004.

Richtlinie 85/611/EWG des Rates vom 20. Dezember 1985 zur Koordinierung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften betreffend bestimmte Organismen für gemeinsame Anlagen in Wertpapieren (OGAW) (ABl. EG Nr. L 375 S. 3), zuletzt geändert durch Art. 9 der Richtlinie 2005/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2005 (ABl. EU Nr. L 79 S. 9).

Rogerson, W. P. (1985): The First-Order Approach to Principal-Agent Problems, *Econometrica*, Vol. 35, No. 6, S. 1357–1367.

Ross, S. A. (1973): The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem, *American Economic Review*, Vol. 63, No. 2, S. 134–139.

Saliger, E. (1993): *Betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie*, 3. Aufl., München: Oldenbourg.

Sandmann, K. (2001): *Einführung in die Stochastik der Finanzmärkte*, 2. Aufl., Berlin: Springer.

Schwarz, H. R. (1997): *Numerische Mathematik*, 4. Aufl., Stuttgart: Teubner.

Scott, L. O. (1987): Option Pricing when the Variance Changes Randomly: Theory, Estimation, and an Application, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 22, No. 4, S. 419–438.

Scott, L. O. (1997): Pricing Stock Options in a Jump-Diffusion Model with Stochastic Volatility and Interest Rates: Applications of Fourier Inversion Methods, *Mathematical Finance*, Vol. 7, No. 4, S. 413–426.

Securities and Exchange Commission (1999): *Personal Investment Activities of Investment Company Personnel*, 17 CFR Parts 239, 270, 274, and 275, August 20, 1999.

Securities and Exchange Commission (2004): *Disclosure Regarding Portfolio Managers of Registered Management Investment Companies*, 17 CFR Parts 239, 249, 270, and 274, August 23, 2004.

SHARPE, W. F. (1966): Mutual Fund Performance, *Journal of Business*, Vol. 39, No. 1, S. 119–138.

SHARPE, W. F. (1992): Asset Allocation: Management Style and Performance Measurement, *Journal of Portfolio Management*, Vol. 18, No. 2, S. 7–19.

SHARPE, W. F. (1994): The Sharpe Ratio, *Journal of Portfolio Management*, Vol. 21, No. 1, S. 49–58.

SHIMIZU, K.; CROW, E. L. (1988): History, Genesis, and Properties, in: CROW, E. L.; SHIMIZU, K. (Hrsg.): *Lognormal Distributions – Theory and Applications*, New York: Dekker, S. 1–25.

SMIRNOW, W. I. (2004): *Lehrgang der höheren Mathematik – Teil I*, 16. Aufl., Frankfurt am Main: Harri Deutsch.

SMIRNOW, W. I. (2005): *Lehrgang der höheren Mathematik – Teil II*, 17. Aufl., Frankfurt am Main: Harri Deutsch.

Solvabilitätsverordnung vom 14. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2926), zuletzt geändert durch Art. 2a des Gesetzes vom 21. Dezember 2007 (BGBl. I S. 3089).

SPENCE, M. (1973): Job Market Signaling, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 87, No. 3, S. 355–374.

SPREMANN, K. (1987): Agent and Principal, in: BAMBERG, G.; SPREMANN, K. (Hrsg.): *Agency Theory, Information, and Incentives*, Berlin: Springer, S. 3–37.

SPREMANN, K. (1990): Asymmetrische Information, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Jg. 60, Heft 5/6, S. 561–586.

STARKS, L. T. (1987): Performance Incentive Fees: An Agency Theoretic Approach, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 22, No. 1, S. 17–32.

STOER, J. (1994): *Numerische Mathematik 1*, 7. Aufl., Springer: Berlin.

STULZ, R. M. (1982): Options on the Minimum or the Maximum of Two Risky Assets – Analysis and Applications, *Journal of Financial Economics*, Vol. 10, No. 2, S. 161–185.

TETZLAFF, D. (1999): *Methoden und Probleme der Performancemessung von Rentenportefeuilles – Ein Ansatz zur horizontabhängigen Performancemessung*, Dissertation, Aachen.

THEISSEN, E.; GREIFZU, M. (1998): Performance deutscher Rentenfonds, *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Jg. 50, Heft 5, S. 436–461.

The Swiss Helvetia Fund, Inc. (2007): *Statement of Additional Information*, May 18, 2007.

TREYNOR, J. L. (1965): How to Rate Management of Investment Funds, *Harvard Business Review*, Vol. 43, No. 1, S. 63–75.

TREYNOR, J. L.; BLACK, F. (1973): How to Use Security Analysis to Improve Portfolio Selection, *Journal of Business*, Vol. 46, No. 1, S. 66–86.

TREYNOR, J. L.; MAZUY, K. K. (1966): Can Mutual Funds Outguess the Market?, *Harvard Business Review*, Vol. 44, No. 4, S. 131–136.

VELTHUIS, L. (1998): *Lineare Erfolgsbeteiligung – Grundprobleme der Agency-Theorie im Licht des LEN-Modells*, Heidelberg: Physica.

WHALLEY, A. E.; WILMOTT, P. (1997): An Asymptotic Analysis of an Optimal Hedging Model for Option Pricing with Transaction Costs, *Mathematical Finance*, Vol. 7, No. 3, S. 307–324.

Wiener Börse (2006): *Richtlinien für die CECE Indexfamilie*, September 2006.

Wiener Börse (2007a): *Richtlinien für den Short ATX Index [sATX]*, September 2007.

Wiener Börse (2007b): *Richtlinien für den Short CECE Index [sCECE]*, September 2007.

Wertpapierdienstleistungs-Verhaltens- und Organisationsverordnung vom 20. Juli 2007 (BGBl. I S. 1432), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 21. November 2007 (BGBl. I S. 2602).

Wertpapierhandelsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 9. September 1998 (BGBl. I S. 2708), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 21. Dezember 2007 (BGBl. I S. 3089).

WILSON, R. (1968): The Theory of Syndicates, *Econometrica*, Vol. 36, No. 1, S. 119–132.

Zitzewitz, E. (2004): *How Widespread is Late Trading in Mutual Funds?*, Working Paper, Stanford Graduate School of Business, November 2004.