

Real Estate Asset Allocation auf Basis des Black-Litterman-Ansatzes

Ein Modell zur gleichgewichtsorientierten
Portfoliodiversifikation an zyklischen
Immobilienmärkten

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Wirtschaftswissenschaften an der
Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
der Universität Passau

Stephan Zankl

Passau 2009

Tag der letzten Fachprüfung im Rigorosum: 23. Juli 2009

1. Gutachter: Prof. Dr. Gertrud Moosmüller, Universität Passau

2. Gutachter: Prof. Dr. Karl-Werner Schulte, Universität Regensburg

Vorwort

Nach Ausbruch der Hypothekenkrise in den USA wurde deutlich, dass die jahrelange Hausse an den globalen Märkten ein Ende gefunden hatte. Der dramatische Abwärtssog erfasste zuerst die Börsen, dann die Realwirtschaften mit einer solchen Wucht, dass unweigerlich Erinnerungen an die 1930er Jahre wach wurden.

Damals hatte John Maynard Keynes richtungsweisende Lehren aus der großen Depression gezogen, die Regierungen und Zentralbanken jetzt durch ein konzertiertes Einschreiten befolgten. Mittels expansiver Geld- und Fiskalpolitik bremsten sie die konjunkturelle Talfahrt und nährten so Hoffnungen auf deren baldiges Ende.

Gleichwohl: In Erfüllung gingen diese bislang noch nicht. Obschon sich die Lage in weiten Teilen der Welt entspannt hat, fällt es nach wie vor schwer, verlässliche Prognosen über die Dauer der Krise abzugeben. Selbst eine genaue Bestandsaufnahme ist angesichts der weiterhin labilen Märkte überaus problematisch, zumal sie sehr schnell veraltet.

Diese Feststellung trifft insbesondere auch auf Kapitel II.1.1 der vorliegenden Dissertation zu, welches bedeutsame Entwicklungen auf den Immobilienmärkten und die weit reichenden Implikationen der Subprime-Krise zum Gegenstand hat. Besagter Abschnitt wurde Anfang 2008 geschrieben und spiegelt daher lediglich den Kenntnisstand von damals wider.

Indes hat der eigentliche Kern der Arbeit nichts von seiner Aktualität verloren. Im Gegenteil, die momentane Verunsicherung vieler Investoren rückt die Risikoantizipation und damit die Streuung des anzulegenden Vermögens noch weiter in den Vordergrund. Hinzu kommt eine Flucht in vermeintlich sichere Anlagen, die das Interesse an Real Estate Asset Allocation ebenfalls steigern dürfte.

Einen kleinen Forschungsbeitrag zur modellgestützten Diversifikation an Immobilienmärkten liefert nun auch die vorliegende Publikation, deren Neuigkeitsgehalt in der Übertragung des Black-Litterman-Ansatzes auf die Assetklasse Immobilien liegt. Genauer widmet sie sich der Konzeption robuster und breit gestreuter Portefeuilles unter Berücksichtigung der Zyklizität und Transparenz von Immobilienmärkten in der Hoffnung, verwertbare Erkenntnisse auch für die Investmentpraxis zu liefern.

Die Abhandlung entstand im Rahmen meiner Promotion an der Universität Passau, bei der ich von Frau Prof. Dr. Gertrud Moosmüller, Ordinarius am Lehrstuhl für Statistik, von 2005 bis 2009 betreut wurde. Für hilfreiche Anregungen, stete Ansprechbereitschaft und freundliche Unterstützung möchte ich ihr an allererster Stelle ganz herzlich danken.

Besonderen Dank schulde ich auch Herrn Prof. Dr. Karl-Werner Schulte HonRICS CRE, Honorarprofessor an der Universität Regensburg und wissenschaftlicher Leiter der IREBS Immobilienakademie in Eltville am Rhein, für die Anfertigung des Zweitgutachtens. Seine spontane Zusage, das Koreferat zu übernehmen, hat mich sehr gefreut.

Hervorzuheben ist ebenso das in Boston, USA ansässige Marktforschungsunternehmen Property & Portfolio Research, welches mir im Jahr 2006 einen umfangreichen Datensatz zu US-amerikanischen Immobilienmärkten zur Verfügung stellte und damit die empirische Evaluation des neuen Modells erst ermöglichte.

Last but not least gilt ein großer Dank meiner Familie, die mich während der vergangenen vier Jahre in meinem Vorhaben immer wieder bestärkte und damit wesentlich zum Abschluss der Promotion beigetragen hat. Ihr, insbesondere aber meinem kürzlich verstorbenen Großvater, sei diese Arbeit gewidmet.

Passau, im Juli 2009

Stephan Zankl

Inhaltsverzeichnis

<i>Vorwort</i>	III
<i>Abbildungsverzeichnis</i>	IX
<i>Tabellenverzeichnis</i>	IX
<i>Abkürzungsverzeichnis</i>	X
<i>Symbolverzeichnis</i>	XIV
I Einführung	1
<i>I.1 Motivation und Zielsetzung</i>	1
<i>I.2 Aufbau der Arbeit</i>	6
II Real Estate Asset Allocation	8
<i>II.1 Real Estate</i>	8
II.1.1 Die Anfänge der Subprime-Krise.....	8
II.1.2 Auswirkungen von Immobilienzyklen auf die Immobilienfinanzierung.....	12
II.1.3 Immobilienzyklische Mechanismen und Besonderheiten.....	16
II.1.4 Transparenz von Immobilienmärkten.....	19
<i>II.2 Asset Allocation</i>	21
II.2.1 Praxisrelevante Besonderheiten der Real Estate Asset Allocation.....	21
II.2.2 Probleme des Markowitz-Ansatzes und seiner Übertragung auf die Assetklasse Immobilien.....	26
II.2.3 Anforderungen an ein Modell zur Real Estate Asset Allocation.....	33

III	Black-Litterman-Ansatz	37
<i>III.1</i>	<i>Klassischer Black-Litterman-Ansatz</i>	<i>37</i>
III.1.1	Überblick über das Verfahren.....	38
III.1.2	Strukturierung des Black-Litterman-Portfolios.....	41
III.1.2.1	Ermittlung der Referenzrenditen.....	41
III.1.2.2	Spezifikation der Einschätzungen des Investors.....	45
III.1.2.3	Ermittlung der Black-Litterman-Renditen.....	48
III.1.2.4	Allokation des Black-Litterman-Portfolios.....	55
III.1.3	Quantifizierung der Modellparameter.....	57
III.1.3.1	Historische Kovarianzmatrix.....	58
III.1.3.2	Vektor der Marktkapitalisierungsgewichte.....	58
III.1.3.3	Risikoaversionsparameter.....	59
III.1.3.4	Filtermatrix.....	62
III.1.3.5	Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen.....	65
III.1.3.6	Proportionalitätsfaktor.....	67
III.1.3.7	Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler.....	69
III.1.3.7.1	Ausgewählte Herangehensweisen.....	69
III.1.3.7.2	Feinabstimmung.....	75
<i>III.2</i>	<i>Modifizierter Black-Litterman-Ansatz</i>	<i>76</i>
III.2.1	Vorbereitende Verallgemeinerungen des Ansatzes.....	76
III.2.1.1	Berücksichtigung von Mehrschrittprognosen.....	76
III.2.1.1.1	Probleme der einperiodigen Betrachtung.....	76
III.2.1.1.2	Ein anwendungsorientierter Vorschlag zur Integration von Mehrschrittprognosen in ein Black-Litterman-Modell.....	77
III.2.1.2	Berücksichtigung von Strukturierungsvorgaben.....	84
III.2.1.2.1	Konditionale Optimierung bei Einschnittprognosen.....	84
III.2.1.2.2	Konditionale Optimierung bei Mehrschrittprognosen.....	85

III.2.2 Übertragung des Ansatzes auf die Assetklasse Immobilien.....	87
III.2.2.1 Motivation der Übertragung.....	87
III.2.2.2 Modellspezifische Implikationen der Übertragung.....	89
III.2.2.2.1 Parameterspezifikationen.....	90
III.2.2.2.1.1 Vektor der Marktkapitalisierungsgewichte...	90
III.2.2.2.1.2 Filtermatrix.....	93
III.2.2.2.1.3 Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler	93
III.2.2.2.2 Mittelwert-Varianz-Optimierung.....	99
III.2.2.2.3 Theoretische Sensitivitätsanalysen bei un konditionaler Optimierung.....	101
III.2.2.2.3.1 Variation des Quantifizierungsvektors indi- vidueller Einschätzungen.....	101
III.2.2.2.3.2 Variation von Real Estate Transparency Index und Sensitivitätsparameter.....	102
III.2.2.2.3.3 Variation des Risikoaversionsparameters.....	103
III.2.2.3 Zusammenfassende Modellbeschreibung.....	105
IV Modellevaluation.....	106
<i>IV.1 Datenbeschreibung und Analysekonzept.....</i>	<i>106</i>
IV.1.1 Datenbeschreibung.....	106
IV.1.2 Analysekonzept.....	111
<i>IV.2 Ausgewählte Sensitivitätsanalysen.....</i>	<i>111</i>
IV.2.1 Auswertungen zum Optimierungszeitpunkt 2006 Q3.....	112
IV.2.1.1 Ausgangsfall.....	112
IV.2.1.2 Variation von Modellparametern.....	116
IV.2.1.2.1 Variation des Real Estate Transparency Index.....	116
IV.2.1.2.2 Variation des Sensitivitätsparameters.....	120
IV.2.1.2.3 Variation des Risikoaversionsparameters.....	122

IV.2.1.2.4	Variation der risikofreien Rendite.....	127
IV.2.1.3	Optimale Portfolios im Überblick.....	129
IV.2.2	Auswertungen zum Optimierungszeitpunkt 2008 Q2.....	130
IV.2.2.1	Ausgangsfall.....	131
IV.2.2.2	Variation von Modellparametern.....	134
IV.2.2.2.1	Variation des Real Estate Transparency Index.....	134
IV.2.2.2.2	Variation des Sensitivitätsparameters.....	137
IV.2.2.2.3	Variation des Risikoaversionsparameters.....	138
IV.2.2.2.4	Variation der risikofreien Rendite.....	144
IV.2.2.3	Optimale Portfolios im Überblick.....	146
IV.2.3	Variation des Optimierungszeitpunktes.....	149
V	Schlussbemerkungen.....	154
	<i>Anhangsverzeichnis.....</i>	<i>158</i>
	<i>Literaturverzeichnis.....</i>	<i>214</i>

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Konfidenzintervallschätzung.....	70
Abb. 2:	Angebot und Nachfrage auf Immobilienmärkten.....	92

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Globales Investitionsvolumen bei Büroimmobilien.....	10
Tab. 2:	Klassifizierung der Transparenz von Immobilienmärkten.....	95
Tab. 3:	Veränderung der Flächennachfrage in US-Büroimmobilienmärkten.....	110
Tab. 4:	Grafische Erläuterungen zur Variation von Modellparametern (2006 Q3).	129
Tab. 5:	Rangfolge der Renditen US-amerikanischer Büroimmobilienmärkte.....	132
Tab. 6:	Sharpe Ratio des Markowitz-Portfolios in Abhängigkeit des Risikoaversionsparameters (2008 Q2).....	139
Tab. 7:	Sharpe Ratios von BL- und Marktportfolio in Abhängigkeit des Risikoaversionsparameters (2008 Q2).....	142
Tab. 8:	Grafische Erläuterungen zur Variation von Modellparametern (2008 Q2).	147
Tab. 9:	Gleichgewichtsrenditen und historische Durchschnittsrenditen US-amerikanischer Büroimmobilienmärkte.....	151

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung, Abbildungen
ABS	Asset-Backed Securities
AG	Aktiengesellschaft
ARES	American Real Estate Society
AREUEA	American Real Estate and Urban Economics Association
Aufl.	Auflage
BdB	Bundesverband deutscher Banken
bearb.	bearbeitete, bearbeiteter, bearbeitetes
BL	Black-Litterman
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CB	Coldwell, Banker & Company
CDO	Collateralised Debt Obligations
<i>CF</i>	Calibration Factor
CMBS	Commercial Mortgage-Backed Securities
c.p.	ceteris paribus
D.C.	District of Columbia
DEGI	Deutsche Gesellschaft für Immobilienfonds
d.h.	das heißt
Diss.	Dissertation
DMR	Derived Market Returns
ebs	European Business School
ed.	Edition
einschl.	einschließlich
EIU	Economist Intelligence Unit
ERES	European Real Estate Society
erg.	ergänzte, ergänzter, ergänztes
erw.	erweiterte, erweiterter, erweitertes
et al.	et alii

etc.	et cetera
EUR	Euro
e.V.	eingetragener Verein
evtl.	eventuell
EZB	Europäische Zentralbank
f.	folgende
FIMSS	Feri Institutional Management Segregated Accounts Survey
GARCH	Generalized Auto-Regressive Conditional Heteroskedasticity
ggf.	gegebenenfalls
HPI	Herfindahl Portfolio Index
hrsg.	herausgegeben
Hrsg.	Herausgeber
HSBC	Hongkong and Shanghai Banking Corporation
i.d.R.	in der Regel
IKB	Industriekreditbank (heute: IKB Deutsche Industriebank)
IMF	International Monetary Fund
INREV	European Association of Investors in Non-listed Real Estate Vehicles
IOS	Investment Opportunity Set
IPD	Investment Property Databank
i.V.m.	in Verbindung mit
JLL	Jones Lang LaSalle
LB	Landesbank
LC	Level of Confidence
LCL	Lower Confidence Limit
LIM	LaSalle Investment Management
max	maximale, maximaler, maximales
MBS	Mortgage-Backed Securities
min	minimale, minimaler, minimales
na	not available
NAREIT	National Association of Real Estate Investment Trusts
NCREIF	National Council of Real Estate Investment Fiduciaries
No.	Number
Nr.	Nummer

p.a.	per annum
PMA	Property Market Analysis
PPR	Property & Portfolio Research
Q	Quarter
RBS	Royal Bank of Scotland
REPE	Real Estate Private Equity
RETI	Real Estate Transparency Index
S.	Seite
SBC	Swiss Bank Corporation
sog.	sogenannte, sogenannter, sogenanntes
sqft	square feet
St.	Sankt
Tab.	Tabelle
techn.	technische, technischer, technisches
TM	Trademark
Ts.	Taunus
u.a.	unter anderem
überarb.	überarbeitete, überarbeiteter, überarbeitetes
UBS	Union Bank of Switzerland
<i>UCL</i>	Upper Confidence Limit
u.d.NB.	unter der Nebenbedingung
UK	United Kingdom
Univ.	Universität
unwesentl.	unwesentlich
URL	Uniform Resource Locator
US	United States
USA	United States of America
USD	United States Dollar
v.a.	vor allem
VAE	Vereinigte Arabische Emirate
veränd.	veränderte, veränderter, verändertes
vgl.	vergleiche
Vol.	Volume

vs.	versus
z.B.	zum Beispiel
ZIÖ	Zeitschrift für Immobilienökonomie

Symbolverzeichnis

$(\cdot)^{-1}$	Inverse einer Matrix
$(\cdot)^T$	Transponierte eines Vektors oder einer Matrix
$f(\cdot)$	Nutzenfunktion
$N(\cdot)$	Normalverteilungsfunktion
$\partial(\cdot)/\partial(\cdot)$	Partielle Ableitung
\forall	für alle
CF	Kalibrierungsfaktor (Calibration Factor)
\underline{e}	Vektor individueller Schätzfehler
e_i	Schätzfehler der i -ten individuellen Einschätzung
\underline{e}_{t+1}	Vektor individueller Schätzfehler im Zeitpunkt $t + 1$
$e_{t+1;i}$	Schätzfehler der i -ten individuellen Einschätzung im Zeitpunkt $t + 1$
\underline{e}_{t+lag}	Vektor individueller Schätzfehler im Zeitpunkt $t + lag$
$e_{t+lag;i}$	Schätzfehler der i -ten individuellen Einschätzung im Zeitpunkt $t + lag$
$\underline{E}(r)$	Vektor erwarteter Überschussrenditen der Assets
$\bar{E}(r)$	Vektor erwarteter Black-Litterman-Überschussrenditen der Assets
$E(r_i)$	Erwartete Überschussrendite von Asset i
$\bar{E}(r_i)$	Erwartete Black-Litterman-Überschussrendite von Asset i
$\bar{E}(r_{t+1})$	Vektor im Zeitpunkt $t + 1$ erwarteter Black-Litterman-Überschussrenditen der Assets
$\bar{E}(r_{t+1;i})$	Im Zeitpunkt $t + 1$ erwartete Black-Litterman-Überschussrendite von Asset i
$\bar{E}(r_{t+lag})$	Vektor im Zeitpunkt $t + lag$ erwarteter Black-Litterman-Überschussrenditen der Assets
$\bar{E}(r_{t+lag;i})$	Im Zeitpunkt $t + lag$ erwartete Black-Litterman-Überschussrendite von Asset i

$E(R_B)$	Erwartete Überschussrendite des Black-Litterman-Portfolios
$E(R_{B,t+lag})$	Im Zeitpunkt $t + lag$ erwartete Überschussrendite des Black-Litterman-Portfolios
$E({}_c R_B)$	Erwartete Überschussrendite des konditionalen Black-Litterman-Portfolios
$E({}_c \hat{R}_B)$	Erwartete Rendite des konditionalen Black-Litterman-Portfolios
$E({}_c R_{B,t+lag})$	Im Zeitpunkt $t + lag$ erwartete Überschussrendite des konditionalen Black-Litterman-Portfolios
$E({}_c \hat{R}_{B,t+lag})$	Im Zeitpunkt $t + lag$ erwartete Rendite des konditionalen Black-Litterman-Portfolios
$E(R_K)$	Erwartete Überschussrendite des Markowitz-Portfolios
$E(R_{K,t+lag})$	Im Zeitpunkt $t + lag$ erwartete Überschussrendite des Markowitz-Portfolios
$E({}_c R_K)$	Erwartete Überschussrendite des konditionalen Markowitz-Portfolios
$E({}_c \hat{R}_K)$	Erwartete Rendite des konditionalen Markowitz-Portfolios
$E({}_c R_{K,t+lag})$	Im Zeitpunkt $t + lag$ erwartete Überschussrendite des konditionalen Markowitz-Portfolios
$E({}_c \hat{R}_{K,t+lag})$	Im Zeitpunkt $t + lag$ erwartete Rendite des konditionalen Markowitz-Portfolios
$E(R_M)$	Erwartete Überschussrendite des Marktportfolios
$E(\hat{R}_M)$	Erwartete Rendite des Marktportfolios
$E(R_{M,t+lag})$	Im Zeitpunkt $t + lag$ erwartete Überschussrendite des Marktportfolios
$E(\hat{R}_{M,t+lag})$	Im Zeitpunkt $t + lag$ erwartete Rendite des Marktportfolios
$E(R_P)$	Erwartete Überschussrendite eines Portfolios
${}_c HPI_B$	Herfindahl Portfolio Index des konditionalen Black-Litterman-Portfolios
${}_c HPI_{B,t+lag}$	Herfindahl Portfolio Index des konditionalen Black-Litterman-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$

${}_c HPI_K$	Herfindahl Portfolio Index des konditionalen Markowitz-Portfolios
${}_c HPI_{K,t+lag}$	Herfindahl Portfolio Index des konditionalen Markowitz-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
HPI_M	Herfindahl Portfolio Index des Marktportfolios
$HPI_{M,t+lag}$	Herfindahl Portfolio Index des Marktportfolios im Zeitpunkt $t + lag$
i	Laufindex
j	Laufindex
k	Anzahl individueller Einschätzungen
lag	Zeitabstand
LC_i	Konfidenzniveau (Level of Confidence) der i -ten individuellen Einschätzung
LCL_i	Untergrenze des Konfidenzintervalls (Lower Confidence Limit) der i -ten individuellen Einschätzung
m	Anzahl der durch den Real Estate Transparency Index erfassten Immobilienmärkte bzw. Länder
n	Anzahl der Assets im Anlageuniversum
N	Anzahl von Datenpunkten einer Zeitreihe
\underline{p}_i	i -te Zeile der Filtermatrix
\bar{E}	Vektor durchschnittlicher (historischer) Überschussrenditen der Assets
\bar{r}_i	Durchschnittliche (historische) Überschussrendite von Asset i
$r_{i,t}$	(Historische) Überschussrendite von Asset i im Zeitpunkt t
\bar{r}_j	Durchschnittliche (historische) Überschussrendite von Asset j
$r_{j,t}$	(Historische) Überschussrendite von Asset j im Zeitpunkt t
R_F	Risikofreie Rendite
s_i	Standardabweichung der i -ten individuellen Einschätzung
SR_B	Ex-ante Sharpe Ratio des Black-Litterman-Portfolios
$SR_{B,t+lag}$	Ex-ante Sharpe Ratio des Black-Litterman-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
${}_c SR_B$	Ex-ante Sharpe Ratio des konditionalen Black-Litterman-Portfolios

${}_c SR_{B,t+lag}$	Ex-ante Sharpe Ratio des konditionalen Black-Litterman-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
SR_K	Ex-ante Sharpe Ratio des Markowitz-Portfolios
$SR_{K,t+lag}$	Ex-ante Sharpe Ratio des Markowitz-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
${}_c SR_K$	Ex-ante Sharpe Ratio des konditionalen Markowitz-Portfolios
${}_c SR_{K,t+lag}$	Ex-ante Sharpe Ratio des konditionalen Markowitz-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
SR_M	Ex-ante Sharpe Ratio des Marktportfolios
$SR_{M,t+lag}$	Ex-ante Sharpe Ratio des Marktportfolios im Zeitpunkt $t + lag$
t	Zeitpunkt
\underline{u}	Gemeinsamer Störgrößenvektor
u_i	i -tes Element des gemeinsamen Störgrößenvektors
UCL_i	Obergrenze des Konfidenzintervalls (Upper Confidence Limit) der i -ten individuellen Einschätzung
\underline{v}	Störgrößenvektor
v_i	i -tes Element des Störgrößenvektors
\underline{V}	Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen
V_i	Prognosewert der i -ten individuellen Einschätzung
\underline{V}_{t+1}	Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen im Zeitpunkt $t + 1$
$V_{t+1;i}$	Prognosewert der i -ten individuellen Einschätzung im Zeitpunkt $t + 1$
\underline{V}_{t+lag}	Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen im Zeitpunkt $t + lag$
$V_{t+lag;i}$	Prognosewert der i -ten individuellen Einschätzung im Zeitpunkt $t + lag$
\underline{w}	Vektor der Portfoliogewichte
w_i	Portfoliogewicht von Asset i
\underline{w}_{t+lag}	Vektor der Portfoliogewichte im Zeitpunkt $t + lag$
$w_{t+lag;i}$	Portfoliogewicht von Asset i im Zeitpunkt $t + lag$
\underline{w}_B	Vektor der Gewichte des Black-Litterman-Portfolios

$w_{B;i}$	Gewicht von Asset i im Black-Litterman-Portfolio
$\underline{w}_{B,t+lag}$	Vektor der Gewichte des Black-Litterman-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
$w_{B,t+lag;i}$	Gewicht von Asset i im Black-Litterman-Portfolio im Zeitpunkt $t + lag$
${}^c \underline{w}_B$	Vektor der Gewichte des konditionalen Black-Litterman-Portfolios
${}^c w_{B;i}$	Gewicht von Asset i im konditionalen Black-Litterman-Portfolio
${}^c \underline{w}_{B,t+lag}$	Vektor der Gewichte des konditionalen Black-Litterman-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
${}^c w_{B,t+lag;i}$	Gewicht von Asset i im konditionalen Black-Litterman-Portfolio im Zeitpunkt $t + lag$
\underline{w}_K	Vektor der Gewichte des Markowitz-Portfolios
$\underline{w}_{K,t+lag}$	Vektor der Gewichte des Markowitz-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
${}^c \underline{w}_K$	Vektor der Gewichte des konditionalen Markowitz-Portfolios
${}^c w_{K;i}$	Gewicht von Asset i im konditionalen Markowitz-Portfolio
${}^c \underline{w}_{K,t+lag}$	Vektor der Gewichte des konditionalen Markowitz-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
${}^c w_{K,t+lag;i}$	Gewicht von Asset i im konditionalen Markowitz-Portfolio im Zeitpunkt $t + lag$
w_L	Relative Marktkapitalisierung einer Long-Position
\underline{w}_M	Vektor der Gewichte des Marktportfolios (auf Basis der Marktkapitalisierungen der Assets)
\overline{w}_M	Vektor durchschnittlicher (historischer) Gewichte des Marktportfolios
$w_{M;i}$	Gewicht von Asset i im Marktportfolio
$\overline{w}_{M;i}$	Durchschnittliches (historisches) Gewicht von Asset i im Marktportfolio
$\underline{w}_{M,t}$	Vektor der Gewichte des Marktportfolios im Zeitpunkt t
$w_{M,t;i}$	Gewicht von Asset i im Marktportfolio im Zeitpunkt t
$\underline{w}_{M,t+1}$	Vektor der Gewichte des Marktportfolios im Zeitpunkt $t + 1$

$w_{M,t+1;i}$	Gewicht von Asset i im Marktportfolio im Zeitpunkt $t + 1$
$\underline{w}_{M,t+lag}$	Vektor der Gewichte des Marktportfolios im Zeitpunkt $t + lag$
$w_{M,t+lag;i}$	Gewicht von Asset i im Marktportfolio im Zeitpunkt $t + lag$
w_S	Relative Marktkapitalisierung einer Short-Position
\underline{W}	Gemeinsame Kovarianzmatrix erwarteter Überschussrenditen bzw. Schätzfehler
$W_{M;i}$	Marktkapitalisierung von Asset i
$W_{M,t;i}$	Marktkapitalisierung von Asset i im Zeitpunkt t
$z_{1-\alpha_i/2}$	Quantil der Normalverteilung bei gegebener Irrtumswahrscheinlichkeit (zweiseitiger Hypothesentest)
α_i	Irrtumswahrscheinlichkeit der i -ten individuellen Einschätzung
\underline{A}	Alpha; Gemeinsame Matrix aus der historischen Kovarianzmatrix der Überschussrenditen der Assets und der Kovarianzmatrix der Black-Litterman-Überschussrenditen der Assets
\underline{B}	Beta; Kombiniertes Vektor (zur Erläuterung)
γ	Risikoaversionsparameter
δ	Real Estate Transparency Index
δ_i	Real Estate Transparency Index von Immobilienmarkt bzw. Land i
δ_{t+lag}	Real Estate Transparency Index im Zeitpunkt $t + lag$
\underline{E}	Eta; Kovarianzmatrix der Überschussrenditen im Marktgleichgewicht
\underline{Z}	Zeta; Kombinierte Matrix (zur Erläuterung)
\underline{I}	Iota; Einheitsmatrix
\underline{I}_i	i -te Zeile der Einheitsmatrix
λ	Sensitivitätsparameter
λ_{t+1}	Sensitivitätsparameter im Zeitpunkt $t + 1$
λ_{t+lag}	Sensitivitätsparameter im Zeitpunkt $t + lag$

$\underline{\xi}_{t+lag}$	Vektor der Differenzen erwarteter Black-Litterman-Überschussrenditen der Assets bei einer Veränderung des Risikoaversionsparameters im Zeitpunkt $t + lag$
$\underline{\Xi}$	Ξ_i ; Quotient aus Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler und Proportionalitätsfaktor (Kalibration)
$\underline{\Pi}$	Π_i ; Vektor der im Marktgleichgewicht erwarteten Überschussrenditen der Assets
Π_i	Im Marktgleichgewicht erwartete Überschussrendite von Asset i
$\underline{\Pi}_{t+1}$	Vektor der im Marktgleichgewicht des Zeitpunktes $t + 1$ erwarteten Überschussrenditen der Assets
$\Pi_{t+1;i}$	Im Marktgleichgewicht des Zeitpunktes $t + 1$ erwartete Überschussrendite von Asset i
$\underline{\Pi}_{t+lag}$	Vektor der im Marktgleichgewicht des Zeitpunktes $t + lag$ erwarteten Überschussrenditen der Assets
$\Pi_{t+lag;i}$	Im Marktgleichgewicht des Zeitpunktes $t + lag$ erwartete Überschussrendite von Asset i
\underline{P}	Rho; Filtermatrix
\underline{P}_{t+1}	Filtermatrix im Zeitpunkt $t + 1$
$P_{t+1;i,j}$	Element der i -ten Zeile und j -ten Spalte der Filtermatrix im Zeitpunkt $t + 1$
\underline{P}_{t+lag}	Filtermatrix im Zeitpunkt $t + lag$
$P_{t+lag;i,j}$	Element der i -ten Zeile und j -ten Spalte der Filtermatrix im Zeitpunkt $t + lag$
$P_{i,j}$	Element der i -ten Zeile und j -ten Spalte der Filtermatrix
$\sigma_{i,j}$	(Historische) Kovarianz der Renditen von Asset i und Asset j
σ_B	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des Black-Litterman-Portfolios
$\sigma_{B,t+lag}$	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des Black-Litterman-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$

${}_c\sigma_B$	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des konditionalen Black-Litterman-Portfolios
${}_c\sigma_{B,t+lag}$	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des konditionalen Black-Litterman-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
σ_K	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des Markowitz-Portfolios
$\sigma_{K,t+lag}$	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des Markowitz-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
${}_c\sigma_K$	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des konditionalen Markowitz-Portfolios
${}_c\sigma_{K,t+lag}$	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des konditionalen Markowitz-Portfolios im Zeitpunkt $t + lag$
σ_M	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des Marktportfolios
$\sigma_{M,t+lag}$	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des Marktportfolios im Zeitpunkt $t + lag$
σ_P	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) eines Portfolios
$\sigma_{P_{max}}$	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des Maximum-Rendite-Portfolios
$\sigma'_{P_{max}}$	(Abweichendes) Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des Maximum-Rendite-Portfolios
$\sigma_{P_{min}}$	Risiko (Standardabweichung der Überschussrendite) des Minimum-Varianz-Portfolios
$\underline{\Sigma}$	Sigma; Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler
$\underline{\Sigma}_{t+1}$	Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler im Zeitpunkt $t + 1$
$\underline{\Sigma}_{t+lag}$	Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler im Zeitpunkt $t + lag$
τ	Proportionalitätsfaktor
\underline{Y}	Ypsilon; Gemeinsamer Vektor aus dem Vektor der im Marktgleichgewicht erwarteten Überschussrenditen der Assets und dem Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen

Y_i	i -tes Element des gemeinsamen Vektors aus dem Vektor der im Marktgleichgewicht erwarteten Überschussrenditen der Assets und dem Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen
Φ	Phi; Gemeinsame Matrix aus Einheitsmatrix und Filtermatrix
Φ_i	i -te Zeile der gemeinsamen Matrix aus Einheitsmatrix und Filtermatrix
\underline{X}	Chi; Diagonale Kovarianzmatrix der Überschussrenditen der Assets
\underline{X}_t	Diagonale und auf Renditewerten bis zum Zeitpunkt t basierende Kovarianzmatrix der Überschussrenditen der Assets
$\underline{\Psi}$	Psi; Kovarianzmatrix der Black-Litterman-Überschussrenditen der Assets
ω	Vektor individueller Schätzfehlervarianzen
ω_i	Varianz des i -ten individuellen Schätzfehlers
$\omega_{t+1;i}$	Varianz des i -ten individuellen Schätzfehlers im Zeitpunkt $t + 1$
$\omega_{t+lag;i}$	Varianz des i -ten individuellen Schätzfehlers im Zeitpunkt $t + lag$
$\underline{\Omega}$	Omega; Historische Kovarianzmatrix der Überschussrenditen der Assets
$\underline{\Omega}_t$	Historische und auf Renditewerten bis zum Zeitpunkt t basierende Kovarianzmatrix der Überschussrenditen der Assets

I Einführung

I.1 Motivation und Zielsetzung

Seit geraumer Zeit rückt die Assetklasse Immobilien immer deutlicher in das Blickfeld der professionellen Anleger. Mit weltweit zunehmendem Investitionsvolumen und einem immer aktiveren Handel millionen- und milliardenschwerer Immobilienportfolios erfährt die Branche seit Jahren einen regelrechten Boom,¹ der mittelfristig zwar durch die aktuelle Subprime-Krise unterbrochen, langfristig gesehen jedoch keineswegs gestoppt scheint.

Infolgedessen erlangt auch das Immobilien-Portfoliomanagement einen immer höheren Stellenwert,² zumal auch die Erwartungen ihm gegenüber eklatant gestiegen sind.³ Der Wandel vom „bauchgefühlsorientierten“ zum „strategischen“, informationsgeleiteten Immobilienanleger scheint dabei größtenteils vollzogen⁴ und das hierfür notwendige Immobilien(markt)-Research weiterhin auf dem Vormarsch, weshalb auch quantitativ ausgerichtete Portfoliostrategien zunehmend an Bedeutung gewinnen.⁵ Es ist daher kaum verwunderlich, dass bis heute eine zum Teil schon recht intensive Auseinandersetzung mit quantitativen, strategischen Ansätzen sowohl in der Theorie als auch in der Praxis stattgefunden hat.⁶

Von übergeordneter Bedeutung ist dabei insbesondere die Frage, wie ein Portfolio im Sinne des Investors zu strukturieren ist, denn diese sog. Asset Allocation („Portfoliostrukturierung“)

¹ Vgl. Kapitel II.1.1.

² Vgl. **Schulte/Thomas/Focke/Pfrang** (2007), S. 30.

³ Vgl. **Ropeter-Ahlers/Vollrath** (2007), S. 160.

⁴ Vgl. **Dohrmann** (1995), S. 3.

⁵ Vgl. **Kottmann/Webeler/Wichmann** (2007), S. 491.

⁶ Vgl. **Schulten** (2007), S. 324. Hiervon abzugrenzen sind qualitative Ansätze. In vorliegender Arbeit wird auf sie jedoch nicht näher eingegangen, sondern auf die einschlägige Literatur verwiesen. Eine kurze, überblicksartige Einführung bietet beispielsweise **Allendorf/Kurzrock** (2007).

beeinflusst die Performance eines Portefeuilles ganz entscheidend.⁷ Vor diesem Hintergrund kommt es schon seit Jahren zu einer voranschreitenden Professionalisierung allokativer Immobilienanlageentscheidungen, die immer stärker mit der modernen Portfoliotheorie von Harry Markowitz verwoben werden.⁸

Deren wesentliche Erkenntnis besteht bekanntlich in der Notwendigkeit der Diversifikation, d.h. der Streuung des anzulegenden Vermögens, weshalb institutionelle Investoren zuweilen rege von ihr Gebrauch machen. Beliebt ist etwa die geografische Diversifikation, die keineswegs nur auf inländische Märkte beschränkt ist, sondern auch auf internationaler und sogar interkontinentaler Ebene zunehmend an Popularität gewinnt. Verstärkt wird diese Entwicklung durch den gestiegenen Kapitaldruck, der die Anleger dazu zwingt, ihren Fokus auf der Suche nach geeigneten Objekten bzw. Portfolios mit passendem Rendite-Risiko-Profil zu vergrößern.⁹

Ungeachtet seiner originären Prämissen weist der klassische Markowitz-Ansatz jedoch gewisse Schwächen auf, wozu beispielsweise die hohe Portfoliosensitivität gegenüber Schätz- bzw. Prognosefehlern zählt.¹⁰ Auch haben intertemporale Renditeänderungen gravierende Auswirkungen auf die Zusammensetzung des Portefeuilles, welches selbst bei Vorgabe eines strukturellen Rahmens oft noch unerwünscht extreme oder gar unplausible Ausprägungen aufweist.¹¹

Besonders schwer wiegen diese Probleme bei der Real Estate Asset Allocation, denn an eine regelmäßige und zugleich massive Portfolioumschichtung ist aufgrund der geringen Fungibilität von Immobilien und der hohen Transaktionskosten kaum zu denken.¹² Immobilien-

⁷ Verwiesen wird auf die bedeutende Studie von **Brinson/Hood/Beebower** (1986) sowie die Nachträge von **Brinson/Singer/Beebower** (1991), **Brinson/Hood/Beebower** (1995), **Hood** (2005), **Brinson** (2006), **Hood** (2006) und **Kritzman** (2006).

⁸ Vgl. **Bals** (2007), S. 448. Aufgrund des Erfordernisses einer hinreichenden Datenquantität und -qualität erscheint eine Berücksichtigung der modernen Portfoliotheorie bzw. der nachfolgend näher betrachteten Portfolio-Selektionstheorie („Markowitz-Ansatz“) indes nur in relativ transparenten Immobilienmärkten zielführend.

⁹ Eine eingehende Besprechung dieser Thematik findet sich in Kapitel II.2.1.

¹⁰ Die Probleme des Markowitz-Ansatzes und seiner Übertragung auf die Assetklasse Immobilien werden ausführlicher in Kapitel II.2.2 dargestellt.

¹¹ Beispielhaft genannt sei das häufig beachtete Leerverkaufsverbot.

¹² Im gesamten Verlauf dieser Arbeit ist lediglich die direkte Immobilienanlage Gegenstand der Betrachtung. Vgl. hierzu auch Kapitel III.2.2.

portfolios müssen vielmehr ausgewogen und robust sein, weshalb der Markowitz'sche Ansatz bei der Übertragung auf die Assetklasse Immobilien schnell an seine Grenzen stößt.

Zur Komplexität des Allokationsproblems trägt ferner die strategische Umorientierung im Immobilien-Portfoliomanagement bei, die mit der Abkehr von der klassischen Buy-and-Hold- und der Zuwendung zur moderneren Buy-and-Sell-Strategie verbunden ist. Denn in Anbetracht aktiver Anlagepolitik sollten Immobilienportfolios zum einen zwar diversifiziert, nicht jedoch gänzlich stabil sein.¹³ Nach Möglichkeit will ein zeitgemäßer, professioneller und opportunistisch denkender Anleger nämlich sehr wohl auf die meist zyklisch verlaufenden Marktveränderungen („Immobilienzyklen“) reagieren und dadurch die Performance des Gesamtinvestments steigern, um letztlich auch den immer höheren Anforderungen auf den Kapitalmärkten zu genügen.¹⁴

Zum anderen rückt die Marktkenntnis, welche ohnehin schon aufgrund der Heterogenität der Gebäude und Grundstücke sowie der teilweise noch mäßigen Transparenz von Immobilienmärkten einen weitaus größeren Stellenwert als bei alternativen Assetklassen einnimmt, infolge des nun aktiveren Portfoliomanagements noch weiter in den Vordergrund. Ziel wird es, mit geschicktem Timing im dynamischen Kontext von Immobilienzyklen die optimalen An- und Verkaufszeitpunkte festzulegen und unterdessen die gesamte Portfoliostruktur im Auge zu behalten, um Arbitragemöglichkeiten sowie Diversifikationspotenziale performancesteigernd auszunutzen.¹⁵

Damit ist moderne Real Estate Asset Allocation alles andere als ein leichtes Unterfangen. Sie stellt nicht nur hohe Anforderungen an ein Optimierungsmodell, sondern fordert vom Investor ebenso ein behutsames und überlegtes Vorgehen, welches insbesondere bei der Einschätzung zukünftiger Marktentwicklungen unerlässlich ist. Hierzu gehört auch die Erkenntnis, dass sich fundiertes Wissen wohl niemals auf ein komplettes, größeres Anlageuniversum erstrecken kann, was Investoren noch häufig dazu bewegt, sich ersatzweise auf ein überschau-

¹³ Vgl. Kapitel II.2.1.

¹⁴ Die Relevanz von Immobilienzyklen ist zwar nicht unstrittig, wird seit **Phyrr/Roulac/Born** (1999) jedoch immer mehr bejaht und setzt sich heutzutage als Denkschule zunehmend durch. Gleichwohl befindet sich die Zyklenforschung - wie **Rottke** (2007 b) und **Schulte/Bulwien/Sturm/Zimmermann** (2004) zeigen - noch am Anfang.

¹⁵ Vgl. Kapitel II.2.1.

bares Segment ihres Investment Opportunity Set (IOS) zu konzentrieren.¹⁶ Solch starke Fokussierung widerspricht jedoch dem Diversifikationsgedanken und avanciert in Anbetracht der voranschreitenden Internationalisierung des Immobilien-Investments zu einem gewaltigen Problem.

Aus der fehlenden, vollständigen Marktübersicht resultiert daher der Anspruch, bei unverändertem Anlageuniversum nur für jene Märkte Prognosen treffen zu müssen, für welche die notwendige Kenntnis auch tatsächlich vorliegt.¹⁷ In diesem Zusammenhang erscheint es zudem vorteilhaft, allgemeiner die Qualität der Vorhersagen bzw. die Sicherheit der Einschätzungen, welche auch maßgeblich von der so bedeutenden Markttransparenz abhängt, in einem Allokationsmodell zu berücksichtigen. Und obendrein haben resultierende Portfolios ausgewogen und robust zu sein, sollten sich aber vor dem Hintergrund immobilienzyklischer Schwankungen moderat umschichten lassen, um ein aktives Portfoliomanagement zu ermöglichen und dem Wandel im Immobilien-Investment Rechnung zu tragen.

Wie aber erfüllt man diesen so umfangreichen Katalog von Anforderungen? Wie ist moderne, quantitative Real Estate Asset Allocation infolgedessen zu konzipieren? Und wie könnte sie vor dem Hintergrund der zunehmenden Verfügbarkeit von Immobilienmarktdaten nicht nur heute, sondern vielmehr auch zukünftig aussehen?

Die vermeintliche Lösung stellt ein quantitativer Ansatz dar, der im Jahr 1991 entwickelt wurde und auf dem klassischen Modell von Harry Markowitz aufbaut. Der sog. Black-Litterman-Ansatz („BL-Ansatz“) generiert dabei nicht nur robuste und ausgeglichene Portfolios, er erlaubt auch die Abgabe individueller Einschätzungen und ist dem Markowitz-Modell letztlich in vielerlei Hinsicht überlegen. Im Laufe der vergangenen 15 Jahre hielt er daher bemerkenswerten Einzug in die finanzwirtschaftliche Praxis.

Umso erstaunlicher ist es, dass er in der Literatur bislang nicht wirklich verbreitet ist. Zwar existiert neben den originären Aufsätzen von Fischer Black und Robert Litterman¹⁸ mittlerweile eine überschaubare Anzahl neuerer Beiträge, welche sich vereinzelt auch mit grundsätz-

¹⁶ Vgl. **He/Litterman** (1999 a), S. 2.

¹⁷ Im Gegensatz dazu verlangt der klassische Markowitz-Ansatz die Abgabe von Renditeprognosen für das gesamte Anlageuniversum, und zwar unabhängig vom Kenntnisstand des Investors.

¹⁸ Vgl. **Black/Litterman** (1991 a), **Black/Litterman** (1991 b) und **Black/Litterman** (1992).

lichen Weiterentwicklungen bzw. Verallgemeinerungen des Modells beschäftigen,¹⁹ doch scheint die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit diesem äußerst praxisrelevanten Thema keinesfalls ausreichend, geschweige denn abgeschlossen.

So wurde etwa die Möglichkeit einer Übertragung auf die Assetklasse Immobilien praktisch vollständig ignoriert, was nicht nur in Anbetracht ihrer Bedeutung sehr überrascht.²⁰ Denn obgleich ein Transfer aufgrund substanzieller Modellannahmen nicht unproblematisch ist und wohl auch aufgrund der bislang oft unzureichenden Datenlage gescheut wurde, könnte der Ansatz mit einigen grundlegenden Modifikationen und Parameterspezifikationen wertvolle Hilfe bei der in Zukunft an Bedeutung gewinnenden Allokation von Immobilienportfolios leisten - dies eben und insbesondere vor dem Hintergrund geringer Fungibilität und hoher Transaktionskosten.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, die wissenschaftliche Lücke zu verkleinern und in Anlehnung an den BL-Ansatz ein Modell zu entwickeln, welches sich zur Allokation von Immobilienportfolios eignet. Der Fokus liegt hierbei auf der optimalen Auswahl geografisch voneinander getrennter Immobilienmärkte (Geographic Selection) - im weiteren Verlauf dieser Arbeit als Assetklassen verstanden - da diese den Anlageerfolg maßgeblich beeinflusst. Hingegen ist die im Rahmen einer Top-Down-Analyse nachgeordnete und quantitativ nur schwer zu erfassende Selektion einzelner Grundstücke und Gebäude, die an sich unter den Begriff der „Security Selection“ zu subsumieren ist und primär auf objektspezifischen Kriterien basiert, nicht mehr Untersuchungsgegenstand.²¹

¹⁹ Wesentliche Neuerungen finden sich etwa bei **Giacometti/Bertocchi/Rachev/Fabozzi** (2007), **Beach/Orlov** (2006), **Meucci** (2006 a) oder **Meucci** (2006 b). Gleichwohl sind diese als auch die übrigen, im Literaturverzeichnis angeführten Veröffentlichungen zum BL-Ansatz keinesfalls erschöpfend.

²⁰ Nach Kenntnis des Autors stellt der Aufsatz von **Idzorek/Barad/Meier** (2006) die bislang einzige Veröffentlichung dar, in der der BL-Ansatz mit der Assetklasse Immobilien verknüpft wird. Dabei werden jedoch keine direkten Immobilienanlagen wie in der vorliegenden Arbeit, sondern wesentlich fungiblere Immobilienaktien Portfoliobestandteil. Zudem ist nicht die Strukturierung eines Single-, sondern eines Multi-Asset-Portfolios Untersuchungsgegenstand der Autoren. In der vorliegenden Arbeit wird hingegen ein reines Single-Asset-Portfolio aus direkten Immobilienanlagen bzw. Immobilienmärkten konstruiert. Vgl. hierzu Kapitel III.2.2 und IV.1.1.

²¹ Für eine ausführliche Unterscheidung zwischen „Asset Allocation“ und „Security Selection“ sowie die Darstellung des Top-Down-Ansatzes vgl. **Radcliffe** (1990), S. 786-802, **Rudolph** (2003), S. 4-7, **Dichtl** (2001), S. 25-30, **Spremman** (2006), S. 10-15, **Swensen** (2005), S. 243-253 oder **Niebuhr** (2001), S. 52-58. In diesem Zusammenhang sei insbesondere auch darauf hingewiesen, dass die hier unterstellte Top-Down-Vorgehensweise die Konzeption eines vollständig neuen Portfolios unterstellt. Ist eine Portfeuillestrukturierung indes unter Berücksichtigung schon vorhandener Immobilien im Bestand vorzunehmen, kommt statt des Top-Down-Ansatzes eher ein Bottom-Up-Ansatz oder eine Mischung der beiden („Gegenstromverfahren“) in Betracht.

Konkret liefert die vorliegende Dissertation also ein theoretisches Modell zur räumlichen Diversifikation an Immobilienmärkten. Dieses kann als strategischer Rahmen von Immobilienanlageentscheidungen dienen und Ausgangspunkt qualitativer Objektanalysen werden - ein Anspruch, der sich nicht nur auf die Theorie, sondern insbesondere auch auf die Praxis des modernen Immobilien-Investments erstrecken muss.

I.2 Aufbau der Arbeit

Wie eingangs beschrieben befindet sich das Immobilien-Investment in einem tiefgreifenden Wandel, weshalb es angebracht scheint, ein wenig näher auf jüngere und zugleich modellrelevante Entwicklungen und Besonderheiten einzugehen.

Das folgende Kapitel II befasst sich daher zuerst mit dem auf den Kapitalmärkten aktuell wohl vorrangigsten Thema, der Subprime-Krise, um danach zu den Themenbereichen der Immobilienfinanzierung, der Immobilienzyklen und der Transparenz von Immobilienmärkten überzuleiten. Aus den wichtigsten Erkenntnissen werden anschließend praxisrelevante Besonderheiten der Real Estate Asset Allocation abgeleitet und in diesem Zusammenhang die Schwächen des Markowitz-Ansatzes aufgezeigt. Nach einer kritischen Auseinandersetzung mit seiner Übertragbarkeit auf die Assetklasse Immobilien wird am Ende des Kapitels ein Anforderungskatalog erstellt, dem ein Modell zur Real Estate Asset Allocation entsprechen sollte.

Prinzipiell erscheint der BL-Ansatz demnach als probates Mittel zur Selektion von Immobilienportfolios, ihm ist daher Kapitel III als Kern dieser Arbeit gewidmet. Vor seiner Übertragung bedarf es jedoch vorbereitender Verallgemeinerungen, wozu etwa die Integration von Mehrschrittprognosen oder unverzichtbare Strukturierungsvorgaben wie ein Leerverkaufsverbot zählen.

Die Übertragung auf die Assetklasse Immobilien erfolgt danach unter besonderer Spezifikation ausgewählter Modellparameter, wobei die Transparenz der Immobilienmärkte sowie die Existenz von Immobilienzyklen in den Vordergrund rücken. Theoretische Sensitivitätsanalysen geben ein tiefergehendes Verständnis der Modellzusammenhänge und münden am Ende

des Kapitels in eine kurze, zusammenfassende Beschreibung des neuen Ansatzes und seiner Vorteile.

Da theoretische Untersuchungen freilich keine ausreichende Auskunft über die Qualität eines quantitativen Modells geben, wird die neue Variante des BL-Ansatzes in Kapitel IV empirisch getestet. Nach einer Beschreibung des vorliegenden Datensatzes und der Vorstellung des Analysekonzepts erfolgen ausgewählte Sensitivitätsanalysen, wobei wesentliche Modellparameter variiert werden und zugleich eine Gegenüberstellung mit dem Markowitz- und dem Marktportfolio erfolgt. Die Auswertungen beschränken sich dabei nicht nur auf einen einzigen Zeitpunkt, sondern haben auch die zeitliche Veränderung der generierten Portefeuilles zum Gegenstand.

Auf diese Weise lässt sich zeigen, dass das BL-Portfolio sowohl realisierbar als auch robust ist und die Anlegerziele von Rentabilität und Sicherheit vorbildlich erfüllt. Von daher und unter der weit verbreiteten Annahme, dass neben der Quantität auch die Qualität relevanter Immobilienmarktdaten im Zuge einer globalen Öffnung der Märkte weiterhin steigen wird, erwartet die Real Estate Asset Allocation auf Basis des BL-Ansatzes womöglich Erfolge in der Zukunft.

Warum dieser Ansatz funktionieren kann, wird im Folgenden aufgezeigt. Den Anfang macht ein Ereignis, das die gesamte Finanzwelt noch heute erschüttert: die Subprime-Krise.

II Real Estate Asset Allocation

II.1 Real Estate

II.1.1 Die Anfänge der Subprime-Krise

Ogleich ihre Ursache aufgrund der komplexen Wirkungszusammenhänge nur schwer bestimmbar bleibt, dürften die Ereignisse vom 11. September 2001 einen maßgeblichen Einfluss auf die Entstehungsgeschichte der Hypothekenkrise genommen haben. Denn aus Angst vor weiteren Terroranschlägen und einer tief greifenden Rezession der amerikanischen Volkswirtschaft senkte die US-Notenbank die Leitzinsen in den folgenden Monaten sukzessive ab und leitete damit eine unverhoffte und äußerst verhängnisvolle Entwicklung ein.

Vor dem Hintergrund jahrelang gestiegener Hauspreise sowie der sich jetzt bietenden Möglichkeit einer günstigen Fremdfinanzierung verwirklichten nämlich viele US-Amerikaner nun ihren Traum vom eigenen Heim und besicherten aufgenommene Kredite mit einer Hypothek auf die erworbene Immobilie. Die meisten Banken gaben sich trotz der zum Teil fragwürdigen, finanziellen Situation der Hauskäufer mit diesem Unterpfand zufrieden und verließen sich stattdessen auf die vermeintliche Werthaltigkeit der Objekte.

Mit der folgenden, konjunkturellen Belebung kletterten die variablen Zinsen wieder nach oben. Dadurch verteuerten sich jedoch auch die Kreditkosten, welche die ohnehin schon bonitätsschwachen Neueigentümer zunehmend in Bedrängnis brachten. Nach anfangs noch märchenhaft erscheinenden Konditionen mussten sie bald unerwartet hohe Tilgungsleistungen erbringen, was schließlich zu unzähligen Kreditausfällen und Zwangsverkäufen führte und ein dramatisches Abrutschen der Hauspreise bewirkte.

Unterdessen hatten die originär finanzierenden Banken die mittlerweile Not leidenden Kredite oft schon an Versicherungen, Pensionsfonds oder Investmentbanken weiterverkauft, welche

wiederum risikobehaftete Kreditpakete mit unterschiedlichen Tranchen schnürten, um sie Gewinn bringend zu veräußern. Gute Ratings der komplexen, strukturierten Produkte trugen ihren Teil dazu bei, dass das Geschäft mit den vermeintlich ungefährlichen, da forderungsbesicherten Wertpapieren blühte - und zwar weltweit.

Durch den globalen Handel solcher Asset-Backed Securities (ABS) breitete sich das „Virus“ der Subprime-Krise ab Frühjahr 2007 immer weiter aus, was viele Banken und andere Finanzierer zu Abschreibungen zwang.²² So verbuchte Merrill Lynch²³ oder Citigroup²⁴ bald Ausfälle in Höhe von rund 8 respektive 11 Milliarden USD, bis Ende Oktober 2007 mussten die Wall-Street-Banken insgesamt etwa 100 Milliarden USD abschreiben.²⁵

Im März 2008 brach Bear Stearns zusammen, gut 4 Wochen später wiesen die Royal Bank of Scotland (RBS) und die Deutsche Bank ebenfalls Milliardenverluste aus. Sie reihten sich damit ein in die lange Liste der Verlierer, zu denen auch die Bank of America, Credit Suisse, HSBC oder UBS und sogar die Dresdner Bank, Commerzbank, IKB oder SachsenLB zählen.

Aus der anfangs noch lokalen Hypothekenkrise war eine weltweite Finanzkrise geworden, deren Gesamtschaden aktuell auf bis zu 1 Billionen USD geschätzt wird.²⁶ Besonders folgenreich erscheint dabei der deutliche Anstieg der Risikoprämien seit Mitte 2007, der in einem höheren Risikobewusstsein und einem viel restriktiveren Finanzierungsverhalten der Banken begründet liegt - eine Entwicklung, die auch das Real Estate Investment in Mitleidenschaft gezogen hat.

Noch im ersten Halbjahr 2007 waren auf den Immobilienmärkten weltweit neue Rekorde aufgestellt worden. So hatte sich Jones Lang LaSalle (JLL) zufolge das globale Handelsvolumen von Januar bis Juli auf 382 Milliarden USD und damit um 16,6% gegenüber dem Vorjahr

²² Einen detaillierten Überblick über die verschiedenen Formen der Asset Securitisation liefert **Breidenbach/Breidenbach** (2006), S. 385. Die Bezeichnung „Asset-Backed Securities“ wird an dieser Stelle als Oberbegriff für alle Arten von Verbriefungen verwendet, wobei den sog. Collateralised Debt Obligations (CDO) die maßgebliche Rolle im Rahmen der Subprime-Krise zukommt. Zur Definition vgl. auch **Breidenbach/Breidenbach** (2006), S. 383 und 385.

²³ Vgl. **Immobilien Manager** (24.10.2007).

²⁴ Vgl. **Immobilien Manager** (06.11.2007).

²⁵ Vgl. **Ernst & Young** (2008), S. 6.

²⁶ Vgl. **IMF** (2008), S. x.

erhöht,²⁷ und noch im September 2007 schätzte die Deutsche Gesellschaft für Immobilienfonds (DEGI) das globale, zu erwartende Investitionsvolumen bei Büroimmobilien als bedeutendste Immobilienkategorie im laufenden Jahr gar auf 800 Milliarden USD - ein weiterer, drastischer Anstieg wie in den Vorjahren, in denen auch grenzüberschreitende Investitionen in Büroimmobilien zunehmend an Bedeutung gewonnen hatten.²⁸

Jahr	Gesamt (in Milliarden USD)	Grenzüberschreitend (in Milliarden USD)
2003	354	90
2004	393	114
2005	495	166
2006	682	288

Tab. 1: Globales Investitionsvolumen bei Büroimmobilien²⁹

Das große Interesse an Direktanlagen machte im ersten Halbjahr 2007 auch in Europa nicht Halt. JLL verzeichnete einen Anstieg der Umsätze um 9% auf 120,7 Milliarden EUR gegenüber dem Vorjahr,³⁰ CB Richard Ellis ermittelte einen Wert von 113 Milliarden EUR und damit eine Zunahme um 12% gegenüber dem ersten Halbjahr 2006.³¹ Selbst im dritten Quartal 2007 überstieg das Transaktionsvolumen von 62,8 Milliarden EUR den Vorjahreswert noch um 23%, obwohl es bei zahlreichen Kaufverhandlungen aufgrund der nachteiligen Zinsentwicklung zu keinem Abschluss mehr kam.³²

Die Folgen der Subprime-Krise schlugen sich nun verstärkt im vierten Quartal 2007 nieder, was beispielsweise dazu führte, dass das Transaktionsvolumen im Jahr 2007 von etwa 220 Milliarden EUR um 13% hinter dem Volumen des Vorjahres zurückblieb - im zweiten Halbjahr waren europäische Immobilien im Wert von lediglich 100 Milliarden EUR gehandelt

²⁷ Vgl. **Immobilien Manager** (18.07.2007).

²⁸ Vgl. **Immobilien Manager** (24.09.2007).

²⁹ Quelle: **Jones Lang LaSalle** (2007), S. 8.

³⁰ Vgl. **Immobilien Manager** (13.08.2007 a).

³¹ Vgl. **Immobilien Manager** (01.08.2007).

³² Vgl. **Immobilien Manager** (13.11.2007).

worden. Für das Jahr 2008 rechnet JLL mit einem weiteren Rückgang des Investitionsvolumens um 20%.³³

Die bereits beschriebene Neubepreisung von Risiken und der gehemmte Geldfluss zwischen den Finanzinstituten riefen Ende 2007 die Zentralbanken auf den Plan, die zur Stabilisierung der Konjunktur die umlaufende Geldmenge, damit jedoch auch die Inflationsraten erhöhten. Die Europäische Zentralbank (EZB) brachte beispielsweise weitere 61 Milliarden EUR in Umlauf,³⁴ und auch die US-Notenbank sah sich zu Maßnahmen wie einer zusätzlichen Zinssenkung gezwungen, was den Kursverfall des Dollars beschleunigte.

Die Gefahr einer tief greifenden Rezession war - und ist bis heute - aber noch immer nicht gebannt. Im Januar 2008 warnte Eric Rosengreen, Präsident der Boston Federal Reserve, vor einem deutlichen Rückgang der Konjunktur,³⁵ zu seiner Verhinderung sei eine weitere Herabsetzung des Leitzinses in den USA auf gar 1% gemäß Klaus Wiener, Geschäftsführer Research und Taktische Allokation bei Generali Investments Deutschland, durchaus denkbar.³⁶

Ein Ende der Turbulenzen bleibt abzuwarten. Die Ausfälle von Hypothekenkrediten dürften Mitte bis Ende 2008 ihr Maximum erreichen, wobei allein der US-amerikanische Immobiliensektor die Auswirkungen noch im Jahr 2009 spüren wird, indem Projektentwickler beispielsweise weiterhin versuchen, einer auf die Immobilienpreise zusätzlich drückenden Überbauung entgegenzuwirken.³⁷ Hierfür ausschlaggebend ist wohl auch die Tatsache, dass bereits im dritten Quartal 2007 mit 3,35 Millionen Quadratmetern nur etwa 75% der Gewerbeflächen im Vergleich zum Vorjahr vermietet worden waren³⁸ und der Büroflächenumsatz zwischen Januar und September 2007 (trotz der beschriebenen, generell positiven Entwicklung im ersten Halbjahr) gegenüber dem Vorjahr um 23% auf 4,86 Millionen Quadratmeter gefallen war.³⁹

³³ Vgl. **Immobilien Manager** (09.01.2008 b).

³⁴ Vgl. **Immobilien Manager** (13.08.2007 b).

³⁵ Vgl. **Immobilien Manager** (09.01.2008 a).

³⁶ Vgl. **Immobilien Manager** (23.01.2008).

³⁷ Vgl. **Ernst & Young** (2008), S. 6.

³⁸ Vgl. **Immobilien Manager** (17.12.2007).

³⁹ Vgl. **Immobilien Manager** (12.12.2007).

Die anhaltende Dollarschwäche sowie der „Preisverfall“ von US-amerikanischen Immobilien bieten (ausländischen) Investoren nun jedoch auch große Chancen. Hinzu kommt eine „Schwemme“ an Petrodollars aufgrund exorbitant steigender Ölpreise, wie sie es seit Ende der 1970er Jahre bzw. Anfang der 1980er Jahre nicht mehr gegeben hat, und auch das islamische Bankwesen hat die Immobilienanlage für sich entdeckt.⁴⁰ Trotz der Gefahr einer Rezession geht daher Ernst & Young davon aus, dass es genau die USA sind, die von Investoren im Jahr 2008 geradezu heimgesucht werden dürften.⁴¹

Diese Einschätzung bestätigt auch eine im September 2007 veröffentlichte Umfrage der LB Immo Invest unter 30 institutionellen Investoren, wonach mindestens 30% der professionellen Anleger in den US-amerikanischen Markt eintreten bzw. neue Investitionen tätigen wollen.⁴² Schon im Oktober 2007 schloss beispielsweise Jamestown Deutschlands bislang größten, geschlossenen US-Immobilienfonds mit einem Eigenkapitalvolumen von 640 Millionen USD, welcher insbesondere im Südosten der USA investieren soll. Im gleichen Monat gab ICM Equity Partners die Auflage eines neuen Immobilienfonds bekannt, der vornehmlich Gewerbe- und Einzelhandelsimmobilien sowie Mehrfamilienhäuser in den Vereinigten Staaten akquirieren wird.⁴³ „...the US is for sale...“,⁴⁴ so Ernst & Young, und diese Tatsache könnte einen Abschwung der US-amerikanischen Konjunktur bis auf Weiteres verhindern.

II.1.2 Auswirkungen von Immobilienzyklen auf die Immobilienfinanzierung

Dies setzt freilich voraus, dass die millionenschweren Investitionen auch finanziert werden, was angesichts sinkender Preise von US-Immobilien durchaus zweifelhaft ist - zumindest im Hinblick auf den Einsatz von Fremdkapital, das von Banken gestellt wird. Denn neben den gestiegenen Risikoprämien der Banken erschwert auch deren ausgesprochen prozyklisches Verhalten eine Investition in fallenden Märkten wie derzeit in den USA.

In einem Abschwung ist das Risiko einer Investition nämlich besonders groß und die Kreditvergabe folglich sehr riskant. In Europa fordert Basel II von Banken darüber hinaus eine risi-

⁴⁰ Vgl. Ernst & Young (2008), S. 2.

⁴¹ Vgl. Ernst & Young (2008), S. 2.

⁴² Vgl. LB Immo Invest (2007), S. 1.

⁴³ Vgl. Immobilien Manager (11.10.2007).

⁴⁴ Ernst & Young (2008), S. 2.

koadäquate Eigenkapitaldeckung bei der Kreditvergabe, was zusätzlich wertvolle Mittel bindet und die Risikofreude der Geldinstitute weiter reduziert.⁴⁵ In diesem Fall helfen auch keine guten und langjährigen Beziehungen zu der finanzierenden Bank mehr, da sie durch das von der Richtlinie vorgeschriebene Rating weit gehend objektiviert werden.⁴⁶ Untersucht wird die gegenwärtige und nicht die zukünftige Situation des potenziellen Kreditnehmers, und diese ist - sofern er etwa ein Projektentwickler mit Immobilien im Bestand ist - in fallenden Märkten schlechter als in steigenden.⁴⁷ Basel II scheint demnach die prozyklischen Tendenzen der Kreditvergabe sogar zu verstärken - ein Sachverhalt, der selbst vom Bundesverband deutscher Banken (BdB) schon im Jahr 2003 beanstandet wurde und dem BdB zufolge die Stabilität des gesamten Finanzsystems bedroht.⁴⁸

Das prozyklische Verhalten der Geldhäuser führt in Abschwüngen zu einem zusätzlichen Druck auf die Immobilienpreise, in Aufschwüngen hingegen befeuert es diese.⁴⁹ Sinnvoll ist es daher, eine Investition in Abschwungphasen mit höherem Eigenkapitalanteil zu tätigen, im Aufschwung dann jedoch den Fremdkapitalanteil zu erhöhen und damit die Eigenkapitalrentabilität durch den Leverage-Effekt zu verbessern.⁵⁰

Gerade aber relativ junge Finanzierungsformen schließen häufig die (Fremd-)Kapitallücke im Abschwung. Seit den 1990er Jahren verdrängen sie zusehends die traditionelle Finanzierung durch Bankkredite⁵¹ und verursachen so eine weit gehende Abkoppelung vom Bankensektor, die wiederum besonders gut in den USA und im UK zu beobachten ist.⁵²

Heutzutage sind hypothekarisch besicherte Wertpapiere (Mortgage-Backed Securities, MBS) wesentlicher Bestandteil des amerikanischen Immobilienfinanzierungsmarktes und durch Gewerbeimmobilien-Hypotheken besicherte Wertpapiere (Commercial Mortgage-Backed Securities, CMBS) eines der bedeutendsten Instrumente zur Immobilienfinanzierung.⁵³ Seit dem

⁴⁵ Vgl. **Garthe** (2004), S. 42f.

⁴⁶ Vgl. **Thomas/Holzmann** (2006), S. 282.

⁴⁷ Vgl. **Rottke/Wernecke** (2001), S. 10.

⁴⁸ Vgl. **Pitschke** (2006), S. 353.

⁴⁹ Vgl. **Patel** (2006), S. 39.

⁵⁰ Vgl. **Cieleback/Baab** (2006), S. 210f.

⁵¹ Vgl. **Arens** (2006), S. 333.

⁵² Vgl. **Rottke** (2006), S. 225.

⁵³ Vgl. **Breidenbach/Breidenbach** (2006), S. 394.

Jahr 1996 hält der CMBS-Markt auch in Europa bemerkenswerten Einzug,⁵⁴ wenngleich die Bankenfinanzierung in Deutschland beispielsweise noch sehr viel ausgeprägter als in den beiden anderen Staaten ist⁵⁵ - eine Tatsache, die im Angesicht der derzeitigen Subprime-Krise von Vorteil ist.

Der prozyklische Einfluss der Banken wird zudem durch innovative Finanzierungsinstrumente wie Mezzanin-Finanzierung, Joint-Venture-Finanzierung, die Sonderformen syndizierter Hypothekendarlehen (Participating Mortgages) und zinsvariabler Hypothekendarlehen mit Option auf Umwandlung in ein festverzinsliches Hypothekendarlehen (Convertible Mortgages) sowie durch privates Beteiligungskapital für Immobilieninvestitionen (Real Estate Private Equity, REPE) geschmälert.⁵⁶ Insbesondere REPE hat in den vergangenen Jahren weltweit an Bedeutung gewonnen und ist heutzutage stärkste Triebkraft für Immobilientransaktionen.⁵⁷

Einer repräsentativen Umfrage von Ernst & Young unter 285 REPE-Fondsinitiatoren mit einem im Jahr 2007 betreuten Volumen von 172 Milliarden USD zufolge hat sich das Beteiligungskapital im Laufe der letzten 15 Jahre nahezu ver Hundertfacht. Wurden von ihnen bis zum Jahr 1991 noch etwa 2 Milliarden USD für Investitionen in Immobilien eingesammelt, so waren es bis 2006 bereits über 205 Milliarden USD.⁵⁸ Auch die durchschnittliche Fondsgröße ist enorm gestiegen. Betrug sie im Zeitraum 2001 bis 2004 im Schnitt 470 Millionen USD, so waren es zwischen 2005 und 2007 bereits 844 Millionen USD.⁵⁹ Nach Meinung der Befragten dürfte sie im Laufe der nächsten Jahre sogar noch weiter zunehmen, was als klares Anzeichen für das außergewöhnliche Interesse von Kapitalanlegern an REPE gewertet werden kann.⁶⁰

REPE-Investoren unterliegen nicht den strikten Regularien im Bankenbereich (vgl. Basel II) und damit auch nicht dem Zwang der Eigenkapitalunterlegung bei riskanten Investitionen,⁶¹

⁵⁴ Vgl. **Breidenbach** (2005), S. 377.

⁵⁵ Vgl. auch **Hagen** (2002), S. 41.

⁵⁶ Vgl. **Rottke** (2006), S. 227.

⁵⁷ Vgl. **Ernst & Young** (2007), S. 1.

⁵⁸ Vgl. **Ernst & Young** (2007), S. 2.

⁵⁹ Vgl. **Ernst & Young** (2007), S. 2.

⁶⁰ Vgl. **Ernst & Young** (2007), S. 2.

⁶¹ Vgl. **Rottke/Gentgen** (2006), S. 359.

die i.d.R. opportunistischen Charakter aufweisen.⁶² Dadurch können sie leichter in fallende Märkte investieren und auf eine baldige Wertsteigerung von Immobilien spekulieren. Diese Wertsteigerung macht häufig mehr als 80% der Gesamtrendite opportunistischer Investitionen aus und ist somit weitaus bedeutender als die eigentlichen Cashflows aus den Mieteinnahmen.⁶³ Aufgrund des beabsichtigten Exits am Ende einer folgenden Aufschwungphase beträgt die Laufzeit von REPE-Fonds meist nur 6 bis 8 Jahre,⁶⁴ die in fallenden Märkten erworbenen Objekte müssen somit nach relativ kurzer Haltezeit wieder veräußert werden.⁶⁵

Erfolgskritisch ist demnach die Ermittlung des optimalen An- und Verkaufszeitpunktes von Immobilienobjekten und damit die richtige Abschätzung des zukünftigen Verlaufs von Immobilienzyklen mit Hausse und Baisse.⁶⁶ Durch große Professionalität gelingt es REPE-Investoren jedoch häufig, Wendepunkte vor anderen Marktteilnehmern zu erkennen, um anschließend als „Market Maker“ investiv tätig zu werden.⁶⁷ Ein aktuelles Beispiel hierfür ist etwa die von Blackstone, Fortress sowie weiteren Private-Equity-Firmen verursachte sog. „Heuschreckenplage“ in Deutschland, als umfangreiche Wohn- und Gewerbeimmobilienportfolios gekauft wurden, um sie binnen kürzester Zeit mit Gewinn wieder abzustoßen.

Aber auch im Jahr 2008 bieten sich für REPE-Investoren in den USA nun günstige Gelegenheiten zur Akquisition von Immobilien.⁶⁸ Sofern man sie wahrnimmt, dürften weitere rezessive Tendenzen (vorerst) abgemildert werden, da der US-Markt zusätzliche Liquidität erhält.⁶⁹ Dementsprechend wird eine wesentliche Funktion von REPE deutlich: Privates Beteiligungskapital für Immobilieninvestitionen kann durch das antizyklische Vorgehen der Initiatoren Immobilienmärkte stabilisieren und somit Immobilienzyklen abflachen.⁷⁰

⁶² Vgl. **Planting/Van Doorn/Van der Spek** (2004), S. 19.

⁶³ Vgl. **Rottke/Gentgen** (2006), S. 362.

⁶⁴ Vgl. **Rottke/Gentgen** (2006), S. 366. Eine Unterteilung der Laufzeit in Investitions-, Management- und Liquidationsphase findet sich bei **Larkin/Babin/Rose** (2004), S. 231.

⁶⁵ Vgl. **Rottke** (2004), S. 28f.

⁶⁶ Vgl. **Rottke/Gentgen** (2006), S. 370.

⁶⁷ Vgl. **Rottke/Gentgen** (2006), S. 370f.

⁶⁸ Vgl. **Ernst & Young** (2008), S. 10.

⁶⁹ Vgl. hierzu die allgemeinen Ausführungen von **Rottke/Gentgen** (2006), S. 374.

⁷⁰ Vgl. **Rottke/Gentgen** (2006), S. 374.

Im Allgemeinen verbessern alle innovativen Finanzierungsinstrumente den Zugang zu Kapital. So führen sie tendenziell zu einer ausgeglicheneren Finanzierung und damit zu einem ungehinderteren Kapitalfluss in Abschwungphasen, was am Ende eine Glättung von Immobilienzyklen bewirkt.⁷¹ Hinzu kommt die voranschreitende Integration der weltweiten Finanzmärkte, welche die Immobilienmärkte mehr und mehr gleichschaltet. Durch Globalisierung werden diese stärker von der weltwirtschaftlichen Entwicklung abhängig,⁷² damit aber auch anfälliger für (exogene) Schocks,⁷³ was sich anhand der Subprime-Krise anschaulich zeigen lässt. Die zukünftige Angleichung von Renditen an unterschiedlichen Standorten ist so auf lange Sicht zu erwarten.⁷⁴

II.1.3 Immobilienzyklische Mechanismen und Besonderheiten

Die Betonung liegt auf „lange Sicht“, denn gerade zum heutigen Zeitpunkt unterliegen nationale als auch internationale Immobilienmärkte noch sehr unterschiedlichen Zyklen hinsichtlich Volatilität, Phasenlänge und Phasenverlauf. Ursache ist eine Vielzahl von Faktoren, die auf Immobilien- und Mietpreise einwirken und sich letztlich auch gegenseitig beeinflussen.

So spielen nicht nur der Leitzinssatz und die von Kreditinstituten geforderte Risikoprämie - der Einfluss beider Determinanten wurde zu Beginn von Kapitel II verdeutlicht - eine wichtige Rolle, auch die jeweilige wirtschaftliche und demografische Entwicklung haben schwerwiegende Auswirkungen auf Immobilienmärkte. Gleiches gilt für politische Veränderungen oder die Umgestaltung des rechtlichen Rahmens.⁷⁵

Einen interessanten Überblick über mögliche Abhängigkeiten liefern Phyr/roulac/Born (1999) mit ihrer Klassifizierung von 44 verschiedenen, interdependenten Zyklen, welche sig-

⁷¹ Vgl. **Arens** (2006), S. 336 sowie **Baum** (2000), S. 11.

⁷² Vgl. **Arens** (2006), S. 331. Mit den Auswirkungen einer voranschreitenden Globalisierung auf die Immobilienmärkte und der Entstehung globaler Immobilienzyklen beschäftigen sich des Weiteren die Aufsätze von **Case/Goetzmann/Rouwenhorst** (1999), **Phyr/roulac/Born** (1999) und **Renard** (1997).

⁷³ Vgl. **Baba/Braun** (2006), S. 412.

⁷⁴ Vgl. **Arens** (2006), S. 332.

⁷⁵ Diese wenigen Beispiele sollen lediglich einen ersten Einblick in kausale Zusammenhänge liefern, zumal selbst die detaillierteste Auflistung aufgrund der unüberschaubaren Anzahl von Einflussfaktoren letztlich am Anspruch der Vollständigkeit scheitern würde. Stattdessen wird auf die Ausführungen von **Beyerle** (1999), S. 24 oder **Wellner** (2003), S. 198f. zur Marktattraktivität verwiesen.

nifikanten Einfluss auf den Erfolg einer Immobilienanlage ausüben.⁷⁶ In Anbetracht der zeitlichen Variabilität der Bestimmungsgrößen⁷⁷ wird die Komplexität zyklenberücksichtigender Immobilieninvestitionen indessen umso offensichtlicher, wenn nicht sogar erdrückend.

Die Festlegung des optimalen Investitionszeitpunktes und damit die Prognose von Immobilienzyklen scheint demnach nicht ganz so einfach, wie im Zusammenhang mit REPE dargestellt. Sie wird gar umso schwieriger, je größer der Prognosehorizont ist, dies nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass sich Amplitude und Zykluslänge aufgrund oben beschriebener Variabilitäten im Zeitablauf ändern.⁷⁸ Mit zunehmendem Prognosehorizont steigt damit die Gefahr eines falschen Timings,⁷⁹ was gravierende Folgen - im Fall einer Projektentwicklung etwa unerwartet hohen und für den Projektentwickler existenzbedrohenden Leerstand - nach sich ziehen kann. Quantitative Prognosen sollten daher maximal für einen Zeitraum von 3 bis 5 Jahren abgegeben werden.⁸⁰

Aber auch im kurzfristigen Bereich ist eine exakte Vorhersage schwierig. Trotz komplizierter Prognosemodelle ist es bis heute nicht gelungen, immobilienzyklische Wendepunkte ex ante treffsicher zu ermitteln,⁸¹ und sogar ex post sind diese erst nach Wochen oder gar Monaten feststellbar.⁸²

Derartige Unsicherheit über zukünftige Entwicklungen auf Immobilienmärkten erhöht bei vielen Marktteilnehmern die Anfälligkeit für Gruppendynamik. Zusätzlich motiviert durch das prozyklische Agieren der Banken kommt es regelmäßig zu Überreaktionen, die selbst noch am Ende von Boomphasen etwa zu einem ungehemmten Flächenüberbau durch Projektentwickler führen und die folgende Abschwungphase mit fallenden Mieten und Immobilienpreisen einleiten.

⁷⁶ Vgl. **Phyrr/Roulac/Born** (1999), S. 39.

⁷⁷ Vgl. **Grissom/DeLisle** (1999), S. 123f.

⁷⁸ Vgl. **Cieleback/Baab** (2006), S. 214.

⁷⁹ Vgl. **Wernecke** (2006), S. 144.

⁸⁰ Vgl. **Wernecke** (2006), S. 149.

⁸¹ Vgl. **Thomas/Holzmann** (2006), S. 267.

⁸² Vgl. **Schulten** (2007), S. 324.

Der Begriff „Überbau“ impliziert bereits das charakteristische Ungleichgewicht von Flächenangebot und Flächennachfrage, welches - beeinflusst von oben beschriebenen Faktoren - endogene Anpassungsmechanismen in Gang setzt. Demnach ist die Reduktion der komplexen Problematik auf die originären Markttreiber, nämlich Angebot und Nachfrage, eigentlicher Kern immobilienzyklischer Betrachtungen.⁸³

Nimmt etwa die Nachfrage nach Raum im Zuge eines gesamtwirtschaftlichen Aufschwungs zu, so steigen die Mieten und mit ihnen die Hauspreise. Zugleich sinkt der Leerstand, und zwar solange, bis er sein natürliches Niveau erreicht. Nach Ende dieses sog. Preismechanismus-Lags schlägt ein dann weiterhin vorhandener Nachfrageüberschuss voll auf Miet- und Investmentpreise durch, was zyklisch investierende Anleger dazu animiert, ein Engagement im Markt zu erwägen.

Bis zur eigentlichen Investitionsentscheidung verstreicht jedoch meist weitere wertvolle Zeit, die für die häufig mehrwöchigen Entscheidungsprozesse von Investoren und Projektentwicklern benötigt wird und in der Literatur auch als „Entscheider-Lag“ bekannt ist. Erst dann werden neue Projekte verwirklicht, was das Flächenangebot ausweitet und eine nach wie vor bestehende Überschussnachfrage schließlich eliminiert.

Aber auch dieser Konstruktions-Lag, der Zeitraum zwischen Spatenstich und Objekteinweihung, stellt keinesfalls das Ende der zeitverzögerten Anpassung von Angebot und Nachfrage dar, denn die beschriebenen Überschussreaktionen führen oft ungebremst zu einem Angebotsüberhang und in der Folge zu einer entgegengesetzten, ebenfalls langwierigen Annäherung von Angebot und Nachfrage. So entstehen endogen bedingte, immobilienzyklische Schwankungen, welche längerfristig marginal abklingen und zugleich einem anhaltenden Trend folgen können, wobei sie jedoch immer wieder exogene Impulse als originäre Auslöser weiterer endogener Reaktionen erhalten.⁸⁴

⁸³ Vgl. im Folgenden **Rottke/Wernecke** (2006), S. 79f.

⁸⁴ Vgl. **Rottke/Wernecke** (2006), S. 80.

II.1.4 **Transparenz von Immobilienmärkten**

Schon aus der soeben angedeuteten Beständigkeit von Immobilienzyklen lässt sich die Unvollkommenheit von Immobilienmärkten erschließen. Denn hätten alle Marktteilnehmer homogene Erwartungen, käme es nicht zu besagten Überschussreaktionen und damit zu kontinuierlichen Schwingungen.

Nicht selten - und zwar insbesondere an immobilienzyklischen Wendepunkten - weichen Ansichten über zukünftige Immobilienmarktentwicklungen gar weit voneinander ab, was im Wesentlichen auf eine begrenzte Markttransparenz zurückzuführen ist. So werden tatsächlich gezahlte Kaufpreise meist nur spärlich und häufig auch noch unvollständig veröffentlicht,⁸⁵ zudem bilden von Marktteilnehmern wie Investoren oder Banken erhobene Daten einen gesamten Markt nur unzureichend ab.⁸⁶ Vermeintlich besser erscheinen daher Research-Ergebnisse von Marktforschungsunternehmen, wenngleich diese meist auch nur auf „soft facts“ beruhen und daher empirisch kaum validierbar sind.⁸⁷ Erschwerend kommen weiterhin die Heterogenität von Immobilien sowie unterschiedliche Präferenzen der Investoren (z.B. hinsichtlich des Denkmalschutzes) hinzu, und trotzdem ist Immobilienmarkt-Research seit Jahren auf dem Vormarsch.

Von neutralen Marktforschern ermittelte Immobilienmarktrenditen sind dabei freilich umso verlässlicher, je transparenter ein Immobilienmarkt bereits ist. Insbesondere in angelsächsischen Ländern wie den USA oder dem UK ist die Situation schon befriedigend, in Staaten wie Venezuela oder Vietnam indes noch sehr mangelhaft.⁸⁸ Denn während Transaktionsdaten in den USA und im UK heutzutage in relativ großem Stil veröffentlicht werden,⁸⁹ sind die meisten Entwicklungsländer trotz vielfach positiver Tendenzen noch weit davon entfernt. Daher ist es nur allzu verständlich, dass es eher Erstere waren, die risikobewusste, professionelle Investoren bislang anzogen, wodurch sie zu Immobilienmärkten von beträchtlichen Ausmaßen avancierten.

⁸⁵ Vgl. **Hendershott/Hendershott/Ward** (2003), S. 1001.

⁸⁶ Vgl. **Schulten** (2007), S. 327.

⁸⁷ Vgl. **Schulten** (2006), S. 113.

⁸⁸ Vgl. Anhang A.I.7.

⁸⁹ Vgl. **Schulten** (2007), S. 334.

Transparenz begründet folglich Vertrauen in Immobilienmärkte und damit deren Attraktivität auf professionelle Investoren bzw. immobilienpezifisches Kapital. In relativ offenen Immobilienmärkten ist der Rückgriff auf Daten schließlich weniger riskant⁹⁰ und eine eklatante Fehlentscheidung weniger wahrscheinlich, was Anlegern in die als risikoarm bekannte Assetklasse Immobilien grundsätzlich entgegenkommt.

Vor diesem Hintergrund stellt die derzeit stattfindende, mehrheitliche und weltweite Öffnung der Immobilienmärkte eine bemerkenswerte Entwicklung dar.⁹¹ So führt die bessere Verfügbarkeit von Marktinformationen nicht nur zu einem rationaleren Agieren der Marktteilnehmer,⁹² sondern trägt auch zu der bereits im Rahmen der Immobilienfinanzierung beschriebenen Glättung von Immobilienzyklen bei⁹³ - klappt die Schere zwischen Angebot und Nachfrage aufgrund des den Überbau dämpfenden Einflusses der größeren Marktkenntnis in Hausse- und Baissephasen doch weniger auf.

Gegen die durch zunehmende Markteffizienz hervorgerufene Abmilderung der zyklischen Schwankungen spricht indes die Möglichkeit, dass Immobilienmarktakteure künftig zügiger und flexibler handeln und binnen kurzer Zeit daher vermehrt in aussichtsreichen Märkten tätig werden. Die Folge wären nach wie vor signifikante Volatilitäten und die Gefahr von Spekulationsblasen.⁹⁴

Berücksichtigt man ferner empirische Studien, die ein auf kurze Sicht überwiegend irrationales Agieren von Marktteilnehmern belegen,⁹⁵ sowie die Tatsache, dass menschliches Investitionsverhalten oft psychologischen Triebkräften wie Gambler's Fallacy, Goldgräbermentalität oder Midas-Syndrom unterliegt,⁹⁶ so lässt sich ein für den weiteren Verlauf dieser Arbeit bedeutendes Fazit ziehen.

⁹⁰ Vgl. **Schulten** (2006), S. 113.

⁹¹ Vgl. Anhang A.I.7.

⁹² Vgl. **Rottke/Wernecke** (2002), S. 15.

⁹³ Vgl. **Mueller** (2007), S. 438.

⁹⁴ Vgl. **Rottke/Wernecke** (2002), S. 15.

⁹⁵ Vgl. **Holzmann** (2006), S. 102f.

⁹⁶ Vgl. **Dobberstein** (2000), S. 3. Zur Bedeutung des Midas-Syndroms vgl. etwa **Whitehead** (1996).

Wenngleich die Globalisierung und die Kapitalmarktorientierung im Immobiliensektor weiterhin Einzug hält und Investoren sich immer transparenteren Märkten gegenübersehen, so ist letzten Endes weder mit einer wirklich tief greifenden Assimilation der Märkte, noch mit einer anhaltenden Markträumung in Zukunft zu rechnen. Investoren werden wie bisher nicht vor Fehlern bei Anlageentscheidungen gefeit sein,⁹⁷ was Fluch, aber auch Segen der Unvollkommenheit von Immobilienmärkten ist. Ein Informationsvorsprung gegenüber dem Gros der Marktteilnehmer bleibt für den Erfolg von Immobilien-Investments damit nach wie vor von entscheidender Bedeutung, obschon er im Zuge der Öffnung der Märkte wohl weiterhin schrumpfen dürfte.

II.2 Asset Allocation

II.2.1 Praxisrelevante Besonderheiten der Real Estate Asset Allocation

Intuitiv ist solch bessere Marktkenntnis eher bei professionellen, institutionellen Investoren als bei Privatanlegern zu erwarten, was wesentliche Folgen hat. Denn während ein kleiner Anleger bestenfalls nur wenige Immobilien im Bestand hält und in einem arg begrenzten Aktionsradius agiert, genießen Kapitalanlagegesellschaften weit umfassendere Handlungsspielräume und Marktmacht.

Aufgrund des enormen Volumens der betreuten Gelder sehen sie sich schnell der Problematik einer optimalen Aufteilung des Anlagebetrages ausgesetzt, wobei allokativen Entscheidungen in der Regel unter Diversifikationsgesichtspunkten getroffen werden.

Hier ist neben einer Abgrenzung nach Objekteigenschaften (z.B. Alter, Größe und Ausstattung) oder Nutzungsarten (z.B. Büro, Handel, Logistik und Wohnen) auch eine geografische Aufteilung (z.B. lokal, regional, national und international) von Immobilienbeständen zweckmäßig,⁹⁸ wenngleich die überwiegende Zahl der Investoren die beiden letzten Varianten aufgrund größerer Diversifikationsvorteile wählt.⁹⁹

⁹⁷ Vgl. **Schulte/Wiffler** (2006), S. 432.

⁹⁸ Vgl. **Thomas/Wellner** (2007 b), S. 109.

⁹⁹ Die Vorteile der geografischen und nutzungsspezifischen Diversifikation von Immobilienportfolios untersuchen etwa **Fisher/Liang** (2000), **Eichholtz** (1997), **Eichholtz/Huisman/Koedijk/Schuin** (1998), **Seiler/Webb/Myer** (1999) und **Wolverton/Cheng/Hardin** (1998).

Aussichtsreich und deshalb immer mehr verbreitet ist vor allem die internationale Streuung des Anlagekapitals.¹⁰⁰ Sie beruht auf der bisweilen noch recht unabhängigen Entwicklung von Immobilienmärkten verschiedener Länder und ermöglicht zumeist eine erhebliche Reduktion des Investitionsrisikos. Durch geschicktes Ausnutzen zyklischer Schwankungen - und zwar nicht wie bisher nur eines Marktes, sondern jetzt mehrerer Märkte - lässt sich so der Erfolg auf Portfolioebene optimieren.

Dies setzt freilich entsprechende Marktkenntnis des Investors und idealerweise den besagten Informationsvorsprung gegenüber Mitbewerbern voraus, was mit expandierendem Anlageuniversum immer mehr zum Problem wird.¹⁰¹ Hinzu kommen die Unterschiedlichkeit nationaler Steuer- und Rechtssysteme, eine Vielzahl möglicher, kultureller Reibungspunkte oder auch einfach nur Verständigungsprobleme, was in toto einer voranschreitenden Internationalisierung im Immobilien-Investment entgegenwirkt und noch häufig zum historischen Phänomen des „Home Asset Bias“ führt.¹⁰²

So wagt eine Vielzahl institutioneller Investoren nach wie vor nicht den Schritt über die nationalen Grenzen¹⁰³ und nimmt lieber eine Reduktion von Diversifikationsvorteilen in Kauf, die zwangsläufig mit einem Anstieg des unvermeidbaren, gemeinsamen Marktrisikos (systematisches Risiko) einhergeht.¹⁰⁴ Dieser fällt scheinbar umso stärker aus, je zentralistischer ein Land geführt wird und je kleiner folglich die regionalen Disparitäten sind.¹⁰⁵

Ein nationaler Fokus bietet dafür den Vorteil, dass das für eine sinnvolle Streuung notwendige Anlagevolumen sinkt. Maßgeblich eingrenzendes Kriterium ist die Zeit und Kosten raubende Auseinandersetzung mit denkbaren Marktentwicklungen und möglichen Implikationen auf Portfolioebene, die umso aufwendiger wird, je mehr rechtliche und steuerliche, ökonomische

¹⁰⁰ Zur Bedeutung und den Besonderheiten der grenzüberschreitenden Diversifikation bzw. Anlage in Immobilien vgl. die Aufsätze von **Eichholtz** (1997) und **Eichholtz/Huisman/Koedijk/Schuin** (1998) sowie Tab. 1.

¹⁰¹ Vgl. hierzu auch Kapitel I.1.

¹⁰² Vgl. **Geurts/Jaffe** (1996), S. 118.

¹⁰³ Beispielsweise befanden sich die von deutschen, institutionellen Anlegern im Jahr 2004 gehaltenen Immobilien zu 60% noch mehrheitlich im Inland, was sich angesichts einer Öffnung der Märkte aber sicherlich ändern wird. Vgl. die Studie von **FERI Institutional Management/ebs** (2004).

¹⁰⁴ Vgl. **Thomas/Wellner** (2007 b), S. 117.

¹⁰⁵ Vgl. **Thomas/Wellner** (2007 b), S. 117.

und kulturelle Gesichtspunkte bei Investitionsentscheidungen zu berücksichtigen sind. Wirtschaftlich interessant wird sie daher erst ab einer bestimmten Fondsgröße.

Sinnvollerweise sollten institutionell gehaltene Immobilienportfolios ein Volumen von mindestens 200 Millionen EUR aufweisen - eine Untergrenze, die mit expandierendem Anlageuniversum immer unzureichender wird. Um etwa europaweit zu diversifizieren, bedarf es einer Summe von mindestens 500 Millionen EUR, für ein globales Portfolio mindestens 2 Milliarden EUR.¹⁰⁶

In Anbetracht des wachsenden Interesses von Investoren an der Assetklasse Immobilien verliert dieses Argument freilich an Bedeutung. Wichtig wird aber ein Zusammenhang, der das Management solch kapitalintensiver Fonds erheblich erschwert.

Mit deren Größe steigt im Regelfall die Anzahl an Bestandsobjekten, wodurch eine signifikante Portfolioumstrukturierung im dynamischen Marktumfeld zunehmend schwerer fällt.¹⁰⁷ Diese Problematik verstärken die hohen Transaktionskosten, die bei jeder Umschichtung anfallen¹⁰⁸ und zu denen neben den Aufwendungen für technische, steuerliche oder rechtliche Due Diligence auch Makler- und Notarkosten sowie häufig auch die Grunderwerbsteuer zählen. Leicht können sie in der Summe an die 5% und mehr des Transaktionswertes ausmachen - ein beträchtlicher Anteil, der bei den global bedeutenderen, konkurrierenden Aktienanlagen eher unüblich ist.

Letztlich schuld daran ist die geringe Fungibilität von Immobilien. Aufgrund der heterogenen Beschaffenheit von Objekten hinsichtlich Lage, Architektur oder Mieterstruktur ist ein börsenähnlicher, liquider Handel wie bei Wertpapieren praktisch undenkbar, zumal die unterschiedlichen Präferenzen potenzieller Marktakteure mehr in den Vordergrund rücken.¹⁰⁹ Daraus resultieren hohe Such- und Informationskosten, welche eine Akquisition wie beschrieben verteuern.

¹⁰⁶ Vgl. **Thomas** (2007), S. 547.

¹⁰⁷ Vgl. **Thomas/Holzmann** (2006), S. 277.

¹⁰⁸ Vgl. **Thomas/Holzmann** (2006), S. 278.

¹⁰⁹ Davon ausgenommen sind die im Folgenden nicht näher betrachteten, indirekten Immobilienanlagen. Hierzu zählen neben einer Beteiligung an Immobilien-AGs oder Real Estate Investment Trusts beispielsweise auch die zukünftig wohl bedeutenden Immobilienderivate.

Mit dem globalen „Run“ auf Immobilien ist es daher nur allzu verständlich, dass institutionelle Anleger ein stärkeres Augenmerk auf Fungibilität legen.¹¹⁰ Der Trend zu aktivem Portfoliomanagement zwingt förmlich dazu, weshalb sich ein elementarer Zielkonflikt verschärft. Einerseits gilt es, die in den vorangegangenen Kapiteln erläuterten Marktungleichgewichte bzw. Immobilienzyklen bei der Asset Allocation zu berücksichtigen, um aus einer positiven Wertentwicklung auch auf Portfolioebene Profit zu schlagen, andererseits sollte häufiges und massives Umschichten angesichts beträchtlicher Kosten vermieden werden.

Aufgabe eines Investors ist es folglich, den für ihn optimalen Mittelweg zu finden und vorab eine bestmögliche, effiziente Anlagestrategie zu entwickeln. Diese kann im Extremfall darin bestehen, dass Objekte zwar akquiriert, langfristig aber gehalten werden, sodass es zu keinen Portfolioumstrukturierungen im Anlagezeitraum kommt. Bei einer solchen Buy-and-Hold-Strategie ist die Haltedauer meist länger als ein vollständiger Immobilienzyklus, weshalb sich kurzfristige Schwankungen ignorieren lassen.¹¹¹ Im Vordergrund steht daher weniger das Ziel einer Performancemaximierung, sondern vielmehr das defensive Streben nach realem Kapitalerhalt.¹¹²

Dass dieser vielen institutionellen Investoren heutzutage aber eben nicht mehr genug ist, zeigt schon ein Blick auf die Versicherungsbranche. Geknebelt durch die rechtlichen Kapitalmarktbeschränkungen und die hohen Risiken auf der Passivseite ihrer Bilanzen sind Versicherungsgesellschaften schon seit jeher zu einem risikoaversen Anlageverhalten gezwungen. Trotz allem setzt sich auch unter ihnen die sog. Buy-and-Sell-Strategie, d.h. das aktive Kaufen und Verkaufen von Immobilien, mehr und mehr durch.¹¹³

Ursache dessen ist freilich nicht nur die Tatsache, dass sich kurz- bis mittelfristige Marktungleichgewichte auf diese Weise performancesteigernd ausnutzen lassen. Bedeutend ist in gleichem Zusammenhang auch die Möglichkeit, sich temporären Risiken durch gezielte Umschichtung zu entziehen, wodurch der Kapitalerhalt sichergestellt wird. Außerdem kann die Methode des Buy-and-Sell dazu beitragen, verkrustete Portfoliostrukturen aufzubrechen, was

¹¹⁰ Vgl. **Nack** (2007), S. 150. Daraus erklärt sich auch das zunehmende Interesse an indirekten Immobilienanlagen.

¹¹¹ Vgl. **Thomas/Holzmann** (2006), S. 275.

¹¹² Vgl. **Thomas/Holzmann** (2006), S. 275.

¹¹³ Vgl. **Berg/Deisenrieder** (2007), S. 475f.

dann besondere Bedeutung erlangt, wenn bislang eine Buy-and-Hold-Strategie gefahren wurde und sich die erstellten Marktprognosen im Laufe der Zeit als mangelhaft erweisen.¹¹⁴

Eingedenk der individuellen Situation entscheiden Investoren letztlich selbst, in welchem Umfang sie ihr Immobilienportfolio im Anlagezeitraum umstrukturieren wollen. Wenngleich vieles für eine Antizipation an kurz- bis mittelfristigen Immobilienmarktentwicklungen spricht, so seien doch noch einmal die geringe Fungibilität sowie die hohen Transaktionskosten als wesentliche Begrenzungsfaktoren eines aktiven Immobilien-Portfoliomanagements hervorgehoben. Die Robustheit von Portefeuilles erhält daher einen ganz anderen Stellenwert als etwa im Wertpapierbereich.

Strategische Anlageentscheidungen sind aber nicht nur auf die Reagibilität von Immobilienportfolios beschränkt. Eine noch viel fundamentalere Frage ist jene nach der Definition des investorspezifisch optimalen Portfolios selbst.

So haben unterschiedliche Kapitalanleger meist unterschiedliche Risikoeinstellungen und damit unterschiedliche Renditevorstellungen. Während etwa opportunistische Investoren wie die in Kapitel II.1.2 erwähnten REPE-Fonds eher Renditemaximierer sind und ein überaus hohes Investitionsrisiko in Kauf nehmen,¹¹⁵ scheuen Versicherungen oder Pensionskassen die Gefahr hoher Verluste und geben sich mit weitaus geringeren Renditen zufrieden.¹¹⁶

Folglich gilt es, die beiden konkurrierenden Hauptziele rationaler Anleger, nämlich Sicherheit und Rentabilität, bei jedem Investor in Einklang zu bringen und den für ihn besten Kompromiss zu finden.¹¹⁷ Diese Aufgabe stellt sich bei aktivem Immobilien-Portfoliomanagement und einem dynamischen Marktumfeld in regelmäßigen Abständen, sie ist jedoch wegen der eingeschränkten Flexibilität der Real Estate Asset Allocation wohl kaum zur vollsten Zufriedenheit lösbar.

¹¹⁴ Vgl. **Thomas/Holzmann** (2006), S. 277.

¹¹⁵ Vgl. **Rottke/Gentgen** (2006), S. 362.

¹¹⁶ Vgl. die obigen Ausführungen.

¹¹⁷ Einen guten Überblick über die Haupt- und Nebenziele von Immobilieninvestoren gibt **Walbröhl** (2001), S. 82.

Zu unterscheiden ist hier die strategische von der taktischen Allokation. Erstere befasst sich mit der anfänglichen Formulierung einer langfristigen Investmentstrategie, die Zweite mit deren Umsetzung.¹¹⁸ Ergebnis der strategischen Asset Allocation ist ein für den Investor hinsichtlich Rendite und Risiko geeignetes, neutrales Zielfortfolio, welches im Folgenden als Benchmark dient. Genauer bezeichnet es jene Struktur, die ein Anleger ohne Möglichkeit einer späteren Anpassung auf lange Sicht wählen würde,¹¹⁹ damit also jenes Portefeuille, welches er bei Verfolgung einer Buy-and-Hold-Strategie realisieren würde.

Wie jedoch schon gezeigt ist die klassische Buy-and-Hold-Strategie seit geraumer Zeit auf dem Rückzug, mit dem simplen Nachbilden der Benchmark ist es daher im Rahmen der taktischen Asset Allocation nicht mehr getan.¹²⁰ Vielmehr verursacht der Trend zum Buy-and-Sell ein bewusstes Abweichen vom Zielfortfolio in der Hoffnung, temporäre Marktungleichgewichte auszunutzen, dadurch zusätzliche Überschussrenditen bei ähnlichem Risiko zu generieren und so letztlich die Performance des gesamten Portfolios zu verbessern. Häufig wird unter taktischer Asset Allocation daher einzig und allein das aktive Abweichen von der Benchmark verstanden.¹²¹ Dies soll auch im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit so sein.

II.2.2 Probleme des Markowitz-Ansatzes und seiner Übertragung auf die Assetklasse Immobilien

Erfahrungsgemäß führt taktische Asset Allocation umso eher zum Erfolg, je ausgeprägter die Marktkennntnis des Investors ist. Sind seine Einschätzungen zu zukünftigen, kurz- bis mittelfristigen Marktentwicklungen verlässlich, so erzielt er ein besseres Ergebnis als bei bloßer Realisierung der Benchmark, sind sie indes dürftig, so besteht die inhärente Gefahr der Underperformance.¹²²

¹¹⁸ Vgl. auch **Lingner** (2003), S. 275f.

¹¹⁹ Vgl. **Garz/Günther/Moriabadi** (2002), S. 139f.

¹²⁰ Erwähnt sei an dieser Stelle auch die sog. Indexing-Strategie. Dabei versucht der Investor, eine sich im Zeitablauf verändernde Benchmark (z.B. einen Index) exakt durch sein Portfolio zu replizieren. Dies geschieht unter der Annahme, dass der gesamte Markt effizient ist und dadurch keine Überschussrenditen über die Benchmarkrendite („Aktive Renditen“) generiert werden können.

¹²¹ Vgl. **Garz/Günther/Moriabadi** (2002), S. 141.

¹²² Vgl. **Garz/Günther/Moriabadi** (2002), S. 141.

Vor diesem Hintergrund erlangt das aus der strategischen Asset Allocation resultierende Zielportfolio als „Gradmesser“ substantielle Bedeutung. Seine Strukturierung orientiert sich dabei prinzipiell an der klassischen Portfolio-Selektionstheorie von Markowitz,¹²³ welche im Jahr 1952 entwickelt wurde und heutzutage aus der finanzwissenschaftlichen Literatur kaum mehr wegzudenken ist.¹²⁴

Der nobelpreisgekrönte Ansatz basiert auf der Vorstellung eines risikoaversen Investors, der zwar grundsätzlich nach der Maximierung seines Geldvermögens trachtet,¹²⁵ Anlageentscheidungen aber nicht nur unter Rendite-, sondern auch unter Risikogesichtspunkten trifft. Vor diesem Hintergrund sollte ein Investor ausschließlich effiziente Portfolios generieren, d.h. Portefeuilles, die bei gegebener Rendite das geringste Risiko bzw. bei gegebenem Risiko die höchste Rendite aufweisen.

Unter der Menge aller effizienten Portfolios („Effizienzlinie“) ist danach das für den Anleger optimale zu wählen. Hierzu quantifiziert und maximiert man den erwarteten Nutzen des Investments in Abhängigkeit von Portfoliorendite und -risiko unter Berücksichtigung der anlegerspezifischen Risikoeinstellung, was schließlich zum gewünschten Zielfortfolio führt.

Der Portfolio-Selektionstheorie liegt indes eine Reihe von teilweise schon angesprochenen Annahmen zugrunde, welche Dichtl (2001) unter Bezugnahme auf weitere Autoren wie folgt zusammenfasst:¹²⁶

- 1) Die Renditen von Anlageobjekten sind stochastisch abhängige oder unabhängige Zufallsvariablen.
- 2) Für alle Renditen von Anlageobjekten sind Erwartungswert, Varianz und Kovarianzen ermittelbar.
- 3) Ziel des Investors ist die Minimierung des Risikos bei gegebener Rendite bzw. die Maximierung der Rendite bei gegebenem Risiko, wobei Letzteres als Volatilität der Rendite verstanden wird.

¹²³ Vgl. **Rudolph** (2003), S. 17 und **Ropeter-Ahlers/Vollrath** (2007), S. 162.

¹²⁴ Als grundlegender Artikel gilt **Markowitz** (1952).

¹²⁵ Vgl. **Rudolph** (2003), S. 8.

¹²⁶ Vgl. **Dichtl** (2001), S. 101-114.

- 4) Entscheidungskriterien sind genauer die erwartete (zukünftige) Portfoliorendite sowie das Portfoliorisiko, welches als Varianz bzw. Standardabweichung der Portfoliorendite gemessen wird.
- 5) Der Anleger betreibt Nutzenmaximierung auf Basis des Bernoulli-Prinzips.
- 6) Die Investitionsplanung beschränkt sich auf eine Periode.
- 7) Ein Leerverkauf ist ausgeschlossen.¹²⁷
- 8) Es gibt nur riskante Anlageobjekte.
- 9) Anlageobjekte sind beliebig teilbar.
- 10) Bei einer Investition fallen weder Steuern noch Transaktionskosten an.
- 11) Der Marktzugang ist nicht beschränkt und eine Transaktion (gleich welchen Umfangs) jederzeit möglich.
- 12) Relevante (Markt-)Informationen sind stets und kostenfrei zugänglich und können sofort und ohne großen Aufwand verarbeitet werden.
- 13) Der Investor hat keinen Einfluss auf die Preisbildung am Markt.

Schon der Verweis auf vorangegangene Kapitel macht hier deutlich, dass eine Übertragung des Ansatzes auf Immobilien problematisch ist.¹²⁸ Auch die Tatsache, dass das originäre Modell im Laufe der Zeit mehrfach verallgemeinert wurde (z.B. durch Berücksichtigung einer risikofreien Anlage, Integration von Transaktionskosten und Steuern oder durch Dynamisierung) oder die Teilbarkeitsvoraussetzung etwa mit zunehmender Portfoliogröße an Bedeutung verliert, ändert nichts an der Schlussfolgerung, zumal die häufig noch unzulängliche Datenlage nach wie vor als primäre Ursache der bislang recht zögerlichen Adaption des Ansatzes im Immobilien-Portfoliomanagement gilt.¹²⁹

Diese Feststellung beruht auch auf dem Sachverhalt, dass es im immobilienwirtschaftlichen Kontext bislang keine eindeutige Definition der Rendite gab,¹³⁰ obgleich sie bedeutende Basis portfoliotheoretischer Analysen und praktisch alleiniges Fundament der Portfolio-Selektions-

¹²⁷ Diese Annahme ist nicht von vorneherein zwingend. Alternativ kann sie als Nebenbedingung im Rahmen der Portfoliooptimierung formuliert werden.

¹²⁸ Eine eingehende Diskussion der Übertragbarkeitsproblematik findet sich bei **Eckmann-Urbanski** (2005), S. 86-89.

¹²⁹ Vgl. **Eckmann-Urbanski** (2005), S. 86.

¹³⁰ Viele Hoffnungen liegen daher auf dem im Jahr 2007 veröffentlichten Katalog von Renditedefinitionen der Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V., welcher sich in naher Zukunft (nicht nur) in Deutschland als Standardwerk etablieren soll. Vgl. hierzu **Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung** (2007).

theorie ist.¹³¹ Dabei wird die Notwendigkeit einer einheitlichen Renditemessung aber insbesondere bei einer Aggregation auf Portfolio- oder gar Marktebene offensichtlich: Nicht die Immobilien müssen vergleichbar sein, sondern vielmehr deren (erwartete) Renditen.¹³² Wie aber lassen sich die für eine Real Estate Asset Allocation notwendigen Immobilienmarktrenditen in der Praxis konkret bestimmen?

Neben der angesprochenen Datenkonsistenz ist vor allem eine sorgfältige Datenerhebung notwendig, um Rückschlüsse auf den Gesamtmarkt zu ziehen. Wenngleich eine Totalerhebung schon aus Zeit- und Kostengründen ausscheidet und infolge der oft mangelhaften Verfügbarkeit von objektspezifischen Informationen ohnehin nicht durchführbar ist, muss die Stichprobe zumindest groß genug und stets repräsentativ für den gesamten, betrachteten Immobilienmarkt sein.¹³³ Dabei reicht eine einmalige Datenerfassung freilich niemals aus, um Immobilienmarktentwicklungen nachzuverfolgen, sie hat vielmehr in regelmäßigen und möglichst geringen Abständen zu erfolgen.

Führt man sich weiter vor Augen, dass renommierte Marktforschungsunternehmen wie FW Dodge, Investment Property Databank (IPD), das National Council of Real Estate Investment Fiduciaries (NCREIF), Property Market Analysis (PMA), Property & Portfolio Research (PPR) oder Torto Wheaton Research meist mehrere Dutzend Immobilienmärkte abdecken, so gibt es an der Modellierung von Immobilienmarktrenditen scheinbar kein Vorbeikommen. Unter Berücksichtigung marktspezifischer Fundamentaldaten sowie möglicher Kapitalmarkteinflüsse leitet man Prognosen ab¹³⁴ und stellt diese den Investoren für deren Asset Allocation zu Verfügung - ein anspruchsvolles Geschäftsfeld, das in den letzten zwei Jahrzehnten und mit der zunehmenden Transparenz der Immobilienmärkte deutlich gewachsen ist.

Noch im Jahr 1990 gab es nur wenige Research-Firmen, die institutionelle Anleger mit relevanten Informationen versorgten,¹³⁵ wobei sich die Marktforschung schon damals auf hin-

¹³¹ Einen Überblick über verschiedene Renditekomponenten, -anforderungen und -berechnungsmöglichkeiten bietet beispielsweise **Walbröhl** (2001), S. 84-99.

¹³² Vgl. **Sputek/Grunow** (2005), S. 547.

¹³³ Versteht man unter diesem beispielsweise eine Stadt, so sollte jede Nutzungsart gemäß **Hudson-Wilson** (2000), S. 211 mit mindestens 30 Objekten vertreten sein. Zu den verschiedenen Nutzungsarten vgl. Kapitel II.2.1.

¹³⁴ Vgl. **Hudson-Wilson** (2000), S. 211.

¹³⁵ Vgl. **Mueller** (2007), S. 439.

reichend transparente Immobilienmärkte wie die USA beschränkte. Von daher ist es auch verständlich, dass die Renditezeitreihen US-amerikanischer Immobilienmärkte zu den längsten überhaupt gehören und für empirische Analysen am ehesten in Frage kommen.¹³⁶

Infolge der meist nur jährlichen Ermittlung von Immobilienmarktrenditen ergeben sich aber selbst hier größere Schwierigkeiten. Obgleich manche Zeitreihen sogar bis in das Jahr 1982 zurückreichen und bereits 3 vollständige Immobilienzyklen abbilden,¹³⁷ ist die Menge an Daten oftmals noch zu gering, um Kovarianzen unverzerrt zu schätzen und vertrauenswürdige Allokationsergebnisse zu erhalten.¹³⁸ Erfolg versprechender scheint da der Rückgriff auf quartalsweise modellierte Immobilienmarktrenditen, wie sie beispielsweise PPR anbietet.¹³⁹

Bisweilen ist eine derart häufige Veröffentlichung jedoch ausgesprochen selten, und so wird deutlich, dass die begrenzte Länge von Zeitreihen heutzutage immer noch ein grundsätzliches Problem im Immobilien-Portfoliomanagement und damit auch für die Übertragung des Markowitz-Ansatzes darstellt. Für ausgewählte, europäische Immobilienmärkte (mit Ausnahme des UK) existieren Datenfolgen beispielsweise erst seit 1990 bzw. 1995,¹⁴⁰ für intransparente Schwellen- und Entwicklungsländer teilweise noch gar nicht. Vor allem bei jungen Märkten ist eine Extrapolation historischer Daten folglich recht problematisch und mit äußerster Vorsicht zu genießen.¹⁴¹

Gleichwohl hindern kurze Zeitreihen die Anleger nicht daran, sich des Markowitz'schen Gedankengutes in verschiedenster Weise zu bedienen. Die überwältigende Bedeutung einer systematischen Portfoliodiversifikation führt vielmehr zu seiner schon Jahre andauernden Verbreitung in der immobilienwirtschaftlichen Praxis, und so gibt es gegenwärtig nur noch wenige Investoren, die die Prinzipien der modernen Portfoliotheorie gänzlich missachten.¹⁴² Dies hängt im Wesentlichen wohl auch damit zusammen, dass sich die Aktivitäten professioneller

¹³⁶ So basiert auch die Modellevaluation in Kapitel IV auf derartigen Renditezeitreihen.

¹³⁷ Vgl. hierzu etwa Anhang A.I.1.

¹³⁸ Im betrachteten Fall ergeben sich 26 Datenpunkte - eine Anzahl, die für die unverzerrte Schätzung von Varianzen und Kovarianzen kaum ausreicht.

¹³⁹ Trotz allem existiert in der Literatur eine Vielzahl von Beispielen mit zeitreihenanalytischen Auswertungen, denen noch (weitaus) kürzere Datenreihen zugrunde liegen. Vgl. etwa die empirischen Untersuchungen bei **Wellner** (2003), **Hudson-Wilson** (2000), **Thomas/Wellner** (2007 a) und **Thomas/Wellner** (2007 b).

¹⁴⁰ Solche Zeitreihen sind beispielsweise von IPD und PMA erhältlich.

¹⁴¹ Vgl. **Thomas/Wellner** (2007 a), S. 102.

¹⁴² Vgl. **Hudson-Wilson** (2000), S. 209.

Anleger vornehmlich auf transparentere Immobilienmärkte beschränken und sich Immobilienmärkte im Allgemeinen zunehmend öffnen.

Macht ein Investor vom Markowitz-Ansatz festen Gebrauch, sollte er sich immer der Fehler bewusst sein, die bei der angedeuteten Schätzung zukünftiger Renditen und Risiken (d.h. der aus den Renditeverläufen ermittelbaren Standardabweichungen und Kovarianzen) der Anlageobjekte auf Basis historischer Daten auftreten können. Die Begrenztheit von Zeitreihen verhindert nämlich eine exakte Bestimmung der tatsächlichen Hintergrundgrößen und verursacht so eine Divergenz zwischen tatsächlichen und prognostizierten Werten¹⁴³ - eine Tatsache, die bei Verwendung der kurzen Renditezeitreihen von Immobilienmärkten bekanntermaßen zusätzliches Gewicht erlangt.

Verschärft wird diese Problematik durch den Sachverhalt, dass im Rahmen der Portfoliooptimierung jene Anlageobjekte besonders berücksichtigt werden, welche hohe Renditen, niedrige Standardabweichungen und geringe bzw. negative Korrelationen mit anderen Assets aufweisen.¹⁴⁴ Dieser Fokus auf signifikante Parameterausprägungen hat häufig kaum diversifizierte und extreme Portfolios mit Leerverkaufspositionen zur Folge, was zu einer besonders ausgeprägten Sensitivität gegenüber Schätzfehlern führt.¹⁴⁵

Außerordentlich gravierend erscheinen hierbei Fehlspezifikationen erwarteter Renditen, weit aus unbedeutender hingegen Schätzfehler in den Varianzen und Kovarianzen.¹⁴⁶ Besonderes Augenmerk sollte daher auf eine korrekte Renditeprognose gelegt werden, wengleich sich in der finanzwissenschaftlichen Literatur auch eine Vielzahl alternativer Ansätze zur Schätzung zukünftiger Varianzen und Kovarianzen findet.¹⁴⁷

¹⁴³ Vgl. **Rudolph** (2003), S. 15.

¹⁴⁴ Vgl. **Rudolph** (2003), S. 15.

¹⁴⁵ Vgl. etwa die Aufsätze von **Michaud** (1989), **Jorion** (1985), **Best/Grauer** (1991 a), **Best/Grauer** (1991 b), **Green/Hollifield** (1992) und **Green** (1986).

¹⁴⁶ Vgl. **Chopra/Ziemba** (1993), S. 7. Gemäß **Kallberg/Ziemba** (1984), S. 74 ist die falsche Spezifikation der investorspezifischen Nutzenfunktion dagegen von untergeordneter Bedeutung.

¹⁴⁷ Hinzuweisen ist beispielsweise auf solche Schätzer, die auf einer „Stauchung“ von Modellparameterwerten beruhen und somit das Problem signifikanter Ausprägungen entschärfen. Zur Anpassung von Varianzen und Kovarianzen sei auf **Ledoit/Wolf** (2003), von Mittelwerten auf **Stein** (1956) verwiesen. Interessante Studien zu Bayes-Stein-Schätzern finden sich auch bei **Jorion** (1985), **Jorion** (1986), **Chopra/Hensel/Turner** (1993) oder **Stevenson** (2001).

Dem Problem extremer Portfoliostrukturen kann indes durch Vorgabe bestimmter Bandbreiten einzelner Portfoliogewichte begegnet werden. Wenngleich oft willkürlich und kaum verallgemeinerbar, so führt sie häufig zu einem größeren Anlageerfolg als im unkonditionalen Fall.¹⁴⁸ Restriktionen können aber auch externer Natur sein, etwa derart, dass rechtliche Rahmenbedingungen oder anlegerspezifische Wünsche gegenüber dem Portfoliomanagement zu erfüllen sind.¹⁴⁹ Zudem ist wohl einleuchtend, dass Immobilien nicht leerverkauft werden können, weshalb Portfoliogewichte stets nichtnegativ sein müssen.¹⁵⁰

Im intertemporalen Kontext gewinnen solche Beschränkungen noch größere Bedeutung, denn aufgrund der Veränderung von Modellparametern sind Markowitz-Portfolios im Zeitablauf sehr instabil und Portfolioumschichtungen nicht selten eklatant.¹⁵¹ Primäre Ursache ist ein erneut maßgeblicher Renditeeinfluss, während Varianzen und Kovarianzen eine eher geringe Dynamik aufweisen. Schätzfehler fallen hier folglich viel weniger ins Gewicht.

Diese Erkenntnis ist wichtig, denn sie hilft bei der Begründung vereinfachender Modellannahmen wie der Konstanz von Volatilitäten.¹⁵² Untermauern lässt sich diese These ferner mit der beständigen, zyklischen Schwankung von Immobilienmarktrenditen.

Streng genommen sind aber natürlich auch Immobilienzyklen einer gewissen Dynamik ausgesetzt, welche nicht nur von geografischen oder nutzungsspezifischen Besonderheiten,¹⁵³ sondern beispielsweise auch von (exogenen) Schocks wie der Subprime-Krise beeinflusst wird. Auch die Öffnung der Immobilienmärkte ist in diesem Zusammenhang nicht unbedeutend, führt sie doch tendenziell zu einem Abflachen der Zyklen und damit zu geringerer Volatilität.¹⁵⁴

¹⁴⁸ Vgl. die Studien von **Frost/Savarino** (1988), **Eichhorn/Gupta/Stubbs** (1998) und **Stevenson** (2000).

¹⁴⁹ Vgl. **Bruns/Meyer-Bullerdiel** (1996), S. 49.

¹⁵⁰ Diese Aussage beschränkt sich auf die im Rahmen dieser Arbeit betrachtete, direkte Immobilienanlage.

¹⁵¹ Studien, die diesen Zusammenhang speziell für Immobilienportfolios nachweisen, finden sich z.B. bei **Lee** (1998) oder **Stevenson** (2001).

¹⁵² Hinzuweisen ist an dieser Stelle auf die in **Lee** (2003), S. 1 beschriebene Tatsache, dass Renditevolatilitäten in Abschwunghasen tendenziell zunehmen, was zu einer höheren Portfoliokonzentration führt und somit den stabilisierenden Diversifikationseffekt reduziert. Des Weiteren sei erwähnt, dass sich in der Literatur eine Vielzahl dynamischer Modelle zur Risikoprognose findet. Bekannt sind etwa die sog. GARCH-Modelle, welche beispielsweise in **Bruns/Meyer-Bullerdiel** (1996), S. 10-12 vorgestellt werden.

¹⁵³ Vgl. **Straßheimer** (1999), S. 91f.

¹⁵⁴ Vgl. auch Kapitel II.1.4.

Der zunehmende Gleichlauf internationaler Immobilienzyklen ist ein weiterer, möglicher Effekt der hier angedeuteten Globalisierung.¹⁵⁵ Obgleich diese Entwicklung wohl nie und - wenn überhaupt - höchstens langfristig endet,¹⁵⁶ dürfte sie sich im Vorfeld durch eine Annäherung der Volatilitäten und Zyklenlängen verschiedener Immobilienmärkte bemerkbar machen und zu stabileren Kovarianzen im Zeitablauf führen. Währenddessen würde eine Verkleinerung von Phasenverschiebungen wertvolle Diversifikationsvorteile schmälern, welche bei halber Phasenlänge (ca. 1,5 bis 3,5 Jahre) bekanntlich maximal sind.¹⁵⁷ Ein Schwinden von Investitionschancen, die sich bis dato aus der Mannigfaltigkeit von Immobilienzyklen und folglich aus permanenten Arbitragemöglichkeiten ergeben, wäre damit unvermeidbar.

Glücklicherweise bezieht sich ein derart apokalyptisches Szenario nur auf die ferne Zukunft, weshalb professionelle Anleger wohl auch in den kommenden Jahren ein besonderes Augenmerk auf die breite Streuung von Immobilien legen werden. Insoweit lassen die bislang angestellten Überlegungen die Schlussfolgerung zu, dass auch eine auf den Markowitz'schen Ideen aufbauende Real Estate Asset Allocation am Verlauf von Immobilienzyklen auszurichten ist und die zukünftige Renditeentwicklung der Märkte unbedingt im Vordergrund zu stehen hat.¹⁵⁸ Unflexible Anlagestrategien erscheinen demnach suboptimal¹⁵⁹ und sollten einer aktiveren Investmentpolitik weichen - eine Erkenntnis, zu der man freilich nur unter Beachtung der schon erläuterten Umsetzungsprobleme gelangen sollte. Oder, wie es Susan Hudson-Wilson formuliert: „While it is clearly not feasible to re-weight real estate portfolios so often, it is important to keep abreast of shifts in the market, and to adjust the portfolio as needed. When the benefits of shifts in the allocation outweigh the costs of shifts – *shift!*“.¹⁶⁰

II.2.3 Anforderungen an ein Modell zur Real Estate Asset Allocation

Dieses Zitat stellt das Ende eines kurzen Überblicks über aktuelle Entwicklungen und Besonderheiten der Real Estate Asset Allocation dar. Er umfasste die Beschreibung des Wandels in der Immobilienfinanzierung und des Trends zum antizyklischen Investment, der Entstehung

¹⁵⁵ Vgl. **Baba/Braun** (2006), S. 412.

¹⁵⁶ Vgl. Kapitel II.1.4.

¹⁵⁷ Vgl. **Rottke** (2007 a), S. 345.

¹⁵⁸ Dies gilt auch im Fall einer ausschließlichen Diversifikation nach Nutzungsarten. Vgl. **Mueller/Laposa** (1995), S. 44f.

¹⁵⁹ Vgl. auch **Myer/Webb** (1991), S. 1.

¹⁶⁰ **Hudson-Wilson** (2000), S. 216f.

von Immobilienzyklen und der Bedeutung des Timings von Anlageentscheidungen. In diesem Zusammenhang wurde auf die Transparenz von Immobilienmärkten eingegangen und deren weltweite Öffnung konstatiert, die mit einer Verbesserung der Datensituation einhergeht und das historische Phänomen des „Home Asset Bias“ abschwächt.

Anschließend waren die nationale Diversifikation und das Volumen von Immobilienfonds näherer Untersuchungsgegenstand, was zur Problematik einer massiven Umstrukturierung von Immobilienportfolios überleitete. Nach der Vorstellung von Buy-and-Hold- und Buy-and-Sell-Strategie sowie der Unterscheidung zwischen strategischer und taktischer Allokation wurden die Probleme des Markowitz-Ansatzes und seiner Übertragung auf die Assetklasse Immobilien erläutert, was mit dem Entwurf eines Szenarios mit intertemporal konstanten Volatilitäten und Kovarianzen von Immobilienmärkten endete.

Vor diesem Hintergrund gilt es nun, ein Allokationsmodell zu entwickeln, welches den Ansprüchen eines modernen, aktiven Immobilien-Portfoliomanagements gerecht wird. Als wesentlich erscheinen hierbei folgende Kriterien:

- 1) *Effizienz des Portefeuilles*: Grundsätzlich sollte das Modell effiziente Immobilienportefeuilles generieren und damit den Markowitz'schen Kerngedanken der Risikodiversifikation auffassen.
- 2) *Berücksichtigung der Risikoeinstellung des Investors*: Angesichts einer unterschiedlichen Risikoeinstellung der Immobilieninvestoren sollte das Sicherheitsbedürfnis bei der Portfolioselektion eine wesentliche Rolle spielen. Sinnvoll erscheint hierbei der Rückgriff auf den bereits aus dem klassischen Markowitz-Ansatz bekannten Risikoaversionsparameter.
- 3) *Realisierbarkeit des Portefeuilles*: Immobilienportefeuilles müssen stets realisierbar sein. Im Rahmen der Portfoliooptimierung sind Leerverkäufe damit kategorisch auszuschließen und Nebenbedingungen zu formulieren, die eine Negativität von PortfolioGewichten verhindern.

- 4) *Ausgewogenheit des Portefeuilles:* Wie bereits der klassische Markowitz-Ansatz zeigt, ist die Formulierung von Nebenbedingungen aber kaum ausreichend, um erwünschte Portfoliostrukturen zu erhalten. Meist scheitert das Markowitz'sche Modell bereits an dem Ziel einer breiten Risikostreuung und damit der Ausgewogenheit von Portefeuilles.
- 5) *Robustheit des Portefeuilles:* Des Weiteren generiert das Markowitz-Modell instabile Portefeuilles, die äußerst sensitiv auf Fehler bei der Parameterschätzung reagieren. Diese Tatsache erlangt in Anbetracht der Intransparenz von Immobilienmärkten und der daraus resultierenden Prognoseschwierigkeiten aber entscheidende Bedeutung. Problematisch ist in diesem Zusammenhang auch das beträchtliche Volumen von Immobilienportfolios, welches eine massive Umschichtung erschwert.
- 6) *Mehrperiodigkeit des Optimierungsansatzes:* Hinzu kommen die hohen Transaktionskosten sowie die geringe Fungibilität von Immobilien, die auch im intertemporalen Kontext immobilienzyklischer Schwankungen ein relativ robustes Portfolio erfordern. In dem Zusammenhang scheint ein einperiodiger Optimierungsansatz - wie jener klassische von Markowitz - völlig unzureichend und eine komplexe, mehrperiodige Betrachtung unumgänglich.
- 7) *Beeinflussbarkeit des Umfangs intertemporaler Umstrukturierung:* Vor dem Hintergrund unterschiedlicher rechtlicher oder finanzieller Rahmenbedingungen sowie voneinander abweichender Anlagepolitiken der Investoren erscheint es weiterhin zweckmäßig, dass diese die Robustheit des Portefeuilles und damit das Maß der intertemporalen Umstrukturierung den eigenen Wünschen entsprechend selbst bestimmen können. Verfolgt ein Investor etwa eine Buy-and-Hold-Strategie, so sollte das Portfolio extrem robust sein, geht er mit dem Trend zum aktiven Immobilien-Portfoliomanagement und fährt stattdessen eine modernere Buy-and-Sell-Strategie, um Immobilienzyklen hervorrufende Marktungleichgewichte auszunutzen, so sollte die Portefeuillestruktur etwas variabler auf Marktänderungen reagieren können.
- 8) *Berücksichtigung individueller Einschätzungen und ihrer Konfidenz:* Mit der Intransparenz von Immobilienmärkten und dem Trend zu aktivem Immobilien-Portfolioma-

nagement erlangt die Marktkenntnis des Investors überragende Bedeutung. Das Allokationsmodell muss daher die Abgabe individueller Einschätzungen zu zukünftigen Marktentwicklungen erlauben und ferner die Tatsache berücksichtigen, dass der Investor wohl kaum einen tiefen Einblick in sein gesamtes Anlageuniversum haben wird. Infolgedessen sollte er - anders als beim Markowitz-Ansatz - nicht zur Abgabe von Einschätzungen für das gesamte Anlageuniversum verpflichtet sein und vielmehr die Möglichkeit erhalten, die Konfidenz seiner Anschauungen bei der Portfeuillestrukturierung anzugeben. Je sicherer (unsicherer) die Einschätzungen des Investors, umso mehr (weniger) Einfluss sollten sie auf die Portfoliostruktur erhalten.

- 9) *Berücksichtigung der Transparenz von Immobilienmärkten:* Die Bedeutung von Einschätzungen steht mit der Qualität und Quantität verfügbarer Daten wiederum in engem Zusammenhang. So wird die spezifische Marktkenntnis des Investors umso wichtiger (unwichtiger), je intransparenter (transparenter) ein Immobilienmarkt ist. Aufgrund ihrer enormen Bedeutung im Immobilien-Investment bietet es sich daher an, die Transparenz in einem quantitativen Modell zur Real Estate Asset Allocation als Parameter zu berücksichtigen. Damit lässt sich auch der Übergang zu transparenteren Immobilienmärkten modellieren, was nach Kenntnis des Autors bislang unmöglich war.

Dieser Anforderungskatalog macht nochmals deutlich, dass sich der klassische Markowitz-Ansatz kaum für die Real Estate Asset Allocation eignet. Selbst bei konditionaler Optimierung erfüllt er nur die ersten 3 Kriterien, weshalb es umfangreicher Modifikationen bedarf.

Bedeutende Abänderungen finden sich etwa im BL-Ansatz, mit dem sich nicht nur robuste und ausgewogene Portfolios generieren, sondern darüber hinaus auch individuelle Einschätzungen abgeben lassen. Als Weiterentwicklung der Markowitz'schen Portfolio-Selektionstheorie erfüllt er neben den Kriterien 1, 2 und 3 auch die Punkte 4, 5 und 8 und scheint von daher eine gute, theoretische Basis für die Real Estate Asset Allocation zu bilden. Infolgedessen wird der in der finanzwirtschaftlichen Praxis weit verbreitete Ansatz auch Grundlage des Modells dieser Arbeit.

III Black-Litterman-Ansatz

Der BL-Ansatz wurde Anfang der 1990er Jahre von Fischer Black und Robert Litterman entworfen und hat seit seiner Veröffentlichung im Journal of Fixed Income¹⁶¹ sowie im Financial Analysts Journal¹⁶² zunehmend Beachtung in der Investmentbranche gefunden.

Das Verfahren stellt eine bedeutende Weiterentwicklung der Portfolio-Selektionstheorie dar und weist aufgrund umfangreicher Modifikationen weniger Schwachpunkte als das Markowitz'sche Pendant auf, weshalb es sich auch besser für den praktischen Einsatz eignet. Hinzu kommen seine intuitive Zugänglichkeit, seine Flexibilität und die Möglichkeit seiner raschen Implementierung, was alles in allem zu hoher Popularität und einer starken Verbreitung in der finanzwirtschaftlichen Praxis geführt hat.¹⁶³

Im Gegensatz dazu ist die Anzahl wissenschaftlicher Aufsätze über die recht anspruchsvolle Methodik ziemlich überschaubar¹⁶⁴ - eine Tatsache, die auf den ersten Blick nur wenig stört. Auf den zweiten Blick erscheint sie aber durchaus problematisch, denn die zuweilen oft knappe Darstellung des neuartigen Verfahrens wirft mitunter Fragen zur Portfoliokonzeptionen detail auf.

III.1 Klassischer Black-Litterman-Ansatz

Von daher ist es wohl angebracht, in Kapitel III.1 etwas näher auf den klassischen BL-Ansatz einzugehen, bevor in Abschnitt III.2 wesentliche Modifikationen zur Übertragung auf die Assetklasse Immobilien vorgenommen werden.

¹⁶¹ Vgl. **Black/Litterman** (1991 b).

¹⁶² Vgl. **Black/Litterman** (1992).

¹⁶³ Vgl. **Meucci** (2006 a), S. 87.

¹⁶⁴ Vgl. auch **Beach/Orlov** (2006), S. 7.

III.1.1 Überblick über das Verfahren

Der bedeutendste Unterschied zwischen Markowitz- und BL-Ansatz besteht in der relativ komplexen Abwandlung der in die Portfoliooptimierung eingehenden, erwarteten Assetrenditen.¹⁶⁵ Im BL-Ansatz werden diese hauptsächlich durch zwei Parameter festgelegt, nämlich die sog. Referenzrenditen und die sog. Einschätzungen des Investors. Referenzrenditen bringen die strategische (also eher langfristige),¹⁶⁶ individuelle Einschätzungen die taktische (also eher kurzfristige) Komponente der Asset Allocation zum Ausdruck. Beide Parameter werden getrennt voneinander ermittelt und schließlich verknüpft. Es resultiert ein Vektor „gemischter“ Renditeerwartungen, nämlich der Vektor der BL-Renditen, als auch eine neue Mischverteilung erwarteter Assetrenditen. Die BL-Renditen gehen dann in die Markowitz'sche Optimierungsroutine ein, welche das BL-Portfolio als Ergebnis der Allokation liefert.

1) Ermittlung der Referenzrenditen (→ Kapitel III.1.2.1)

Wie beschrieben sind die Referenzrenditen der erste wesentliche Bestandteil der BL-Renditen. Als Referenzrenditen können zum einen langfristige Renditeerwartungen dienen, die sich aus der vorab definierten, strategischen Asset Allocation des Investors ergeben.¹⁶⁷ Zum anderen eignen sich auch die erwarteten Marktrenditen („erwartete Marktgleichgewichtsrenditen“) eines Capital Asset Pricing Model (CAPM) als Ausgangspunkt des Ansatzes.¹⁶⁸ Dabei wird

¹⁶⁵ Sofern nicht durch das Symbol „ r^* “ als absolute Rendite gekennzeichnet, bezieht sich der Renditebegriff im weiteren Verlauf dieser Arbeit auf die Überschussrendite von Assets über die risikofreie Anlage. Eine solche Abgrenzung zwischen „absoluter“ und „relativer“ Rendite wird im Modellkontext jedoch nur dann relevant, wenn eine unbedingte Nutzenmaximierung ohne Vollinvestitionsgebot durchgeführt wird (d.h. die Summe der Portfoliogewichte addiert sich nicht zu 1) und/oder sich die risikofreie Rendite im Zeitablauf verändert.

¹⁶⁶ Vgl. etwa **Bevan/Winkelmann** (1998), S. 2.

¹⁶⁷ Vgl. **Drobtz** (2002), S. 11f. sowie **Zimmermann/Drobtz/Oertmann** (2003), S. 267f.

¹⁶⁸ Vgl. **Drobtz** (2002), S. 11. Das ursprünglich von **Sharpe** (1964) und **Lintner** (1965) entwickelte und anschließend in vielerlei Hinsicht weiter verallgemeinerte CAPM basiert auf der Erweiterung des Anlageuniversums um eine risikofreie Anlage sowie der Überlegung, dass alle Marktteilnehmer ausschließlich das sog. Marktportfolio *strukturell* halten möchten (Strukturkomponente). Dieses ist gekennzeichnet durch jenen Punkt (Tangentialpunkt), an dem die Effizienzlinie, welche durch die risikobehafteten Assets des Anlageuniversums festgelegt wird, die sog. Kapitalmarktgerade, deren Ursprung durch die Kennwerte (Rendite und Risiko) der risikofreien Anlage bestimmt ist, tangiert. Ihre individuelle Risikoeinstellung bringen die Anleger nur durch die Gewichtung der risikofreien Anlage in ihrem Gesamtportfolio als Mischportfolio zwischen risikofreier Anlage und Marktportfolio zum Ausdruck (Volumenkomponente), wobei zusätzlich die Möglichkeit einer Fremdfinanzierung von Investitionen gegeben ist. Auf Marktebene gleichen sich Kreditaufnahme und -vergabe indes aus, sodass ein „Durchschnittsanleger“ stets das Marktportfolio halten möchte, welches wie besagt auf der Effizienzlinie liegt und daher ausschließlich aus den risikobehafteten Assets des Anlageuniversums besteht. Unter Berücksichtigung von Rendite und Risiko dieses Marktport-

angenommen, dass sich das Marktgleichgewicht im Zeitablauf nicht verändert, sodass erwartete Marktgleichgewichtsrenditen bereits realisierten Marktgleichgewichtsrenditen entsprechen.

Black und Litterman empfehlen die Verwendung dieser Marktgleichgewichtsrenditen als Referenzrenditen.¹⁶⁹ Sie lassen sich aus den Anteilen der einzelnen Assets des Anlageuniversums an der Marktkapitalisierung aller Assets des Anlageuniversums („relative Marktkapitalisierungen im Anlageuniversum“) durch sog. Umkehroptimierung (reverse optimization) schätzen.¹⁷⁰

Das Anlageuniversum sollte dabei den tatsächlichen, betrachteten Markt jedoch „verhältnismäßig gut repräsentieren“.¹⁷¹ Denn nur dann kann eine Übereinstimmung der relativen Marktkapitalisierungen im Anlageuniversum mit den tatsächlichen Marktgleichgewichten des CAPM, d.h. dem Marktportfolio, angenommen werden, wodurch wiederum die Marktgleichgewichtsrenditen des CAPM mit den durch Umkehroptimierung ermittelten Marktgleichgewichtsrenditen identisch werden.¹⁷² Dies wird im weiteren Verlauf der Darlegung theoretischer Grundlagen unterstellt, d.h. das Anlageuniversum wird als relevanter Markt betrachtet.

Weiter wird hier die zentrale Annahme des CAPM zugrunde gelegt, dass jeder Investor das Marktportfolio - seinem jeweiligen Investitionsvolumen entsprechend - auch tatsächlich langfristig halten möchte und der betrachtete Markt somit geräumt ist.¹⁷³

folios, der (in der Praxis nur schwer feststellbaren) Kovarianzen zwischen den Renditen von Marktportfolio und einzelnen Assets sowie des risikofreien Zinssatzes lassen sich schließlich „faire“ Renditen aller Assets im Anlageuniversum berechnen, d.h. Renditen, welche zur Strukturierung des Marktportfolios führen und damit ein Marktgleichgewicht generieren („Erwartete Marktgleichgewichtsrenditen“). Aufgrund der unterstellten Effizienz des Marktes kommt es im Zeitablauf zu keinen Abweichungen von diesen.

¹⁶⁹ Vgl. **Black/Litterman** (1992), S. 32.

¹⁷⁰ Vgl. **Drobetz** (2002), S. 12. Dies ist eine vermeintlich bessere Alternative als die soeben beschriebene und in der Praxis problematische Ableitung der Marktgleichgewichtsrenditen.

¹⁷¹ Vgl. **Idzorek** (2002), S. 1.

¹⁷² Wird nicht das Marktportfolio, sondern allgemein eine beliebige andere Benchmark verwendet, so werden die durch Umkehroptimierung ermittelten Renditeerwartungen als „Implizite Renditeerwartungen“ bezeichnet. Vgl. **Drobetz** (2002), S. 15.

¹⁷³ Vgl. **He/Litterman** (1999 a), S. 6.

2) Spezifikation der Einschätzungen des Investors (→ Kapitel III.1.2.2)

Black und Litterman unterstellen jedoch keineswegs eine *permanente* Markträumung.¹⁷⁴ Stattdessen erlauben sie kurzfristige Abweichungen vom Marktgleichgewicht, die durch geschicktes Timing des Investors zur schnellen Gewinnerzielung ausgenutzt werden können und letztlich dadurch wieder eliminiert werden.

Dieses Timing stellt die taktische Komponente im BL-Ansatz dar und wird durch Abgabe individueller Einschätzungen des Investors (views) ermöglicht. Einschätzungen führen zu Investitionen abseits des Marktportfolios und spiegeln damit die Fähigkeit des Investors wider, ein Portfolio derart zu strukturieren, dass es das Marktportfolio als Referenzportfolio (Benchmark) kurzfristig schlägt.¹⁷⁵ Dabei muss der Investor neben den von ihm erwarteten Renditewerten von Assets angeben, wie sicher er sich der jeweiligen Einschätzungen ist.¹⁷⁶ Je mehr er seinen Vermutungen traut, umso mehr wird das eigene Portfolio vom Marktportfolio abweichen. Je unsicherer er hingegen ist, umso mehr wird es dem Marktportfolio ähneln.¹⁷⁷

Bei vollkommener Unkenntnis zukünftiger Entwicklungen von Assetrenditen hat der Investor selbst die Möglichkeit, *keine* Einschätzungen abzugeben - eine Möglichkeit, die bei klassischer Portfoliooptimierung nach Markowitz vollkommen entfällt.¹⁷⁸ In diesem Fall gehen die ermittelten Marktgleichgewichtsrenditen der betroffenen Assets subsidiär in die Markowitz'sche Optimierungsroutine ein und es resultiert das Marktportfolio.¹⁷⁹

3) Ermittlung der BL-Renditen (→ Kapitel III.1.2.3)

Durch Kombination der langfristig erwarteten Renditen (Marktgleichgewichtsrenditen) mit den eher kurzfristigen Einschätzungen des Investors (die wiederum dessen individuelle Renditeerwartungen zum Ausdruck bringen) erhält man mit Hilfe der Bayesianischen Statistik die

¹⁷⁴ Vgl. **Black/Litterman** (1992), S. 29.

¹⁷⁵ Vgl. **Drobetz** (2002), S. 14.

¹⁷⁶ Einschätzungen müssen sich nicht nur auf einzelne, sie können sich auch auf mehrere Assets beziehen. Vgl. Kapitel III.1.3.4.

¹⁷⁷ Vgl. **Drobetz** (2001), S. 63.

¹⁷⁸ Allerdings gibt es kaum Investoren, die sich keine Meinung über zukünftige Renditen bilden, weshalb diesem Spezialfall nur unwesentliche Bedeutung beizumessen ist. Vgl. **Black/Litterman** (1992), S. 33.

¹⁷⁹ Vgl. **He/Litterman** (1999 a), S. 6.

BL-Renditen als bedingte, revidierte Renditeerwartungen aller Assets des Anlageuniversums. Genauer werden die langfristig erwarteten Renditen (und damit auch ihre Verteilung) durch die Einschätzungen des eine aktive Anlagepolitik betreibenden Investors revidiert.¹⁸⁰

4) Allokation des BL-Portfolios (→ Kapitel III.1.2.4)

Schließlich erfolgt die Portfolioallokation durch Rendite-Risiko-Optimierung gemäß der Markowitz'schen Portfolio-Selektionstheorie. Ergebnis ist ein neues, effizientes Portfolio, nämlich das BL-Portfolio, welches durch das Marktportfolio als „Gravitationszentrum“ stabilisiert wird.¹⁸¹

III.1.2 Strukturierung des Black-Litterman-Portfolios

Nach überblicksartiger Vorstellung des BL-Verfahrens wird in diesem Kapitel das BL-Portfolio mathematisch ausführlich hergeleitet.

III.1.2.1 Ermittlung der Referenzrenditen

Ausgangspunkt des BL-Ansatzes ist die Bestimmung der Marktgleichgewichtsrenditen als Referenzrenditen. Hierzu betrachte man zuerst die bereits in Kapitel II.2.2 erwähnte, jedoch noch nicht dargestellte Nutzenfunktion

$$f[E(R_p), \sigma_p] = E(R_p) - \frac{\gamma}{2} \sigma_p^2 \rightarrow \max! \quad (1)$$

bzw.

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}^T E(r) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}^T \underline{\Omega} \underline{w} \rightarrow \max! \quad (2)$$

¹⁸⁰ Vgl. **Idzorek** (2005), S. 16 oder **Idzorek** (2006), S. 8. Prinzipiell wäre aber ebenso die umgekehrte Vorgehensweise denkbar. In diesem Fall würden zuerst abgegebene, individuelle Einschätzungen mit Marktgleichgewichtsrenditen abgeglichen. Vgl. etwa **Satchell/Scowcroft** (2000), S. 140f.

¹⁸¹ Vgl. **Black/Litterman** (1992), S. 29. Durch die „Stauchung“ von Modellparameterwerten ergeben sich dabei große Ähnlichkeiten mit den bereits in Kapitel II.2.2 erwähnten Bayes-Stein-Schätzern.

des Investors,¹⁸² welche sich aus der erwarteten Portfoliorendite

$$E(R_p) = \underline{w}^T E(\underline{r}) \quad (3)$$

als gewichtete Summe einzelner Assetrenditen, dem Risikoaversionsparameter¹⁸³ γ sowie dem als Standardabweichung der Portfoliorendite verstandenen Portfoliorisiko

$$\sigma_p = \sqrt{\underline{w}^T \underline{\Omega} \underline{w}} \quad (4)$$

zusammensetzt. Dabei ist

$$E(\underline{r}) = \begin{bmatrix} E(r_1) \\ \vdots \\ E(r_n) \end{bmatrix} \quad (5)$$

der Vektor erwarteter Assetrenditen, n die Anzahl der Assets im Anlageuniversum,

$$\underline{w} = \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (6)$$

der Vektor der Portfoliogewichte und

$$\underline{\Omega} = \begin{bmatrix} \sigma_{1,1} & \cdots & \sigma_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n,1} & \cdots & \sigma_{n,n} \end{bmatrix} \quad (7)$$

die historische Kovarianzmatrix der Assetrenditen, welche aus deren Kovarianzen

¹⁸² Vgl. **Spremann** (2006), S. 181 oder **Drobetz** (2001), S. 63. Neben dieser quadratischen Nutzenfunktion wird im Folgenden auch die Normalverteilung der Assetrenditen unterstellt.

¹⁸³ Zu seiner Ermittlung vgl. Kapitel III.1.3.3.

$$\sigma_{i,j} = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (r_{i,t} - \bar{r}_i)(r_{j,t} - \bar{r}_j) \quad (8)$$

gebildet wird ($i, j = 1 \dots n$).¹⁸⁴ Zu ihrer Ermittlung bedarf es schließlich der Kenntnis der historischen Durchschnittsrenditen

$$\bar{r}_i = \frac{\sum_{t=1}^N r_{i,t}}{N} \quad (9)$$

bzw.

$$\bar{r}_j = \frac{\sum_{t=1}^N r_{j,t}}{N} \quad (10)$$

der einzelnen Assets, für die Renditezeitreihen mit jeweils N Datenpunkten vorliegen.¹⁸⁵ Ist die historische Kovarianzmatrix nun invertierbar,¹⁸⁶ so ergibt sich der Vektor

$$\underline{w}_K = (\underline{\gamma} \underline{\Omega})^{-1} E(\underline{r}) \quad (11)$$

optimaler Portfoliogewichte als Ergebnis der obigen Nutzenmaximierung.¹⁸⁷ Gesuchte Größen sind hier jedoch nicht die Portfoliogewichte, sondern die Marktgleichgewichtsrenditen. Man nimmt daher im Gegensatz zu Gleichung (11) nicht die erwarteten Renditen $E(\underline{r})$ als gegeben an, sondern die Gewichte im Marktportfolio als optimale Gewichte, und ermittelt daraus die Renditen im Marktgleichgewicht. Die Gewichte im Marktportfolio werden dabei mit

¹⁸⁴ Statt der historischen Kovarianzmatrix kommt auch eine Reihe von alternativen Kovarianzschätzern infrage, welche sich im Vorfeld spezifizieren lassen. Vgl. etwa **Rachev/Hsu/Bagasheva/Fabozzi** (2008), S. 143 und 159-161. Zur Problematik der Parameterschätzung anhand historischer Kenngrößen sei auf Kapitel II.2.2 verwiesen. Dennoch wird vereinfachend angenommen, dass die historische Kovarianzmatrix ein guter Schätzer für die tatsächliche Kovarianzmatrix der Assetrenditen ist, sodass auf sie auch im weiteren Verlauf dieser Arbeit zurückgegriffen wird.

¹⁸⁵ Den Sensitivitätsanalysen in Kapitel IV liegen modellierte Immobilienmarktrenditen zugrunde.

¹⁸⁶ Wenn nicht ausdrücklich erwähnt, wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit stets die Invertierbarkeit betrachteter Matrizen unterstellt.

¹⁸⁷ Vgl. etwa **Drobotz** (2001), S. 63.

den relativen Marktkapitalisierungen \underline{w}_M der einzelnen Assets des Anlageuniversums gleichgesetzt,¹⁸⁸ welche sich zu 1 addieren und durch Research ermittelt werden können. Inverse Optimierung liefert den Vektor

$$\underline{\Pi} = (\gamma \underline{\Omega}) \underline{w}_M \quad (12)$$

der Marktgleichgewichtsrenditen mit

$$\underline{\Pi} = \begin{bmatrix} \Pi_1 \\ \vdots \\ \Pi_n \end{bmatrix} \quad (13)$$

und

$$\underline{w}_M = \begin{bmatrix} w_{M;1} \\ \vdots \\ w_{M;n} \end{bmatrix} \quad (14)$$

Diese dienen nun als Erwartungswert und damit langfristiger strategischer Bezugspunkt (market neutral starting point) der für eine Portfoliooptimierung relevanten erwarteten Renditen $E(\underline{r})$.¹⁸⁹ Aufgrund der Unsicherheit der erwarteten Renditen $E(\underline{r})$ kommt es jedoch zu stochastischen Abweichungen \underline{v} von den Marktgleichgewichtsrenditen.¹⁹⁰ Diese Abweichungen werden wiederum von der Kovarianzmatrix \underline{E} der erwarteten Renditen $E(\underline{r})$ beeinflusst.

Black und Litterman unterstellen, dass \underline{E} proportional zur (historischen) Kovarianzmatrix $\underline{\Omega}$ der Assetrenditen ist.¹⁹¹ Damit ist annahmegemäß nicht nur der Vektor der Assetrenditen, sondern auch der Vektor $E(\underline{r})$ der erwarteten Renditen multivariat normalverteilt. Der Proportionalitätsfaktor τ , der beide Matrizen durch

¹⁸⁸ Vgl. **Drobetz** (2001), S. 63f.

¹⁸⁹ Vgl. **Drobetz** (2001), S. 64 und 66.

¹⁹⁰ Vgl. **Black/Litterman** (1992), S. 34.

¹⁹¹ Vgl. **Drobetz** (2001), S. 66.

$$\underline{E} = \tau \underline{\Omega} \quad (15)$$

funktional miteinander verknüpft, drückt dann das „Vertrauen“ des Investors aus, das dieser den Marktgleichgewichtsrenditen und damit dem Marktportfolio als Benchmark entgegenbringen „darf“. Je kleiner τ , umso weniger streuen die erwarteten Renditen um deren Erwartungswertvektor $\underline{\Pi}$, umso mehr Konfidenz wird der Investor dem Marktportfolio als Referenzportfolio folglich entgegenbringen.¹⁹² Für den Vektor $E(\underline{r})$ erwarteter Renditen gilt also:

$$E(\underline{r}) = \underline{\Pi} + \underline{v} \quad (16)$$

mit $E(\underline{r}) \sim N(\underline{\Pi}, \underline{E})$ bzw. $E(\underline{r}) \sim N(\underline{\Pi}, \tau \underline{\Omega})$, d.h. $\underline{v} \sim N(0, \tau \underline{\Omega})$.¹⁹³ Der Störgrößenvektor

$$\underline{v} = \begin{bmatrix} v_1 \\ \vdots \\ v_n \end{bmatrix} \quad (17)$$

verursacht hierbei die stochastischen Abweichungen des Vektors $E(\underline{r})$ erwarteter Renditen vom Erwartungswertvektor $\underline{\Pi}$.

III.1.2.2 Spezifikation der Einschätzungen des Investors

Entsprechen die erwarteten Renditen $E(\underline{r})$ von Gleichung (16) exakt den Marktgleichgewichtsrenditen $\underline{\Pi}$, so resultiert aus der Portfoliooptimierung (2) logischerweise der Vektor \underline{w}_M der relativen Marktkapitalisierungen und damit das Marktportfolio. Im Rahmen einer aktiven Anlagestrategie wird ein Investor jedoch versuchen, ein Portfolio zu generieren, das das Marktportfolio als Benchmark schlägt. Dies ist dann der Fall, wenn der Investor zukünftige Marktentwicklungen besser einschätzen kann als die restlichen Marktteilnehmer.

¹⁹² Vgl. **Drobetz** (2002), S. 17.

¹⁹³ Vgl. **He/Litterman** (1999 a), S. 17 sowie **Drobetz** (2002), S. 17.

Den Einschätzungen liegen individuelle Erwartungen der Assetrenditen zugrunde, die von den Erwartungen der restlichen Marktteilnehmer abweichen. Zur Spezifikation aller k Einschätzungen des Investors wird folgendes Gleichungssystem aufgestellt:¹⁹⁴

$$\begin{bmatrix} P_{1,1} & \cdots & P_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{k,1} & \cdots & P_{k,n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E(r_1) \\ \vdots \\ E(r_n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_1 \\ \vdots \\ V_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ \vdots \\ e_k \end{bmatrix} \quad (18)$$

$$\underline{P} \cdot E(\underline{r}) = \underline{V} + \underline{e} \quad (19)$$

Die $(k \times n)$ -Filtermatrix

$$\underline{P} = \begin{bmatrix} P_{1,1} & \cdots & P_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{k,1} & \cdots & P_{k,n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{p}_1 \\ \vdots \\ \underline{p}_k \end{bmatrix} \quad (20)$$

mit den $(1 \times n)$ -Vektoren \underline{p}_i , $i = 1 \dots k$, $k \geq 0$ dient hier der konkreten Ausgestaltung der einzelnen Einschätzungen.¹⁹⁵ Die erste (k -te) Reihe \underline{p}_1 (\underline{p}_k) der Matrix wird der ersten (k -ten) Einschätzung, die sich wiederum auf ein oder mehrere Assets $1 \dots n$ beziehen kann, zugeordnet.¹⁹⁶ Die Anzahl k der Einschätzungen kann dabei größer oder kleiner als n sein, im Spezialfall gibt der Investor keine Einschätzungen ab, sodass $k = 0$.¹⁹⁷ Hervorzuheben ist an dieser Stelle die Möglichkeit, ein einzelnes Asset in mehrere Einschätzungen einzubinden,¹⁹⁸ wobei jedoch sinnvollerweise das Transitivitätsaxiom erfüllt sein sollte.

Resultat einer multiplikativen Verknüpfung der Filtermatrix \underline{P} mit dem Vektor

¹⁹⁴ Vgl. **Idzorek** (2003), S. 8 sowie **Drobetz** (2002), S. 18.

¹⁹⁵ Die Bezeichnung „Filtermatrix“ wird in Abweichung von der bislang existierenden Literatur in dieser Arbeit neu eingeführt.

¹⁹⁶ Vgl. **Idzorek** (2005), S. 11.

¹⁹⁷ Vgl. **Drobetz** (2002), S. 20.

¹⁹⁸ Vgl. **Idzorek** (2003), S. 8.

$$E(\underline{r}) = \begin{bmatrix} E(r_1) \\ \vdots \\ E(r_n) \end{bmatrix} \quad (21)$$

erwarteter Renditen, hier - anders als in Kapitel III.1.2.1 - konkreter dem Vektor *individueller* Renditeerwartungen, ist der Quantifizierungsvektor

$$\underline{V} = \begin{bmatrix} V_1 \\ \vdots \\ V_k \end{bmatrix} \quad (22)$$

individueller Einschätzungen.¹⁹⁹ Er quantifiziert die Einschätzungen des Investors und stellt deren Erwartungswert dar. Aufgrund der Unsicherheit der Einschätzungen wird \underline{V} schließlich mit dem Vektor

$$\underline{e} = \begin{bmatrix} e_1 \\ \vdots \\ e_k \end{bmatrix} \quad (23)$$

individueller Schätzfehler als Störgrößenvektor additiv überlagert. Dessen stochastischer Einfluss hat positive als auch negative Abweichungen vom Erwartungswertvektor \underline{V} zur Folge. Dabei wird angenommen, dass die individuellen Schätzfehler multivariat normalverteilt sind gemäß $\underline{e} \sim N(\underline{0}, \underline{\Sigma})$, sodass auch die Einschätzungen selbst multivariat normalverteilt sind gemäß $\underline{P} \cdot E(\underline{r}) \sim N(\underline{V}, \underline{\Sigma})$.²⁰⁰

Die Unsicherheit von Einschätzungen kommt durch die dem Vektor \underline{e} individueller Schätzfehler zugrunde liegende Kovarianzmatrix

¹⁹⁹ Die Bezeichnung „Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen“ wird in Abweichung von der bislang existierenden Literatur in dieser Arbeit neu eingeführt.

²⁰⁰ Vgl. **He/Litterman** (1999 a), S. 17 sowie **Christodoulakis** (2002), S. 4.

$$\underline{\Sigma} = \begin{bmatrix} \omega_1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \omega_k \end{bmatrix} \quad (24)$$

individueller Schätzfehler zum Ausdruck.²⁰¹ $\underline{\Sigma}$ ist demnach ein Maß für die Güte der Einschätzungen des Investors. Je kleiner (größer) die Varianz ω_i , $i = 1 \dots k$ eines individuellen Schätzfehlers, umso besser (schlechter) die zugehörige Einschätzung. Je kleiner (größer) also der Vektor

$$\underline{\omega} = \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \vdots \\ \omega_k \end{bmatrix} \quad (25)$$

individueller Schätzfehlervarianzen, umso besser (schlechter) sind die Einschätzungen des Investors. Wie aus Gleichung (24) ersichtlich, unterstellen Black/Litterman (1991 a) hierbei vereinfachend die Unkorreliertheit der individuellen Schätzfehler, auch wenn dies in der Realität durchaus fragwürdig ist.²⁰²

III.1.2.3 Ermittlung der Black-Litterman-Renditen

Im nächsten Schritt werden die ermittelten Marktgleichgewichtsrenditen mit den individuellen Einschätzungen des Investors verbunden. Hierzu formuliert man die bereits bekannten Gleichungen (16) und (19), die die Renditeprognose festlegen, folgendermaßen um:

$$\underline{\Pi} = E(\underline{r}) - \underline{v} \quad (26)$$

$$\underline{V} = \underline{P} \cdot E(\underline{r}) - \underline{e} \quad (27)$$

In Matrixschreibweise ergibt sich

²⁰¹ Vgl. **Idzorek** (2005), S. 10f.

²⁰² Vgl. **Black/Litterman** (1991 a), S. 19.

$$\begin{bmatrix} \underline{\Pi} \\ \underline{V} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{I} \\ \underline{P} \end{bmatrix} \cdot E(\underline{r}) - \begin{bmatrix} \underline{y} \\ \underline{e} \end{bmatrix} \quad (28)$$

Dabei ist

$$\underline{I} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{I}_1 \\ \vdots \\ \underline{I}_n \end{bmatrix} \quad (29)$$

eine $(n \times n)$ -Einheitsmatrix mit den $(1 \times n)$ -Vektoren \underline{I}_i , $i = 1 \dots n$. Die Substitutionen

$$\underline{Y} := \begin{bmatrix} \underline{\Pi} \\ \underline{V} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Pi_1 \\ \vdots \\ \Pi_n \\ V_1 \\ \vdots \\ V_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_{n+k} \end{bmatrix} \quad (30)$$

$$\underline{\Phi} := \begin{bmatrix} \underline{I} \\ \underline{P} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{I}_1 \\ \vdots \\ \underline{I}_n \\ p_1 \\ \vdots \\ p_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Phi_1 \\ \vdots \\ \Phi_{n+k} \end{bmatrix} \quad (31)$$

und

$$\underline{u} := \begin{bmatrix} \underline{y} \\ \underline{e} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_1 \\ \vdots \\ v_n \\ e_1 \\ \vdots \\ e_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_1 \\ \vdots \\ u_{n+k} \end{bmatrix} \quad (32)$$

liefern schließlich die Regressionsgleichung

$$\underline{Y} = \underline{\Phi} \cdot \underline{E}(r) - \underline{u} \tag{33}$$

Der zu minimierende Störgrößenvektor

$$\underline{u} = \underline{\Phi} \cdot \underline{E}(r) - \underline{Y} \tag{34}$$

$$\begin{array}{c}
 \underline{v} \\
 \downarrow \\
 \begin{array}{|c}
 u_1 \\
 \vdots \\
 u_n \\
 \hline
 u_{n+1} \\
 \vdots \\
 u_{n+k}
 \end{array}
 =
 \begin{bmatrix}
 \underline{\Phi}_1 \\
 \vdots \\
 \underline{\Phi}_{n+k}
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 E(r_1) \\
 \vdots \\
 E(r_n)
 \end{bmatrix}
 -
 \begin{bmatrix}
 Y_1 \\
 \vdots \\
 Y_{n+k}
 \end{bmatrix} \\
 \uparrow \\
 \underline{e}
 \end{array}
 \tag{35}$$

$$\begin{array}{c}
 \underline{v} \\
 \downarrow \\
 \begin{array}{|c}
 v_1 \\
 \vdots \\
 v_n \\
 \hline
 e_1 \\
 \vdots \\
 e_k
 \end{array}
 =
 \begin{bmatrix}
 \underline{I}_1 \\
 \vdots \\
 \underline{I}_n \\
 \underline{p}_1 \\
 \vdots \\
 \underline{p}_k
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 E(r_1) \\
 \vdots \\
 E(r_n)
 \end{bmatrix}
 -
 \begin{bmatrix}
 \underline{\Pi}_1 \\
 \vdots \\
 \underline{\Pi}_n \\
 V_1 \\
 \vdots \\
 V_k
 \end{bmatrix} \\
 \uparrow \\
 \underline{e}
 \end{array}
 \tag{36}$$

ist dabei multivariat normalverteilt gemäß $\underline{u} \sim N(0, \underline{W})$ mit

$$\underline{W} = \begin{pmatrix} \underline{\tau\Omega} & \underline{0} \\ \underline{0} & \underline{\Sigma} \end{pmatrix} \quad (37)$$

Da der Schätzfehlervektor \underline{e} und damit $u_i, i = n + 1 \dots n + k$ vom Investor im Rahmen seiner Einschätzungen bereits festgelegt wird, kann das Minimierungsproblem auf die Störgrößen $u_i, i = 1 \dots n$ und damit den Störgrößenvektor

$$\underline{v} = E(\underline{r}) - \underline{\Pi} \quad (38)$$

bei gegebenen Einschätzungen reduziert werden. Das konditionale Minimierungsproblem, das aufgrund der Möglichkeit sowohl positiver als auch negativer Ausprägungen der Störgrößen $v_i, i = 1 \dots n$ als Methode der kleinsten Quadrate formuliert wird, lautet:²⁰³

$$\begin{aligned} & [E(\underline{r}) - \underline{\Pi}]^T \cdot (\underline{\tau\Omega})^{-1} \cdot [E(\underline{r}) - \underline{\Pi}] \rightarrow \min!_{E(\underline{r})} \\ \text{u.d.NB.} \quad & \underline{P} \cdot E(\underline{r}) = \underline{V} + \underline{e} \end{aligned} \quad (39)$$

Es resultiert

$$\bar{E}(\underline{r}) = (\underline{\Phi}^T \underline{W}^{-1} \underline{\Phi})^{-1} \underline{\Phi}^T \underline{W}^{-1} \underline{Y} \quad (40)$$

$$\bar{E}(\underline{r}) = \left[\begin{pmatrix} \underline{I} & \underline{P}^T \\ \underline{0} & \underline{\Sigma} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \underline{\tau\Omega} & \underline{0} \\ \underline{0} & \underline{\Sigma} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \underline{I} \\ \underline{P} \end{pmatrix} \right]^{-1} \left[\begin{pmatrix} \underline{I} & \underline{P}^T \\ \underline{0} & \underline{\Sigma} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \underline{\tau\Omega} & \underline{0} \\ \underline{0} & \underline{\Sigma} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \underline{\Pi} \\ \underline{V} \end{pmatrix} \right] \quad (41)$$

$$\bar{E}(\underline{r}) = \left[\left((\underline{\tau\Omega})^{-1} \quad \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \right) \begin{pmatrix} \underline{I} \\ \underline{P} \end{pmatrix} \right]^{-1} \left[\left((\underline{\tau\Omega})^{-1} \quad \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \right) \begin{pmatrix} \underline{\Pi} \\ \underline{V} \end{pmatrix} \right] \quad (42)$$

$$\bar{E}(\underline{r}) = \left[(\underline{\tau\Omega})^{-1} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P} \right]^{-1} \left[(\underline{\tau\Omega})^{-1} \underline{\Pi} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{V} \right] \quad (43)$$

²⁰³ Zur Herleitung vgl. **Blamont/Firoozy** (2003). Zitiert nach **Koch** (2005), S. 17 mit marginalen, formalen Veränderungen.

Die BL-Formel für die revidierten Renditeerwartungen (BL-Renditen), die in der Literatur auch desöfteren als „master formula“ bezeichnet wird,²⁰⁴ lautet somit nach einer kleinen Erweiterung unter der Annahme, dass \underline{P} invertierbar ist mit $k = n$:²⁰⁵

$$\bar{E}(r) = \left[(\tau \underline{\Omega})^{-1} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P} \right]^{-1} \left[(\tau \underline{\Omega})^{-1} \underline{\Pi} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P} \underline{P}^{-1} \underline{V} \right] \quad (44)$$

mit

$$\bar{E}(r) = \begin{bmatrix} \bar{E}(r_1) \\ \vdots \\ \bar{E}(r_n) \end{bmatrix} \quad (45)$$

Dabei bezeichnet $\bar{E}(r)$ die Optimallösung des Minimierungsproblems (39), somit den varianzminimalen Vektor erwarteter Renditen. Die BL-Renditen können gemäß Gleichung (44) als gewichteter Durchschnitt aus Marktgleichgewichtsrenditen (Benchmarkrenditen) und individuellen Renditeerwartungen aufgefasst werden.

Zur Verbesserung der intuitiven Einsichtigkeit als auch für spätere Berechnungen wird obige, viel zitierte „master formula“ nochmals umformuliert zu²⁰⁶

$$\bar{E}(r) = \left[(\tau \underline{\Omega})^{-1} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P} \right]^{-1} \left[(\tau \underline{\Omega})^{-1} \underline{\Pi} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{V} \right] \quad (46)$$

$$\bar{E}(r) = \left[(\tau \underline{\Omega})^{-1} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P} \right]^{-1} (\tau \underline{\Omega})^{-1} (\tau \underline{\Omega}) \left[(\tau \underline{\Omega})^{-1} \underline{\Pi} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{V} \right] \quad (47)$$

$$\bar{E}(r) = \left[\underline{I} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P} \right]^{-1} \left[\underline{\Pi} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{V} \right] \quad (48)$$

$$\bar{E}(r) = \left[\underline{I} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P} \right]^{-1} \left[(\underline{I} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P}) \underline{\Pi} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \right] \quad (49)$$

²⁰⁴ Vgl. etwa **Koch** (2005), S. 18.

²⁰⁵ Vgl. **He/Litterman** (1999 a), S. 17 mit $\underline{P} \underline{P}^{-1}$ als Erweiterung.

²⁰⁶ Zur Herleitung vgl. **Mankert** (2006), S. 40f.

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + (\underline{I} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P})^{-1} \left[\tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \right] \quad (50)$$

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + (\underline{I} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P})^{-1} \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \left[(\underline{\Sigma} + \underline{P}^T \tau \underline{\Omega} \underline{P}) (\underline{\Sigma} + \underline{P}^T \tau \underline{\Omega} \underline{P})^{-1} \right] (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (51)$$

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + (\underline{I} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P})^{-1} (\tau \underline{\Omega} \underline{P}^T + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P}^T \tau \underline{\Omega} \underline{P}) (\underline{\Sigma} + \underline{P}^T \tau \underline{\Omega} \underline{P})^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (52)$$

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + (\underline{I} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P})^{-1} (\underline{I} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P}) \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T (\underline{\Sigma} + \underline{P}^T \tau \underline{\Omega} \underline{P})^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (53)$$

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T (\underline{\Sigma} + \tau \underline{P} \underline{\Omega} \underline{P}^T)^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (54)$$

und damit

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \left[\underline{\Sigma} + \underline{P} (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \right]^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (55)$$

Die BL-Renditen setzen sich somit aus den Marktgleichgewichtsrenditen und einem Korrekturterm zusammen, der durch die Einschätzungen des Investors beeinflusst wird.

Hat der Investor beispielsweise keine individuellen Einschätzungen, gilt $\underline{P} = \underline{0}$ und somit $\bar{E}(r) = \underline{\Pi}$. Ähnliches gilt für den Fall, dass der Investor nur ein sehr geringes Vertrauen in seine Einschätzungen hat. Dadurch werden die Elemente der Matrix $\underline{\Sigma}$ sehr groß und damit der Ausdruck $\left[\underline{\Sigma} + \underline{P} (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \right]^{-1}$ relativ klein, sodass $\bar{E}(r) \approx \underline{\Pi}$. Der Vektor der BL-Renditen entspricht im ersten Fall vollständig, im zweiten Fall nahezu dem Vektor der Marktgleichgewichtsrenditen.

Trifft der Investor hingegen Einschätzungen für alle Assets derart, dass die Prognosen exakt stimmen und der Vektor individueller Schätzfehlervarianzen ein Nullvektor ist ($\underline{\omega} = \underline{0}$), folgt mit $\underline{\Sigma} = \underline{0}$:

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \left[\underline{P} (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \right]^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (56)$$

Dies ist der Fall sicherer Einschätzungen.²⁰⁷ Wird zudem für jedes der n Assets eine absolute Renditeprognose abgegeben ($k = n$), sodass die Filtermatrix zur Einheitsmatrix wird, dann resultiert

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + (\tau \underline{\Omega})(\tau \underline{\Omega})^{-1}(\underline{V} - \underline{\Pi}) \quad (57)$$

$$\bar{E}(r) = \underline{V} \quad (58)$$

In diesem Fall entspricht das BL-Modell exakt dem klassischen Modell von Markowitz. Es liefert das gleiche Portfolio, sodass der Markowitz-Ansatz insofern als Spezialfall des BL-Ansatzes zu verstehen ist.

Die Kovarianzmatrix $\underline{\Psi}$ der BL-Renditen kann ähnlich hergeleitet werden wie die BL-Renditen selbst:

$$\underline{\Psi} = (\underline{\Phi}^T \underline{W}^{-1} \underline{\Phi})^{-1} \quad (59)$$

$$\underline{\Psi} = \left[\begin{pmatrix} \underline{I} & \underline{P}^T \\ \underline{0} & \underline{\Sigma} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \tau \underline{\Omega} & \underline{0} \\ \underline{0} & \underline{\Sigma} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \underline{I} \\ \underline{P} \end{pmatrix} \right]^{-1} \quad (60)$$

$$\underline{\Psi} = \left[\begin{pmatrix} (\tau \underline{\Omega})^{-1} & \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \\ \underline{0} & \underline{\Sigma}^{-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \underline{I} \\ \underline{P} \end{pmatrix} \right]^{-1} \quad (61)$$

und damit²⁰⁸

$$\underline{\Psi} = \left[(\tau \underline{\Omega})^{-1} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P} \right]^{-1} \quad (62)$$

Wie die eigentlichen Assetrenditen sind somit auch die BL-Renditen multivariat normalverteilt, nämlich wie folgt:²⁰⁹

²⁰⁷ Vgl. Zimmermann/Drobtz/Oertmann (2003), S. 276.

²⁰⁸ Vgl. Rachev/Hsu/Bagasheva/Fabozzi (2008), S. 146.

$$N \sim (\bar{E}(r), \underline{\Psi})$$

$$N \sim \left(\underline{\Pi} + (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \left[\underline{\Sigma} + \underline{P} (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \right]^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}), \left[(\tau \underline{\Omega})^{-1} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P} \right]^{-1} \right)$$

Diese revidierte, nun bedingte (A-posteriori-)Verteilung ist eine Mischung der beiden zugrunde liegenden Verteilungen langfristig erwarteter Renditen und individueller Einschätzungen.

Je sicherer (unsicherer) die Einschätzungen sind, desto kleiner (größer) wird die Kovarianzmatrix $\underline{\Sigma}$ und umso weniger (mehr) streuen die BL-Renditen. Je kleiner (größer) indes der Proportionalitätsfaktor, umso weniger (mehr) streuen die Marktgleichgewichtsrenditen und damit die BL-Renditen.

III.1.2.4 Allokation des Black-Litterman-Portfolios

Zur Bestimmung optimaler Portfoliogewichte \underline{w}_B wird in Gleichung (2) nun der „alte“ Vektor $E(r)$ erwarteter Renditen durch den Vektor $\bar{E}(r)$ der BL-Renditen ersetzt. Als Risikobestandteil geht nach wie vor die historische Kovarianzmatrix zugrunde liegender Renditezeitreihen in die Optimierung ein.²¹⁰

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}^T \bar{E}(r) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}^T \underline{\Omega} \underline{w} \rightarrow \max_{\underline{w}}! \quad (63)$$

Die resultierenden, optimalen Portfoliogewichte sind die BL-Gewichte

$$\underline{w}_B = (\gamma \underline{\Omega})^{-1} \bar{E}(r) \quad (64)$$

²⁰⁹ Vgl. **Idzorek** (2005), S. 16.

²¹⁰ Vgl. **Mankert** (2006), S. 30 und 41 sowie **Idzorek** (2004). Im Fall von **Idzorek** (2004) kommt man durch Kontrolle der Modellergebnisse zu diesem Schluss, was **Walters** (2007), S. 12 bestätigt. Neben dieser reinen Renditeanpassung scheint eine zusätzliche Risikoanpassung zweckmäßig. In diesem Fall geht statt der Kovarianzmatrix $\underline{\Omega}$ dann die Kovarianzmatrix $\underline{A} = \underline{\Omega} + \underline{\Psi}$ in die Nutzenfunktion ein. Vgl. **Rachev/Hsu/Bagasheva/Fabozzi** (2008), S. 148 sowie **He/Litterman** (1999 b), S. 6. Eine ausführliche, mathematische Interpretation der daraus resultierenden Modellergebnisse liefert **He/Litterman** (1999 b), S. 6-9, auf sie wird an dieser Stelle jedoch nicht näher eingegangen. Denn eine alleinige Renditeanpassung und der Verzicht auf eine zusätzliche Risikoanpassung ermöglichen die Gegenüberstellung des BL-Portfolios mit dem Markowitz- und Marktportfolio in Kapitel IV.

bzw.

$$\underline{w}_B = (\gamma \underline{\Omega})^{-1} \left\{ \underline{\Pi} + (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \left[\underline{\Sigma} + \underline{P} (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \right]^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \right\} \quad (65)$$

$$\underline{w}_B = (\gamma \underline{\Omega})^{-1} \underline{\Pi} + \frac{\tau}{\gamma} \underline{P}^T \left[\underline{\Sigma} + \underline{P} (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \right]^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (66)$$

$$\underline{w}_B = \underline{w}_M + \frac{\tau}{\gamma} \underline{P}^T \left[\underline{\Sigma} + \underline{P} (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \right]^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (67)$$

$$\underline{w}_B = \underline{w}_M + \underline{P}^T (\tau^{-1} \underline{\Sigma} + \underline{P} \underline{\Omega} \underline{P}^T)^{-1} (\gamma^{-1} \underline{V} - \gamma^{-1} \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (68)$$

$$\underline{w}_B = \underline{w}_M + \underline{P}^T (\tau^{-1} \underline{\Sigma} + \underline{P} \underline{\Omega} \underline{P}^T)^{-1} \left[\gamma^{-1} \underline{V} - \gamma^{-1} \underline{P} (\gamma \underline{\Omega}) \underline{w}_M \right] \quad (69)$$

und somit²¹¹

$$\underline{w}_B = \underline{w}_M + \underline{P}^T (\tau^{-1} \underline{\Sigma} + \underline{P} \underline{\Omega} \underline{P}^T)^{-1} (\gamma^{-1} \underline{V} - \underline{P} \underline{\Omega} \underline{w}_M) \quad (70)$$

mit

$$\underline{w}_B = \begin{bmatrix} w_{B;1} \\ \vdots \\ w_{B;n} \end{bmatrix} \quad (71)$$

Abweichungen der Portfoliogewichte von den Marktkapitalisierungsgewichten werden somit von der Filtermatrix, dem Proportionalitätsfaktor, der Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler, der historischen Kovarianzmatrix, dem Risikoaversionskoeffizienten sowie den individuellen Renditeprognosen (ausgedrückt durch den Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen) verursacht. Hat der Investor keine individuellen Einschätzungen, sodass $\underline{P} = \underline{0}$, resultiert das Marktportfolio.

²¹¹ Vgl. Mankert (2006), S. 41.

Gleichung (70) kann weiterhin entnommen werden, dass bei Abgabe individueller Einschätzungen lediglich die Gewichte der einschätzungsrelevanten Assets von Veränderungen betroffen sind, die Portfoliogewichte der restlichen Assets bleiben hingegen nach wie vor die Marktkapitalisierungsgewichte. Denn bei diesen restlichen Assets wird die zugehörige Spalte der Filtermatrix \underline{P} und damit die entsprechende Zeile der Transponierten \underline{P}^T zum Nullvektor.²¹² Das BL-Portfolio reagiert daher insgesamt weniger sensibel auf Veränderungen der erwarteten Renditen als das Markowitz-Portfolio.

Dieser vermeintliche Vorteil war aber ebenfalls schon Gegenstand von Kritik aufgrund der Korrelation der Renditen von Assets, die in den Einschätzungen berücksichtigt werden, mit den Renditen von Assets, die unberücksichtigt bleiben: Ist die Korrelation hoch, so ist es methodisch eigentlich falsch, dass die Gewichte berücksichtigter Assets zwar angepasst werden, die Gewichte hoch korrelierter, jedoch nicht berücksichtigter Assets gleich bleiben.

Als Kompromiss empfiehlt Idzorek (2005) daher, zumindest für all jene Assetrenditen Einschätzungen abzugeben, die miteinander hoch korreliert sind - ein Ratschlag, der bei der Modellkonzeption in Kapitel III.2.2 aufgegriffen wird.²¹³

Das Schaubild in Anhang A.VI.1 gibt abschließend einen Überblick über die Vorgehensweise zur Ermittlung des BL-Portfolios.

III.1.3 Quantifizierung der Modellparameter

Zur konkreten Berechnung der BL-Renditen bedarf es stets der Kenntnis der Größen der Modellparameter. Legt man den allgemeinen, realistischen Fall der Unsicherheit individueller Renditeprognosen zugrunde, somit also Gleichung (55), so müssen die Parameter $\underline{\Omega}$, \underline{w}_M , γ , \underline{P} , \underline{V} , τ und $\underline{\Sigma}$ bekannt sein. Deren Ermittlung wird in den folgenden Kapiteln diskutiert.

²¹² Im Gegensatz dazu verändern sich die BL-Renditen der restlichen Assets aufgrund der Kovarianzstruktur *schon*. Vgl. **Idzorek** (2003), S. 11. Dies ergibt sich aus der rechtsseitigen Multiplikation der Transponierten \underline{P}^T mit der Matrix $(\tau\underline{\Omega})$ in Gleichung (55).

²¹³ Vgl. **Idzorek** (2005), S. 31.

III.1.3.1 Historische Kovarianzmatrix

Relativ einfach kann die historische Kovarianzmatrix anhand der Gleichungen (7) bis (10) berechnet werden. Zu ihrer Ermittlung sollten die vor- und zugrunde liegenden Renditezeitreihen der n Assets des Anlageuniversums gleich lang sein.²¹⁴

III.1.3.2 Vektor der Marktkapitalisierungsgewichte

Entscheidend für die Ermittlung von BL-Renditen ist auch der bereits bekannte Vektor

$$\underline{w}_M = \begin{bmatrix} W_{M;1} \\ \vdots \\ W_{M;n} \end{bmatrix} \quad (72)$$

der Marktkapitalisierungsgewichte der n Assets des Anlageuniversums.²¹⁵ Zur Berechnung der Gewichte

$$w_{M;i} = \frac{W_{M;i}}{\sum_{i=1}^n W_{M;i}} \quad (73)$$

der einzelnen Assets mit $\sum_{i=1}^n w_{M;i} = 1$, $i = 1 \dots n$ muss wiederum deren jeweilige Marktkapitalisierung $W_{M;i}$, $i = 1 \dots n$ bekannt sein.²¹⁶

²¹⁴ Das ist bei den für die Modellevaluation zur Verfügung stehenden Zeitreihen der Fall. Vgl. Kapitel IV.1.1.

²¹⁵ Auf die Notwendigkeit der Repräsentativität des Anlageuniversums wurde bereits in Kapitel III.1.1 hingewiesen.

²¹⁶ Vgl. **Black/Litterman** (1991 a), S. 37. Für die Modellevaluation in Kapitel IV liegen entsprechende Marktkapitalisierungszeitreihen vor. Zur Definition der Kapitalisierung von Immobilienmärkten vgl. Kapitel III.2.2.1.1.

III.1.3.3 Risikoaversionsparameter

Der Risikoaversionsparameter

$$\gamma = \frac{E(\hat{R}_M) - R_F}{\sigma_M^2} \quad (74)$$

charakterisiert die Risikoeinstellung des Investors.²¹⁷ Je größer der Parameter, d.h. je risikoaverser der Investor, umso mehr Kompensation verlangt dieser für die Übernahme von Risiko. Aufgrund unterstellter Risikoaversion ist die erwartete Marktrisikoprämie („Erwartete Überschussrendite des Marktportfolios über die risikofreie Anlage“)

$$E(R_M) = E(\hat{R}_M) - R_F \quad (75)$$

und damit auch der Risikoaversionsparameter γ stets positiv.²¹⁸ Nimmt man nun an, dass der Markt durch das aus n Assets bestehende Anlageuniversum gut beschrieben ist, so kann die erwartete Marktrisikoprämie - künftig aus terminologischen Vereinfachungsgründen schlicht als Marktrendite bezeichnet - wie folgt formalisiert werden:

$$E(R_M) = \underline{w}_M^T \underline{\Pi} \quad (76)$$

Unter Berücksichtigung von Gleichung (12) führt dies zu

$$E(R_M) = \underline{w}_M^T (\gamma \underline{\Omega}) \underline{w}_M \quad (77)$$

$$E(R_M) = \gamma \underline{w}_M^T \underline{\Omega} \underline{w}_M \quad (78)$$

bzw.

²¹⁷ Vgl. Satchell/Scowcroft (2000), S. 139.

²¹⁸ Die Gewichte des Marktportfolios addieren sich nach wie vor zu 1. Zudem wird für anschließende Herleitungen als auch für empirische Untersuchungen in Kapitel IV vereinfachend davon ausgegangen, dass die risikofreie Rendite im Zeitablauf konstant ist.

$$\gamma = \frac{E(R_M)}{\underline{w}_M^T \underline{\Omega} \underline{w}_M} \quad (79)$$

$$\gamma = \frac{E(\hat{R}_M) - R_F}{\underline{w}_M^T \underline{\Omega} \underline{w}_M} \quad (80)$$

und letztlich zum Marktrisiko²¹⁹

$$\sigma_M = \sqrt{\underline{w}_M^T \underline{\Omega} \underline{w}_M} \quad (81)$$

Dieses Ergebnis ist intuitiv einleuchtend und unterstellt, dass die auf n Renditezeitreihen mit einer Länge von jeweils N Datenpunkten basierende, historische Kovarianzmatrix $\underline{\Omega}$ nach wie vor ein guter Schätzer der tatsächlichen Kovarianzmatrix ist.

Da der Vektor $\underline{\Pi}$ der Marktgleichgewichtsrenditen jedoch ohne den zu ermittelnden Risikoaversionsparameter nicht bestimmbar ist,²²⁰ bietet es sich an, auf historische Durchschnitte zurückzugreifen und den Risikoaversionsparameter ex post zu berechnen. Für die erwartete Marktrendite gilt dann

$$E(R_M) = \underline{w}_M^T \bar{\underline{r}} \quad (82)$$

mit

$$\bar{\underline{r}} = \begin{bmatrix} \bar{r}_1 \\ \vdots \\ \bar{r}_n \end{bmatrix} \quad (83)$$

²¹⁹ Vgl. **Idzorek** (2003), S. 20.

²²⁰ Vgl. Gleichung (12).

Ferner lässt sich an dieser Stelle auch die Tatsache berücksichtigen, dass sich die relativen Marktkapitalisierungsgewichte im Zeitablauf (leicht) verändern können.²²¹ Verwendet man zusätzlich deren historische Durchschnitte, so folgt

$$E(R_M) = \overline{w}_M^T \overline{r} \quad (84)$$

und

$$\sigma_M = \sqrt{\overline{w}_M^T \underline{\Omega} \overline{w}_M} \quad (85)$$

mit

$$\overline{w}_M = \begin{bmatrix} \overline{w}_{M;1} \\ \vdots \\ \overline{w}_{M;n} \end{bmatrix} \quad (86)$$

$$\overline{w}_{M;i} = \frac{\sum_{t=1}^N w_{M,t;i}}{N} \quad (87)$$

$$w_{M,t;i} = \frac{W_{M,t;i}}{\sum_{i=1}^n W_{M,t;i}} \quad (88)$$

für $t = 1 \dots N$ und $i = 1 \dots n$. Der Risikoaversionsparameter berechnet sich in diesem Fall ex post also wie folgt:²²²

²²¹ Vgl. auch Kapitel III.2.1.1.1.

²²² Anhand des vorliegenden Datensatzes wurde auf diese Weise ein Risikoaversionsparameterwert von 3,08 ermittelt, welcher sich nahezu perfekt mit den Ergebnissen bzw. Annahmen von **Idzorek** (2005), S. 4 sowie **Zimmermann/Drobetz/Oertmann** (2003), S. 308 deckt. Denn **Idzorek** (2005) berechnet einen Wert von 3,07, **Zimmermann/Drobetz/Oertmann** (2003) unterstellen einen Wert von 3. Er ist hier als mittlere Risikoaversion aller Marktakteure zu verstehen, deren Risikoauffassungen wiederum stark voneinander abweichen können. Gemäß **Spremann** (2006), S. 415 sind individuelle Risikoaversionskoeffizienten allerdings nur zwischen 1 und 10 realistisch, weshalb γ auch bei vergangenen, empirischen (Sensitivitäts-)Analysen meist innerhalb dieser Bandbreite lag. Vgl. **Solnik** (1993), S. 42. In Kapitel IV wird der Parameter im angegebenen Bereich variiert.

$$\gamma = \frac{\underline{\underline{w}}_M^T \underline{\underline{r}}}{\underline{\underline{w}}_M^T \underline{\underline{\Omega}} \underline{\underline{w}}_M} \quad (89)$$

Herauszustellen ist schließlich die Funktion des Risikoaversionsparameters, die Marktgleichgewichtsrenditen zu skalieren,²²³ was wiederum beträchtliche Auswirkungen auf die Zusammenstellung des BL-Portfolios hat. Laut Gleichung (70) resultiert bei $\gamma^{-1} \underline{\underline{v}} - \underline{\underline{P}} \underline{\underline{\Omega}} \underline{\underline{w}}_M = \underline{\underline{0}}$ das Marktportfolio. Je mehr sich der gewählte Risikoaversionsparameter aber vom hier zugehörigen Wert unterscheidet,²²⁴ umso stärker weicht auch das BL-Portfolio vom Marktportfolio ab. Im Extremfall totaler Risikoaversion, also $\gamma \rightarrow \infty$, resultieren gemäß Gleichung (70) die BL-Gewichte

$$\underline{\underline{w}}_B = \underline{\underline{w}}_M - \underline{\underline{P}}^T (\underline{\underline{\tau}}^{-1} \underline{\underline{\Sigma}} + \underline{\underline{P}} \underline{\underline{\Omega}} \underline{\underline{P}}^T)^{-1} \underline{\underline{P}} \underline{\underline{\Omega}} \underline{\underline{w}}_M \quad (90)$$

bzw. wegen $\underline{\underline{w}}_M = (\gamma \underline{\underline{\Omega}})^{-1} \underline{\underline{\Pi}}$ somit $\underline{\underline{w}}_B = \underline{\underline{0}}$.²²⁵

III.1.3.4 Filtermatrix

Als nächstes sind die Komponenten $P_{i,j}$ ($i = 1 \dots k, j = 1 \dots n$) der Filtermatrix

$$\underline{\underline{P}} = \begin{bmatrix} P_{1,1} & \cdots & P_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{k,1} & \cdots & P_{k,n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{\underline{p}}_1 \\ \vdots \\ \underline{\underline{p}}_k \end{bmatrix} \quad (91)$$

festzulegen. Dies geschieht in Abhängigkeit davon, ob absolute oder relative Einschätzungen abgegeben werden sollen.²²⁶ Erstere beziehen sich auf ein, die zweiten auf mehrere Assets.

²²³ Vgl. hierzu Gleichung (12) sowie **Idzorek** (2005), S. 3.

²²⁴ Eine Auflösung dieser Gleichung nach γ ist nicht möglich, da der $(k \times 1)$ -Vektor $\underline{\underline{P}} \underline{\underline{\Omega}} \underline{\underline{w}}_M$ nicht invertierbar ist. Zugleich müsste $\underline{\underline{v}}$ ein Vielfaches dieses Vektors sein.

²²⁵ Zur Substitution von $\underline{\underline{w}}_M$ vgl. Gleichung (12).

²²⁶ Im folgenden Beispiel ist Einschätzung 1 beispielsweise absolut. Dagegen sind die Einschätzungen 2 und 3 relativ.

Das folgende Beispiel mit $k = 3$ Einschätzungen und $n = 10$ Assets dient der Veranschaulichung.²²⁷

- 1) *Einschätzung 1:* Die erwartete Rendite $E(r_1)$ von Asset 1 beträgt mit genau 50%-iger Wahrscheinlichkeit 4%.
- 2) *Einschätzung 2:* Die erwartete Rendite $E(r_2)$ von Asset 2 ist mit genau 65%-iger Wahrscheinlichkeit um 5% höher als die erwartete Rendite $E(r_3)$ von Asset 3.
- 3) *Einschätzung 3:* Die erwarteten Renditen $E(r_4)$ und $E(r_5)$ der Assets 4 und 5 sind mit genau 30%-iger Wahrscheinlichkeit insgesamt um 6% höher als die erwarteten Renditen $E(r_6)$, $E(r_7)$ und $E(r_8)$ der Assets 6, 7 und 8.

Dies führt zu folgendem Gleichungssystem:²²⁸

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & -\frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E(r_1) \\ \vdots \\ E(r_{10}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4\% \\ 5\% \\ 6\% \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{bmatrix} \quad (92)$$

Die Quantifizierung der Filtermatrixstellen für die erste und zweite Einschätzung ist offensichtlich und bedarf keiner weiteren Erläuterung. Sobald jedoch, wie in Einschätzung 3, mindestens 3 Assets in eine einzelne Einschätzung aufgenommen werden, existieren zwei unterschiedliche Vorschläge zur Belegung der Matrixstellen.

Satchell/Scowcroft (2000) betrachten die in obiger Gleichung (92) dargestellte Quantifizierung von \underline{p}_3 , bei der die Matrixwerte als gleichgewichtete Portfolioanteile einer Long-Positi-

²²⁷ Ein weiteres Beispiel findet sich bei **Idzorek** (2005), S. 7.

²²⁸ Die individuellen Schätzfehler e_i , $i = 1 \dots 3$ haben annahmegemäß einen Erwartungswert von 0, sie können jedoch aufgrund der Unsicherheit der Einschätzungen sowohl positiv als auch negativ von ihrem Erwartungswert abweichen. Das Maß der Abweichung wird durch die Kovarianzmatrix $\underline{\Sigma}$ individueller Schätzfehler bestimmt, in die die oben festgelegten Wahrscheinlichkeiten (50%, 65%, 30%) eingehen. Diese haben somit lediglich *indirekten* Einfluss auf die individuellen Schätzfehler. Vgl. auch **Idzorek** (2005), S. 10.

on der Assets 4 und 5 und einer Short-Position der Assets 6, 7 und 8 aufgefasst werden.²²⁹ Die Anteile der Long- und Short-Position addieren sich dabei jeweils zu 1.

Nachteil an dieser Methode ist jedoch ein relativ großer Tracking Error.²³⁰ Er ist Folge einer überproportionalen, durch die Abgabe individueller Einschätzungen hervorgerufenen Veränderung der Portfolioanteile von auf dem Markt relativ unwichtigen Assets mit geringer Marktkapitalisierung gegenüber bedeutenden Assets mit hoher Marktkapitalisierung. Statt der Verwendung gleichgewichteter schlägt Idzorek (2005) in Anlehnung an He/Litterman (1999 a) daher die Verwendung marktkapitalisierungsgewichteter Portfolioanteile vor.²³¹ Ist

$$w_L = w_{M;4} + w_{M;5} \quad (93)$$

die relative Marktkapitalisierung der gesamten Long-Position und

$$w_S = w_{M;6} + w_{M;7} + w_{M;8} \quad (94)$$

die relative Marktkapitalisierung der gesamten Short-Position, so gilt:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{w_{M;4}}{w_L} & \frac{w_{M;5}}{w_L} & -\frac{w_{M;6}}{w_S} & -\frac{w_{M;7}}{w_S} & -\frac{w_{M;8}}{w_S} & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E(r_1) \\ \vdots \\ E(r_{10}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4\% \\ 5\% \\ 6\% \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{bmatrix} \quad (95)$$

Auch in diesem Fall addieren sich die Anteile der Long- bzw. Short-Position zu 1.²³²

²²⁹ Vgl. **Satchell/Scowcroft** (2000), S. 141-144.

²³⁰ Vgl. **Idzorek** (2005), S. 12.

²³¹ Vgl. **Idzorek** (2005), S. 12. Die gleiche Vorgehensweise findet sich ebenfalls bei **Drobotz** (2002), S. 19.

²³² Zur Spezifikation der Filtermatrix im Modell dieser Arbeit vgl. Kapitel III.2.2.2.1.2.

III.1.3.5 Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen

Zur Berechnung von BL-Renditen ist auch der Quantifizierungsvektor

$$\underline{V} = \begin{bmatrix} V_1 \\ \vdots \\ V_k \end{bmatrix} \quad (96)$$

individueller Einschätzungen zu bestimmen, der die individuellen Einschätzungen mit Werten versieht. Bei absoluten Einschätzungen beziehen sich diese Werte auf absolute, individuelle Renditeerwartungen, bei relativen Einschätzungen hingegen auf relative, individuelle Renditeerwartungen, also auf individuell erwartete Renditedifferenziale. Den Einfluss des Quantifizierungsvektors auf die Gewichte im BL-Portfolio zeigt Gleichung (67):

$$\underline{w}_B = \underline{w}_M + \frac{\tau}{\gamma} \underline{P}^T \left[\underline{\Sigma} + \underline{P}(\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \right]^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (97)$$

Das Marktportfolio resultiert genau dann, wenn

$$\underline{V} = \underline{P} \underline{\Pi} \quad (98)$$

$$\underline{P} \cdot E(r) - \underline{e} = \underline{P} \underline{\Pi} \quad (99)$$

$$E(r) - \underline{P}^{-1} \underline{e} = \underline{\Pi} \quad (100)$$

$$E(r) = \underline{\Pi} + \underline{P}^{-1} \underline{e} \quad (101)$$

Zur Umformulierung und Auflösung nach $E(r)$ wurde hier die Invertierbarkeit der Filtermatrix angenommen mit $k = n$. Ist der Vektor \underline{e} individueller Schätzfehler ein Nullvektor, liegen also sichere Einschätzungen vor, so gilt vereinfachend $E(r) = \underline{\Pi}$ und damit $E(r_i) = \Pi_i \forall i = 1 \dots k$. Losgelöst von dieser simultanen Betrachtung geht folglich ein Asset mit seiner marktkapitalisierten Gewichtung genau dann in das BL-Portfolio ein ($w_{B;i} = w_{M;i}$), wenn die

implizit durch \underline{V} ausgedrückte, individuell erwartete Rendite des Assets genau dessen Marktgleichgewichtsrendite entspricht, d.h. $E(r_i) = \Pi_i$. Vermutet der Investor hingegen eine Overperformance eines Assets i , sodass $E(r_i) > \Pi_i$, was er durch seine Einschätzungen und damit den Quantifizierungsvektor \underline{V} direkt (als absolute Einschätzung) oder indirekt (als relative Einschätzung) zum Ausdruck bringt, folgt $w_{B;i} > w_{M;i}$. In diesem Fall wird das sehr positiv beurteilte Asset i im BL-Portfolio sinnvollerweise stärker gewichtet. Eine Untergewichtung findet hingegen dann statt, wenn die erwartete Rendite eines Assets unterhalb seiner Marktgleichgewichtsrendite liegt, d.h. $E(r_i) < \Pi_i$.

Bei Verallgemeinerung dieses Ergebnisses für beliebige Einschätzungen mit mehreren Assets, z.B. Einschätzung 3 in Gleichung (95), kommt es daher zu einer relativen Mehrgewichtung aller Assets einer Long-Position (Short-Position) einer i -ten Einschätzung genau dann, wenn das i -te Element V_i des Quantifizierungsvektors größer (kleiner) ist als das Differenzial der Marktgleichgewichtsrenditen aller Assets von Long- und Short-Position dieser Einschätzung.²³³

Die bisherigen Überlegungen zeigen den enormen Einfluss des Quantifizierungsvektors individueller Einschätzungen bzw. der individuellen Renditeerwartungen auf die Zusammenstellung des BL-Portfolios. Je mehr letztere von den Marktgleichgewichtsrenditen abweichen und je sicherer diese individuellen Prognosen sind, umso mehr wird das BL-Portfolio vom Marktportfolio abweichen.²³⁴ Und je besser die individuellen Prognosen letztlich sind, desto mehr wird das BL-Portfolio das Marktportfolio outperformen. Für eine gute taktische Asset Allocation sind daher hochwertige, individuelle Renditeprognosen unerlässlich. Nicht zuletzt aus diesem Grund ist deren Qualität der wohl entscheidende Erfolgsfaktor eines BL-Modells.

Zur individuellen (absoluten) Renditeprognose, die sich im Rahmen der taktischen Asset Allocation auf einen eher kurzen Zeithorizont beziehen wird, kann prinzipiell die ganze Band-

²³³ Auf die Notwendigkeit der Erfüllung des Transitivitätsaxioms wurde bereits in Kapitel III.1.2.2 hingewiesen.

²³⁴ Vgl. Kapitel III.1.1.

breite quantitativer Prognoseverfahren verwendet werden.²³⁵ Einen guten Überblick liefern etwa Makridakis/Reschke/Wheelwright (1980).²³⁶

III.1.3.6 Proportionalitätsfaktor

Einen relativ großen Einfluss auf die BL-Renditen und damit das BL-Portfolio hat ebenso der Proportionalitätsfaktor τ . Ist $\tau = 0$, so resultiert gemäß Gleichung (70), nämlich

$$\underline{w}_B = \underline{w}_M + \underline{P}^T (\tau^{-1} \underline{\Sigma} + \underline{P} \underline{\Omega} \underline{P}^T)^{-1} (\gamma^{-1} \underline{V} - \underline{P} \underline{\Omega} \underline{w}_M) \quad (102)$$

der Vektor der Marktkapitalisierungsgewichte und damit das Marktportfolio ($\underline{w}_B = \underline{w}_M$). Dies entspricht der bereits in Kapitel III.1.2.1 geäußerten Feststellung, dass ein kleiner Wert des Proportionalitätsfaktors ein hohes Vertrauen des Investors in die Benchmark, also das Marktportfolio, ausdrückt, was den Investor schließlich zur Duplikation desselben veranlasst.

Diese Schlussfolgerungen entsprechen auch dem anfangs unterstellten, formalen Zusammenhang zwischen historischer Kovarianzmatrix $\underline{\Omega}$ und der Kovarianzmatrix $\underline{E} = \tau \underline{\Omega}$ langfristig erwarteter Renditen. Ist $\tau < 1$ (was bei plausibler Wahl der Benchmark erwartet werden kann), so weisen die langfristig erwarteten Renditen eine geringere Streuung als die historischen Renditen auf. Ist $\tau = 0$, so streuen die langfristig erwarteten Renditen gar nicht und sind daher exakt prognostizierbar. Der Investor kann in diesem Fall den langfristig erwarteten Renditen, also den Marktgleichgewichtsrenditen, voll „vertrauen“.²³⁷

Je größer der logischerweise stets positive Proportionalitätsfaktor τ , umso mehr Konfidenz bringt der Investor seinen eigenen Einschätzungen entgegen mit der Folge, dass das BL-Port-

²³⁵ Logischerweise darf angenommen werden, dass ein seriöser Investor seine Renditeprognosen nicht „ins Blaue hinein“ abgeben wird. Vielmehr wird er aufgrund des Ausmaßes einer Allokationsentscheidung auf theoretisch fundierte Ergebnisse, z.B. die Ergebnisse eines intensiven Markt-Research, zurückgreifen und daraus ermittelte Renditeprognosen als individuelle Renditeprognosen verwenden. Dieses Verständnis liegt den weiteren Überlegungen zur Abgabe individueller Einschätzungen zugrunde.

²³⁶ Vgl. **Makridakis/Reschke/Wheelwright** (1980), S. 43. Zur Entwicklung von (Miet-)Prognosemodellen für Immobilienmärkte sei des Weiteren auf **Ludwig** (2005) verwiesen. In der vorliegenden Arbeit wird indes auf echte Analystenprognosen zurückgegriffen, welche auf simultanen Mehrgleichungsmodellen basieren.

²³⁷ Zur Bedeutung von τ vgl. auch **Drobetz** (2002), S. 33f. sowie **Satchell/Scowcroft** (2000), S. 140f. und 144-147.

folio zunehmend vom Marktportfolio abweicht. Im Extremfall einer absolut unplausiblen Benchmark, der keinesfalls vertraut werden kann, nimmt man durch $\tau \rightarrow \infty$ eine extreme Streuung der langfristig erwarteten Renditen an. Dann resultiert das folgende BL-Portfolio:

$$\underline{w}_B = \underline{w}_M + \underline{P}^T (\underline{P}\underline{\Omega}\underline{P}^T)^{-1} (\gamma^{-1}\underline{V} - \underline{P}\underline{\Omega}\underline{w}_M) \quad (103)$$

Ein noch speziellerer Fall ergibt sich, wenn zusätzlich für jedes Asset des Anlageuniversums eine einzige, absolute Einschätzung abgegeben wird, sodass \underline{P} eine Einheitsmatrix darstellt. Dann resultiert mit

$$\underline{w}_B = (\gamma\underline{\Omega})^{-1}\underline{\Pi} + \underline{P}^T (\underline{P}\underline{\Omega}\underline{P}^T)^{-1} [\gamma^{-1}\underline{V} - \underline{P}\underline{\Omega}(\gamma\underline{\Omega})^{-1}\underline{\Pi}] \quad (104)$$

$$\underline{w}_B = (\gamma\underline{\Omega})^{-1}\underline{\Pi} + \underline{\Omega}^{-1} [\gamma^{-1}\underline{V} - \underline{\Omega}(\gamma\underline{\Omega})^{-1}\underline{\Pi}] \quad (105)$$

$$\underline{w}_B = (\gamma\underline{\Omega})^{-1}\underline{\Pi} + \underline{\Omega}^{-1}\gamma^{-1}\underline{V} - (\gamma\underline{\Omega})^{-1}\underline{\Pi} \quad (106)$$

$$\underline{w}_B = \underline{\Omega}^{-1}\gamma^{-1}\underline{V} \quad (107)$$

$$\underline{w}_B = (\gamma\underline{\Omega})^{-1}\underline{V} \quad (108)$$

das klassische Markowitz-Portfolio mit den individuellen, absoluten Renditeprognosen als erwarteten Renditen.²³⁸

In der Praxis ist die Bandbreite verwendeter Werte des Proportionalitätsfaktors τ recht groß. Während der Faktor gemäß Satchell/Scowcroft (2000) häufig auf 1 gesetzt wird²³⁹ und Kahn/Roulet/Tajbakhsh (1996) dies beispielsweise auch tun,²⁴⁰ variiert Drobetz (2002) zwischen den Werten 1 und 0,01.²⁴¹ Koch (2005) indessen setzt τ auf 0,3,²⁴² wengleich der Proporti-

²³⁸ Vgl. hierzu Gleichung (11).

²³⁹ Vgl. Satchell/Scowcroft (2000), S. 140.

²⁴⁰ Vgl. Kahn/Roulet/Tajbakhsh (1996). Die Festlegung des Proportionalitätsfaktors geschieht hier implizit.

²⁴¹ Vgl. Drobetz (2002), S. 33.

²⁴² Vgl. Koch (2005), S. 21.

onalitätsfaktor gemäß Black/Litterman (1992) nahe bei 0 liegen sollte.²⁴³ Die Festlegung geschieht somit eher willkürlich, dies freilich unter der Berücksichtigung, dass Marktgleichgewichtsrenditen nicht mehr streuen können als allgemein erwartete Renditen ($\tau \leq 1$).²⁴⁴

III.1.3.7 Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler

Wie bereits in Kapitel III.1.2.2 beschrieben, unterstellen Black und Litterman die Unkorreliertheit der individuellen Schätzfehler e_i , $i = 1 \dots k$. Für die Kovarianzmatrix $\underline{\Sigma}$ individueller Schätzfehler gilt also:²⁴⁵

$$\underline{\Sigma} = \begin{bmatrix} \omega_1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \omega_k \end{bmatrix} \quad (109)$$

Ganz grundsätzlich werden ihre Hauptdiagonalelemente, die Varianzen ω_i , $i = 1 \dots k$, bei relativen Einschätzungen und durchweg positiven, erwarteten Assetrenditen im Mittel kleiner sein als bei entsprechenden absoluten Einschätzungen.²⁴⁶ Dies resultiert aus der Differenzialbetrachtung erwarteter Assetrenditen und damit kleineren Schätzfehlern e_i , $i = 1 \dots k$. Die Varianzen ω_i , $i = 1 \dots k$ individueller Schätzfehler als Bestandteile der Kovarianzmatrix $\underline{\Sigma}$ individueller Schätzfehler können dabei auf verschiedene Arten ermittelt werden.

III.1.3.7.1 Ausgewählte Herangehensweisen

Im Folgenden werden drei unterschiedliche Herangehensweisen zu ihrer Festlegung kurz vorgestellt. Sie differieren primär in der Entscheidungsfreiheit des Investors bei der Bestimmung dieser Varianzen, wobei der Investor in seinen Wahlmöglichkeiten zunehmend eingeschränkt wird.

²⁴³ Vgl. **Black/Litterman** (1992), S. 34.

²⁴⁴ Die Bestimmung von τ ist in dieser Arbeit allerdings unbedeutend. Dies resultiert aus der Anwendung des Kalibrierungsvorschlages von **He/Litterman** (1999 a), der in Kapitel III.1.3.7.1 vorgestellt wird.

²⁴⁵ Vgl. **Idzorek** (2005), S. 11.

²⁴⁶ Die Betrachtung bzw. Berücksichtigung *erwarteter* Assetrenditen führt an sich schon zu einer Begrenzung der Schätzfehlerproblematik. Vgl. **Idzorek** (2003), S. 9.

Eine mögliche Variante ist die Annahme eines um den Erwartungswert V_i , $i = 1 \dots k$ einer individuellen Einschätzung symmetrisch gruppierten Konfidenzintervalls, innerhalb dessen der zukünftige Wert mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit $(1 - \alpha_i)$ liegen wird.²⁴⁷ Dabei stellt V_i bei einer absoluten Einschätzung genauer einen absoluten, individuell erwarteten Renditewert eines Assets, somit also einen typischen Prognosewert einer einzelnen Assetrendite, dar. Bei einer relativen Einschätzung hingegen ist V_i das individuell erwartete Renditedifferenzial der einschätzungsrelevanten Assets, d.h. V_i bezieht sich in diesem Fall auf die einzelnen Renditeprognosen für mehrere Assets.²⁴⁸

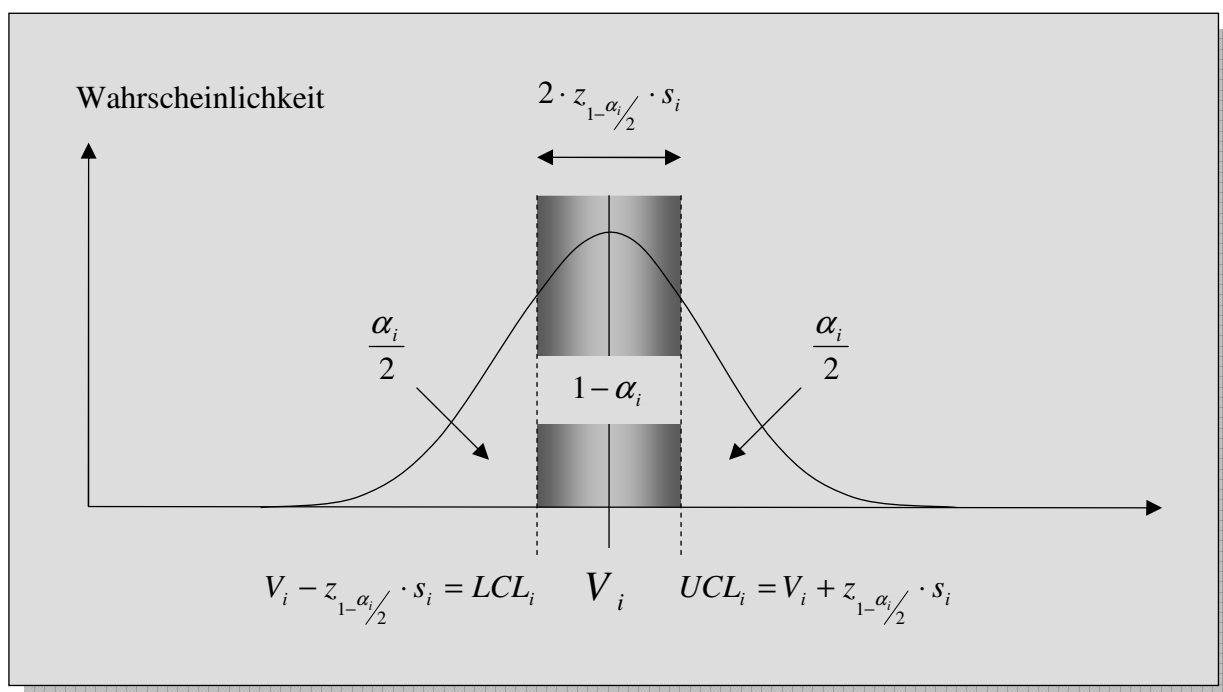


Abb. 1: Konfidenzintervallschätzung²⁴⁹

Der Investor muss auf diese Weise V_i , LCL_i , UCL_i und α_i selbst festlegen. Gemäß

$$s_i = \frac{UCL_i - LCL_i}{2 \cdot z_{1-\alpha_i/2}} \quad (110)$$

²⁴⁷ Vgl. Pitts (1997), S. 13. Zitiert nach Drobetz (2001), S. 67.

²⁴⁸ Vgl. Kapitel III.1.3.5.

²⁴⁹ In Anlehnung an Drobetz (2001), S. 67.

kann nun die individuell erwartete Standardabweichung für ein Asset und daraus die Varianz $\omega_i = s_i^2$ eines individuellen Schätzfehlers, d.h.

$$\omega_i = \left(\frac{UCL_i - LCL_i}{2 \cdot z_{1-\alpha_i/2}} \right)^2 \quad (111)$$

berechnet werden.

Wie bereits erwähnt, wird dabei die Normalverteilung der individuellen Schätzfehler e_i , $i = 1 \dots k$ unterstellt. Je mehr der Investor seiner Renditeprognose für ein Asset traut, umso schmaler wird er das Konfidenzintervall bei gegebener Irrtumswahrscheinlichkeit α_i wählen, umso kleiner ist folglich die Varianz des zugehörigen, individuellen Schätzfehlers und damit die Kovarianzmatrix

$$\underline{\Sigma} = \begin{bmatrix} \left(\frac{UCL_1 - LCL_1}{2 \cdot z_{1-\alpha_1/2}} \right)^2 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \left(\frac{UCL_k - LCL_k}{2 \cdot z_{1-\alpha_k/2}} \right)^2 \end{bmatrix} \quad (112)$$

individueller Schätzfehler.

Eine zweite Konkretisierung der Kovarianzmatrix $\underline{\Sigma}$ ergibt sich aus der Darstellung der Varianzen ω_i , $i = 1 \dots k$ individueller Schätzfehler als Funktion des zugehörigen Konfidenzniveaus LC_i und eines Kalibrierungsfaktors CF gemäß²⁵⁰

$$\omega_i = \frac{CF}{LC_i} \quad (113)$$

²⁵⁰ Vgl. **Idzorek** (2002), S. 6.

Somit gilt

$$\underline{\underline{\Sigma}} = \begin{bmatrix} \frac{CF}{LC_1} & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \frac{CF}{LC_k} \end{bmatrix} \quad (114)$$

bzw.

$$\underline{\underline{\Sigma}} = CF \cdot \begin{bmatrix} \frac{1}{LC_1} & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{LC_k} \end{bmatrix} \quad (115)$$

Das Konfidenzniveau LC_i mit $0\% \leq LC_i \leq 100\%$ wird hier umgangssprachlich als Wahrscheinlichkeit verstanden, dass der prognostizierte Wert V_i , $i = 1 \dots k$ eintritt. Je höher LC_i , umso kleiner ist die Varianz ω_i des zugehörigen, individuellen Schätzfehlers, umso präziser ist also die jeweilige Prognose.²⁵¹

Der Kalibrierungsfaktor CF ordnet den Varianzen individueller Schätzfehler weiterhin „passende“ Größen zu. Misst der Investor seinen eigenen Einschätzungen (unabhängig von deren jeweiliger Sicherheit) insgesamt wenig Bedeutung bei, wird er CF relativ groß wählen. Legt er immensen Wert auf seine eigene Meinung, wählt er einen kleinen Kalibrierungsfaktor.

Einen hinsichtlich der Entscheidungsfreiheit des Investors sehr restriktiven Vorschlag liefern schließlich He/Litterman (1999 a).²⁵² Sie kalibrieren die individuellen Schätzfehlervarianzen ω_i gemäß

$$\omega_i = (\underline{p}_i \underline{\underline{\Omega}} \underline{p}_i^T) \tau \quad (116)$$

²⁵¹ Vgl. **Idzorek** (2002), S. 6.

²⁵² Vgl. **He/Litterman** (1999 a), S. 6 sowie **Idzorek** (2004), S. 15.

mit $i = 1 \dots k$, sodass

$$\underline{\Sigma} = \begin{bmatrix} (\underline{p}_1 \underline{\Omega} \underline{p}_1^T) \tau & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & (\underline{p}_k \underline{\Omega} \underline{p}_k^T) \tau \end{bmatrix} \quad (117)$$

$$\underline{\Sigma} = \tau \cdot \begin{bmatrix} \underline{p}_1 \underline{\Omega} \underline{p}_1^T & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \underline{p}_k \underline{\Omega} \underline{p}_k^T \end{bmatrix} \quad (118)$$

$$\underline{\Sigma} = \tau \cdot \underline{\Xi} \quad (119)$$

mit

$$\underline{\Xi} = \begin{bmatrix} \underline{p}_1 \underline{\Omega} \underline{p}_1^T & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \underline{p}_k \underline{\Omega} \underline{p}_k^T \end{bmatrix} \quad (120)$$

Dabei wird der Term $\underline{p}_i \underline{\Omega} \underline{p}_i^T$ als „Varianz des i -ten Einschätzungsportfolios“ verstanden.²⁵³

Die Formulierung der Kovarianzmatrix $\underline{\Sigma}$ individueller Schätzfehler gemäß Formel (117) ermöglicht nun eine „Eichung“ des Modells, was sich aus Gleichung (70) i.V.m. Gleichung (119) ableiten lässt.

$$\underline{w}_B = \underline{w}_M + \underline{P}^T (\tau^{-1} \underline{\Sigma} + \underline{P} \underline{\Omega} \underline{P}^T)^{-1} (\gamma^{-1} \underline{V} - \underline{P} \underline{\Omega} \underline{w}_M) \quad (121)$$

$$\underline{w}_B = \underline{w}_M + \underline{P}^T (\underline{\Xi} + \underline{P} \underline{\Omega} \underline{P}^T)^{-1} (\gamma^{-1} \underline{V} - \underline{P} \underline{\Omega} \underline{w}_M) \quad (122)$$

²⁵³ Vgl. **Idzorek** (2004), S. 15. Das in diesem Fall leicht irreführende Verständnis von $(\underline{p}_i \underline{\Omega} \underline{p}_i^T) \tau$ als Varianz der i -ten Einschätzung würde der bereits beschriebenen Schlussfolgerung zuwiderlaufen, dass bei steigendem Proportionalitätsfaktor τ das Vertrauen in die Benchmark sinkt und in die individuellen Einschätzungen steigt. Denn stiege τ , so würden auch die Varianzen individueller Einschätzungen zunehmen, wodurch individuelle Einschätzungen unsicherer und damit weniger verlässlich würden.

Demnach hat der eliminierte Parameter τ keinen weiteren Einfluss auf die Strukturierung des BL-Portfolios, sodass die vorangegangenen Überlegungen in Kapitel III.1.3.6 zur konkreten Quantifizierung von τ bei dieser strengen Kalibrierung nach He/Litterman (1999 a) zumindest diesbezüglich irrelevant werden.²⁵⁴ Für die BL-Renditen gilt dann

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \left[\underline{\Sigma} + \underline{P} (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \right]^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (123)$$

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T (\tau \underline{\Xi} + \underline{P} \tau \underline{\Omega} \underline{P}^T)^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (124)$$

$$\bar{E}(r) = \underline{\Pi} + \underline{\Omega} \underline{P}^T (\underline{\Xi} + \underline{P} \underline{\Omega} \underline{P}^T)^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \quad (125)$$

Im Gegensatz dazu wirkt sich der Proportionalitätsfaktor jedoch weiterhin auf die Verteilung der BL-Renditen aus:

$$\underline{\Psi} = \left[(\tau \underline{\Omega})^{-1} + \underline{P}^T \underline{\Sigma}^{-1} \underline{P} \right]^{-1} \quad (126)$$

$$\underline{\Psi} = (\underline{\Omega}^{-1} \tau^{-1} + \underline{P}^T \underline{\Xi}^{-1} \tau^{-1} \underline{P})^{-1} \quad (127)$$

$$\underline{\Psi} = \tau (\underline{\Omega}^{-1} + \underline{P}^T \underline{\Xi}^{-1} \underline{P})^{-1} \quad (128)$$

Die BL-Renditen sind daher normalverteilt gemäß

$$N \sim \left(\underline{\Pi} + \underline{\Omega} \underline{P}^T (\underline{\Xi} + \underline{P} \underline{\Omega} \underline{P}^T)^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}), \tau (\underline{\Omega}^{-1} + \underline{P}^T \underline{\Xi}^{-1} \underline{P})^{-1} \right)$$

Je größer (kleiner) τ , umso mehr (weniger) streuen die BL-Renditen. Ist $\tau = 0$, so sind die BL-Renditen sicher. Ihre Verteilung „kollabiert“ in diesem Spezialfall hin zu den Erwartungswerten $\bar{E}(r)$.

²⁵⁴ Dies ergibt sich auch aus der Tatsache, dass τ keinen Einfluss auf die BL-Renditen mehr hat. Vgl. **Idzorek** (2004), S. 15 sowie Gleichung (125).

III.1.3.7.2 Feinabstimmung

Nach Spezifikation der Kovarianzmatrix $\underline{\Sigma}$ individueller Schätzfehler errechnet man die BL-Renditen $\bar{E}(r_i)$, $i = 1 \dots n$ und daraus das BL-Portfolio \underline{w}_B , dessen Performance nun gemessen werden kann. Hier besteht abschließend die Möglichkeit einer „Feinabstimmung“ des Modells durch (Neu-)Kalibrierung der Modellparameter derart, dass gewisse, vorgegebene (erwartete) Rendite-Risiko-Kenngrößen erreicht werden. Dabei kommt konkret eine Modifikation des Proportionalitätsfaktors τ als auch der Elemente ω_i , $i = 1 \dots k$ der Kovarianzmatrix $\underline{\Sigma}$ individueller Schätzfehler in Frage.

Bevan/Winkelmann (1998) etwa modifizieren den Proportionalitätsfaktor τ c.p. derart, dass das BL-Portfolio \underline{w}_B ein Information Ratio von maximal 2 aufweist.²⁵⁵ Liegt das Information Ratio darüber, muss τ und damit das Vertrauen in die Einschätzungen des Investors reduziert werden, da eine derart hohe Portfoliorendite oberhalb der Rendite des Marktportfolios laut Bevan/Winkelmann (1998) ziemlich unwahrscheinlich ist.²⁵⁶ Denn Abweichungen vom Marktgleichgewicht sind annahmegemäß eher kurzfristig und daher recht begrenzt.²⁵⁷

Alternativ zur Modifikation von τ wäre auch eine Anpassung der Elemente der Kovarianzmatrix bei gleich bleibendem Proportionalitätsfaktor denkbar. In diesem Zusammenhang stellt Litterman (2003) aber klar, dass trotz einer Vielzahl konkreter Vorschläge²⁵⁸ bislang keine eindeutige, universell gültige Lösung in Bezug auf die Kovarianzmatrix $\underline{\Sigma}$ individueller Einschätzungen existiert und deren Spezifikation vielmehr vom jeweiligen Kontext abhängig ist.²⁵⁹

²⁵⁵ Vgl. **Bevan/Winkelmann** (1998), S. 4f. Diese Modifikation ist jedoch logischerweise bei der strengen Kalibrierung gemäß **He/Litterman** (1999 a) nicht möglich.

²⁵⁶ Vgl. **Bevan/Winkelmann** (1998), S. 4f.

²⁵⁷ Vgl. auch **Black/Litterman** (1991 a), S. 3.

²⁵⁸ Vgl. auch die Arbeiten von **Beach/Orlov** (2006), **Fusai/Meucci** (2003), **Idzorek** (2005), **Mankert** (2006), **Meucci** (2006 b), **Mommel** (2004) und **Satchell/Scowcroft** (2000).

²⁵⁹ Vgl. **Litterman** (2003), S. 87. In Anlehnung an **He/Litterman** (1999 a) wird in Kapitel III.2.2.2.1 daher eine neue Methode zur Spezifikation des Konfidenzgrades bei individuellen Einschätzungen vorgeschlagen, die auf die Real Estate Asset Allocation zugeschnitten ist und die Transparenz von Immobilienmärkten berücksichtigt.

III.2 Modifizierter Black-Litterman-Ansatz

Dieser ist bei der Immobilienanlage bekanntlich einzigartig, und so stellt sich im Folgenden nicht nur die Frage nach einer sinnvollen Spezifikation und Feinabstimmung von Modellparametern, sondern auch - und noch dringlicher - nach grundsätzlich notwendigen Modifikationen des Ansatzes, welche seine Übertragbarkeit auf die außergewöhnliche Assetklasse ermöglichen.

III.2.1 Vorbereitende Verallgemeinerungen des Ansatzes

Elementar sind zunächst zwei Verallgemeinerungen des Ansatzes. Zum einen gilt es, nicht nur Ein-, sondern auch Mehrschrittprognosen im Rahmen der Portfoliooptimierung zu erlauben, um die längere Haltedauer von Immobilien erfassen zu können. Zum anderen sind Strukturierungsvorgaben wie ein Leerverkaufsverbot zu formulieren, um realisierbare Immobilienportefeuilles zu erzeugen.

III.2.1.1 Berücksichtigung von Mehrschrittprognosen

Die nun anschließenden Kapitel III.2.1.1 und III.2.1.2 befassen sich mit dieser unumgänglichen Generalisierung. Während sich Letzteres mit dem Einbezug struktureller Rahmenbedingungen beschäftigt, hat Kapitel III.2.1.1 die Integration von Mehrschrittprognosen zum Gegenstand. Es beginnt mit der grundsätzlichen Problematik einer einperiodigen Betrachtung.

III.2.1.1.1 Probleme der einperiodigen Betrachtung

Wie ausführlich beschrieben wurde, verknüpft der BL-Ansatz Marktgleichgewichtsrenditen mit individuellen Einschätzungen (bzw. individuellen Renditeprognosen). In die Marktgleichgewichtsrenditen fließen dabei die aktuellen Marktkapitalisierungen ein unter der Annahme, dass sich diese in der Folgeperiode nicht verändern, da eben ein Marktgleichgewicht unterstellt wird. Bei einer Durchführung der Portfoliooptimierung im Zeitpunkt t gilt somit

$$\underline{w}_{M,t} = \underline{w}_{M,t+1}.$$

Tatsächlich kommt es aber oft zu marginalen „Verschiebungen“ des Marktgleichgewichts im Zeitablauf.²⁶⁰ Der Vektor der Marktkapitalisierungsgewichte kann sich intertemporal also leicht verändern, sodass seine zeitliche Indexierung durchaus plausibel, wenn nicht sogar notwendig erscheint. Des Weiteren sind individuelle Einschätzungen des Investors im klassischen BL-Ansatz ebenfalls nur für den unmittelbar folgenden Zeitpunkt gedacht. Beides ergibt, dass ein effizientes Portfolio anhand des BL-Ansatzes nur für die Folgeperiode bestimmt werden kann.

In der Praxis ist diese strikt einperiodige Betrachtung selbst für die taktische Asset Allocation wohl nur bedingt zweckmäßig. Vielmehr wird ein Investor oftmals Wert darauf legen, ein optimales Portfolio zu einem späteren Zeitpunkt zu halten, was insbesondere bei Analysen auf Basis von „kleinperiodigen“ Datenreihen (z.B. Monats- oder gar Tagesdaten) der Fall sein kann.

Die Frage, wie weit der Optimierungszeitpunkt (d.h. der Zeitpunkt, für den das Portfolio optimiert werden soll) maximal in der Zukunft liegen darf, um trotzdem noch taktische Asset Allocation zu ermöglichen, kann jedoch nicht so leicht geklärt werden - vielmehr hängt dies zum großen Teil von der Reagibilität der betrachteten Märkte ab. So sind die Anpassungsmechanismen auf Immobilienmärkten beispielsweise relativ träge, was komfortable, zeitliche Spielräume für das Ausnutzen von Marktungleichgewichten (vgl. Immobilienzyklen) zur Folge hat.

III.2.1.1.2 Ein anwendungsorientierter Vorschlag zur Integration von Mehrschrittprognosen in ein Black-Litterman-Modell

Im Folgenden wird daher versucht, den beschriebenen, einperiodigen Ansatz von Black und Litterman für die Verwendung von Mehrschrittprognosen formal zu verallgemeinern. Ausgangspunkt sind die BL-Renditen

$$\bar{E}(\underline{r}) = \underline{\Pi} + (\underline{\tau}\underline{\Omega})\underline{P}^T \left[\underline{\Sigma} + \underline{P}(\underline{\tau}\underline{\Omega})\underline{P}^T \right]^{-1} (\underline{V} - \underline{P}\underline{\Pi}) \quad (129)$$

²⁶⁰ Vgl. auch Kapitel III.1.3.3 sowie den in der gängigen Literatur weit verbreiteten Begriff des „Moving Average“-Prozesses.

gemäß Gleichung (55). Führt man eine zeitliche Indexierung ein, so gilt bei Optimierung zum Zeitpunkt t im klassischen, einperiodigen BL-Ansatz:

$$\bar{E}(\underline{r}_{t+1}) = \underline{\Pi}_{t+1} + (\tau \underline{\Omega}_t) \underline{P}_{t+1}^T \left[\underline{\Sigma}_{t+1} + \underline{P}_{t+1} (\tau \underline{\Omega}_t) \underline{P}_{t+1}^T \right]^{-1} (\underline{V}_{t+1} - \underline{P}_{t+1} \underline{\Pi}_{t+1}) \quad (130)$$

Gleichung (130) kann nun folgendermaßen interpretiert werden:

- 1) Die in der Folgeperiode $t + 1$ erwarteten BL-Renditen

$$\bar{E}(\underline{r}_{t+1}) = \begin{bmatrix} \bar{E}(r_{t+1;1}) \\ \vdots \\ \bar{E}(r_{t+1;n}) \end{bmatrix} \quad (131)$$

gehen in die Optimierungsroutine ein mit dem Ziel, ein im Zeitpunkt $t + 1$ effizientes BL-Portfolio zu generieren.

- 2) Der Proportionalitätsfaktor τ sei zeitunabhängig.
- 3) Die historische Kovarianzmatrix $\underline{\Omega}_t$ kann nur für realisierte Renditen berechnet werden. Diese existieren nur bis zum Zeitpunkt t der Durchführung der Optimierungsroutine.²⁶¹

²⁶¹ Die unveränderte Verwendung historischer Kovarianzen erscheint zugegebenermaßen nicht unproblematisch, insbesondere wenn der Prognosehorizont größer wird. Dies hat zur Folge, dass zukünftige Veränderungen der Kovarianzmatrix zwischen dem Zeitpunkt der Portfoliooptimierung und dem Zeitpunkt, für den die Einschätzungen abgegeben werden, unberücksichtigt bleiben. Das Problem sich im Zeitablauf ändernder Kovarianzmatrizen könnte etwa durch GARCH-Modellierung abgemildert werden, jedoch wird an dieser Stelle - wie schon in Kapitel II.2.2 - nicht näher darauf eingegangen und die „alte“, historische Kovarianzmatrix weiterhin benutzt. Hierfür spricht neben der schon erläuterten, näherungsweise Beständigkeit von Immobilienzyklen auch die Tatsache, dass die Ex-post-Performance optimierter Portfolios primär von der Qualität der Einschätzungen, also der Güte der individuellen Renditeerwartungen, und sehr viel weniger von der Kovarianzmatrix abhängt, sodass ein suboptimaler Schätzer der erwarteten Kovarianzmatrix auch nicht extrem negativ zu Buche schlägt. Vgl. hierzu Kapitel II.2.2. Zur Rechtfertigung sei darüber hinaus angeführt, dass Umschichtungen, die durch eine sich im Zeitablauf verändernde Kovarianzmatrix hervorgerufen werden, in jeder zukünftigen Folgeperiode beim BL-Modell aufgrund seiner mehr oder minder starken Gleichgewichtsorientierung bedeutend geringer ausfallen dürften als beim klassischen Markowitz-Modell. Dieser Effekt verstärkt sich zusehends, sobald nicht für *alle* Assets im Portfolio Einschätzungen abgegeben werden, wodurch sich die Schätzfehler besser streuen und die Auswirkungen einer mangelhaften Kovarianzschätzung zusätzlich abmildern lassen.

- 4) Eine zeitlich indexierte Filtermatrix

$$\underline{P}_{t+1} = \begin{bmatrix} P_{t+1;1,1} & \cdots & P_{t+1;1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{t+1;k,1} & \cdots & P_{t+1;k,n} \end{bmatrix} \quad (132)$$

erlaubt im anschließend beschriebenen Fall mit Mehrschrittprognosen unterschiedliche Prognosevarianten im Zeitablauf.

- 5) Der Vektor $\underline{\Pi}$ der Marktgleichgewichtsrenditen stellt streng genommen eine Ein-schrittprognose der langfristig erwarteten Renditen dar. Da im klassischen BL-Ansatz die Beständigkeit des Gleichgewichts angenommen wird, könnte hier eigentlich eine Indexierung entfallen. Für den Fall von Mehrschrittprognosen erscheint sie jedoch sinnvoll. Dies ergibt sich aus einer intertemporalen Veränderung der Marktkapitalisierungen und damit aus der Existenz von sog. Moving-Average-Effekten, weshalb Gleichung (12) folgendermaßen umformuliert wird:

$$\underline{\Pi}_{t+1} = (\gamma \underline{\Omega}_t) \underline{w}_{M,t+1} \quad (133)$$

mit

$$\underline{\Pi}_{t+1} = \begin{bmatrix} \Pi_{t+1;1} \\ \vdots \\ \Pi_{t+1;n} \end{bmatrix} \quad (134)$$

und

$$\underline{w}_{M,t+1} = \begin{bmatrix} w_{M,t+1;1} \\ \vdots \\ w_{M,t+1;n} \end{bmatrix} \quad (135)$$

Dabei wird (zumindest innerhalb des Prognosehorizonts) die Zeitunabhängigkeit des Risikoaversionsparameters γ und somit der Risikoeinstellung des Investors unterstellt.

- 6) Individuelle Einschätzungen und damit individuelle (absolute oder relative) Renditeprognosen werden durch den Vektor

$$\underline{V}_{t+1} = \begin{bmatrix} V_{t+1;1} \\ \vdots \\ V_{t+1;k} \end{bmatrix} \quad (136)$$

für die Folgeperiode $t + 1$ quantifiziert.

- 7) Die Kovarianzmatrix

$$\underline{\Sigma}_{t+1} = \begin{bmatrix} \omega_{t+1;1} & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \omega_{t+1;k} \end{bmatrix} \quad (137)$$

individueller Schätzfehler bringt die quadrierten, individuellen Einschrittprognosefehler zum Ausdruck. Der zugehörige Vektor individueller Schätzfehler lautet:

$$\underline{e}_{t+1} = \begin{bmatrix} e_{t+1;1} \\ \vdots \\ e_{t+1;k} \end{bmatrix} \quad (138)$$

Gleichung (130) kann jetzt zur Betrachtung beliebiger Prognosehorizonte $t + lag$ verallgemeinert werden:

$$\bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) = \underline{\Pi}_{t+lag} + (\underline{\tau}\underline{\Omega}_t)\underline{P}_{t+lag}^T \left[\underline{\Sigma}_{t+lag} + \underline{P}_{t+lag}(\underline{\tau}\underline{\Omega}_t)\underline{P}_{t+lag}^T \right]^{-1} (\underline{V}_{t+lag} - \underline{P}_{t+lag}\underline{\Pi}_{t+lag}) \quad (139)$$

Analog zu den Gleichungen (131) bis (138) bezeichnet

$$\bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) = \begin{bmatrix} \bar{E}(r_{t+lag;1}) \\ \vdots \\ \bar{E}(r_{t+lag;n}) \end{bmatrix} \quad (140)$$

den Vektor der BL-Renditen,

$$\underline{P}_{t+lag} = \begin{bmatrix} P_{t+lag;1,1} & \cdots & P_{t+lag;1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{t+lag;k,1} & \cdots & P_{t+lag;k,n} \end{bmatrix} \quad (141)$$

die Filtermatrix,

$$\underline{\Pi}_{t+lag} = \begin{bmatrix} \Pi_{t+lag;1} \\ \vdots \\ \Pi_{t+lag;n} \end{bmatrix} = (\underline{\gamma} \underline{\Omega}_t) \underline{w}_{M,t+lag} \quad (142)$$

den Vektor der erwarteten Marktgleichgewichtsrenditen,

$$\underline{w}_{M,t+lag} = \begin{bmatrix} w_{M,t+lag;1} \\ \vdots \\ w_{M,t+lag;n} \end{bmatrix} \quad (143)$$

den Vektor der Marktkapitalisierungsgewichte der Assets,

$$\underline{V}_{t+lag} = \begin{bmatrix} V_{t+lag;1} \\ \vdots \\ V_{t+lag;k} \end{bmatrix} \quad (144)$$

den Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen und

$$\underline{\Sigma}_{t+lag} = \begin{bmatrix} \omega_{t+lag;1} & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \omega_{t+lag;k} \end{bmatrix} \quad (145)$$

die Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler im Zeitpunkt $t + lag$. Dabei ist aus logischen Gründen anzunehmen, dass die Schätz- bzw. Prognosefehler aufgrund der Unsicherheit zukünftiger Umweltzustände mit zunehmendem Prognosehorizont größer werden ($\omega_{t+lag;i} > \omega_{t+1;i}$ für $lag > 1$ und $i = 1 \dots k$), was zu einer stärkeren Orientierung am Marktgleichgewicht und damit Marktportfolio führt. Ein konkreter Vorschlag zur Spezifikation der individuellen Schätzfehlervarianzen wird, wie bereits in Kapitel III.1.3.7.2 erwähnt, in Kapitel III.2.2.2.1 unter besonderer Berücksichtigung der Real Estate Asset Allocation gemacht.

Der Vektor individueller Schätzfehler lautet weiterhin:

$$\underline{e}_{t+lag} = \begin{bmatrix} e_{t+lag;1} \\ \vdots \\ e_{t+lag;k} \end{bmatrix} \quad (146)$$

Durch Einsetzen der Parameterwerte erhält man einen Vektor $\bar{E}(\underline{r}_{t+lag})$ von BL-Renditen, der sich mit dem Prognosehorizont verändert. Dies wirkt sich wiederum auf die Portfoliogewichte

$$\underline{w}_{B,t+lag} = (\gamma \underline{\Omega}_t)^{-1} \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) \quad (147)$$

aus, wobei

$$\underline{w}_{B,t+lag} = \begin{bmatrix} w_{B,t+lag;1} \\ \vdots \\ w_{B,t+lag;n} \end{bmatrix} \quad (148)$$

Der Investor hat jetzt die Möglichkeit, ein im gewünschten Zeitpunkt optimales BL-Portfolio mit der erwarteten Portfoliorendite

$$E(R_{B,t+lag}) = \underline{w}_{B,t+lag}^T \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) \quad (149)$$

$$E(R_{B,t+lag}) = [(\gamma \underline{\Omega}_t)^{-1} \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})]^T \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) \quad (150)$$

$$E(R_{B,t+lag}) = \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})^T [(\gamma \underline{\Omega}_t)^{-1}]^T \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) \quad (151)$$

$$E(R_{B,t+lag}) = \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})^T (\underline{\Omega}_t^{-1} \gamma^{-1})^T \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) \quad (152)$$

$$E(R_{B,t+lag}) = \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})^T \gamma^{-1} (\underline{\Omega}_t^{-1})^T \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) \quad (153)$$

$$E(R_{B,t+lag}) = \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})^T \left[\frac{(\underline{\Omega}_t^{-1})^T}{\gamma} \right] \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) \quad (154)$$

und dem erwarteten Portfoliorisiko

$$\sigma_{B,t+lag} = \sqrt{\underline{w}_{B,t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{B,t+lag}} \quad (155)$$

$$\sigma_{B,t+lag} = \sqrt{[(\gamma \underline{\Omega}_t)^{-1} \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})]^T \underline{\Omega}_t (\gamma \underline{\Omega}_t)^{-1} \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})} \quad (156)$$

$$\sigma_{B,t+lag} = \sqrt{\bar{E}(\underline{r}_{t+lag})^T [(\gamma \underline{\Omega}_t)^{-1}]^T \gamma^{-1} \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})} \quad (157)$$

$$\sigma_{B,t+lag} = \sqrt{\bar{E}(\underline{r}_{t+lag})^T (\underline{\Omega}_t^{-1} \gamma^{-1})^T \gamma^{-1} \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})} \quad (158)$$

$$\sigma_{B,t+lag} = \sqrt{\gamma^{-1} \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})^T \left[\frac{(\underline{\Omega}_t^{-1})^T}{\gamma} \right] \bar{E}(\underline{r}_{t+lag})} \quad (159)$$

$$\sigma_{B,t+lag} = \sqrt{\frac{E(R_{B,t+lag})}{\gamma}} \quad (160)$$

zu generieren.²⁶² Im Spezialfall der Optimierung für den Folgezeitpunkt $t + 1$ resultiert als erwartete Portfoliorendite (bei Verzicht auf eine zeitliche Indexierung) somit

$$E(R_B) = \bar{E}(r)^T \left[\frac{(\underline{\Omega}^{-1})^T}{\gamma} \right] \bar{E}(r) \quad (161)$$

Gleichwohl wird nochmals darauf hingewiesen, dass der Prognosehorizont nicht allzu groß werden sollte. Als Obergrenze ist derjenige Zeitraum denkbar, in dem sich der Gesamtmarkt wieder in das Gleichgewicht zurückbewegt, in dem also eine temporäre Überschussnachfrage oder ein Überschussangebot wieder ausgeglichen werden. Je träger der Markt, desto länger dieser Zeitraum.

III.2.1.2 Berücksichtigung von Strukturierungsvorgaben

Oftmals kann es sinnvoll erscheinen, bei der Optimierungsroutine zusätzliche Nebenbedingungen zu berücksichtigen. So ist zum einen ein Leerverkauf von Immobilien in der Praxis unmöglich, wodurch die einzelnen BL-Gewichte nicht negativ werden können (Leerverkaufstriktion). Zum anderen ist meist ein bestimmtes Investitionsbudget vorgegeben mit der Folge, dass die Summe der BL-Gewichte bei angenommener Totalverausgabung des Anlagebetrages genau 1 ergibt (Budgetrestriktion).

III.2.1.2.1 Konditionale Optimierung bei Einschrittprognosen

Zur Integration von Nebenbedingungen im Fall von Einschrittprognosen ist es ratsam, die BL-Renditen auf herkömmliche Art gemäß Gleichung (55) zu berechnen und die Nebenbedingungen erst im Anschluss im Rahmen der Mittelwert-Varianz-Optimierung zu berücksichtigen, wenngleich die intuitive Einsichtigkeit dadurch zum großen Teil verloren geht.²⁶³ Mit Leerverkaufs- und Budgetrestriktion ergibt sich sodann folgendes Optimierungsproblem:²⁶⁴

²⁶² Dieser „funktionale“ Zusammenhang zwischen Rendite und Risiko des BL-Portfolios gilt lediglich im Optimum.

²⁶³ Vgl. He/Litterman (1999 a), S. 11. Gemäß Litterman (2003), S. 87 geht die intuitive Einsichtigkeit nicht notwendigerweise in allen Fällen verloren. Dies wird sich auch im weiteren Verlauf dieser Arbeit zeigen, wobei wie bisher die Unsicherheit individueller Einschätzungen unterstellt wird.

²⁶⁴ Auf eine Indexierung wird der Übersichtlichkeit halber an dieser Stelle wieder verzichtet.

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}^T \underline{E}(r) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}^T \underline{\Omega} \underline{w} \rightarrow \max!_{\underline{w}}$$

$$\text{u.d.NB.} \quad 1) \quad w_i \geq 0 \quad (i = 1 \dots n) \quad (\text{Leerverkaufsrestriktion})$$

$$2) \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (\text{Budgetrestriktion})$$

(162)

bzw. ausführlicher

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}^T \left\{ \underline{\Pi} + (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \left[\underline{\Sigma} + \underline{P} (\tau \underline{\Omega}) \underline{P}^T \right]^{-1} (\underline{V} - \underline{P} \underline{\Pi}) \right\} - \frac{\gamma}{2} \underline{w}^T \underline{\Omega} \underline{w} \rightarrow \max!_{\underline{w}}$$

$$\text{u.d.NB.} \quad 1) \quad w_i \geq 0 \quad (i = 1 \dots n) \quad (\text{Leerverkaufsrestriktion})$$

$$2) \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (\text{Budgetrestriktion})$$

(163)

Damit resultieren die zugehörigen BL-Gewichte

$${}^c \underline{W}_B = \begin{bmatrix} {}^c W_{B;1} \\ \vdots \\ {}^c W_{B;n} \end{bmatrix} \quad (164)$$

im Optimum.

III.2.1.2.2 Konditionale Optimierung bei Mehrschrittprognosen

Analog wird hier vorgegangen, wenn Einschätzungen in die Allokation des Portfolios mit einfließen, die sich auf einen weiter in der Zukunft liegenden Zeitpunkt als den Folgezeitpunkt beziehen, wenn das Portfolio also für einen entferneren Zeitpunkt optimiert werden soll. Für einen beliebigen Prognosehorizont ($lag \geq 1$) ergeben sich die BL-Gewichte damit wie folgt:

der, die Optimierungsroutine bleibt indes die gleiche. Das Ergebnis ist ein optimales Portfolio im gewählten, zukünftigen Zeitpunkt $t + lag$.²⁶⁵

III.2.2 Übertragung des Ansatzes auf die Assetklasse Immobilien

Mit der Formalisierung von Strukturierungsvorgaben sind die Vorbereitungen zur Übertragung des BL-Ansatzes auf die Assetklasse Immobilien abgeschlossen. Bevor das eigentliche Modell dieser Arbeit jedoch vorgestellt wird, erscheint es sinnvoll, die Überlegenheit des BL-Ansatzes gegenüber dem klassischen Markowitz-Ansatz und seine offensichtliche Eignung zur Real Estate Asset Allocation nochmals zu verdeutlichen.

III.2.2.1 Motivation der Übertragung

Ein großer Vorteil des BL-Ansatzes gegenüber der klassischen Portfolio-Selektionstheorie liegt bekanntermaßen darin, dass es zu keinen derart extremen Portfolioallokationen kommt und das ermittelte, optimale Portefeuille ausgewogener ist. Dies hat i.d.R. zur Folge, dass geringere Umschichtungen von Assets notwendig sind, um das Portfolio bei einer intertemporalen Änderung der Modellparameter erneut zu optimieren.

Wird hingegen nicht umstrukturiert, darf logischerweise angenommen werden, dass das BL-Portfolio weniger vom dann tatsächlich optimalen Portfolio abweicht als das Markowitz-Portfolio. Diese Tatsache ist insbesondere für Immobilienportfolios bedeutend, denn die hohen Transaktionskosten und die geringe Fungibilität von Immobilien schränken die Möglichkeiten einer Umstrukturierung stark ein.

Vor dem Hintergrund von Immobilienzyklen, die wiederum zu einer gewissen Konsistenz und einer groben Vorhersagbarkeit auf Immobilienmärkten führen, sind immobilienmarktspezifische Gleichgewichtsrenditen wenngleich nicht beobachtbar, so doch zweifellos denkbar. Ih-

²⁶⁵ Ein etwas besseres Modell ergäbe sich womöglich bei Verwendung genauerer Kovarianzschätzer (vgl. Kapitel II.2.2) sowie bei Lockerung der Annahmen einer Konstanz des Proportionalitätsfaktors τ als auch des Risikoaversionsparameters γ im Zeitablauf. Vielleicht ist das ein Anstoß für weitere und um einiges kompliziertere Überlegungen, wenngleich diese eine Anwendung in der Praxis zusätzlich erschweren würden.

re Verschiebung im Zeitablauf lässt sich wohl gut mittels der Marktkapitalisierungsänderung nachweisen.²⁶⁶

Immobilienmärkte sind weitaus intransparenter als beispielsweise Aktienmärkte. Daher kann ein Informationsvorsprung über kurz- bis mittelfristige Abweichungen vom Marktgleichgewicht durch Taktische Asset Allocation besser ausgenutzt werden. Zudem sind diese Abweichungen aufgrund der größeren „Trägheit“ der Immobilienmärkte beständiger als beispielsweise auf den Aktienmärkten, sodass mehr Raum für das Ausnutzen von Marktungleichgewichten verbleibt. Die Marktkapitalisierung spielt auf Immobilienmärkten also durchaus eine bedeutende Rolle, dennoch bleibt sie als Parameter beim Markowitz-Ansatz gänzlich unberücksichtigt.

Ein weiterer Vorteil des BL-Ansatzes gegenüber dem klassischen Markowitz-Ansatz besteht auch darin, dass sich neben absoluten auch relative, individuelle Einschätzungen bzw. Renditeprognosen abgeben und bei Bedarf, d.h. bei lediglich grober Kenntnis oder gar Unkenntnis der Marktentwicklung bestimmter Assets, sogar vermeiden lassen.²⁶⁷ Im Gegensatz dazu *müssen* im klassischen Markowitz-Ansatz für jedes Asset des Anlageuniversums Prognosen (die als individuelle Prognosen im BL-Ansatz verstanden werden dürfen) ermittelt werden. Diese können ferner nur absoluter Natur sein.

Zudem lässt sich der Grad der Unsicherheit einer Prognose im BL-Ansatz berücksichtigen, im Markowitz-Ansatz hingegen nicht. Eine Portfoliostrukturierung auf Basis des Markowitz-Ansatzes ist daher schlussendlich um einiges sensitiver und „riskanter“ als auf Basis des BL-Ansatzes.

Hinzuweisen ist hier dennoch auf die Tatsache, dass der klassische Markowitz-Ansatz als Spezialfall des BL-Ansatzes betrachtet werden kann. Die bisherigen Erkenntnisse zusammen-

²⁶⁶ Zur Definition der Marktkapitalisierung vgl. Kapitel III.2.2.2.1.1.

²⁶⁷ Dieses Argument verliert bei der Festlegung eines rein aus Immobilienmärkten bestehenden, überschaubaren Anlageuniversums wohl an Bedeutung (vgl. hierzu aber auch Kapitel I.1). Denn bei den millionenschweren und aufgrund der begrenzten Fungibilität von Immobilien schlecht revidierbaren Investitionsentscheidungen sind Marktkenntnis und damit individuelle Einschätzungen essenziell, zumal die Wahrscheinlichkeit, dass sich die zyklischen Märkte vorübergehend im Gleichgewicht befinden, vernachlässigbar klein ist.

fassend liefern beide Verfahren nämlich genau dann identische Resultate, wenn die folgenden zwei Voraussetzungen erfüllt sind.

- 1) Die Filtermatrix ist eine Einheitsmatrix, d.h. für jedes Asset des Anlageuniversums wird eine einzige, absolute Einschätzung bzw. Prognose abgegeben.
- 2) Dem Benchmark-Portfolio (Marktportfolio) wird kein Vertrauen entgegengebracht. Das bedeutet, dass
 - 2.1) der Proportionalitätsfaktor gegen unendlich geht und/oder
 - 2.2) die Kovarianzmatrix individueller Einschätzungen zur Nullmatrix wird.
(d.h. individuelle Einschätzungen sind absolut sicher)

Anhand des BL-Ansatzes kann also ein Markowitz-Portfolio bei Bedarf gleichgewichtsorientierter und damit robuster ausgestattet werden - eine Tatsache, die wahrlich von entscheidender Bedeutung ist.²⁶⁸

Hervorzuheben ist in gleichem Zusammenhang die Überlegung, die Intransparenz von Immobilienmärkten und damit Gesamtmarktdaten durch den Proportionalitätsfaktor oder die Kovarianzmatrix individueller Einschätzungen zu berücksichtigen. Je intransparenter der betrachtete Markt, umso mehr Vertrauen wird individuellen Einschätzungen entgegengebracht. Je transparenter der Markt, also je besser und verlässlicher die Gesamtmarktdaten, umso mehr orientiert sich der Investor an diesen.

Der stattfindende Übergang zu transparenteren Immobilienmärkten findet in der Portfoliostrukturierung somit unmittelbar Berücksichtigung, was ebenfalls als durchschlagendes Argument für die Verwendung des BL-Ansatzes zur Real Estate Asset Allocation anzusehen ist.

III.2.2.2 Modellspezifische Implikationen der Übertragung

In den folgenden Kapiteln wird nun das eigentliche Modell als Kern dieser Arbeit entworfen. Ziel ist die effiziente Allokation von Immobilienmärkten, welche im Folgenden als Assets

²⁶⁸ Zur Bedeutung der Robustheit von Immobilienportfolios vgl. auch Kapitel II.2.1.

verstanden werden. Die Auswahl einzelner Objekte (security selection), d.h. einzelner Immobilien, geschieht nachgeordnet und ist hier auch nicht weiterer Untersuchungsgegenstand.²⁶⁹

III.2.2.2.1 Parameterspezifikationen

Zur Portfolioallokation müssen die in Kapitel III.1.3 aufgelisteten Modellparameter bekannt sein.²⁷⁰ Wie beschrieben besteht hier besondere Entscheidungsfreiheit bei der Festlegung der Filtermatrix sowie der Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler, welche beide in den Kapiteln III.2.2.2.1.2 und III.2.2.2.1.3 näher spezifiziert werden. Hinsichtlich der Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler ist dabei anzumerken, dass die Festlegung des Proportionalitätsfaktors durch eine zusätzliche Berücksichtigung des Kalibrierungsvorschlages von He/Litterman (1999 a) im Folgenden irrelevant wird.

Zudem wird unterstellt, dass historische Renditezeitreihen sowie -prognosen bereits vorliegen, sodass auch die historische Kovarianzmatrix und der Quantifizierungsvektor individueller Einschätzungen bereits eindeutig bestimmt sind und keiner weiteren, formalen Konkretisierung bedürfen. Gleiches gilt für den Risikoaversionsparameter, welcher vom Investor selbst - möglicherweise auch in Anlehnung an Gleichung (89) - festgelegt wird.

Damit stellt sich schließlich die Frage, wie die Marktkapitalisierung von Immobilienmärkten zu definieren und auch zu quantifizieren ist. Die Antwort darauf liefert das nun folgende Kapitel.

III.2.2.2.1.1 Vektor der Marktkapitalisierungsgewichte

Prinzipiell ist die Ermittlung der Marktkapitalisierung von Immobilienmärkten alles andere als unproblematisch, da erstens die Verkehrswertermittlung von Immobilien i.d.R. durch Sachverständige erfolgt. Dies hat zur Folge, dass es aufgrund verschiedener Wahlmöglichkeiten bei der Bewertung und somit eines gewissen, subjektiven Einflusses zu nicht unerheblichen Abweichungen bei den von verschiedenen Sachverständigen ermittelten Verkehrswerten

²⁶⁹ Vgl. Kapitel I.1.

²⁷⁰ Dies gilt nicht nur im dort dargestellten Fall mit Einschnittprognosen, sondern ebenso im Fall mit Mehrschrittprognosen.

kommen kann. Darüber hinaus wird international nach unterschiedlichen Verfahren bewertet.²⁷¹

Zweites und weitaus fundamentaleres Problem ist der Mangel an Daten bzw. die bereits festgestellte Intransparenz von Immobilienmärkten. Wohl kaum ein privater Immobilieneigentümer wird interne Daten wie den Kaufpreis nennen, lediglich von publizitätspflichtigen Immobilienanlagegesellschaften ist dies zu erwarten.²⁷²

Drittens basieren Daten zur Marktkapitalisierung größerer Immobilienmärkte wohl meist auf Schätzungen und nicht auf der Zeit und Kosten raubenden Aggregation der verfügbaren Verkehrswerte einzelner Immobilien des betrachteten Marktes. Mit größeren Ungenauigkeiten zwischen der ermittelten und der „wahren“ Marktkapitalisierung ist daher auch unter diesem Gesichtspunkt zu rechnen.

Alternativ zur Messung der Marktkapitalisierung anhand der Verkehrswerte ist daher eine Definition der Marktkapitalisierung anhand der flächenmäßigen Größe von Immobilienmärkten (z.B. Anzahl der Quadratmeter des belegten Raumes) denkbar. Diese Daten sind leichter zugänglich, weitaus besser ermittelbar und daher auch vertrauenswürdiger, sodass Auswertungen, denen dieses Verständnis der Marktkapitalisierung zugrunde liegt, auch zu besseren, realitätsnäheren Ergebnissen führen dürften.

Die Behauptung, dass die Ermittlung von Marktgleichgewichtsrenditen selbst bei Interpretation der flächenmäßigen Immobilienmarktgrößen als Marktkapitalisierungen nicht ausreichend fundiert ist, ist wohl trotzdem nicht vollkommen zu widerlegen. Dennoch spielt diese Kapitalisierung für den Immobilienmarkt an sich eine bedeutende Rolle und sollte nicht - wie im klassischen Markowitz'schen Ansatz - formal unberücksichtigt bleiben. Denn die Größe eines Immobilienmarktes steht in bedeutendem Zusammenhang mit seiner Rendite, welche etwa bei Flächenknappheit und steigender Flächennachfrage ebenfalls zunimmt.²⁷³

²⁷¹ Ein guter Überblick über verschiedene Verfahren zur Bewertung von Immobilien findet sich bei **Leopoldberger/Thomas/Naubereit** (2005).

²⁷² Auf die damit einhergehende, bilanzielle Bewertungsproblematik wird an dieser Stelle lediglich verwiesen.

²⁷³ Vgl. Abb. 2 als Ausfluss der Überlegungen in Kapitel II.1.3 oder auch das Bestandsanpassungsmodell von **DiPasquale/Wheaton** (1992), S. 187, welches zusätzlich zwischen Miet- und Investmentmarkt unterscheidet.

Ein durch eine beständige Überschussnachfrage hervorgerufener Renditeanstieg kann jedoch erst durch neue Bautätigkeiten und somit eine steigende Marktkapitalisierung wieder abgebaut werden, sofern der Leerstand vernachlässigbar klein ist oder leer stehende Gebäude aufgrund ihres desolaten Zustandes keinesfalls mehr genutzt werden können. Dieser Abbau geschieht mittel- bis langfristig,²⁷⁴ sodass derartige Abweichungen vom Marktgleichgewicht, wie bereits in Kapitel III.1.1 beschrieben, durch taktische Asset Allocation ausgenutzt werden können.²⁷⁵

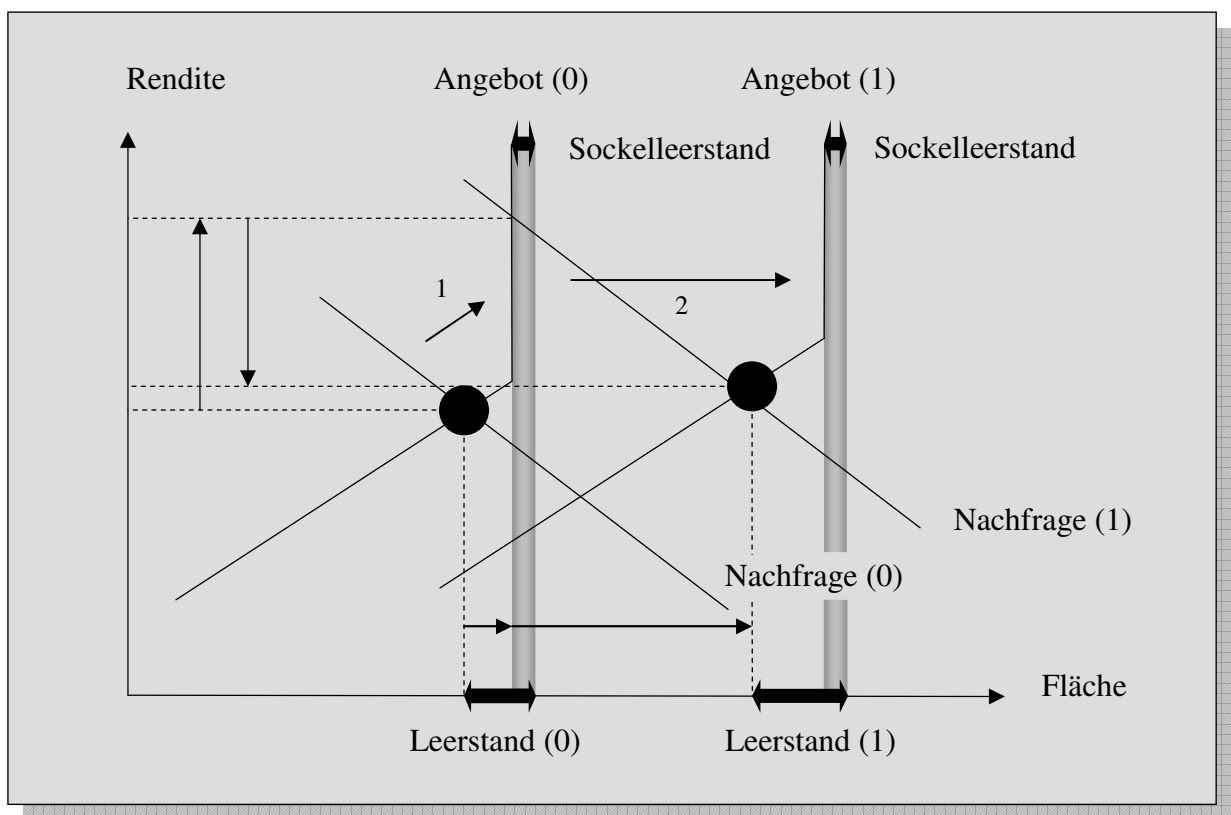


Abb. 2: Angebot und Nachfrage auf Immobilienmärkten²⁷⁶

Das Gleiche gilt im Falle eines Nachfragedefizits als Folge von bereits in Kapitel II.1.3 beschriebenen Überschussreaktionen: Der zugehörige Angebotsüberschuss kann dann lediglich

²⁷⁴ Vgl. hierzu den in Kapitel II.1.3 vorgestellten Preismechanismus-, Entscheider- und Konstruktionslag.

²⁷⁵ Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde die Überschussnachfrage in Abb. 2 nicht ganz beseitigt. Weiterhin wurde angenommen, dass aufgrund zu starken Neubaus wieder leichter Leerstand besteht, der nach wie vor über den Sockelleerstand hinausreicht. Liegt indes *massiver* Überbau vor, so kann sich die Angebotskurve derart stark nach rechts verschieben, dass die neue Rendite unterhalb der alten liegt. Die daraus resultierende, weitere Nachfrage nach Raum (Mietflächen) verstärkt zyklische Immobilienmarkt- bzw. Renditeschwankungen dann umso mehr.

²⁷⁶ Eigene Darstellung.

durch Abriss und damit nur unter erheblichem Aufwand abgebaut werden („Sperrklinkenproblem“). In jedem Fall bleibt das Marktgleichgewicht somit für einen längeren Zeitraum bestehen - eine Tatsache, die sinnvollerweise durch taktische Asset Allocation ausgenutzt werden sollte. Hierzu eignet sich der BL-Ansatz vorzüglich.

Schließlich sei angefügt, dass die Güte eines BL-Modells - wie bei jedem anderen Modell auch - immer von der Qualität verfügbarer Daten abhängt. Aufgrund der zunehmenden Transparenz der Immobilienmärkte dürften auch Daten zur Marktkapitalisierung zukünftig qualitativ hochwertiger werden.

III.2.2.2.1.2 Filtermatrix

Bevor näher auf die Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler eingegangen wird, ist des Weiteren die Filtermatrix zu spezifizieren. Weil Investitionsentscheidungen meist einen enormen Kapitaleinsatz erfordern und wegen der begrenzten Fungibilität von Immobilien schlecht revidiert werden können, sind Marktkenntnis und damit individuelle Einschätzungen wohl essenziell, zumal die Wahrscheinlichkeit, dass sich die zyklischen Märkte temporär im Gleichgewicht befinden, vernachlässigbar klein ist. Daher wird unterstellt, dass für jeden Immobilienmarkt auch eine individuelle Renditeprognose abgegeben wird, sodass die Filtermatrix zur Einheitsmatrix wird. Dadurch wird nicht nur der Empfehlung von Idzorek (2005) gefolgt, für all jene Assets eine Einschätzung abzugeben, die hohe Korrelationen aufweisen,²⁷⁷ sondern es lassen sich auch aussagekräftige Vergleiche des BL-Portfolios mit dem Markowitz- sowie Marktportfolio anstellen.

III.2.2.2.1.3 Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler

Mit der Spezifikation der Filtermatrix kann jetzt auch die Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler konkretisiert werden. Ansatzpunkt der nun folgenden Überlegungen, welche vorab den Fall mit Einschrittprognosen zugrunde legen, ist Gleichung (120):²⁷⁸

²⁷⁷ Vgl. Kapitel III.1.2.4.

²⁷⁸ Damit erfolgt ein Rückgriff auf den Kalibrierungsvorschlag von **He/Litterman** (1999 a). Der Übergang zu transparenteren Immobilienmärkten wird im Folgenden damit ausschließlich durch die Kovarianzmatrix individueller Schätzfehler bestimmt, da der Proportionalitätsfaktor irrelevant ist.

$$\underline{\Xi} = \begin{bmatrix} \underline{p}_1 \underline{\Omega} \underline{p}_1^T & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \underline{p}_k \underline{\Omega} \underline{p}_k^T \end{bmatrix} \quad (168)$$

Unter der Annahme, dass die Filtermatrix \underline{P} eine Einheitsmatrix ist, resultiert als Spezialfall

$$\underline{\Xi} = \begin{bmatrix} \sigma_{1,1} & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{n,n} \end{bmatrix} \quad (169)$$

bzw.

$$\underline{\Xi} = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \quad (170)$$

Das Vertrauen in das Marktportfolio und damit in den Markt wird hier lediglich aus der Varianz der (historischen) Assetrenditen abgeleitet, angesichts einer ganzen Bandbreite an Einflüssen²⁷⁹ erscheint dieser rein quantitative Indikator somit nicht ausreichend. Viel umfassender ist eine Kennzahl, die im Jahr 1999 von JLL zusammen mit LaSalle Investment Management (LIM) entwickelt wurde und seitdem annähernd im Zwei-Jahres-Turnus veröffentlicht wird.²⁸⁰

Der sog. Real Estate Transparency Index (RETI) basiert auf einer weltweiten Umfrage unter führenden Mitarbeitern von JLL und LIM zur Transparenz von Immobilienmärkten, genauer zur Verfügbarkeit von Performance-Indizes bzw. Benchmarks, Fundamentaldaten von Märkten, öffentlich zugänglichen Finanzdaten, Kontrollmechanismen sowie von ethischen und professionellen Standards.²⁸¹ Der RETI unterliegt somit einem starken, qualitativen Einfluss.

²⁷⁹ Vgl. hierzu etwa **Idzorek** (2004), S. 21.

²⁸⁰ Vgl. im Folgenden **Maher/Gordon/Schmidt** (2007) sowie **Jones Lang LaSalle** (2006).

²⁸¹ Vgl. **Jones Lang LaSalle** (2006), S. 16.

Die Befragung ist standardisiert und erlaubt Antworten auf einer Rating-Skala von 1 bis 5, wobei „1“ den höchstmöglichen, „5“ den geringstmöglichen Grad der Transparenz beschreibt. Die Fragen sind hochspezifisch und die Antwortmöglichkeiten klar umgrenzt, um die Subjektivität in den Antworten soweit wie möglich zu eliminieren und primär Faktenwissen auszuwerten.²⁸²

Nach Verdichtung der Daten resultiert für jeden näher betrachteten Immobilienmarkt, verstanden als Land i , $i = 1 \dots m$, ein RETI-Wert δ_i zwischen 1 und 5, wobei JLL folgende Klassifizierung vornimmt:

Grad der Transparenz	Real Estate Transparency Index
Hochtransparent	1,00-1,49
Transparent	1,50-2,49
Halbtransparent	2,50-3,49
Wenig transparent	3,50-4,24
Intransparent	4,25-5,00

Tab. 2: Klassifizierung der Transparenz von Immobilienmärkten²⁸³

In Anlehnung an die untersuchten Aspekte definiert JLL einen transparenten Immobilienmarkt als „...any open and clearly organized real estate market operating in a legal and regulatory framework that is characterized by a consistent approach to the enforcement of rules and regulations and that respects private property rights.“²⁸⁴ Auf den Punkt gebracht: Je transparenter ein Immobilienmarkt, desto investorenfreundlicher ist er.

Aufgrund von Marktentwicklungen bleibt die Transparenz nur selten gleich, heutzutage öffnen sich die meisten Immobilienmärkte wie beschrieben mehr und mehr. Diese Märkte verändern sich wiederum unterschiedlich schnell, was eine regelmäßige Anpassung der RETI-Werte erforderlich macht und JLL zu einer annähernd zweijährigen Aktualisierung veranlasst.

²⁸² Vgl. Jones Lang LaSalle (2006), S. 16.

²⁸³ Quelle: Jones Lang LaSalle (2006), S. 16.

²⁸⁴ Jones Lang LaSalle (2006), S. 3.

Auch im Zeitraum 2004 bis 2006 kam es zu teils signifikanten Änderungen.²⁸⁵ Während sich die meisten Immobilienmärkte wie beispielsweise Japan, Mexiko, Rumänien oder Südafrika sehr stark öffnen, verschließt sich etwa die Schweiz anscheinend gegenüber internationalen Immobilieninvestoren.

Selbst der deutsche Immobilienmarkt wurde laut Einschätzung der Experten von JLL im betrachteten Zeitraum intransparenter, was zum abflauenden Interesse der Investoren am deutschen Markt beigetragen haben könnte. Wurde dieser noch bis vor Kurzem aufgrund seiner ausgezeichneten Fundamentaldaten und des erwarteten, konjunkturellen bzw. immobilienzyklischen Aufschwungs von den „Heuschrecken“ abgegrast,²⁸⁶ so gerät er langsam wieder aus deren Anlagefokus. Statt der Akquisition rückt im Augenblick mehr und mehr das Asset Management, d.h. die Verwaltung der erworbenen Immobilien, in den Vordergrund.

Umfassende Studien bestätigen schließlich die Validität des RETI. So besteht nicht nur eine hohe Korrelation mit dem Economist Intelligence Unit's (EIU) Business Environment Index, woraus man schlussfolgern kann, dass hochtransparente Länder auch das beste Geschäftsklima aufweisen (und umgekehrt), auch die Häufigkeit von Immobilientransaktionen in einem Land steht mit dessen RETI in engem Zusammenhang.²⁸⁷

JLL zufolge lässt sich der RETI auf sinnvolle Art und Weise in Überlegungen zu Immobilienmarktrisiken einbinden, er sollte aber nicht als einziges Kriterium für Diversifikationsentscheidungen herangezogen werden.²⁸⁸ Seine Berücksichtigung im BL-Modell erscheint indes überaus zweckmäßig.

Der RETI wird in dieser Arbeit als Parameter für das Vertrauen in einen untersuchten Markt verwendet. Genauer geht er in die Matrix Ξ wie folgt ein:

²⁸⁵ Vgl. Anhang A.I.7.

²⁸⁶ Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel II.1.2.

²⁸⁷ Vgl. **Jones Lang LaSalle** (2006), S. 4f.

²⁸⁸ Vgl. **Jones Lang LaSalle** (2006), S. 16.

$$\underline{\Xi} = \begin{bmatrix} \frac{\sigma_1^2}{(\delta_1 - 1)^\lambda} & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \frac{\sigma_n^2}{(\delta_n - 1)^\lambda} \end{bmatrix} \quad (171)$$

Sind die RETIs aller Immobilienmärkte i im Anlageuniversum gleich groß, da diese in einem einzigen Land liegen,²⁸⁹ folgt

$$\underline{\Xi} = \begin{bmatrix} \frac{\sigma_1^2}{(\delta - 1)^\lambda} & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \frac{\sigma_n^2}{(\delta - 1)^\lambda} \end{bmatrix} \quad (172)$$

bzw.

$$\underline{\Xi} = \frac{1}{(\delta - 1)^\lambda} \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \quad (173)$$

Der Term $\frac{1}{(\delta - 1)^\lambda}$ wird als „Korrekturfaktor“ bezeichnet und drückt neben den Einzelvarianzen das Vertrauen in das Marktportfolio aus. Je kleiner (größer) der RETI $1 \leq \delta \leq 5$, umso größer (kleiner) die Matrix $\underline{\Xi}$ und umso mehr tendiert das BL-Portfolio hin zum Marktportfolio (Markowitz-Portfolio). Mit Hilfe des vom Anleger frei wählbaren Sensitivitätsparameters $\lambda \geq 0$ kann des Weiteren die Reagibilität des Portfolios bei Veränderungen der Markttransparenz oder besser die Sensitivität des BL-Portfolios ganz allgemein beeinflusst werden.

Multipliziert man die Matrix $\underline{\Xi}$ nur noch mit dem Proportionalitätsfaktor τ gemäß Gleichung (119), so erhält man schließlich die Kovarianzmatrix

²⁸⁹ Dies trifft auf den vorliegenden und in Kapitel IV auszuwertenden Datensatz zu.

$$\underline{\underline{\Sigma}} = \frac{\tau}{(\delta-1)^\lambda} \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \quad (174)$$

individueller Schätzfehler bzw.

$$\underline{\underline{\Sigma}} = \frac{\tau}{(\delta-1)^\lambda} \cdot \underline{\underline{\mathbf{X}}} \quad (175)$$

mit

$$\underline{\underline{\mathbf{X}}} = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \quad (176)$$

Im Gegensatz zu den restlichen Parametern hat der Proportionalitätsfaktor τ jedoch nach wie vor keine Auswirkung auf die Strukturierung des BL-Portfolios. Eine Verallgemeinerung von Gleichung (175) für unterschiedliche Prognosezeitpunkte liefert dann folgenden funktionalen Zusammenhang:

$$\underline{\underline{\Sigma}}_{t+lag} = \frac{\tau}{(\delta_{t+lag}-1)^\lambda} \cdot \underline{\underline{\mathbf{X}}}_t \quad (177)$$

Die Verwendung der Diagonalmatrix $\underline{\underline{\mathbf{X}}}_t = \underline{\underline{\mathbf{X}}}$ bzw.

$$\underline{\underline{\mathbf{X}}}_t = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \quad (178)$$

als Fragment der historischen Kovarianzmatrix $\underline{\underline{\Omega}}_t$ ist dabei konsistent mit den Überlegungen in Kapitel III.2.1.1.2.

Wie bereits erwähnt, nimmt der RETI im Zeitablauf weltweit tendenziell ab, eine zeitliche Indexierung ist daher ratsam. Der Sensitivitätsparameter λ sei indes zeitunabhängig. Damit wird unterstellt, dass die Anlagepolitik und die sie vorgebenden Rahmenbedingungen im Zeitablauf konstant bleiben.²⁹⁰

III.2.2.2.2 Mittelwert-Varianz-Optimierung

Unter Berücksichtigung der vorgenommenen Parameterspezifikationen kann jetzt das konditionale Optimierungsproblem für $lag \geq 1$ als Sonderfall von Gleichung (166) formalisiert werden. Es gilt

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}_{t+lag}^T \left[\underline{\Pi}_{t+lag} + \tau \underline{\Omega}_t (\underline{\Sigma}_{t+lag} + \tau \underline{\Omega}_t)^{-1} (\underline{V}_{t+lag} - \underline{\Pi}_{t+lag}) \right] - \frac{\gamma}{2} \underline{w}_{t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{t+lag} \rightarrow \max!_{\underline{w}_{t+lag}}$$

$$\begin{aligned} \text{u.d.NB.} \quad & 1) \quad w_{t+lag;i} \geq 0 \quad (i = 1 \dots n) && \text{(Leerverkaufsrestriktion)} \\ & 2) \quad \sum_{i=1}^n w_{t+lag;i} = 1 && \text{(Budgetrestriktion)} \\ & 3) \quad \underline{\Pi}_{t+lag} = \gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} \\ & 4) \quad \underline{\Sigma}_{t+lag} = \frac{\tau}{(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda} \cdot \underline{X}_t \end{aligned}$$

(179)

²⁹⁰ Die Tatsache, dass die Prognosequalität mit zunehmendem Prognosehorizont immer mehr leidet und sich die Schätzfehler vergrößern, könnte man im Modell durch einen *zeitvariablen* Sensitivitätsparameter λ_{t+lag} berücksichtigen. In Abhängigkeit des RETI wäre eine verstärkte Ausrichtung des BL-Portfolios am Marktportfolio c.p. dann wie folgt zu bewerkstelligen:

- 1) $\delta_{t+lag} < 2$: Eine im Zeitablauf zunehmende Orientierung am Marktportfolio erfolgt für $\lambda_{t+lag} > \lambda_{t+1}$ mit $lag > 1$.
- 2) $\delta_{t+lag} > 2$: Eine im Zeitablauf zunehmende Orientierung am Marktportfolio erfolgt für $\lambda_{t+lag} < \lambda_{t+1}$ mit $lag > 1$.

Hingegen ist eine im Zeitablauf zunehmende Orientierung am Marktportfolio für $\delta_{t+lag} = 2$ alleine durch einen zeitvariablen Sensitivitätsparameter λ_{t+lag} nicht abzubilden.

und bei Integration der Nebenbedingungen 3) und 4) in die Zielfunktion

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}_{t+lag}^T \left\{ \underbrace{\gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag}}_{\underline{Z} \geq \underline{\Omega}_t} + \underbrace{\underline{\Omega}_t \left[\frac{1}{(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda} \underline{X}_t + \underline{\Omega}_t \right]^{-1}}_{\underline{Z} \geq \underline{\Omega}_t} \underbrace{(V_{t+lag} - \gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag})}_{\underline{B}} \right\} -$$

$$- \frac{\gamma}{2} \underline{w}_{t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{t+lag} \xrightarrow{\underline{w}_{t+lag}} \max!$$

u.d.NB. 1) $w_{t+lag;i} \geq 0 \quad (i = 1 \dots n)$ (Leerverkaufsrestriktion)

2) $\sum_{i=1}^n w_{t+lag;i} = 1$ (Budgetrestriktion)

(180)

mit

$$\bar{E}(r_{t+lag}) = \underbrace{\gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag}}_{\underline{Z} \geq \underline{\Omega}_t} + \underbrace{\underline{\Omega}_t \left[\frac{1}{(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda} \underline{X}_t + \underline{\Omega}_t \right]^{-1}}_{\underline{Z} \geq \underline{\Omega}_t} \underbrace{(V_{t+lag} - \gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag})}_{\underline{B}} \quad (181)$$

Eine restriktionsfreie Optimierung geht einher mit einem Verzicht auf die Nebenbedingungen 1) und 2) und liefert als BL-Gewichte

$$\underline{w}_{B,t+lag} = (\gamma \underline{\Omega}_t)^{-1} \bar{E}(r_{t+lag}) \quad (182)$$

$$\underline{w}_{B,t+lag} = (\gamma \underline{\Omega}_t)^{-1} \left\{ \gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} + \underline{\Omega}_t \left[\frac{1}{(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda} \underline{X}_t + \underline{\Omega}_t \right]^{-1} (V_{t+lag} - \gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag}) \right\} \quad (183)$$

$$\underline{w}_{B,t+lag} = \underline{w}_{M,t+lag} + \frac{1}{\gamma} \underbrace{\left[\frac{1}{(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda} \underline{X}_t + \underline{\Omega}_t \right]^{-1}}_{\underline{Z} \geq \underline{\Omega}_t} \underbrace{\left(\underline{V}_{t+lag} - \gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} \right)}_{\underline{B}} \quad (184)$$

$\underline{\Pi}_{t+lag}$
 \downarrow
 $\gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag}$

III.2.2.2.3 Theoretische Sensitivitätsanalysen bei un konditionaler Optimierung

Die Gleichungen (181) und (184) werden im Folgenden interpretiert. Allen Schlussfolgerungen liegt damit der un konditionale Fall ohne Budget- und Leerverkaufsrestriktion zugrunde.

III.2.2.2.3.1 Variation des Quantifizierungsvektors individueller Einschätzungen

Entsprechen die individuellen Renditeerwartungen exakt den Marktgleichgewichtsrenditen ($\underline{V}_{t+lag} = \underline{\Pi}_{t+lag}$), so stimmen die BL-Renditen mit diesen ($\bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) = \underline{\Pi}_{t+lag}$) und das BL- und Marktportfolio ($\underline{w}_{B,t+lag} = \underline{w}_{M,t+lag}$) überein. Damit besitzen beide Portefeuilles die gleiche Rendite sowie das gleiche Risiko.²⁹¹

Sind die individuell erwarteten Renditen hingegen allesamt größer als die Marktgleichgewichtsrenditen ($\underline{V}_{t+lag} > \underline{\Pi}_{t+lag}$), so übersteigen auch die BL-Renditen die Marktgleichgewichtsrenditen ($\bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) > \underline{\Pi}_{t+lag}$), wengleich der Renditeanstieg durch die Matrix \underline{Z} ge-

²⁹¹ Alle nun folgenden Auswertungsergebnisse sollten relativ häufig, nicht jedoch immer zutreffen. Grund dafür ist in erster Linie die Abhängigkeit von den Vorzeichen und Größen der Kovarianzen zwischen den Assetrenditen, die auch bei der Bildung der Inversen deutlichen Einfluss auf die Struktur und Kennwerte des BL-Portfolios nehmen. Nicht zuletzt aufgrund der Matrixmultiplikationen wirken sich auch die Assetrenditen sowie deren absolute Differenzen auf Sensitivitätsanalysen aus, was eine Menge an Fallunterscheidungen erfordert und eine abstrakte Untersuchung weiter erschwert. Darüber hinaus ist die Quantifizierung des RETI sowie des Sensitivitätsparameters und damit der Einfluss des Markowitz-Portfolios auf das BL-Portfolio für Untersuchungen von entscheidender Bedeutung, zumal die folgenden Zusammenhänge bei extremen Leerverkaufspositionen im Markowitz-Portfolio wohl umso seltener gelten. Die Resultate der Sensitivitätsanalysen sind daher als „wahrscheinliche Szenarien“ zu verstehen, die bei „normalen“ bzw. „günstigen“ Parameterkonstellationen eintreten. Diese liegen auch den empirischen Auswertungen in Kapitel IV.2 zugrunde. So bestätigen beispielsweise die Modellergebnisse in den Anhängen A.IV.5.1 bis A.IV.5.8, denen eine historische Kovarianzmatrix der Assetrenditen mit durchweg positiven Elementen zugrunde liegt, ausnahmslos die folgenden, funktionalen Beziehungen im un konditionalen Fall.

dämpft wird. Dies führt ebenfalls zu einer Zunahme aller BL-Gewichte und damit zu einem

Abweichen vom Marktportfolio ($\underline{w}_{B,t+lag} > \underline{w}_{M,t+lag}$) mit $\sum_{i=1}^n w_{B,t+lag;i} > 1$.

Beides zusammen hat zur Folge, dass sowohl die Rendite als auch das Risiko des BL-Portfolios größer als die entsprechenden Kennwerte des Marktportfolios sind. Umgekehrte Verhältnisse ergeben sich hingegen, wenn durchweg Renditen unterhalb jener im Marktgleichgewicht erwartet werden ($\underline{V}_{t+lag} < \underline{\Pi}_{t+lag}$).

III.2.2.3.2 Variation von Real Estate Transparency Index und Sensitivitätsparameter

Neben den individuellen Renditeerwartungen \underline{V}_{t+lag} haben auch der RETI δ_{t+lag} sowie der Sensitivitätsparameter λ großen Einfluss auf das BL-Portfolio. Unabhängig von den individuellen Renditeerwartungen resultiert das Marktportfolio $\underline{w}_{M,t+lag}$, wenn $\underline{Z} \rightarrow \infty$, also wenn $(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda \rightarrow 0$. Dies ist der Fall, wenn der untersuchte Markt absolut transparent ist ($\delta_{t+lag} \rightarrow 1$). Ein solcher Wert wurde in der Realität bisher noch nicht erreicht, jedoch liegen die RETI-Werte von Australien und USA bereits nahe bei 1,²⁹² was eine starke Ausrichtung am Marktportfolio impliziert. Je größer hingegen der RETI, umso mehr weicht das BL-Portfolio vom Marktportfolio ab.

Der Umfang der Abweichung lässt sich zusätzlich durch den Sensitivitätsparameter $\lambda \geq 0$ beeinflussen. Ist $\delta_{t+lag} < 2$ ($\delta_{t+lag} > 2$), so verstärkt ein zunehmender Sensitivitätsparameter die Ausrichtung des BL-Portfolios am Marktportfolio (Markowitz-Portfolio). Geht er gar gegen unendlich ($\lambda \rightarrow \infty$), so resultiert exakt das Marktportfolio (Markowitz-Portfolio) mit den zugehörigen Kennwerten.²⁹³

Im Fall von $\delta_{t+lag} \leq 2$ ($\delta_{t+lag} \geq 2$) ist eine Übereinstimmung des BL-Portfolios mit dem Markowitz-Portfolio (Marktportfolio) bei üblicher Divergenz zwischen individuellen Einschät-

²⁹² Vgl. Anhang A.I.7.

²⁹³ Vgl. Anhang A.I.6.

zungen und Marktgleichgewichtsrenditen hingegen nicht möglich und wohl auch nicht sinnvoll. Dies gilt unabhängig vom annahmegemäß nichtnegativen Sensitivitätsparameter.

III.2.2.2.3.3 Variation des Risikoaversionsparameters

Sind die individuell erwarteten Renditen größer als die Marktgleichgewichtsrenditen ($\underline{V}_{t+lag} > \underline{\Pi}_{t+lag}$), so hat ein steigender Risikoaversionsparameter normalerweise einen dämpfenden Einfluss auf die Gewichte des BL-Portfolios. Dies gilt unter der zusätzlichen Voraussetzung, dass das BL-Portfolio nicht mit dem Marktportfolio identisch ist, was bei vollkommener Markttransparenz der Fall wäre ($\delta_{t+lag} \rightarrow 1$).

Steigen die Marktgleichgewichtsrenditen aufgrund eines extrem hohen Risikoaversionsparameters bzw. seiner Skalierungsfunktion²⁹⁴ allesamt über die individuell erwarteten Renditen, so lassen sich zwei Effekte beobachten: Zum einen verkleinert der Risikoaversionsparameter über die negative Matrix \underline{B} die Portfoliogewichte, dieser Verkleinerung wirkt jedoch der Kehrwert von γ vor der Matrix \underline{Z} entgegen. Bei totaler Risikoaversion ($\gamma \rightarrow \infty$) resultiert

$$\underline{w}_{B,t+lag} = \underline{w}_{M,t+lag} - \underbrace{\left[\frac{1}{(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda} \underline{X}_t + \underline{\Omega}_t \right]^{-1}}_{\underline{Z} \geq \underline{\Omega}_t} \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} \quad (185)$$

Bei vollkommener Markttransparenz ($\delta_{t+lag} \rightarrow 1$) ergibt sich - wie bereits in Kapitel III.2.2.2.3.2 festgestellt - exakt das Marktportfolio. Je intransparenter hingegen der Markt ($\delta_{t+lag} > 2$) und je größer zugleich der Sensitivitätsparameter, umso kleiner werden die Portfoliogewichte insgesamt. Im Grenzfall, nämlich wenn $(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda \rightarrow \infty$, wird überhaupt nicht investiert ($\underline{w}_{B,t+lag} \rightarrow \underline{0}$), was durch die ungewöhnlich hohe Risikoaversion sowie das zugleich fehlende Vertrauen in den Markt erklärbar ist.

²⁹⁴ Vgl. Kapitel III.1.3.3.

Zwischen diesen beiden Extremen sind die BL-Gewichte meist kleiner als die Gewichte des Marktportfolios, sodass $\sum_{i=1}^n w_{B,t+lag;i} < 1$. Mit zunehmender Intransparenz kommt es somit zu einem schrittweisen Rückzug der Investitionsmittel aus dem Anlageuniversum.

Der Einfluss des Risikoaversionsparameters auf die BL-Renditen wird in Gleichung (181) deutlich. Während eine Veränderung von γ proportional auf die Marktgleichgewichtsrenditen wirkt, hat sie wegen Matrix \underline{B} auf die BL-Renditen lediglich unterproportionale Auswirkungen. Hingegen verändern sich die Differenzen

$$\underline{\xi}_{t+lag} = \gamma \left\{ \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} - \underbrace{\underline{\Omega}_t \left[\frac{1}{(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda} \underline{X}_t + \underline{\Omega}_t \right]^{-1}}_{\underline{Z} \geq \underline{\Omega}_t} \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} \right\} \quad (186)$$

der BL-Renditen wegen

$$\frac{\partial(\underline{\xi}_{t+lag})}{\partial(\gamma)} = \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} - \underbrace{\underline{\Omega}_t \left[\frac{1}{(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda} \underline{X}_t + \underline{\Omega}_t \right]^{-1}}_{\underline{Z} \geq \underline{\Omega}_t} \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} \quad (187)$$

proportional mit dem Risikoaversionsparameter. Da $\underline{Z} \geq \underline{\Omega}_t$ und damit der Subtrahend im Regelfall kleiner als der Minuend ist, ist die Renditeveränderung bei steigender (sinkender) Risikoaversion positiv (negativ). Bei vollkommener Risikoaversion ($\gamma \rightarrow \infty$) streben daher sowohl die Marktgleichgewichtsrenditen als auch die BL-Renditen gegen unendlich.

Mit Kenntnis des Einflusses von γ auf die Portfoliogewichte sowie die BL-Renditen kann man noch theoretische Schlussfolgerungen hinsichtlich Portfoliorendite und -risiko ziehen. Liegen keine extremen Parameterkonstellationen vor, so bewirkt eine steigende Risikoaversion eine Reduktion der Gewichte und damit des Risikos des BL-Portfolios.

Aufgrund des Einflusses des Markowitz-Portfolios kommt es zudem zu einer Umschichtung hin zu weniger riskanten Assets, was das Portfoliorisiko nochmals verkleinert. Dagegen steigt die erwartete Rendite des BL-Portfolios, wenngleich schwächer als jene des Marktportfolios, sofern die durch den größeren Risikoaversionskoeffizienten hervorgerufene Gewichtsreduktion durch die höheren BL-Renditen überkompensiert wird. Das Risiko des Marktportfolios bleibt bei einer Zunahme des Risikoaversionskoeffizienten hingegen konstant, da die Portfoliostruktur annahmegemäß durch die Marktkapitalisierungen vorgegeben ist.

III.2.2.3 Zusammenfassende Modellbeschreibung

Das BL-Modell dieser Arbeit ist somit ein gleichgewichtsorientiertes Modell, das eine Portfolioallokation bei variablem Prognosehorizont ermöglicht. Zu jedem Immobilienmarkt bzw. Asset wird bei gegebenem Optimierungszeitpunkt jeweils eine absolute Einschätzung in Form einer individuellen Renditeprognose abgegeben, sodass das BL-Portfolio als Mischung zwischen Markowitz- und Marktportfolio zu verstehen ist.

Die Berücksichtigung des RETI von JLL erleichtert dem Anleger die Quantifizierung seines Vertrauens in die individuellen Renditeprognosen und ist durch einen frei wählbaren Sensitivitätsparameter, der das Maß der intertemporalen Umstrukturierung bestimmt, beeinflussbar.

Zu jedem untersuchten Prognosezeitpunkt erhält der Anleger damit ein effizientes Portfolio, dessen Sensitivität er steuern kann. Bei Bedarf lassen sich also auch relativ stabile Portefeuilles generieren, was insbesondere für Immobilienportefeuilles aufgrund hoher Transaktionskosten und geringer Fungibilität von entscheidender Bedeutung ist.

IV Modellevaluation

Mit dieser zusammenfassenden Modellbeschreibung und den in Kapitel III gewonnenen, theoretischen Erkenntnissen stellt sich nachfolgend die Frage, ob das neue Allokationsmodell auch in der Praxis gute Ergebnisse zu liefern vermag. Aus diesem Grunde wird es im vierten Abschnitt einer umfassenden, empirischen Prüfung unterzogen.²⁹⁵

IV.1 Datenbeschreibung und Analysekonzept

IV.1.1 Datenbeschreibung

Zur Modellevaluation wird auf eine Reihe von Immobilienmarktdaten zurückgegriffen. Mit Ausnahme des RETI stammen die benötigten Daten von PPR in Boston, USA, einem in der Immobilienbranche bekannten Marktforschungsunternehmen. Sie wurden im dritten Quartal des Jahres 2006 zur Verfügung gestellt und umfassen zum einen lange, historische Renditezeitreihen von 10 US-amerikanischen Büroimmobilienmärkten (Boston, Chicago, Denver, Houston, Los Angeles, Miami, Philadelphia, Phoenix, San Francisco, Seattle) über fast 25 Jahre (1982 Q1 bis einschließlich 2006 Q2) sowie jeweils Renditeprognosen für die nächsten 2 Jahre (2006 Q3 bis einschließlich 2008 Q2).²⁹⁶ Die 10 Städte sind geografisch über die gesamte USA verteilt und dienen im Folgenden als Anlageuniversum. Untersuchungsgegenstand sind damit die Auswirkungen einer *regionalen* Diversifikation.

Die vorhandenen Renditen sind als quartalsweise ermittelte Year-Over-Year Total Returns zu verstehen. Somit liegen pro Immobilienmarkt 98 historische und 8 prognostizierte Renditen

²⁹⁵ Der anschließenden Evaluation liegt vornehmlich der konditionale Fall mit Leerverkaufsrestriktion und Vollinvestitionsgebot zugrunde. Vgl. hierzu Gleichung (180). Ausgewählte Modellergebnisse bei unkonditionaler Optimierung (also auch *ohne* Berücksichtigung eines Vollinvestitionsgebotes) finden sich unterdessen in den Anhängen A.IV.5.1 bis A.IV.5.8.

²⁹⁶ Wie die Prognosewerte von PPR basieren auch die folgenden Ex-ante-Auswertungen auf dem Kenntnisstand im zweiten Quartal 2006.

vor, eine ausreichende Anzahl, um valide, historische Korrelationen der Märkte zur Portfoliostrukturierung zu bestimmen.

Vor dem Hintergrund, dass PPR die Renditen von insgesamt 240 US-amerikanischen Immobilienmärkten (60 Städte, jeweils 4 Nutzungsarten) bereits seit 1982 vierteljährlich ermittelt und eine einigermaßen repräsentative Stichprobe pro Immobilienmarkt zumindest 30 Objekte enthalten sollte,²⁹⁷ erscheint eine systematische Erhebung der Daten kaum möglich. Aus diesem Grund modelliert PPR die Renditen auf Basis von Fundamentaldaten unter Einbezug von Kapitalmarkteinflüssen. Die aus simultanen Mehrgleichungsmodellen resultierenden Marktrenditen („Derived Market Returns“, DMR™) sind markenrechtlich geschützt und werden bei der Portfolioallokation als individuell erwartete Renditen verwendet.

Neben den DMR modelliert PPR die flächenmäßige Größe von Immobilienmärkten (in sqft) unter Berücksichtigung von Leerstand, Neubauvolumen und Flächenabsorption. Auch fließen z.B. die durchschnittliche Größe eines Arbeitsplatzes oder der Umfang struktureller und zyklischer Arbeitslosigkeit in die vierteljährlichen Berechnungen mit ein.²⁹⁸

Ergebnis sind Schätzungen zum angebotenen und zum nachgefragten Raum. Stimmen beide überein, so ist der Markt geräumt, kommt es hingegen zu Abweichungen, womöglich hervorgerufen durch einen häufig auftretenden Sockelleerstand, so bestimmt die kürzere Marktseite - in diesem Fall die Nachfrageseite - das (kurzfristige) Marktgleichgewicht. Die Flächennachfrage reagiert damit sensibler auf Marktveränderungen als das Flächenangebot und erweist sich als aktuellere und bessere Kenngröße der Marktkapitalisierung.

Der von PPR ermittelte, *nachgefragte* Raum (in sqft) wird im Folgenden als Kapitalisierung eines Immobilienmarktes verstanden. Ab 1982 liegt für jedes Quartal und für jeden Markt des Anlageuniversums ein entsprechender Wert und für jeden Zeitpunkt zwischen 2006 Q3 und 2008 Q2 eine entsprechende Prognose vor. Die für die Allokation des BL-Portfolios notwendigen, relativen Marktkapitalisierungen ergeben sich somit als Anteile an der gesamten Marktkapitalisierung der 10 US-Immobilienmärkte zu einem bestimmten Zeitpunkt.

²⁹⁷ Vgl. **Hudson-Wilson** (2000), S. 211.

²⁹⁸ Diese Informationen beruhen auf telefonischen Nachfragen bei PPR in Boston.

Anhang A.I.1 zeigt die Renditeverläufe der 10 Städte im gesamten Zeitraum (1982 Q1 bis 2008 Q2), wobei der vertikale Strich die Trennlinie zwischen historischen und prognostizierten Renditen darstellt. Die Renditen schwanken ausgesprochen zyklisch und nähern sich im Zeitablauf immer mehr an, was möglicherweise auch ein Hinweis auf die zunehmende Mobilität des Investitionskapitals ist.

Die betrachtete Periode deckt 3 Immobilienzyklen (1982 bis 1991, 1991 bis 2001, 2001 bis 2007) vollständig ab. In den Jahren 1991 bis 1993 und 2001 bis 2003 kommt es zu besonders ausgeprägten Abschwüngen, wobei der Renditerückgang im letztgenannten Zeitraum wohl auch auf die Anschläge am 11. September 2001 zurückzuführen ist.

Im Frühjahr 2003 ziehen die Renditen wieder an. Mit der Nachfrage steigt auch das Investitionsvolumen, was in jüngster Zeit zu einer Spekulationsblase geführt hat.²⁹⁹ PPR geht daher von einer (wohl auch zyklisch bedingten) Marktberreinigung mit sinkenden, zukünftigen Renditen aus, die im Jahr 2008 wieder ein gesundes Niveau erreichen sollten.

Der starke Gleichlauf der Renditen deutet auf hohe Korrelationen hin. Anhang A.I.2 bestätigt diese Erkenntnis, wobei den Kovarianzen bzw. Korrelationen die historischen Renditen im Zeitraum 1982 Q1 bis 2006 Q2 zugrunde liegen. Während hohe Korrelationen wie zwischen Philadelphia und Chicago auf ähnliche Immobilienmarktentwicklungen hinweisen, ergeben sich tendenziell größere Diversifikationsvorteile bei niedrigen Korrelationen wie zwischen Los Angeles und Denver. Anhand der roten Kennzeichnung relativ geringer Korrelationen unter 0,5 lässt sich beispielsweise auch feststellen, dass sich Los Angeles und Philadelphia halbwegs unabhängig von Denver oder Houston entwickeln.

Anhang A.I.2 enthält die historischen Durchschnittsrenditen („Rendite“) sowie die historischen Standardabweichungen („Risiko“) der betrachteten Märkte, zusätzlich sind beide Kennwerte in Anhang A.I.3 grafisch aufbereitet. Im Zeitraum 1982 Q1 bis 2006 Q2 konnte man durch eine Investition in Boston demnach die höchste Rendite von knapp 9% pro Jahr erzielen, gefolgt von Seattle mit etwa 8% und San Francisco mit gut 7%. Hingegen war eine Immobilienanlage in Houston mit 4% wenig rentabel. Phoenix, Boston und Denver stellten sich

²⁹⁹ Vgl. auch Kapitel II.1.1.

als volatilste und damit riskanteste Märkte heraus, bedeutend sicherer war dagegen ein Investment in Seattle, Philadelphia, Chicago oder auch Miami.

Im Nachhinein sowie unter Rendite- und Risikoaspekten betrachtet kam bei Vollinvestition in einen einzelnen Markt des Anlageuniversums lediglich eine Anlage in Seattle oder Boston in Frage. Die hohe Durchschnittsrendite, verbunden mit dem geringen Risiko, war wohl auch mit Anstoß für die umfangreichen Bauvorhaben, die dem Büroimmobilienmarkt Seattle in der jüngsten Zeit einen enormen Wachstumsschub bescherten.

Wie Chicago, Miami und Philadelphia weisen auch die kalifornischen Städte Los Angeles und San Francisco ähnliche Rendite-Risiko-Eigenschaften auf. Die beiden Ellipsen in Anhang A.I.3 verdeutlichen dies. Dagegen sind die restlichen Märkte des Anlageuniversums unter Rendite-Risiko-Gesichtspunkten mehr oder weniger einzigartig.

Am linken, oberen Ende von Anhang A.I.3 befindet sich eine Abbildung der im Zeitraum 1982 Q1 bis 2006 Q2 durchschnittlichen, *relativen* Marktkapitalisierungen, ihre zeitlichen Veränderungen sind aus Anhang A.I.5 ersichtlich und für die spätere Portfolioallokation relevant. Gemäß Anhang A.I.4 und Tab. 3 expandierten die 10 Städte in den letzten 25 Jahren um jeweils mindestens 60%, wenngleich die Flächennachfrage unmittelbar nach den Anschlägen am 11. September 2001 merklich zurückging.

Insbesondere Phoenix und Seattle gelang es, sich im letzten Vierteljahrhundert überdurchschnittlich zu vergrößern. Heute ist die Metropole in Arizona selbst international als Büroimmobilienstandort bekannt, und auch Seattle boomt nach wie vor. Die beiden Märkte sind im Anlageuniversum jedoch immer noch recht unbedeutend, trotz starker Expansion stieg ihr gemeinsamer Anteil von anfangs 9,07% (1982 Q1) auf lediglich 13,71% (2006 Q2). Folglich haben sich auch die Größenverhältnisse zwischen allen 10 Städten nicht sonderlich verschoben, sodass die meisten Flächen immer noch in Los Angeles (19,72% in 2006 Q2) und Chicago (18,13% in 2006 Q2) nachgefragt werden.

US-Büroimmobilienmarkt	Veränderung der Flächennachfrage zwischen 1982 Q1 und 2006 Q2
Phoenix	+ 231,30%
Seattle	+ 130,14%
Miami	+ 88,45%
Denver	+ 83,79%
Chicago	+ 77,28%
San Francisco	+ 71,42%
Boston	+ 70,65%
Los Angeles	+ 69,10%
Houston	+ 64,62%
Philadelphia	+ 61,90 %
Gesamtes Anlageuniversum	+ 80,81%

Tab. 3: Veränderung der Flächennachfrage in US-Büroimmobilienmärkten³⁰⁰

Auch in der nahen Zukunft rechnet PPR mit keiner signifikanten Relationsänderung, das Marktportfolio aus den 10 Städten bleibt im Zeitablauf somit weiterhin äußerst stabil.³⁰¹ Damit eignet es sich vortrefflich als strategisches Referenzportfolio.

Neben den Renditen und den relativen Marktkapitalisierungen ist u.a. auch der RETI für die durchzuführende Portfolioallokation notwendig. Da alle Büroimmobilienstandorte des Anlageuniversums in den Vereinigten Staaten liegen, geht der aktuellste Wert der USA in das BL-Modell ein. Im Jahr 2006 bezifferte ihn JLL mit 1,15.³⁰² Aufgrund der im Schnitt nur zweijährigen Veröffentlichung aktualisierter RETI-Werte bleibt er bis zum Ende des Prognosezeitraums (2008 Q2) konstant.

³⁰⁰ Quelle: Auswertungen des Datensatzes von PPR.

³⁰¹ Vgl. Anhang A.I.5.

³⁰² Vgl. Anhang A.I.7.

IV.1.2 Analysekonzept

Die beschriebenen Daten sind Grundlage der folgenden Auswertungen. In einer Gegenüberstellung von BL-, Markowitz- und Marktportfolio³⁰³ wird hierbei die Auswirkung verschiedener Parametervariationen ex ante untersucht.³⁰⁴

Dazu gehört die Veränderung von risikofreier Rendite,³⁰⁵ Risikoaversionsparameter, RETI sowie Sensitivitätsparameter. Genauer ist deren Einfluss auf die Portfoliostrukturen, -renditen und -risiken, Ex-ante Sharpe Ratios sowie Herfindahl Portfolio Indizes³⁰⁶ als Kenngrößen der Portfoliokonzentrationen zu 2 Optimierungszeitpunkten (2006 Q3 und 2008 Q2) zu ermitteln.

Schließlich wird die Sensitivitätsanalyse c.p. auf mehr als 2 Zeitpunkte ausgeweitet, wodurch sich zugleich die Bedeutung veränderter Renditeerwartungen für BL-, Markowitz- und Marktportfolio zeigen lässt.

IV.2 Ausgewählte Sensitivitätsanalysen

Die folgenden, grafischen Auswertungen sind auf den konditionalen Fall mit Leerverkaufs- und Budgetrestriktion beschränkt, wobei das jeweils resultierende BL-Portfolio - wie soeben erwähnt - dem Markowitz- als auch dem Marktportfolio gegenübergestellt wird. Ziel ist es, die Auswirkungen von strategischer und taktischer Asset Allocation sowie die mögliche Bedeutung des BL-Ansatzes für die Immobilienanlage zu verdeutlichen.

³⁰³ Zur Ermittlung der Strukturen und Kennwerte von Markowitz- und Marktportfolio vgl. die Anhänge A.V.1.1, A.V.1.2, A.V.3.1, A.V.3.2, A.V.5.1 und A.V.5.2.

³⁰⁴ Eine ausführliche Ex-post-Analyse würde den Einsatz eines automatisierten Verfahrens erfordern. Auf sie wird im Folgenden verzichtet.

³⁰⁵ Wenngleich die risikofreie Anlage nicht Portfoliobestandteil ist, wird R_f im Folgenden quantifiziert, um die in der Literatur weit verbreitete Kennzahl des Sharpe Ratios verwenden zu können. Vereinfachend wird hierbei die Konstanz der risikofreien Rendite im gesamten Untersuchungszeitraum unterstellt, was zugegebenermaßen eine sehr restriktive Annahme ist. Alternativ ließen sich echte, historische Zinssätze verwenden. Vgl. auch Kapitel V.

³⁰⁶ Der Herfindahl Index ist ein weit verbreitetes Konzentrationsmaß und entspricht der Summe der quadrierten Gewichte eines Portfolios. Er wurde ursprünglich für die Messung von Marktkonzentrationen entwickelt. Aufgrund seiner Übertragung auf Portfolios (d.h. nicht notwendigerweise Marktportfolios) wird er im Folgenden „Herfindahl Portfolio Index“ (HPI) genannt.

Annahmegemäß kommt es im Rahmen der Mittelwert-Varianz-Optimierung lediglich zu einer Rendite-, nicht jedoch zu einer Risikoanpassung. Aufgrund der vom Optimierungszeitpunkt unabhängigen Verwendung der historischen Kovarianzmatrix³⁰⁷ verändern sich die Einzelrisiken im Zeitraum 2006 Q3 bis 2008 Q2 also nicht.

IV.2.1 Auswertungen zum Optimierungszeitpunkt 2006 Q3

IV.2.1.1 Ausgangsfall

Erste Auswirkungen hat diese Annahme auf die Grafiken in den Anhängen A.II.1.1 bis A.II.1.3. Im Ausgangsfall wurden die Modellparameter dabei wie folgt quantifiziert:

- | | | |
|----|--|---------|
| 1) | <i>Optimierungszeitpunkt:</i> | 2006 Q3 |
| 2) | <i>Risikoaversionsparameter:</i> | 3 |
| 3) | <i>Risikofreie Rendite:</i> | 5,00% |
| 4) | <i>Proportionalitätsfaktor:</i> | 0,3 |
| 5) | <i>Real Estate Transparency Index:</i> | 1,15 |
| 6) | <i>Sensitivitätsparameter:</i> | 3,0 |

Anhang A.II.1.1 zeigt die prognostizierten Renditen und Risiken der Assets des Anlageuniversums zum Zeitpunkt 2006 Q3. Während sich die Einzelrisiken als Hauptdiagonalelemente der historischen Kovarianzmatrix bzw. als deren Quadratwurzeln nicht verändern³⁰⁸ und in den Anhängen A.II.1.1 bis A.II.1.3 und A.III.1.1 bis A.III.1.3 folglich die gleichen Abszissenwerte besitzen, unterscheiden sich die Renditen der Städte als zugehörige Ordinatenwerte zum Teil enorm.

Gemäß PPR ist die höchste Rendite des dritten Quartals 2006 in Phoenix zu erwarten, die niedrigste hingegen in Boston, wobei die Renditen aller 10 Städte über ihren jeweiligen, historischen Durchschnittswerten liegen.³⁰⁹ Denn zu diesem Zeitpunkt hat der amerikanische Im-

³⁰⁷ Diese basiert wieder auf den Renditen von 1982 Q1 bis 2006 Q2.

³⁰⁸ Die Kennwerte finden sich erneut in Anhang A.I.2.

³⁰⁹ Vgl. Anhang A.IV.5.1. Aufgrund des Vollinvestitionsgebotes gelten alle Schlussfolgerungen nicht nur für Überschuss-, sondern auch für absolute Renditen.

mobiliemarkt gerade den ersten, größeren Aufschwung nach den Anschlägen am 11. September 2001 hinter sich und geht in die nun anschließende Normalisierungsphase mit wieder sinkenden Renditen über.³¹⁰ Genauer erreicht der Immobilienzyklus seinen Höhepunkt etwa zum Jahresende 2005.

Anhang A.II.1.1 zeigt weiterhin die zugehörige Effizienzlinie. Sie erstreckt sich vom varianzminimalen Portfolio, das als weißer Punkt gekennzeichnet ist und aus Diversifikationsgründen ein noch weitaus geringeres Risiko (ca. 6,33%) als die Assets des Anlageuniversums aufweist, bis zum renditemaximalen Portfolio, welches zu 100% aus dem Asset „Phoenix“ besteht.

Das Quadrat auf der Effizienzlinie quantifiziert Rendite und Risiko des optimalen, d.h. nutzenmaximalen Portfolios unter Berücksichtigung aller Parameterspezifikationen.³¹¹ Dieses besteht im vorliegenden Fall zu 100% aus Phoenix und ist am linken, oberen Ende der Grafik abgebildet. Den Auswertungen liegen die von PPR erwarteten, unmodifizierten Renditen zugrunde. Ergebnis ist folglich das klassische Markowitz-Portfolio als Ausdruck der taktischen Asset Allocation.

Von Interesse ist zudem das strategische Referenzportfolio, also jenes Portfolio, das alle Investoren auf dem Markt langfristig halten möchten. Wie Anhang A.II.1.1 zeigt auch Anhang A.II.1.2 entscheidungsrelevante Kenngrößen der einzelnen Städte, wobei die Renditen nun den langfristig erwarteten Rückflüssen als Summe der durch Umkehroptimierung ermittelten Überschussrenditen im Marktgleichgewicht und des risikofreien Zinssatzes von 5,00% entsprechen.³¹² Gemäß Black/Litterman (1992) sind diese Marktgleichgewichtsrenditen bessere Schätzer als die historischen Durchschnitte,³¹³ welche sich am besten Anhang A.I.3 entnehmen lassen.

³¹⁰ Vgl. Anhang A.I.1.

³¹¹ Für das Markowitz-Portfolio sowie das Marktportfolio sind der Proportionalitätsfaktor, der RETI sowie der Sensitivitätsparameter logischerweise irrelevant.

³¹² Bekanntlich ist die Summe der Gewichte des Marktportfolios gleich 1. Damit gelten alle Schlussfolgerungen nicht nur für Überschuss-, sondern auch für absolute Renditen.

³¹³ Vgl. **Black/Litterman** (1992), S. 30 und 32.

Neben einer Verkleinerung des Renditespread³¹⁴ fällt die Dominanz nun anderer Assets ins Auge. Scheinbar verliert z.B. Seattle an Attraktivität, hingegen wird Phoenix unter Effizienzgesichtspunkten interessant.

Städte mit langfristig ähnlichen Rendite-Risiko-Eigenschaften wurden in Anhang A.II.1.2 mittels einer Ellipse umrahmt. Insbesondere Chicago, Miami und Philadelphia entsprechen diesbezüglich einander.

Die Effizienzlinie, die vom Minimum-Varianz-Portfolio mit einem Risiko von erneut ca. 6,33% und dem vollständig aus dem Markt „Phoenix“ bestehenden Maximum-Rendite-Portfolio begrenzt wird, verläuft bedeutend flacher als jene in Anhang A.II.1.1. Aufgrund des geringeren Renditespreads ist eine langfristig höhere Portfoliorendite also nur mit Akzeptanz eines weitaus größeren Portfoliorisikos erzielbar. Anders formuliert zahlt sich riskantes Handeln für einen Investor kurzfristig mehr aus.

Auf der Effizienzlinie in Anhang A.II.1.2 befindet sich dasjenige Portfolio, das alle Marktteilnehmer langfristig halten möchten („Marktportfolio“). Dessen Rendite bzw. Risiko ist durch das Quadrat, seine Struktur durch die Grafik in der linken, oberen Ecke abgebildet.³¹⁵ Während ein Investor also langfristig das marktkapitalisierungsgewichtete Portfolio in Anhang A.II.1.2 realisiert und dieses als strategisches Referenzportfolio betrachtet, möchte er kurzfristig vollständig auf den Markt „Phoenix“ umschichten. Aufgrund der geringen Fungibilität von Immobilien sowie hoher Transaktionskosten ist der Versuch jedoch zum Scheitern verurteilt.

An dieser Stelle kommt das BL-Modell ins Spiel. Betrachtet man zuerst die BL-Renditen in Anhang A.II.1.3, so fällt auf, dass diese nicht sonderlich von den Marktgleichgewichtsrenditen in Anhang A.II.1.2 abweichen. Grund dafür ist in erster Linie der geringe RETI von 1,15 als auch der Sensitivitätsparameterwert „3“. Damit stimmen auch die Effizienzlinien in den beiden Anhängen nahezu überein. *Nahezu* aber eben nur deswegen, weil im BL-Ansatz nicht nur die lang-, sondern auch die kurzfristigen Renditeprognosen berücksichtigt werden.

³¹⁴ Historische Durchschnittsrenditen bewegen sich im Bereich von etwa 4,00% bis 8,90%, Marktgleichgewichtsrenditen im Bereich von ca. 6,20% bis 7,20%.

³¹⁵ Vgl. auch Anhang A.I.5.

Die Effizienzlinie in Anhang A.II.1.3 („BL-Effizienzlinie“) stellt folglich einen Übergang von der langfristigen Effizienzlinie mit Marktgleichgewichtsrenditen („Markteffizienzlinie“) zur kurzfristigen Effizienzlinie mit den von PPR erwarteten Renditen („Markowitz-Effizienzlinie“) dar. Grafisch zeigt sich dies in einer Verschiebung sowie einer verstärkten Wölbung nach oben.

Die Korrektur ist auch anhand der Rendite sowie des Risikos des BL-Portfolios erkennbar. Das BL-Portfolio ist riskanter, aber auch rentabler als das Marktportfolio. Wegen der starken Orientierung am Marktportfolio ist der Unterschied zum noch riskanteren und rentableren Markowitz-Portfolio dennoch beträchtlich.

Die starke Ausrichtung am langfristigen Marktgleichgewicht offenbart sich zudem in der Struktur des BL-Portfolios. Nach wie vor ist eine Investition in fast alle Assets des Anlageuniversums ratsam, was stabilisierend wirkt und einen gravierenden Unterschied zum Markowitz-Portfolio darstellt.

Der Verzicht auf Miami und Philadelphia ist damit erklärbar, dass beide Märkte zusammen mit Chicago ähnliche Rendite-Risiko-Eigenschaften besitzen,³¹⁶ die Stadt am Lake Michigan aufgrund ihrer Korrelationen mit dem restlichen Anlageuniversum jedoch die größten Diversifikationsvorteile von den dreien bietet. Im Gegensatz zu Miami und Philadelphia wird sie daher Bestandteil des BL-Portfolios.

Zudem werden Seattle und Houston gegenüber dem Marktportfolio unter-, die restlichen Märkte übergewichtet.³¹⁷ Im Fall Houstons ist dies vermutlich auch damit zu begründen, dass es unter Rendite-Risiko-Gesichtspunkten von Chicago dominiert wird.³¹⁸ In erster Linie erhöht aber der gestiegene Renditespread und damit eine gestiegene Risikoprämie die Attraktivität rentabler (und damit auch riskanter) Märkte, sodass die relativ wenig ertragreichen Städte wie Seattle oder Houston zunehmend aus dem BL-Portfolio gedrängt werden. Die kurzfristig besseren Investitionsbedingungen nutzt der Investor somit durch (wenngleich noch

³¹⁶ Vgl. Anhang A.II.1.3.

³¹⁷ Vgl. auch Anhang A.IV.5.1.

³¹⁸ Vgl. Anhang A.II.1.3.

moderate) Umschichtung auf rentablere Märkte wie Boston, Chicago, Denver, Los Angeles, Phoenix und San Francisco aus.

IV.2.1.2 Variation von Modellparametern

Mit Kenntnis der Modellergebnisse im Ausgangsfall lassen sich nun ausgewählte Sensitivitätsanalysen durchführen. Im Folgenden wird untersucht, wie sich eine Veränderung von RETI, Sensitivitätsparameter, Risikoaversionsparameter und risikofreier Rendite auf das BL-, Markowitz- und Marktportfolio auswirkt. Auch käme eine Variation des Proportionalitätsfaktors in Frage, sie ist jedoch aufgrund der vorgenommenen Kalibrierung ohne Einfluss und damit redundant.³¹⁹

IV.2.1.2.1 Variation des Real Estate Transparency Index

- | | | |
|----|--|---------------|
| 1) | <i>Optimierungszeitpunkt:</i> | 2006 Q3 |
| 2) | <i>Risikoaversionsparameter:</i> | 3 |
| 3) | <i>Risikofreie Rendite:</i> | 5,00% |
| 4) | <i>Proportionalitätsfaktor:</i> | 0,3 |
| 5) | <i>Real Estate Transparency Index:</i> | 1,10 bis 2,00 |
| 6) | <i>Sensitivitätsparameter:</i> | 3,0 |

Anhang A.II.2.1 fasst die Ergebnisse einer Sensitivitätsanalyse bei Veränderung des RETI zusammen. Die Untersuchung der Sensitivität beschränkt sich dabei auf RETI-Werte zwischen 1,10 und 2,00, wodurch die Veränderung der Portfoliostruktur vollständig darstellbar ist. Eine simultane Erhöhung des Sensitivitätsparameters hätte in diesem Wertebereich eine zunehmende Orientierung am Marktportfolio zur Folge.³²⁰

In Anhang A.II.2.1 sind genauer die Auswirkungen einer RETI-Variation auf das BL-, Markowitz- sowie Marktportfolio dargestellt. Beim Marktportfolio kommt es zu keinen Veränderungen, da die Gewichte alleine durch die relativen Marktkapitalisierungen vorgegeben sind

³¹⁹ Dies bestätigt auch eine Kontrolluntersuchung am vorliegenden Datensatz.

³²⁰ Vgl. Anhang A.I.6.

und der RETI auch keinen Einfluss auf die Marktgleichgewichtsrenditen hat. Folglich bleiben sowohl die Struktur als auch die Rendite und das Risiko des Marktportfolios unverändert. Damit einher geht auch ein konstantes Ex-ante Sharpe Ratio sowie ein konstanter HPI, welcher aufgrund der vielen, relativ kleinen Gewichte nur etwa 0,16 beträgt.³²¹

Auch auf das Markowitz-Portfolio hat der RETI keinen Einfluss, in jedem Fall ist eine Vollinvestition in Phoenix optimal und der HPI somit gleich 1. Aufgrund der konstanten Portfoliorendite und des konstanten Portfoliorisikos bleibt auch das Ex-ante Sharpe Ratio gleich.

In Kapitel IV.2.1.1 wurde bereits erläutert, dass das Markowitz-Portfolio eine höhere Rendite als auch ein höheres Risiko als das Marktportfolio aufweist. Während die Rendite beim Marktportfolio jedoch geringer als das Risiko ist, fällt sie beim Markowitz-Portfolio indes bedeutend höher aus.³²² Daraus resultiert ein größeres Ex-ante Sharpe Ratio. Aufgrund der bei Risikoaversion niemals konvexen Form von Effizienzlinien sowie der Tatsache, dass das Marktportfolio stets das maximale Sharpe Ratio aller möglichen, realisierbaren Portfolios aufweist, deutet dieser Sachverhalt auf eine (durch die kurzfristigen Renditeerwartungen verursachte) Verschiebung der Effizienzlinie hin.

Im Gegensatz zum Markt- sowie Markowitz-Portfolio reagiert das BL-Portfolio auf Veränderungen des RETI. Je größer (kleiner) der RETI, umso mehr ähnelt es dem Markowitz-Portfolio (Marktportfolio), ab einem RETI-Wert von 1,60 besteht das BL-Portfolio vollständig aus dem Asset „Phoenix“ und stimmt mit dem Markowitz-Portfolio strukturell exakt überein.

Die „Geschwindigkeit“, mit der das BL-Portfolio bei steigendem RETI zum Markowitz-Portfolio hin tendiert, ist durch den Sensitivitätsparameter, der wie im Ausgangsfall auf 3 gesetzt wurde, beeinflussbar. Je größer (kleiner) λ , umso stärker (schwächer) reagiert das BL-Portfolio auf Veränderungen der Markttransparenz, umso geringer (größer) folglich der RETI-Wert, ab dem das BL-Portfolio strukturell mit dem Markowitz-Portfolio übereinstimmt.

³²¹ Nach wie vor gilt die Annahme eines konstanten, risikofreien Zinssatzes.

³²² Vgl. Anhang A.II.2.1.

Die Tatsache, dass das BL-Portfolio eine Mischung aus Markowitz- und Marktportfolio ist, zeigen auch seine Kennwerte. Mit zunehmendem (abnehmendem) RETI nähern sich Risiko und Rendite des BL-Portfolios den Werten des Markowitz-Portfolios (Marktportfolios) an. Da die Portfoliorendite mit zunehmendem RETI stärker als das Portfoliorisiko steigt, erhöht sich durchweg auch das stets zwischen den Sharpe Ratios von Markowitz- und Marktportfolio liegende Sharpe Ratio des BL-Portfolios.

Aufgrund der zunehmenden Konzentration des BL-Portfolios steigt auch der HPI bei abnehmender Markttransparenz und erreicht den HPI des Markowitz-Portfolios bereits bei einem RETI-Wert von 1,60. Wird dieser noch größer, so ändert sich zwar weder die Struktur (bzw. der HPI), noch das Risiko des BL-Portfolios, da die Budget- und Leerverkaufsrestriktion greift, jedoch steigt dessen Rendite und damit dessen Ex-ante Sharpe Ratio wegen der sich weiterhin verändernden BL-Renditen nach wie vor an.

Wie erwähnt deuten bereits die Auswertungen in Anhang A.II.2.1 auf ein unterschiedliches Niveau der Effizienzlinien hin. Die Bestätigung findet sich in Anhang A.II.3.1. Neben der Markowitz-Effizienzlinie, die die von PPR erwarteten Renditen zugrunde liegen, und der Markteffizienzlinie, die auf den Marktgleichgewichtsrenditen basiert, zeigt er zwei BL-Effizienzlinien, die unter Berücksichtigung der BL-Renditen für zwei ausgewählte RETI-Werte, nämlich 1,15 (Ausgangsfall) und 1,50 (intransparenterer Markt), gebildet wurden. Des Weiteren sind die auf den Effizienzlinien liegenden, für einen Anleger optimalen Portfolios sowie deren Strukturen dargestellt.

Die Effizienzlinien wurden alle unter Beachtung des Vollinvestitionsgebotes und des Leerverkaufsverbotes konstruiert und liegen innerhalb des Bereiches $\sigma_{p_{\min}}$ (ca. 6,33%) und $\sigma_{p_{\max}}$ (ca. 11,27%), wobei die Untergrenze $\sigma_{p_{\min}}$ der bereits bekannten Standardabweichung des Minimum-Varianz-Portfolios und die Obergrenze $\sigma_{p_{\max}}$ der ebenfalls schon bekannten Standardabweichung des Maximum-Rendite-Portfolios (100% Phoenix) entspricht. Da lediglich eine Rendite-, jedoch keine Risikoanpassung vorgenommen wurde und die Einzelrisiken der Assets somit nach wie vor ihre historischen Werte annehmen, sind alle Effizienzlinien gleich

breit.³²³ Zudem hat eine Veränderung des RETI nur Auswirkungen auf die BL-, nicht jedoch die Markowitz- bzw. Markteffizienzlinie.

In Übereinstimmung mit den Interpretationen in Kapitel IV.2.1.1 wölbt sich die Markowitz-Effizienzlinie bedeutend stärker als die Markteffizienzlinie. Aufgrund der im Zeitpunkt 2006 Q3 vorteilhaften Investitionsbedingungen mit höherem Renditespread ist die Akzeptanz zusätzlichen Risikos auf kurze Sicht also wesentlich rentabler als auf lange Sicht. Folglich sind auch Rendite und Risiko des kurzfristig optimalen Markowitz-Portfolios im Vergleich zum langfristig optimalen Marktportfolio wesentlich höher, d.h. das Markowitz-Portfolio liegt in der Grafik rechts oberhalb des Marktportfolios. Das Marktportfolio ist demnach Ergebnis der strategischen, das Markowitz-Portfolio hingegen Ergebnis der taktischen Asset Allocation.

Beides hat Einfluss auf das BL-Portfolio, wobei es in Anhang A.II.3.1 aufgrund der im Ausgangsfall sehr starken Orientierung am Marktportfolio wesentlich näher an diesem als am Markowitz-Portfolio liegt. Die zugehörige Effizienzlinie verläuft ähnlich flach wie die Markteffizienzlinie, sie wölbt sich jedoch umso stärker, je größer der RETI und damit die Orientierung am Markowitz-Portfolio wird.

Mit der durch einen Anstieg des RETI-Wertes von 1,15 auf 1,50 verursachten Verschiebung der BL-Effizienzlinie wandert auch das BL-Portfolio entlang dieser Linie nach rechts oben, weg vom Marktportfolio und hin zum Markowitz-Portfolio. Deutlich wird dies ebenso an der Struktur des BL-Portfolios, die beim kleineren RETI-Wert noch jener des Markt-, hingegen beim größeren RETI-Wert bereits jener des Markowitz-Portfolios ähnelt.

Anhang A.II.3.1 enthält weiterhin die Ex-ante Sharpe Ratios der abgebildeten Portfolios, dargestellt als Steigung der orangen Verbindungslinien bei einem risikofreien Zinssatz von 5,00%. Übereinstimmend mit Anhang A.II.2.1 ist das Ex-ante Sharpe Ratio des Markowitz-Portfolios größer als die Sharpe Ratios der BL-Portfolios sowie das Sharpe Ratio des Marktportfolios.

³²³ Im dritten Quartal 2006 ist Phoenix sowohl der rentabelste als auch der riskanteste Markt des Anlageuniversums, im zweiten Quartal 2008 hingegen nur noch der riskanteste. Die Auswirkungen auf die Breite der Effizienzlinien werden in Kapitel IV.2.2.1 diskutiert.

Hinzuweisen ist an dieser Stelle insbesondere auf die Tatsache, dass das Marktportfolio genau im Tangentialpunkt von oranger Verbindungslinie und Markteffizienzlinie liegt. Dieses Tangentialportfolio besteht also vollständig aus den risikobehafteten, gemäß ihrer relativen Marktkapitalisierung gewichteten Assets des Anlageuniversums und weist eine Rendite von 6,63% und ein Risiko von 7,38% auf. Die Überschussrendite des Marktportfolios, d.h. die Differenz von Portfoliorendite (6,63%) und risikofreiem Zinssatz (5,00%), beträgt 1,63% und entspricht dem vertikalen Abstand zwischen der Parallele zur Abszisse und dem als „Marktportfolio“ bezeichneten Punkt in Anhang A.II.3.1, in dem das Sharpe Ratio sein Maximum erreicht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der RETI sowohl Auswirkungen auf das Niveau als auch die Wölbung der BL-Effizienzlinie, hingegen keinen Einfluss auf die Markowitz- bzw. Markteffizienzlinie und damit auf das Markowitz- bzw. Marktportfolio hat. Ferner ist das sich auf der BL-Effizienzlinie befindende, optimale BL-Portfolio auch grafisch gesehen hinsichtlich Rendite, Risiko und Struktur eine Mischung aus Markowitz- und Marktportfolio.

IV.2.1.2.2 Variation des Sensitivitätsparameters

- | | | |
|----|--|-------------|
| 1) | <i>Optimierungszeitpunkt:</i> | 2006 Q3 |
| 2) | <i>Risikoaversionsparameter:</i> | 3 |
| 3) | <i>Risikofreie Rendite:</i> | 5,00% |
| 4) | <i>Proportionalitätsfaktor:</i> | 0,3 |
| 5) | <i>Real Estate Transparency Index:</i> | 1,15 |
| 6) | <i>Sensitivitätsparameter:</i> | 0,5 bis 5,0 |

Als Nächstes wird die Veränderung der Portefeuilles bei Variation des Sensitivitätsparameters untersucht. Da dieser wie der RETI lediglich Bestandteil des BL-Modells ist, hat auch er keine Auswirkungen auf das Markowitz- bzw. Marktportfolio. Anhang A.II.2.2 zufolge sind damit sowohl die Struktur als auch die Renditen, Risiken, Sharpe Ratios und HPIs parameterunabhängig.

Das optimale Markowitz-Portfolio besteht immer noch vollständig aus dem Immobilienmarkt „Phoenix“ und weist dessen Risiko (11,27%) sowie Rendite (20,27%) auf.³²⁴ Das Sharpe Ratio liegt bei 1,35 und der HPI aufgrund einer Vollinvestition in Phoenix bei 1.

Auch das Marktportfolio ist vom Sensitivitätsparameter unabhängig, jedoch gemäß der relativen Marktkapitalisierungen seiner Assets strukturiert. Die Rendite von 6,63% und das Risiko von 7,38% liegen weit unterhalb der Kennwerte des Markowitz-Portfolios. Gleiches gilt für das Sharpe Ratio (0,22) und aufgrund stärkerer Diversifikation auch für den HPI (0,12).

Hingegen reagiert das BL-Portfolio auf Veränderungen des Sensitivitätsparameters. Je größer dieser ist, umso stärker ähnelt die Struktur des BL-Portfolios jener des Marktportfolios, je kleiner er ist, desto identischer sind BL-Portfolio und Markowitz-Portfolio. Diese Erkenntnis deckt sich mit den Ergebnissen in Anhang A.I.6 bei einem RETI-Wert von 1,15 und damit hoher Markttransparenz. Beträgt der Sensitivitätsparameter höchstens 0,5, so stimmen BL- und Markowitz-Portfolio vollständig überein und bestehen zu 100% aus dem Markt „Phoenix“.³²⁵

Als Nächstes betrachte man die Kennwerte. Nimmt der Sensitivitätsparameter zu, so richtet sich das BL-Portfolio mehr am Marktportfolio aus, welches weitaus unrentabler, dafür aber sicherer als das Markowitz-Portfolio ist. Damit sinken auch Rendite und Risiko des BL-Portfolios. Die Rendite fällt wiederum stärker als das Risiko, was bei Konstanz des risikofreien Zinssatzes (5,00%) zu einem durchgehend sinkenden Sharpe Ratio führt. Aufgrund der zunehmenden Diversifikation fällt auch der HPI des BL-Portfolios und erreicht bei $\lambda = 5$ den Kennwert des Marktportfolios.

Zur Verdeutlichung des Übergangs findet sich in Anhang A.II.3.1 eine BL-Effizienzlinie, der ein geringerer Sensitivitätsparameter (2,0) als im Ausgangsfall (3,0) zugrunde liegt. Der gestiegene Einfluss des Markowitz-Portfolios bzw. der kurzfristig erwarteten Renditen bewirkt hier zum einen die Wanderung des BL-Portfolios hin zum Markowitz-Portfolio und damit einen Anstieg von Portfoliorendite und -risiko. Zum anderen verursacht der gestiegene Rendite-spread eine marginal stärkere Wölbung der verschobenen BL-Effizienzlinie als im Ausgangs-

³²⁴ Vgl. die Anhänge A.II.1.1 und A.IV.5.1.

³²⁵ Dagegen sind die Portfoliorenditen hier noch nicht identisch, was - wie schon in Kapitel IV.2.1.2.1 - mit der konditionalen Optimierung erklärbar ist.

fall, und letztlich wirkt sich das Markowitz-Portfolio bekanntermaßen auch auf die Struktur des BL-Portfolios aus.³²⁶

Der durch eine Abnahme des Sensitivitätsparameters von 3,0 auf 2,0 c.p. hervorgerufene Anstieg des BL-Sharpe Ratios³²⁷ ist schließlich anhand der gegenüber dem Ausgangsfall steiler verlaufenden, orangen Linie erkennbar.

Die erläuterten Grafiken zeigen den Übergang recht deutlich. Das BL-Portfolio ist auch bei einer Variation des Sensitivitätsparameters stets eine Mischung aus klassischem Markowitz- und Marktportfolio.

IV.2.1.2.3 Variation des Risikoaversionsparameters

- | | | |
|----|--|----------|
| 1) | <i>Optimierungszeitpunkt:</i> | 2006 Q3 |
| 2) | <i>Risikoaversionsparameter:</i> | 1 bis 10 |
| 3) | <i>Risikofreie Rendite:</i> | 5,00% |
| 4) | <i>Proportionalitätsfaktor:</i> | 0,3 |
| 5) | <i>Real Estate Transparency Index:</i> | 1,15 |
| 6) | <i>Sensitivitätsparameter:</i> | 3,0 |

Im Gegensatz zu den beiden bisher untersuchten Parametern hat der Risikoaversionskoeffizient nicht nur auf das BL-, sondern auch auf das Markowitz- und das Marktportfolio erheblichen Einfluss.³²⁸

Bei geringer Risikoaversion, genauer bis zu einem Risikoaversionsparameter von 4, empfiehlt das Markowitz-Modell wie bisher eine Vollinvestition in Phoenix. Dies ist relativ einfach anhand von Gleichung (1) begründbar: Je kleiner der Risikoaversionsparameter, umso geringer ist der negative Einfluss des Portfoliorisikos auf den erwarteten Nutzen des Anlegers und umso bedeutender die Portfoliorendite. Unter Berücksichtigung der Korrelationsbeziehungen zwischen den einzelnen Assets wird der Anleger demnach tendenziell rentablere Assets in

³²⁶ Vgl. die Grafiken am rechten Rand von Anhang A.II.3.1.

³²⁷ Vgl. mit Anhang A.II.2.2.

³²⁸ Vgl. Anhang A.II.2.3.

sein Portfolio aufnehmen und den damit einhergehenden Anstieg des Portfoliorisikos leichter verschmerzen. Bis zu einem Risikoaversionsparameter von 4 tut er dies problemlos und investiert sein ganzes Budget in den rentabelsten Markt, nämlich Phoenix. Sowohl die Rendite als auch das Risiko des Markowitz-Portfolios entsprechen demnach den Kennwerten dieses Immobilienmarktes und verursachen das bereits bekannte Sharpe Ratio von 1,35. Aufgrund der Vollinvestition in Phoenix beträgt der HPI wieder exakt 1.

Ab einem Risikoaversionsparameter von 4 sinkt er jedoch, da mit Denver und Los Angeles nun weniger riskante Immobilienmärkte mit verhältnismäßig geringen Korrelationen in das Portfolio aufgenommen werden,³²⁹ wodurch die Portfoliokonzentration sinkt. Gemäß Anhang A.II.1.1 sind alle drei Märkte die rentabelsten im Anlageuniversum und des Weiteren effizient, sodass das Ziel einer hohen Rendite nach wie vor gewahrt bleibt.

Ab einem Risikoaversionsparameter von 8 kommt als weiterer, effizienter Markt „Seattle“ hinzu. Er ist weniger volatil als alle anderen Märkte des Anlageuniversums³³⁰ und senkt das Portfoliorisiko noch weiter.

Die bereits ab einem Risikoaversionsparameter von 4 eintretende Risikoreduktion geht aufgrund der zusätzlichen Assets im Portfolio (Denver, Los Angeles, Seattle) auch mit einem Sinken der Portfoliorendite einher. Die Rendite nimmt jedoch bei Annahme eines konstanten, risikofreien Zinssatzes weniger stark ab als das Portfoliorisiko, sodass das Sharpe Ratio im Bereich $\gamma = 1 \dots 10$ steigt.

Im Gegensatz zum eben beschriebenen Markowitz-Portfolio äußert sich die unterschiedliche Risikoeinstellung beim Marktportfolio nicht in einer Umschichtung, sondern in einer Anpassung der Überschussrenditen im Marktgleichgewicht bzw. der Marktgleichgewichtsrenditen. Genauer *skaliert* der Risikoaversionsparameter die Überschussrenditen im Marktgleichgewicht bzw. die Überschussrendite des Marktportfolios,³³¹ denn gemäß Gleichung (74) führt eine Veränderung des Risikoaversionsparameters bei Annahme konstanter Portfoliogewichte

³²⁹ Beispielsweise beträgt der in Anhang A.I.2 aufgeführte Korrelationskoeffizient zwischen Denver und Los Angeles nur 0,2872.

³³⁰ Vgl. Anhang A.II.1.1.

³³¹ Vgl. Kapitel III.1.3.3 und Gleichung (12). Die Summe der Gewichte des Marktportfolios ist stets gleich 1.

und damit eines konstanten Portfoliorisikos zu einer proportionalen Veränderung der Überschussrendite des Marktportfolios. Dies ist somit jene Rendite, die alle Anleger bei gegebenen, relativen Marktkapitalisierungen der Assets im Anlageuniversum erwarten, um in das Marktportfolio zu investieren. Je risikoaverser (weniger risikoavers) die Anleger, umso höher (niedriger) die erwartete oder besser geforderte Rendite.

Während sich der Risikoaversionsparameter proportional auf die Überschussrendite des Marktportfolios auswirkt, verändert er dessen Rendite wegen der additiven Berücksichtigung des konstanten, risikofreien Zinssatzes nur unterproportional.

Der lineare Zusammenhang zwischen Risikoaversionsparameter und Rendite des Marktportfolios ist in Anhang A.II.2.3 dargestellt. Obwohl das Portfoliorisiko aufgrund konstanter Gewichte unverändert bleibt und der HPI stets 0,12 beträgt, erhöht sich die Rendite des Marktportfolios mit von 1 auf 10 steigendem Risikoaversionsparameter um jeweils etwa 0,54% und mit ihr das Sharpe Ratio um jeweils ca. 0,07.

Die durch den RETI und den Sensitivitätsparameter hervorgerufene Orientierung des BL-Portfolios am Marktportfolio bleibt auch bei veränderter Risikoaversion insgesamt erhalten. So sind die Strukturen der beiden Portfolios im untersuchten Wertebereich stets ähnlich, wenngleich das BL-Portfolio im Gegensatz zum Marktportfolio ein wenig auf Veränderungen von γ reagiert. Dies ist Ausdruck der taktischen Asset Allocation und macht den (wenn auch nur geringen) Einfluss des Markowitz-Portfolios auf das BL-Portfolio deutlich. Das BL-Portfolio wird daher so strukturiert, dass rentable Märkte wie Boston, Phoenix oder San Francisco bei geringem Risikoaversionsparameter mehr gewichtet und sichere Märkte wie Miami, Philadelphia oder Seattle erst bei höherer Risikoaversion berücksichtigt werden.³³²

Das Risiko des BL-Portfolios fällt im untersuchten Wertebereich von etwa 8,56% auf 7,48% und erreicht fast das Marktrisiko (7,38%), die Portfoliorendite hingegen steigt durchgehend von 5,88% auf 10,63% um 4,75%. Der geringere Renditeanstieg als beim Marktportfolio (von 5,54% auf 10,44% um 4,90%) lässt sich dabei auf den dämpfenden Einfluss des Markowitz-Portfolios zurückführen, dessen Rendite bis zu einem Risikoaversionsparameter von 4 kons-

³³² Vgl. auch Anhang A.II.1.3.

tant ist und bei noch höherer Risikoaversion durch umfassende Umstrukturierungen sinkt.³³³ Trotz allem ist er nahezu linear.³³⁴

Da das Risiko des BL-Portfolios bei steigendem Risikoaversionsparameter nur minimal sinkt und die Portfoliorendite annähernd linear steigt, nimmt auch das Sharpe Ratio im untersuchten Wertebereich fast linear zu. Je risikoaverser folglich der Anleger bzw. alle Anleger im Markt, umso höher ist die erwartete bzw. geforderte Portfoliorendite bei gegebenem Portfoliorisiko.

Aufgrund der bei steigendem Risikoaversionsparameter zunehmenden Diversifikation, die durch Aufnahme der Immobilienmärkte „Miami“ und „Philadelphia“ in das Portfolio nochmals verstärkt wird, sinkt der HPI im untersuchten Bereich von 0,22 auf 0,13 und damit sehr viel weniger als beim Markowitz-Portfolio. Das BL-Portfolio reagiert folglich weniger sensibel auf Veränderungen der Risikoeinstellung.

Anhang A.II.3.2 verdeutlicht die bisherigen Ergebnisse nochmals anschaulich. Darin sind die Effizienzlinien, Portfoliorenditen, -risiken und -strukturen sowie die zugehörigen Sharpe Ratios für zwei unterschiedliche Risikoeinstellungen, ausgedrückt durch $\gamma = 3$ (Ausgangsfall) und $\gamma = 10$ (höhere Risikoaversion), abgebildet.

Ein Anstieg des Risikoaversionsparameters von 3 auf 10 bewirkt eine Verschiebung sowie eine stärkere Wölbung der Markteffizienzlinie nach oben. Annahmegemäß wird auf ihr lediglich das Marktportfolio, das in beiden Fällen genau im Tangentialpunkt von Effizienzlinie und gedachter Kapitalmarktlinie liegt, realisiert. Da es zu keinen Umstrukturierungen des Marktportfolios bei veränderter Risikoaversion kommt, bleibt sein Risiko gleich. Stattdessen wird die höhere Risikoaversion durch höhere, erwartete Marktgleichgewichtsrenditen und damit eine rein vertikale Verschiebung des Marktportfolios berücksichtigt, was einen Anstieg des Sharpe Ratios verursacht.

³³³ Vgl. auch den dämpfenden Einfluss des Vektors \underline{b} in Kapitel III.2.2.2.3.3 (unkonditionaler Fall).

³³⁴ Ebenfalls konnte die in Kapitel III.2.2.2.3.3 aufgestellte Behauptung verifiziert werden, dass sich die Differenzen der BL-Renditen im unkonditionalen Fall proportional mit dem Risikoaversionsparameter verändern.

Im klassischen Markowitz-Modell bewirkt eine Zunahme des Risikoaversionsparameters hingegen eine Wanderung des optimalen Portfolios entlang der Effizienzlinie nach links. Aufgrund der konkaven Form der Linie sinken die Rendite als auch das Risiko umso stärker, je risikoaverser der Anleger ist. Damit steigt das Sharpe Ratio, und zwar bis zu jenem Punkt auf der Markowitz-Effizienzlinie, in dem diese die in der Ordinate beim risikofreien Zinssatz entspringende und in Anhang A.II.3.2 als schwarze, gepunktete Linie dargestellte Halbgerade berührt. Diese Halbgerade lässt sich als „kurzfristige Kapitalmarktgerade“ und der Tangentialpunkt als „kurzfristiges Kapitalmarktgleichgewicht“ interpretieren, beides hat im BL-Ansatz jedoch keine Bedeutung. Denn wäre das kurzfristige Kapitalmarktgleichgewicht „beständig“,³³⁵ so wäre taktische Asset Allocation und mit ihr eine aktive Anlagepolitik sinnlos bzw. sogar unmöglich.

Die durch den steigenden Risikoaversionsparameter bedingte Wanderung des optimalen Markowitz-Portfolios entlang der Effizienzlinie nach links ist mit seiner Umstrukturierung verbunden. Bestand das optimale, nutzenmaximierende Portfolio anfangs noch vollständig aus dem rentabelsten Asset „Phoenix“, so wird der gestiegenen Risikoaversion nun durch die Hinzunahme der weniger volatilen Märkte „Denver“, „Los Angeles“ und „Seattle“ Rechnung getragen.

Mit Kenntnis der Auswirkungen des steigenden Risikoaversionsparameters auf die taktische und strategische Asset Allocation lässt sich nun auch sein Einfluss auf das BL-Modell gut zeigen.

Da sich bei steigendem Risikoaversionsparameter nicht die Markowitz-Effizienzlinie, jedoch die Markteffizienzlinie nach oben verschiebt, rückt die ebenfalls nach oben wandernde BL-Effizienzlinie näher an diese heran. Zweitens werden beide Effizienzlinien umso konkaver, je höher sie liegen. Sie passen sich damit zunehmend der Markowitz-Effizienzlinie an. Drittens vermindert die starke Reduktion des Markowitz'schen Portfoliorisikos das Risiko des BL-Portfolios, wenngleich diese „Linksdrift“ beim BL-Portfolio aufgrund der nach wie vor starken Orientierung am Marktportfolio mit seinem stets konstanten Risiko bedeutend geringer ausfällt als beim Markowitz-Portfolio. Schließlich steigt die Rendite des BL-Portfolios,

³³⁵ Dies ist bereits ein Widerspruch in sich selbst.

obgleich aufgrund des dämpfenden Einflusses des Markowitz-Portfolios schwächer als jene des Marktportfolios. In Bezug auf Rendite und Risiko nähert sich das BL-Portfolio dem Marktportfolio beim betrachteten Anstieg des Risikoaversionsparameters damit noch weiter an, sodass auch die Strukturen sowie Sharpe Ratios der beiden Portfolios zunehmend übereinstimmen.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die untersuchte Parametervariation den Fokus auf strategische Asset Allocation verstärkt. Während sich eine veränderte Risikoeinstellung beim Markowitz-Portfolio auf dessen Strukturierung, beim Marktportfolio hingegen auf die erwarteten Renditen auswirkt, beeinflusst sie *sowohl* die Gewichte als auch die erwarteten Renditen des BL-Portfolios.

IV.2.1.2.4 Variation der risikofreien Rendite

- | | | |
|----|--|-----------------|
| 1) | <i>Optimierungszeitpunkt:</i> | 2006 Q3 |
| 2) | <i>Risikoaversionsparameter:</i> | 3 |
| 3) | <i>Risikofreie Rendite:</i> | 3,00% bis 7,00% |
| 4) | <i>Proportionalitätsfaktor:</i> | 0,3 |
| 5) | <i>Real Estate Transparency Index:</i> | 1,15 |
| 6) | <i>Sensitivitätsparameter:</i> | 3,0 |

Als letzter Parameter wird die risikofreie Rendite, die bislang auf 5,00% gesetzt wurde, variiert. Das hat Auswirkungen auf die absoluten Portfoliorenditen, nicht jedoch auf die Portfolio-Überschussrenditen und damit die Überschussrenditen der einzelnen Assets im Anlageuniversum. Vielmehr entsprechen diese weiterhin den bekannten Werten im Ausgangsfall, wo ein risikofreier Zinssatz von 5,00% für ihre Berechnung zugrunde gelegt wurde. Die Überschussrenditen bzw. Risikoprämien werden somit „fixiert“ und die fundamentalen Marktzusammenhänge auf diese Weise aufrechterhalten.

Da die jeweils erwarteten Überschussrenditen und nicht die absoluten Renditen in die Portfoliooptimierung eingehen, hat eine Veränderung der risikofreien Rendite keine Auswirkungen.

gen auf die Portfoliostrukturen.³³⁶ Diese entsprechen somit jenen des BL-, Markowitz- bzw. Marktportfolios im Ausgangsfall.³³⁷ Aufgrund der identischen Portfoliogewichte bzw. HPIs, der gleichen Portfoliorisiken sowie der nach wie vor gleichen Asset- und damit Portfolio-Überschussrenditen sind auch die Sharpe Ratios von BL-, Markowitz- und Marktportfolio unabhängig vom risikofreien Zinssatz und entsprechen ihren Werten im Ausgangsfall.

Einzig die Portfoliorendite reagiert auf eine Veränderung von R_F . Als Summe aus Portfolio-Überschussrendite und risikofreiem Zinssatz steigt (sinkt) sie genau in dem Maße, in dem der risikofreie Zinssatz steigt (sinkt).

Betrachtet man zuerst das Markowitz-Portfolio in Anhang A.II.2.4, so beträgt seine Rendite beim bislang angenommenen, risikofreien Zinssatz von 5,00% etwa 20,26%.³³⁸ Steigt die risikofreie Rendite auf 7,00%, so steigt auch die Portfoliorendite um 2,00% auf 22,26%, sinkt sie hingegen auf 3,00%, so sinkt die Portfoliorendite um ebenfalls 2,00% auf 18,26%.

Das Gleiche gilt für das Marktportfolio. Betrag dessen Rendite bei einem risikofreien Zinssatz von 5,00% etwa 6,63%,³³⁹ so steigt sie bei einem risikofreien Zinssatz von 7,00% auf 8,63% und sinkt bei einem risikofreien Zinssatz von 3,00% auf 4,63%.

Im selben Maße reagiert schließlich das BL-Portfolio auf Veränderungen der risikofreien Rendite. Steigt diese von 5,00% auf 7,00%, so steigt die Portfoliorendite von 6,95% auf 8,95%, fällt sie auf 3,00%, so sinkt die Portfoliorendite auf 4,95%.

Grafisch entspricht die Variation des risikofreien Zinssatzes einer vertikalen Parallelverschiebung der BL-, Markowitz- sowie Markteffizienzlinie um exakt die Zinssatzänderung, wobei die Strukturen und damit auch die Risiken der optimalen Portefeuilles unverändert bleiben.³⁴⁰

³³⁶ Vgl. Anhang A.II.2.4.

³³⁷ Vgl. auch Anhang A.IV.5.1.

³³⁸ Vgl. auch Anhang A.IV.5.1.

³³⁹ Vgl. Anhang A.IV.5.1.

³⁴⁰ Vgl. Anhang A.II.3.3.

IV.2.1.3 Optimale Portfolios im Überblick

- 1) *Optimierungszeitpunkt:* 2006 Q3
- 2) *Risikoaversionsparameter:* 1 bis 10
- 3) *Risikofreie Rendite:* 3,00% bis 7,00%
- 4) *Proportionalitätsfaktor:* 0,3
- 5) *Real Estate Transparency Index:* 1,10 bis 2,00
- 6) *Sensitivitätsparameter:* 0,5 bis 5,0

Anhang A.II.4 fasst die wichtigsten Ergebnisse aller bislang durchgeführten Sensitivitätsanalysen im Optimierungszeitpunkt 2006 Q3 zusammen. Die Grafik zeigt, wie sich Rendite und Risiko der drei Portfolios bei einer Variation der Modellparameter verändern. Die Portfolios sind im Ausgangsfall als weiße Punkte gekennzeichnet, die Pfeilfarbe gibt an, welcher Modellparameter verändert wird. An der Pfeilspitze erreicht ein untersuchter Parameter das Maximum, an der Pfeilbasis das Minimum im untersuchten Wertebereich.

Pfeilfarbe	Parameter	Parameterwert (Pfeilspitze)	Parameterwert (Pfeilbasis)
Schwarz	Risikoaversionsparameter	10	1
Grün	Risikofreie Rendite	7,00%	3,00%
Blau	RETI	2,00	1,10
Rot	Sensitivitätsparameter	5,0	0,5

Tab. 4: Grafische Erläuterungen zur Variation von Modellparametern (2006 Q3)

Während das Markowitz- sowie das Marktportfolio lediglich auf Veränderungen von Risikoaversionsparameter und risikofreier Rendite reagieren, haben auch der Sensitivitätsparameter sowie der RETI Einfluss auf das BL-Portfolio. Beide wirken jedoch in entgegengesetzte Richtung, solange der RETI-Wert kleiner als 2 ist.³⁴¹

³⁴¹ Vgl. Anhang A.I.6.

Beträgt dieser exakt 2, so resultiert als Spezialfall jenes BL-Portfolio, das in Anhang A.II.4 durch den grünen Punkt gekennzeichnet ist. Wie das Markowitz-Portfolio besteht es vollständig aus dem Asset „Phoenix“ und erreicht daher ebenfalls das maximale Portfoliorisiko von 11,27%, das jedoch bereits bei einer Portfoliorendite von 16,97%.³⁴² In diesem Fall reagiert das BL-Portfolio nicht mehr auf Veränderungen des Sensitivitätsparameters,³⁴³ der rote Pfeil „schrumpft“ somit zu einem einzigen, nämlich dem grünen Punkt zusammen.

Ist der Wert des RETI gar größer als 2, so übt der Sensitivitätsparameter wieder Einfluss auf das Portfolio aus, indem er mit steigendem Wert die Orientierung am Markowitz-Portfolio und nicht mehr am Marktportfolio verstärkt. Der rote Pfeil zeigt dann in Richtung Markowitz-Portfolio.

Schließlich liefert Anhang A.II.4 zwei weitere, wichtige Erkenntnisse. Zum einen ist die konditionale Optimierung am Verlauf des blauen Pfeils, der auf Höhe des maximalen Portfoliorisikos $\sigma_{p_{\max}} = 11,27\%$ bzw. einer Portfoliorendite von etwa 14,13% nach oben abknickt, deutlich erkennbar. Obwohl der RETI an dieser Stelle lediglich 1,60 beträgt, wird hier bereits voll in Phoenix investiert.³⁴⁴

Zum anderen erlaubt Anhang A.II.4 Schlussfolgerungen bei einer *simultanen* Veränderung der Modellparameter. Eine grafische Schnellauswertung kann zusätzliche, arbeitsintensive Sensitivitätsanalysen ersparen und verhilft möglicherweise zu einem besseren Modellverständnis.

IV.2.2 Auswertungen zum Optimierungszeitpunkt 2008 Q2

Den bisherigen Sensitivitätsanalysen liegt der Fall mit Einschrittprognosen zugrunde. Dieses Kapitel beschäftigt sich nun mit Mehrschrittprognosen und beinhaltet umfangreiche Modellauswertungen für das zweite Quartal 2008. War 2006 Q3 der erste, so ist 2008 Q2 der letzte Zeitpunkt, für den Prognosen von PPR vorliegen.

³⁴² Vgl. auch Anhang A.II.2.1.

³⁴³ Vgl. Anhang A.I.6.

³⁴⁴ Vgl. Anhang A.II.2.1.

Zu den in diesem Kapitel relevanten Daten gehört neben den Mehrschrittrenditeprognosen, die nicht nur in das BL-, sondern ebenso in das Markowitz-Modell eingehen, auch die für den Zeitpunkt 2008 Q2 vorhergesagte Nachfrage nach Büroflächen im gesamten Anlageuniversum. Der Anteil, den ein einzelner Immobilienmarkt daran hat, wird wie bisher als dessen relative Marktkapitalisierung interpretiert.

Kapitel IV.2.2 umfasst die selben Sensitivitätsanalysen wie Kapitel IV.2.1, was den Einfluss der Marktdynamik auf die Portfoliooptimierung verdeutlicht. Die Untersuchungen beginnen erneut mit der Beschreibung des Ausgangsfalls.

IV.2.2.1 Ausgangsfall

1)	<i>Optimierungszeitpunkt:</i>	2008 Q2
2)	<i>Risikoaversionsparameter:</i>	3
3)	<i>Risikofreie Rendite:</i>	5,00%
4)	<i>Proportionalitätsfaktor:</i>	0,3
5)	<i>Real Estate Transparency Index:</i>	1,15
6)	<i>Sensitivitätsparameter:</i>	3,0

PPR geht davon aus, dass die Immobilienmarktrenditen aller 10 Städte des Anlageuniversums zwischen 2006 Q3 und 2008 Q2 allesamt fallen werden, wobei es Phoenix am schlimmsten erwischen dürfte.³⁴⁵ Vermutliche Ursache ist sein rasantes Wachstum im betrachteten Zeitraum (+ 5,57%), welches weitaus stärker als bei Boston (+ 3,81%), Miami (+ 3,50%), Seattle (+ 3,49%), San Francisco (+ 3,39%) und Denver (+ 3,22%) ausfällt. Bei einer Zunahme der Marktkapitalisierung des Anlageuniversums um 2,87% wachsen die bereits relativ großen Märkte Houston (+ 2,76%), Los Angeles (+ 2,25%), Chicago (+ 2,12%) und Philadelphia (+ 1,42%) hingegen nur unterdurchschnittlich.³⁴⁶ Relativ gesehen haben diese Änderungen aber keine wesentlichen Auswirkungen auf die Marktkapitalisierungen,³⁴⁷ strukturell verändert sich das Marktportfolio im Laufe der 2 Jahre somit kaum.

³⁴⁵ Vgl. die Anhänge A.I.1 und A.IV.5.8.

³⁴⁶ Diese Ergebnisse wurden dem gelieferten und danach aufbereiteten Datensatz unmittelbar entnommen, weswegen sie an dieser Stelle nicht sofort nachvollziehbar sind.

³⁴⁷ Vgl. die Anhänge A.I.5 und A.IV.5.8.

Erneut wird die in Anhang A.I.2 dargestellte, historische Kovarianzmatrix bei der Portfoliooptimierung verwendet, die einzelnen Assetrisiken entsprechen damit jenen im Optimierungszeitpunkt 2006 Q3. Damit sind auch die Abszissenwerte der einzelnen Assets in den Grafiken A.II.1.1 bis A.II.1.3 und A.III.1.1 bis A.III.1.3 identisch. Aufgrund veränderter, erwarteter Renditen resultieren aber andere Ordinatenwerte in den Abbildungen A.III.1.1 bis A.III.1.3.

Gemäß Anhang A.II.1.1 und A.III.1.1 sind die zum Zeitpunkt 2008 Q2 erwarteten Assetrenditen viel geringer als im Zeitpunkt 2006 Q3, des Weiteren kommt es zu einer ausgeprägten Renditekompression bzw. einer Verkleinerung des Renditespread. Phoenix und Los Angeles sind nun nicht mehr effizient, stattdessen ist Denver jetzt die rentabelste Stadt von allen.³⁴⁸

Renditerang	2006 Q3	2008 Q2
1	Phoenix	Denver
2	Denver	Seattle
3	Los Angeles	Houston
4	Seattle	Miami
5	Houston	Los Angeles
6	Philadelphia	Phoenix
7	Chicago	San Francisco
8	San Francisco	Philadelphia
9	Miami	Boston
10	Boston	Chicago

Tab. 5: Rangfolge der Renditen US-amerikanischer Büroimmobilienmärkte³⁴⁹

Mit den erwarteten Renditen verändert sich auch die Effizienzlinie.³⁵⁰ Sie ist flacher als jene im Zeitpunkt 2006 Q3, sodass ein Investor für die Akzeptanz zusätzlichen Risikos weniger

³⁴⁸ Vgl. auch Tab. 5.

³⁴⁹ Quelle: Auswertungen des Datensatzes von PPR.

³⁵⁰ Vgl. die Anhänge A.III.1.1 und A.IV.5.8.

entlohnt wird. Da Denver Phoenix als rentabelste Stadt abgelöst hat, wird die Effizienzlinie auch nicht mehr vom varianzminimalen Portfolio und Phoenix, sondern vom varianzminimalen Portfolio und Denver eingegrenzt, was sie schmälert. Das nutzenmaximale Portfolio ist erneut als Quadrat auf der Effizienzlinie dargestellt und besteht nun zu 87,70% aus dem rentablen Denver und zu 12,30% aus dem sicheren Seattle.

Im Gegensatz zu diesem Markowitz-Portfolio verändert sich das Marktportfolio nur wenig. Ein Vergleich der Anhänge A.II.1.2 und A.III.1.2 bzw. A.IV.5.1 und A.IV.5.8 zeigt, dass die Marktgleichgewichtsrenditen der einzelnen Assets und damit die Effizienzlinien mit dem zugehörigen Marktportfolio in beiden Zeitpunkten praktisch identisch sind, was angesichts der Tatsache, dass das Marktportfolio als langfristige Benchmark dient, durchaus sinnvoll ist. Kleine Abweichungen resultieren lediglich aus den prognostizierten, relativen Marktkapitalisierungsänderungen. Weiterhin wurden Städte mit langfristig ähnlichen Rendite-Risiko-Eigenschaften in Anhang A.III.1.2 mittels Ellipsen umrahmt.

Laut Anhang A.II.1.3 und A.III.1.3 bzw. A.IV.5.1 und A.IV.5.8 fallen die BL-Renditen der einzelnen Assets in 2008 Q2 alle ein wenig geringer aus als in 2006 Q3, was Folge der gesunkenen, individuellen Renditeerwartungen, d.h. der gesunkenen Renditeerwartungen von PPR, ist. Wegen der starken Orientierung am Marktportfolio bzw. an den Marktgleichgewichtsrenditen der einzelnen Assets kommt es hier jedoch zu keiner zusätzlichen Verschiebung der Renditerangfolge.

Im Vergleich zum Markowitz-Portfolio muss das BL-Portfolio zwischen 2006 Q3 und 2008 Q2 weniger stark umgeschichtet werden. Während beim Markowitz-Portfolio eine vollständige Desinvestition in Phoenix, verbunden mit einer Vollinvestition in Denver und Seattle, notwendig ist, kann ein nahezu optimales BL-Portfolio bereits durch einen geringen Verkauf in Los Angeles und Phoenix zum Zwecke eines Kaufes in Miami, Philadelphia und Houston realisiert werden. Dadurch sind auch die anfallenden Transaktionskosten bedeutend niedriger.

Ein Blick auf die obige Rangfolge der Assetrenditen macht ebenfalls die Umschichtungen im BL-Portfolio verständlich. Los Angeles als auch Phoenix, deren Gewicht im Portfolio reduziert werden soll, rutschen in der relativen Rentabilität zum Teil recht stark ab, Houston und

Miami verbessern sich indes signifikant. Hingegen ist die Empfehlung, Philadelphia in das Portfolio aufzunehmen, hauptsächlich unter Korrelationsgesichtspunkten erklärbar.³⁵¹

IV.2.2.2 Variation von Modellparametern

Wie in Kapitel IV.2.1.2 erfolgt jetzt eine Variation ausgewählter Modellparameter, nämlich des RETI, des Sensitivitätsparameters, des Risikoaversionsparameters sowie der risikofreien Rendite.

IV.2.2.2.1 Variation des Real Estate Transparency Index

1)	<i>Optimierungszeitpunkt:</i>	2008 Q2
2)	<i>Risikoaversionsparameter:</i>	3
3)	<i>Risikofreie Rendite:</i>	5,00%
4)	<i>Proportionalitätsfaktor:</i>	0,3
5)	<i>Real Estate Transparency Index:</i>	1,10 bis 2,00
6)	<i>Sensitivitätsparameter:</i>	3,0

Da der RETI lediglich Bestandteil des BL-Modells ist, hat seine Variation weder Auswirkungen auf das Markowitz-, noch auf das Marktportfolio. Wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben hat sich dieses zwischen 2006 Q3 und 2008 Q2 zudem wenig verändert.

Marginal verschiedene, relative Marktkapitalisierungen³⁵² bewirkten hier einen Anstieg der Portfoliorendite von etwa 6,63% auf 6,64% und eine Zunahme des Portfoliorisikos von etwa 7,37627% auf 7,38341%, was wie immer auf zwei Nachkommastellen und damit auf jeweils 7,38% gerundet wurde.³⁵³

Auch die Sharpe Ratios (jeweils ca. 0,22) sowie die HPIs (jeweils ca. 0,12) des Marktportfolios sind in beiden Zeitpunkten nahezu gleich, was dazu führt, dass die zum Marktportfolio

³⁵¹ Vgl. Anhang A.I.2. Beispielsweise beträgt der Korrelationskoeffizient zwischen Philadelphia und dem nun stärker gewichteten Markt „Houston“ lediglich 0,4135.

³⁵² Vgl. Kapitel IV.2.2.1.

³⁵³ Vgl. Anhang A.IV.5.1 mit Anhang A.IV.5.8.

gehörenden Grafiken in den Anhängen A.II.2.1 und A.III.2.1 praktisch identisch sind. Zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Markowitz- und BL-Portfolio wurde für den Zeitpunkt 2008 Q2 lediglich eine andere Skalierung gewählt.

Auch das Markowitz-Portfolio ist vom RETI unabhängig. Wie bereits erwähnt besteht es zu 87,70% aus Denver und zu 13,30% aus Seattle, sodass der HPI mit 0,78 recht groß ausfällt.³⁵⁴ Aufgrund der gegenüber dem Zeitpunkt 2006 Q3 gesunkenen Renditeerwartungen wird im Optimum eine nur noch etwa halb so hohe Portfoliorendite von 9,69% bei einem Portfoliorisiko von 9,72% erzielt, wodurch das Sharpe Ratio auf 0,48 sinkt. Die Risikobereitschaft des Anlegers wird folglich weniger honoriert und eine Investition unattraktiver.

Im Gegensatz zum Markowitz- bzw. Marktportfolio hat der RETI signifikanten Einfluss auf das BL-Portfolio. Gemäß Anhang A.III.2.1 erscheint die Portfolioumschichtung im untersuchten Wertebereich von 1,10 bis 2,00 relativ dynamisch und wenig abrupt. Je kleiner der RETI (d.h. je größer das Vertrauen in den Markt), umso stärker ähnelt das BL-Portfolio dem Marktportfolio, je größer der RETI (d.h. je geringer das Vertrauen in den Markt), umso größer ist der Einfluss des Markowitz-Portfolios. Im oberen Wertebereich zeichnet sich daher auch die zunehmende Gewichtung der Assets „Denver“ und „Seattle“ ab, wobei mit der Übergewichtung von Denver das Renditeziel verfolgt wird und die zusätzliche Berücksichtigung von Seattle der bestmöglichen Entschärfung des Portfoliorisikos dient.³⁵⁵

Gemäß Anhang A.III.2.1 steigen sowohl die Rendite als auch das Risiko des BL-Portfolios im betrachteten Wertebereich. Während die Kenngrößen des Marktportfolios bei hoher Markttransparenz jedoch nahezu erreicht werden, ist der Rendite- sowie Risikounterschied zwischen BL- und Markowitz-Portfolio selbst bei einem RETI-Wert von 2,00 noch beträchtlich. Dies ist mit dem Sensitivitätsparameter, der auf 3,0 gesetzt wurde, erklär- als auch beeinflussbar. So ließe sich die durch die Veränderung des RETI verursachte Portfolioumschichtung durch ein größeres λ beschleunigen. Alles in allem wird der Übergang vom Markt- zum Markowitz-Portfolio im Verlauf der Kennwerte dennoch deutlich.

³⁵⁴ Vgl. Anhang A.IV.5.8.

³⁵⁵ Vgl. Anhang A.III.1.1.

Mit dem RETI steigt die Rendite des BL-Portfolios ein wenig stärker als dessen Risiko, sodass die Kurve des Sharpe Ratios in Anhang A.III.2.1 eine leicht positive Steigung aufweist. Aufgrund der zunehmenden Konzentration des BL-Portfolios trifft diese Aussage auch auf dessen HPI zu, was den Einfluss des Markowitz-Portfolios erneut unter Beweis stellt.

Anhang A.III.3.1 hebt die Bedeutung des RETI noch weiter hervor. Während dieser keinen Einfluss auf die Markowitz- bzw. Markteffizienzlinie und das Markowitz- bzw. Marktportfolio hat, verschiebt und wölbt er die oberhalb der Markteffizienzlinie liegende BL-Effizienzlinie mit steigendem Wert in Richtung Markowitz-Effizienzlinie. Zugleich wandert das BL-Portfolio auf der BL-Effizienzlinie in Richtung Markowitz-Portfolio, was mit einer moderaten Umstrukturierung verbunden ist.³⁵⁶ So liegt das BL-Portfolio stets zwischen Markt- und Markowitz-Portfolio, und auch das Sharpe Ratio, das mit von 1,15 auf 1,50 steigendem RETI zunimmt, befindet sich zwischen den Sharpe Ratios von Markt- und Markowitz-Portfolio.

Da die Markowitz-Effizienzlinie oberhalb der Markteffizienzlinie liegt, kann kurzfristig eine nach wie vor höhere Portfoliorendite als langfristig erzielt werden. Das Investitionsklima ist also selbst im Zeitpunkt 2008 Q2 immer noch besser als im langfristigen Durchschnitt. Im Gegensatz zum Zeitpunkt 2006 Q3 liefern Boston und Chicago auf kurze Sicht jedoch nun eine geringere Rendite als auf lange Sicht,³⁵⁷ weshalb ihr Anteil am BL-Portfolio mit Betonung der taktischen Asset Allocation gegen 0 geht.³⁵⁸

In Anhang A.III.3.1 sieht man des Weiteren, dass die Markowitz-Effizienzlinie, die schon in Anhang A.III.1.1 abgebildet wurde, schmaler als die restlichen Effizienzlinien ausfällt. In Kapitel IV.2.2.1 wurde dieser Sachverhalt bereits damit erklärt, dass das gegenüber Phoenix weniger riskante Denver nun zur rentabelsten Stadt avanciert ist.

Stellt man die Anhänge A.II.3.1 und A.III.3.1 gegenüber, so werden die Renditeänderungen gegenüber dem Zeitpunkt 2006 Q3 nochmals besonders deutlich. Während die Markteffizienzlinie und das Marktportfolio am gleichen Ort verharren, verschiebt sich die Markowitz-Effizienzlinie und mit ihr das Markowitz-Portfolio sehr stark nach unten. Dagegen verändert

³⁵⁶ Vgl. auch mit Anhang A.III.2.1.

³⁵⁷ Vgl. Anhang A.IV.5.8.

³⁵⁸ Vgl. Anhang A.III.2.1.

sich die Lage von BL-Effizienzlinie und BL-Portfolio nur minimal mit der Folge, dass das BL-Portfolio weniger sensibel als das Markowitz-Portfolio reagiert. Umgekehrt wird es umso stabiler, je kleiner der RETI und damit je stärker die Ausrichtung am Marktportfolio ist.

Aufgrund der Kompression der Effizienzlinien verringern sich (mit Ausnahme des Marktportfolios) auch alle Sharpe Ratios auf erkennbare Weise. Ferner zeigt sich, dass ein im Zeitraum 2006 Q3 bis 2008 Q2 wegen sinkender Markttransparenz steigender RETI der Renditekompression entgegenwirkt bzw. ein wegen zunehmender Markttransparenz sinkender RETI die Kompression verstärkt.

IV.2.2.2.2 Variation des Sensitivitätsparameters

- | | | |
|----|--|-------------|
| 1) | <i>Optimierungszeitpunkt:</i> | 2008 Q2 |
| 2) | <i>Risikoaversionsparameter:</i> | 3 |
| 3) | <i>Risikofreie Rendite:</i> | 5,00% |
| 4) | <i>Proportionalitätsfaktor:</i> | 0,3 |
| 5) | <i>Real Estate Transparency Index:</i> | 1,15 |
| 6) | <i>Sensitivitätsparameter:</i> | 0,5 bis 5,0 |

Ebenso wenig wie der RETI hat der Sensitivitätsparameter Einfluss auf das Markowitz- bzw. Marktportfolio, in Anhang A.III.2.2 sind somit deren Strukturen, Renditen, Risiken, Sharpe Ratios und HPIs parameterunabhängig. Die zugehörigen Grafiken entsprechen jenen in Anhang A.III.2.1, sie wurden schon im letzten Kapitel erläutert.

Der RETI betrage wieder 1,15. Da er kleiner als 2 ist, sollte ein steigender (sinkender) Sensitivitätsparameter die Orientierung des BL-Portfolios am Marktportfolio (Markowitz-Portfolio) verstärken.³⁵⁹

Anhang A.III.2.2 bestätigt diese Feststellung. Insbesondere bei großem λ sind BL- und Marktportfolio sehr ähnlich und weisen praktisch identische Portfoliostrukturen, -renditen (jeweils 6,64%), -risiken (jeweils 7,38%), Sharpe Ratios (jeweils 0,22) und HPIs (jeweils 0,12)

³⁵⁹ Vgl. Anhang A.I.6.

auf. Der Übergang zum Markowitz-Portfolio zeichnet sich bei sinkendem λ indes durch einen Anstieg der Kennwerte und eine Umschichtung der Assets ab, wengleich der geringe RETI-Wert von 1,15 beides stark beeinträchtigt.

Die Abweichungen zwischen den Markowitz- und den BL-Kennwerten sind daher selbst bei einem Sensitivitätsparameterwert von 0,5 immer noch erheblich. Wäre der RETI größer und der Gesamtmarkt intransparenter, so würden die Strukturen und Kennwerte von Markowitz- und BL-Portfolio an diesem Punkt besser übereinstimmen.

Zur Verdeutlichung des Einflusses wird nochmals auf Anhang A.III.3.1 zurückgegriffen. Ein von 3,0 auf 2,0 sinkender Wert des Sensitivitätsparameters bewirkt demnach eine Verschiebung und leichte Wölbung der BL-Effizienzlinie nach oben. Dadurch nähert sie sich der Markowitz-Effizienzlinie an, wengleich weniger als bei der im vorangegangenen Abschnitt besprochenen Erhöhung des RETI auf 1,50. Zugleich wandert das BL-Portfolio auf der Effizienzlinie wieder nach rechts in Richtung Markowitz-Portfolio und passt sich diesem strukturell an, und auch das Sharpe Ratio steigt von 0,22 auf 0,24 und wird dem Sharpe Ratio des Markowitz-Portfolios (0,48) ein wenig ähnlicher. Das BL-Portfolio liegt somit nach wie vor zwischen Markowitz- und Marktportfolio.

IV.2.2.2.3 Variation des Risikoaversionsparameters

- | | | |
|----|--|----------|
| 1) | <i>Optimierungszeitpunkt:</i> | 2008 Q2 |
| 2) | <i>Risikoaversionsparameter:</i> | 1 bis 10 |
| 3) | <i>Risikofreie Rendite:</i> | 5,00% |
| 4) | <i>Proportionalitätsfaktor:</i> | 0,3 |
| 5) | <i>Real Estate Transparency Index:</i> | 1,15 |
| 6) | <i>Sensitivitätsparameter:</i> | 3,0 |

Zunächst betrachte man das Markowitz-Portfolio in Anhang A.III.2.3. Ein wenig risikoaverser Anleger ($\gamma \leq 2$) legt sein Hauptaugenmerk auf die Portfoliorendite³⁶⁰ und investiert aus-

³⁶⁰ Vgl. Gleichung (1).

schließlich in den rentabelsten Markt „Denver“.³⁶¹ In diesem Fall entsprechen die Portfolio-kennwerte exakt den Kenngrößen von Denver, d.h. die Portfoliorendite beträgt 9,90%, das Portfoliorisiko 10,48% und der HPI genau 1.³⁶² Damit liegt das Ex-ante Sharpe Ratio des Portfolios bei etwa 0,47.

Ist der Anleger sicherheitsorientierter, so will er das Portfoliorisiko reduzieren und nimmt mit Seattle ein zweites Asset in das Portfolio auf. Zwar sinkt dadurch neben dem HPI auch die Portfoliorendite, jedoch steigt das Sharpe Ratio und damit die Entlohnung je Risikoeinheit.

Risikoaversionsparameter	Sharpe Ratio (Markowitz-Portfolio)
1	0,46772
2	0,46772
3	0,48246
4	0,50092
5	0,50841
6	0,51181
7	0,51220
8	0,51111
9	0,50935
10	0,50730

Tab. 6: Sharpe Ratio des Markowitz-Portfolios in Abhängigkeit des Risikoaversionsparameters (2008 Q2)³⁶³

Ab einem Risikoaversionsparameterwert von 5 wird der kalifornische Markt „Los Angeles“ Bestandteil des Portfolios, was insbesondere mit den geringen Korrelationen mit Seattle und

³⁶¹ Vgl. Anhang A.III.1.1.

³⁶² Vgl. auch die Anhänge A.I.2 und A.IV.5.8.

³⁶³ Quelle: Auswertungen des Datensatzes von PPR.

v.a. Denver erklärbar ist.³⁶⁴ Infolgedessen fallen Rendite, Risiko und HPI des Portfolios weiter.

Beim Risikoaversionsparameterwert „7“ erreicht das Sharpe Ratio sein Maximum.³⁶⁵ Das zugehörige Portfolio, welches man üblicherweise auch als „Tangentialportfolio“ bezeichnet, befindet sich gemäß dem CAPM im Tangentialpunkt von Kapitalmarktlinie und Effizienzlinie und ist exakt jenes Portfolio, das alle Marktteilnehmer halten möchten. Da dem Markowitz-Portfolio *kurzfristige* Renditeprognosen zugrunde liegen, ist es hier genauer jenes Portfolio, welches alle Marktteilnehmer *kurzfristig* halten möchten. Wollen aber alle Marktteilnehmer das selbe Portfolio *kurzfristig* halten, so ist taktische Asset Allocation sinnlos.

Dies widerspricht den Vorstellungen von Black/Litterman (1992). Stattdessen erlangt ihr Ansatz erst durch unterschiedliche, kurzfristige Renditeeinschätzungen der Marktteilnehmer seine eigentliche Bedeutung, sodass das „kurzfristige Tangentialportfolio“ keine Aussagekraft besitzt. Im Gegensatz dazu wird das „langfristige Tangentialportfolio“ auf Basis *langfristig* erwarteter Renditen als eigentliches Marktportfolio und damit als strategische Benchmark verstanden.

Diese Überlegungen sind freilich eher theoretischer Natur, denn in der Realität werden alle Marktteilnehmer wohl kaum identische, kurzfristige Renditeerwartungen (über einen längeren Zeitraum) haben. Andernfalls gäbe es auch keine aktive Anlagepolitik.³⁶⁶

Steigt der Wert des Risikoaversionsparameters auf über 7, so wandert das Markowitz-Portfolio auf der Markowitz-Effizienzlinie über das kurzfristige Tangentialportfolio hinaus und erzielt eine geringere Rendite bei geringerem Risiko. Dieser Sachverhalt wird unten ausführlicher erläutert.

Im Gegensatz zum Markowitz-Portfolio erfolgt die Anpassung an einen veränderten Risikoaversionsparameter beim Marktportfolio nicht über die Portfoliostruktur, sondern über die erwarteten Renditen. Während die Portfoliogewichte nach wie vor den relativen Marktkapita-

³⁶⁴ Vgl. Anhang A.I.2.

³⁶⁵ Vgl. Tab. 6 und Anhang A.III.2.3 sowie im Folgenden Anhang A.III.3.2.

³⁶⁶ Vgl. diese Überlegungen mit den Ausführungen in Kapitel IV.2.1.2.3.

lisierungen entsprechen und das Portfoliorisiko 7,38% und der HPI etwa 0,12 beträgt, steigt die Rendite des Marktportfolios linear mit dem Risikoaversionsparameter.³⁶⁷ Dies ist jene Rendite, die alle (gleich risikoaversen) Marktteilnehmer erwarten, um in das Marktportfolio zu investieren.

Der Renditeanstieg bewirkt eine Zunahme des Sharpe Ratios bei gleichem Portfoliorisiko. Je risikoaverser folglich die Anleger, umso mehr Entschädigung verlangen sie für das Risiko einer Investition in das Anlageuniversum.

Anders als beim Markowitz-Portfolio sind Struktur sowie Kennzahlen des Marktportfolios zu den Zeitpunkten 2006 Q3 und 2008 Q2 nahezu identisch,³⁶⁸ das Marktportfolio ist also nach wie vor stabil.

Auch das BL-Portfolio ist viel robuster als das Markowitz-Portfolio.³⁶⁹ Dies ist mit der starken Orientierung am Marktportfolio erklärbar, welches auf eine Veränderung von γ strukturell überhaupt nicht reagiert. Bei hoher Risikotoleranz fällt insbesondere auf, dass die Gewichtung der rentablen und daher riskanten Märkte „Boston“, „Phoenix“ und „Los Angeles“ stärker, die der weniger volatilen Märkte „Philadelphia“ und „Miami“ bedeutend schwächer ausfällt,³⁷⁰ was zu einem erkennbaren Anstieg des Portfoliorisikos um knapp ein halbes Prozent führt und den HPI auf etwa 0,16 vergrößert.

Aufgrund der starken Orientierung am Marktportfolio nimmt die Rendite des BL-Portfolios mit dem Risikoaversionsparameter zu, wenngleich der Renditeanstieg durch den Einfluss des Markowitz-Portfolios ein wenig gedämpft wird. Steigt die Rendite des Marktportfolios im untersuchten Wertebereich von 5,55% auf 10,45% um 4,90% linear an, so nimmt die Rendite des BL-Portfolios lediglich um 4,71% zu. Dieser Anstieg von 5,62% auf 10,33% erfolgt annähernd linear und hat eine ebenfalls fast lineare Zunahme des Sharpe Ratios zur Folge.

³⁶⁷ Vgl. hierzu auch Kapitel IV.2.1.2.3.

³⁶⁸ Vgl. Anhang A.II.2.3 mit Anhang A.III.2.3 bzw. Anhang A.IV.5.1 mit Anhang A.IV.5.8.

³⁶⁹ Vgl. Anhang A.III.2.3.

³⁷⁰ Vgl. auch Anhang A.III.1.3.

Bemerkenswert ist ferner die Tatsache, dass ein sehr risikoscheuer Anleger ($\gamma = 10$) im BL-Modell eine niedrigere Abfindung für eingegangenes Risiko, ein wenig risikoscheuer Anleger ($\gamma = 1$) hingegen eine höhere Abfindung als auf lange Sicht verlangt.³⁷¹

Risikoaversionsparameter	Sharpe Ratio (BL-Portfolio)	Sharpe Ratio (Marktportfolio)
1	0,08	0,07
10	0,73	0,74

Tab. 7: Sharpe Ratios von BL- und Marktportfolio in Abhängigkeit des Risikoaversionsparameters (2008 Q2)³⁷²

Dies ist auf die unterschiedlichen Renditeniveaus zurückzuführen und am besten anhand von Anhang A.III.3.2 erklärbar. Liegt die Markowitz-Effizienzlinie bei relativ kleinem Risikoaversionsparameter noch oberhalb der Markteffizienzlinie, so vertauschen sich die Verhältnisse mit steigendem Risikoaversionsparameter aufgrund seines Skalierungseffektes. Bei geringer Risikoaversion ($\gamma = 3$) liegt die BL-Effizienzlinie, die eine Mischung aus lang- und kurzfristig erwarteten Renditen zugrunde liegt, damit etwas oberhalb, bei hoher Risikoaversion ($\gamma = 10$) etwas unterhalb der Markteffizienzlinie.

Der geringe Abstand zwischen beiden Effizienzlinien lässt sich erneut mit der starken Orientierung am langfristigen Optimum begründen und sorgt dafür, dass auch das BL-Portfolio nicht weit vom Marktportfolio entfernt liegt. Sowohl bei $\gamma = 3$ als auch $\gamma = 10$ befindet es sich zwischen Markowitz- und Marktportfolio, aus der „Renditekorrektur nach oben“ wird bei ausgeprägtem Sicherheitsdenken somit eine „Renditekorrektur nach unten“. Da sich die Anpassung des Portfoliorisikos zudem in Grenzen hält, liegt das Sharpe Ratio des BL-Portfolios im ersten Fall oberhalb, im zweiten Fall unterhalb des Sharpe Ratios des Marktportfolios und damit stets zwischen diesem und dem Sharpe Ratio des Markowitz-Portfolios. Erscheint also

³⁷¹ Vgl. Tab. 7.

³⁷² Quelle: Auswertungen des Datensatzes von PPR.

dem wenig risikoaversen Anleger, der langfristig keine besonders hohen Renditen fordert, die kurzfristig erreichbare Portfoliorendite sehr attraktiv, so ist der eher sicherheitsorientierte Investor, der langfristig einen viel höheren Rückfluss erwartet, von der kurzfristig erzielbaren Portfoliorendite weitaus weniger begeistert.

Nun erfolgt eine gesonderte Risikobetrachtung. Aufgrund des steigenden Risikoaversionsparameters wandert das Markowitz-Portfolio auf der Effizienzlinie sehr weit nach links und wird durch zunehmende Umschichtung auf weniger volatile Assets wie Seattle und Los Angeles weniger riskant (7,26%) als das Marktportfolio (7,38%). Wegen des Einflusses des Markowitz-Portfolios auf das BL-Portfolio wird auch dieses von der Linksbewegung erfasst, wenngleich - aufgrund der starken Orientierung am Marktportfolio - weitaus schwächer. Die Änderung der Portfoliogewichte bewirkt hier anfangs eine starke, dann immer geringere Risikoreduktion, wobei die Standardabweichung des BL-Portfolios bei $\gamma = 10$ etwa 7,31% und bei $\gamma \rightarrow \infty$ etwa 7,26% erreicht.³⁷³

Gäbe man die starke Orientierung am Marktportfolio mehr und mehr auf, was sich z.B. durch einen größeren RETI oder einen im Falle von $\delta < 2$ ($\delta > 2$) kleineren (größeren) Sensitivitätsparameter bewerkstelligen ließe, so würde sich die Risikountergrenze für $\gamma < \infty$ sukzessive nach links, höchstens jedoch nur bis zur Standardabweichung des Markowitz-Portfolios verschieben. Diese erreicht bei $\gamma \rightarrow \infty$ ihr Minimum $\sigma_{p_{\min}} = 6,33\%$.

Am Ende dieses Kapitels sei betont, dass die durchgeführten Untersuchungen zur veränderten Risikoeinstellung einen eher theoretischen Charakter haben. Denn insbesondere bei hoher Risikoaversion ist es denkbar, dass die langfristig geforderte die kurzfristig erwartete Portfoliorendite häufig übersteigt, wodurch der Anreiz zu taktischer Asset Allocation verloren geht.

Im Extremfall kann ein ausgeprägtes Sicherheitsbedürfnis aller Marktteilnehmer sogar zu stets unerfüllbaren Anforderungen an die Assetrenditen im Anlageuniversum und damit zu ei-

³⁷³ Für $\gamma = 10$ vgl. auch Anhang A.III.2.3.

nem Zusammenbruch des gesamten Marktes führen. In der Realität wird es aber freilich nicht soweit kommen, zumal das Gros der Marktakteure nur *schwach* risikoavers zu sein scheint.³⁷⁴

IV.2.2.2.4 Variation der risikofreien Rendite

1)	<i>Optimierungszeitpunkt:</i>	2008 Q2
2)	<i>Risikoaversionsparameter:</i>	3
3)	<i>Risikofreie Rendite:</i>	3,00% bis 7,00%
4)	<i>Proportionalitätsfaktor:</i>	0,3
5)	<i>Real Estate Transparency Index:</i>	1,15
6)	<i>Sensitivitätsparameter:</i>	3,0

Als vierter Parameter wird die risikofreie Rendite c.p. verändert, was zu ähnlichen Ergebnissen wie in Kapitel IV.2.1.2.4 führt. Wie dort sei unterstellt, dass eine Variation der risikofreien Rendite keine Auswirkungen auf die erwarteten Überschussrenditen bzw. die Überschussrenditen im Marktgleichgewicht hat.

Während die Strukturen und damit die HPIs von BL-, Markowitz- und Marktportfolio parameterunabhängig sind, steigen bzw. sinken die Portfoliorenditen in gleichem Maße wie der risikofreie Zinssatz.³⁷⁵ Dagegen bleiben die Portfolio-Überschussrenditen wie die Portfoliorisiken unverändert, was zu konstanten Sharpe Ratios im untersuchten Wertebereich führt.

Das Markowitz-Portfolio besteht demnach - unabhängig von der risikofreien Rendite - zu 87,70% aus Denver und zu 12,30% aus Seattle, die Gewichte des Marktportfolios hingegen entsprechen den relativen Marktkapitalisierungen der Assets im Zeitpunkt 2008 Q2.³⁷⁶ Neben Boston, Chicago, Los Angeles und Phoenix sind Denver als auch Seattle im BL-Portfolio stärker als im Marktportfolio gewichtet, was auf den Einfluss des hoch konzentrierten Markowitz-Portfolios zurückzuführen ist und weiterhin zur Folge hat, dass der HPI des BL-Portfolios (0,13) zwischen den HPIs von Markowitz- (0,78) und Marktportfolio (0,12) liegt. Dieser Einfluss ist ebenso anhand der stets positiven Renditedifferenz von etwa 6,67% - 6,64% =

³⁷⁴ Vgl. auch Kapitel III.1.3.3 sowie die dort angeführte Literatur.

³⁷⁵ Vgl. Anhang A.III.2.4.

³⁷⁶ Vgl. Anhang A.IV.5.8.

0,03% sowie des marginal höheren Risikos des BL-Portfolios (7,44%) im Vergleich zum Marktportfolio (7,38%) erkennbar.³⁷⁷

Schließlich ist auch das Sharpe Ratio des BL-Portfolios (0,22405) etwas höher als jenes des Marktportfolios (0,22150), was hauptsächlich damit zu tun hat, dass die kurzfristig erwarteten Renditen mehrheitlich (mit Ausnahme von Boston und Chicago) über den langfristigen Marktgleichgewichtsrenditen liegen. So liefert das Markowitz-Portfolio ein weitaus höheres Sharpe Ratio von 0,48246.³⁷⁸

Von der Parameterunabhängigkeit der Portfolio-Überschussrenditen, -strukturen und damit -risiken sowie der Tatsache, dass sich die Portfoliorenditen in gleichem Maße wie der variable, risikofreie Zinssatz verändern, kann auf eine vertikale Parallelverschiebung aller Effizienzlinien um die Differenz des risikofreien Zinssatzes geschlossen werden. Dies entspricht den Ergebnissen in Kapitel IV.2.1.2.4 und ist in Anhang A.III.3.3 für $R_f = 5,00\%$ (Ausgangsfall) bzw. $R_f = 7,00\%$ dargestellt.

Die Effizienzlinien sowie optimalen Portfolios im Ausgangsfall sind bereits aus den Anhängen A.III.3.1 und A.III.3.2 bzw. A.III.1.1 bis A.III.1.3 bekannt. Steigt die risikofreie Rendite um 2,00% auf 7,00%, so verschieben sich die Effizienzlinien und die darauf liegenden, optimalen Portfolios um ebenfalls 2,00% nach oben.³⁷⁹ Damit beträgt die „neue“ Rendite des Marktportfolios 8,64% (zuvor 6,64%), die des Markowitz-Portfolios 11,69% (zuvor 9,69%) und die des BL-Portfolios 8,67% (zuvor 6,67%). Weder kommt es zu horizontalen Bewegungen, noch zu Änderungen in den Portfoliostrukturen. Im Ergebnis bleiben die Sharpe Ratios gleich, und das BL-Portfolio liegt nach wie vor zwischen Markowitz- und Marktportfolio.

Mit der Überlegung, dass sich die Portfoliorenditen sowohl zum Zeitpunkt 2006 Q3 als auch 2008 Q2 in exakt dem gleichen Maße wie der risikofreie Zinssatz verändern, wird schließlich verständlich, warum alle Portfoliorenditekurven in den Anhängen A.II.2.4 und A.III.2.4 die identische Steigung aufweisen.

³⁷⁷ Vgl. Anhang A.IV.5.8.

³⁷⁸ In Anhang A.IV.5.8 wurden die Sharpe Ratios erneut auf 2 Nachkommastellen gerundet.

³⁷⁹ Vgl. Anhang A.III.3.3.

IV.2.2.3 Optimale Portfolios im Überblick

- | | | |
|----|--|-----------------|
| 1) | <i>Optimierungszeitpunkt:</i> | 2008 Q2 |
| 2) | <i>Risikoaversionsparameter:</i> | 1 bis 10 |
| 3) | <i>Risikofreie Rendite:</i> | 3,00% bis 7,00% |
| 4) | <i>Proportionalitätsfaktor:</i> | 0,3 |
| 5) | <i>Real Estate Transparency Index:</i> | 1,10 bis 2,00 |
| 6) | <i>Sensitivitätsparameter:</i> | 0,5 bis 5,0 |

Anhang A.III.4 fasst die wichtigsten Ergebnisse der vorangegangenen Sensitivitätsanalysen zum Zeitpunkt 2008 Q2 zusammen, wobei die im Ausgangsfall optimalen Portfolios wie schon in Anhang A.II.4 als weiße Punkte gekennzeichnet sind.

Vergleicht man beide Grafiken, so erkennt man, dass sich die Rendite und das Risiko des Markowitz-Portfolios sehr stark, des BL-Portfolios kaum und des Marktportfolios nahezu gar nicht verändert haben. Dies ist Ausdruck der intertemporalen Stabilität des Marktportfolios als auch der hohen Sensitivität des Markowitz-Portfolios.

Aufgrund der Renditekompression wandert das BL-Portfolio näher an das Marktportfolio heran, wenngleich es von diesem aufgrund des RETI-Wertes von $1,15 > 1,00$ sowie des moderaten Sensitivitätsparameterwertes von 3,0 nach wie vor abweicht. Bei steigendem RETI hingegen vergrößert sich der Abstand zwischen den beiden, da sich das BL-Portfolio in Richtung Markowitz-Portfolio bewegt.

Wie bereits in Anhang A.II.4 stellen die Pfeilbasen in Anhang A.III.4 die Unter-, die Pfeilspitzen die Obergrenzen der untersuchten Wertebereiche der Modellparameter dar. Folglich befindet sich im grünen Punkt dasjenige BL-Portfolio, auf das der Sensitivitätsparameter keinen Einfluss hat. Liegt der RETI-Wert zwischen 1,15 und 2,00, so verstärkt ein steigender Sensitivitätsparameter die Ausrichtung am Marktportfolio³⁸⁰ und schiebt das BL-Portfolio entlang des roten Pfeils nach links. Liegt der RETI-Wert hingegen über 2,00 und das BL-Portfolio somit rechts oberhalb des grünen Punktes, so beschleunigt ein steigender Sensitivitätspa-

³⁸⁰ Vgl. auch Anhang A.I.6.

parameter den Übergang zum Markowitz-Portfolio. Zugleich ist diese simultane Parameterveränderung mit einer abnehmenden Konvexität des blauen Pfeils verbunden.

Pfeilfarbe	Parameter	Parameterwert (Pfeilspitze)	Parameterwert (Pfeilbasis)
Schwarz	Risikoaversionsparameter	10	1
Grün	Risikofreie Rendite	7,00%	3,00%
Blau	RETI	2,00	1,10
Rot	Sensitivitätsparameter	5,0	0,5

Tab. 8: Grafische Erläuterungen zur Variation von Modellparametern (2008 Q2)

Eine steigende Risikoaversion verringert sukzessive sowohl die Rendite als auch das Risiko des Markowitz-Portfolios, erhöht indes die Rendite, nicht jedoch das Risiko des Marktportfolios. Beides wirkt sich auf das BL-Portfolio als Mischportfolio aus. Zum einen steigt dessen Rendite, wenngleich aufgrund des dämpfenden Einflusses des Markowitz-Portfolios weniger stark als die Rendite des Marktportfolios, zum anderen bewirkt die starke Risikoreduktion beim Markowitz-Portfolio eine (wenn auch viel geringere) Risikoreduktion beim BL-Portfolio. Wie in Kapitel IV.2.2.2.3 beschrieben fällt diese umso schwächer aus, je risikoaverser alle Anleger bereits sind, sodass sich das Risiko des BL-Portfolios einer parameterspezifischen Untergrenze - im Ausgangsfall waren dies 7,26% - asymptotisch nähert.

Taktische Asset Allocation bewirkt bei geringer Risikoaversion eine Korrektur von Marktportfoliorendite und -risiko nach oben, bei hoher Risikoaversion hingegen nach unten. Bei $\gamma \approx 7$ kommt es daher zu Überschneidungen der schwarzen Pfeile in Anhang A.III.4, wenngleich erstaunlicherweise nicht in einem einzigen Punkt, sondern stattdessen in einem eng abgegrenzten Bereich. In diesem „Graubereich“ liegt das BL-Portfolio nicht immer zwischen Markowitz- und Marktportfolio, was auf die speziellen, mathematischen Modellzusammenhänge und Kalibrierungen sowie auf die gewählten Parameterausprägungen zurückzuführen ist und als Modellinkonsistenz gewertet werden kann. Da der Graubereich aber recht schmal

ist und der in einer Vielzahl von Studien ermittelte, empirische Risikoaversionsparameterwert von etwa 3 weit kleiner als 7 ist, darf man diese Inkonsistenz getrost vernachlässigen.

Die grünen Pfeile in Anhang A.III.4 zeigen die Veränderung der Portfoliorenditen bei Variation des risikofreien Zinssatzes im untersuchten Wertebereich von 3,00% bis 7,00%. So betragen die Renditen an den Pfeilspitzen exakt 2,00% mehr bzw. an den Pfeilbasen exakt 2,00% weniger als im Ausgangsfall. Im Gegensatz zu den Portfoliorenditen verändern sich die Portfoliorisiken nicht, weshalb die grünen Pfeile erneut lediglich vertikal verlaufen.

Zum Schluss erfolgt nochmals eine Gegenüberstellung der Anhänge A.II.4 und A.III.4 bzw. der darin abgebildeten Portfolios im Ausgangsfall. Das Marktportfolio beruht auf langfristig erwarteten, stabilen Renditen und ist demnach ein „Ruhepol“. Im Gegensatz dazu bewegt sich das Markowitz-Portfolio innerhalb der durch konditionale Optimierung festgelegten Rendite- und Risikogrenzen beträchtlich, was mit den kurzfristig stark schwankenden Prognosewerten erklärbar ist.

Das BL-Portfolio als Mischform³⁸¹ der beiden vereint damit sowohl die lang- als auch kurzfristige Sichtweise und ist in Abhängigkeit der Modellparameter mehr oder weniger stark am langfristigen Marktgleichgewicht ausgerichtet. Je stärker die Gleichgewichtsorientierung, desto identischer die Strukturen von BL- und Marktportfolio, d.h. umso stabiler das BL-Portfolio und umso geringer die Umstrukturierungs- bzw. Transaktionskosten im Zeitablauf.

Je bedeutender hingegen die kurzfristige Sichtweise, umso volatiler das BL-Portfolio. Die aufgrund von Portfolioumschichtungen nun häufiger anfallenden Transaktionskosten schmälern jedoch kurzfristige Portfoliogewinne und damit den Nutzen einer rein aktiven Anlagepolitik, sofern diese angesichts der relativ geringen Fungibilität von Immobilien überhaupt umsetzbar ist.

³⁸¹ Eine Ausnahme stellt der oben beschriebene Graubereich dar.

IV.2.3 Variation des Optimierungszeitpunktes

1)	<i>Optimierungszeitpunkt:</i>	2006 Q3 bis 2008 Q2
2)	<i>Risikoaversionsparameter:</i>	3
3)	<i>Risikofreie Rendite:</i>	5,00%
4)	<i>Proportionalitätsfaktor:</i>	0,3
5)	<i>Real Estate Transparency Index:</i>	1,15
6)	<i>Sensitivitätsparameter:</i>	3,0

Abschließend ist zu prüfen, wie die Portefeuilles auf eine Variation des Optimierungszeitpunktes reagieren. Für 2 Quartale, nämlich 2006 Q3 und 2008 Q2, liegen bereits erste Ergebnisse vor, wobei Anhang A.IV.3 die wichtigsten grafisch zusammenfasst. Eine Zwei-Perioden-Betrachtung liefert jedoch noch keinen umfassenden Überblick über die Portfoliosensitivitäten im gesamten Prognosezeitraum 2006 Q3 bis 2008 Q2. Diesen sollen die nun folgenden Ausführungen geben.

Neben den zeitpunktspezifischen Rendite- und Marktkapitalisierungsprognosen geht nach wie vor die historische Kovarianzmatrix auf Basis der Renditen von 1982 Q1 bis 2006 Q2 in die Optimierungsroutine ein. Alle restlichen Modellparameter besitzen die gleichen Werte wie im Ausgangsfall.

Die Anhänge A.IV.2 und A.IV.5.1 bis A.IV.5.8 beschreiben c.p. die Auswirkungen einer Veränderung des Optimierungszeitpunktes, wobei die Portfoliostrukturen und -kennwerte am Beginn (2006 Q3) und am Ende (2008 Q2) des Prognosezeitraums bereits aus den Kapiteln IV.2.1.1 und IV.2.2.1 bekannt sind.

Gemäß Anhang A.IV.2 ist der zeitliche Einfluss auf das Markowitz-Portfolio beträchtlich. Damit es etwa nicht nur in 2006 Q3, sondern auch in 2006 Q4 optimal ist, ist eine Umschichtung von Phoenix (100,00%) auf Denver (95,90%) und Los Angeles (4,10%) innerhalb nur eines Quartals notwendig. Dies erscheint aufgrund der geringen Fungibilität von Immobilien geradezu unmöglich.

Auch später sind die Portfolioumschichtungen zum Teil erheblich, wenngleich nicht derart massiv. So ist ab 2007 die Berücksichtigung von Seattle sinnvoll, im dritten Quartal sollte es zu gut 30% im Portfolio vertreten sein. Zum Zeitpunkt 2007 Q2 sind 6,24% des investierten Geldes in Philadelphia angelegt, ein Quartal später hingegen wieder aus diesem Markt abgezogen. Des Weiteren ist eine Investition in Los Angeles nur Ende 2006 (4,10%) bzw. 2007 (1,64%) vorteilhaft, ansonsten rückt die kalifornische Metropole aus dem Anlagefokus.

All das zeigt die Unmöglichkeit, den Empfehlungen des klassischen Markowitz-Ansatzes nachzukommen. Insbesondere wegen der geringen Fungibilität sowie der hohen Transaktionskosten, die bei jeder signifikanten Umschichtung anfallen, erscheint der Ansatz wenig praktikabel.

Mit den im Zeitablauf zum Teil extremen Umschichtungen, aus denen ein zwischen 1,00 und 0,55 stark schwankender HPI resultiert, verändern sich auch die Rendite und das Risiko des Markowitz-Portfolios, wobei die intertemporalen Risikoveränderungen aufgrund der konstanten, historischen Kovarianzmatrix relativ gering ausfallen. Hingegen sinkt die Portfoliorendite bis Ende 2007 beträchtlich und steigt danach wieder leicht an, was auf eine Erholung des durch das Anlageuniversum beschriebenen Gesamtmarktes hindeutet.³⁸²

Der vorangegangene Abschwung wird auch im Verlauf des Sharpe Ratios in Anhang A.IV.2 deutlich. Von 2006 Q3 bis 2007 Q4 fällt es durchgehend von 1,35 auf 0,46, sodass ein Anleger nur noch ein gutes Drittel der Überschussrendite je Risikoeinheit erhält. Ab dem Jahr 2008 verbessert sich das Investitionsklima jedoch wieder.

Langfristig betrachtet fallen derartige Schwankungen kaum auf. Zu jedem Prognosezeitpunkt behält das Marktportfolio seine Struktur fast perfekt bei, bei einem Risiko von etwa 7,38% liefert es stets eine Rendite um die 6,63%. Damit verharrt das Sharpe Ratio bei einem Wert von 0,22 und der HPI bei einem Wert von 0,12.

Langfristig wird ein Investor, der eine passive Anlagestrategie verfolgt, also eine Rendite von 6,63% p.a. erzielen. Diese Gleichgewichtsrendite entspricht der marktkapitalisierungsgewich-

³⁸² Vgl. auch Anhang A.I.1.

teten Summe der durch Umkehroptimierung ermittelten Marktgleichgewichtsrenditen im Anlageuniversum, welche im Zeitablauf ebenfalls annähernd konstant sind.³⁸³ Gemäß Black/Litterman (1992) sind solche Marktgleichgewichtsrenditen bessere Schätzer für langfristig erwartete Renditen als historische Durchschnittsrenditen,³⁸⁴ auch wenn sich die Marktportfoliorenditen in Tab. 9 verständlicherweise kaum unterscheiden.

US-Büroimmobilienmarkt	Marktgleichgewichtsrendite	Historische Durchschnittsrendite
Phoenix	7,18%	7,33%
Boston	7,09%	8,87%
San Francisco	6,71%	7,40%
Denver	6,66%	5,21%
Los Angeles	6,65%	6,78%
Chicago	6,57%	6,69%
Miami	6,50%	6,35%
Philadelphia	6,49%	6,89%
Houston	6,31%	4,00%
Seattle	6,24%	8,04%
Marktportfolio ³⁸⁵	6,63%	6,67%

Tab. 9: Gleichgewichtsrenditen und historische Durchschnittsrenditen US-amerikanischer Büroimmobilienmärkte³⁸⁶

Anhang A.IV.2 stellt ebenfalls das BL-Portfolio dar. Aufgrund seiner starken Orientierung am Marktportfolio ist es zeitlich äußerst stabil und muss nur minimal umgeschichtet werden. So besteht die Umstrukturierung im ersten Halbjahr 2007 hauptsächlich in einer Aufnahme von

³⁸³ Vgl. Anhang A.IV.1.

³⁸⁴ Gemäß **Black/Litterman** (1992), S. 30 sind historische Durchschnittsrenditen (bzw. historische, durchschnittliche Überschussrenditen) nur mangelhafte Schätzer erwarteter Renditen.

³⁸⁵ Die Berechnung der Gleichgewichts- und der historischen Durchschnittsrendite des Marktportfolios erfolgt an dieser Stelle unter Verwendung *durchschnittlicher*, relativer Marktkapitalisierungen.

³⁸⁶ Quelle: Auswertungen des Datensatzes von PPR.

Philadelphia und Miami in das Portfolio sowie einem sukzessiven Rückzug aus dem Markt „Phoenix“, was mit einer Reduktion des HPI von 0,16 auf 0,13 verbunden ist.

Bis Anfang 2008 fällt die Portfoliorendite von 6,95% auf 6,66% und das Portfoliorisiko von 7,85% auf 7,43%, wofür in erster Linie die kurzfristig sinkenden Renditen, in geringem Maße aber auch die marginal veränderte Portfoliostruktur verantwortlich sind. Danach zeichnet sich der immobilienzyklische Aufschwung auch im BL-Portfolio durch wieder steigende Renditen ab. Insgesamt verändern sich aber sowohl die Portfoliorendite als auch das Portfoliorisiko nicht sonderlich stark, weshalb das Sharpe Ratio stets einen Wert zwischen 0,22 und 0,25 annimmt.

Anhang A.IV.4 macht den Einfluss des Optimierungszeitpunktes noch deutlicher. Aufgrund des immobilienzyklischen Abschwungs fällt die Rendite des Markowitz-Portfolios bis Ende 2007 auf 9,13% und verbessert sich später allmählich wieder. Zugleich bewirken die Renditeschwankungen gravierende Portfolioumstrukturierungen, die im Großen und Ganzen ebenfalls zu einer anfänglichen Reduktion und nach Durchschreiten der Talsohle zu einem Wiederanstieg des Portfoliorisikos führen.

Die Beschränkung auf 10 US-amerikanische Büroimmobilienmärkte sowie der Verlauf der Renditen in Anhang A.I.1 verleiteten bereits zu der Annahme, dass die immobilienzyklischen Zusammenhänge und mit ihnen die Korrelationen zwischen den Assetrenditen über längere Zeit bestehen. Verknüpft man diese Hypothese mit den obigen Erkenntnissen, so pendelt das Markowitz-Portfolio diagonal im Rendite-Risiko-Diagramm - ob mal im, mal gegen den Uhrzeigersinn, ist hier unerheblich. Aufgrund der im Zeitablauf unterschiedlich starken Ausprägung von Immobilienzyklen³⁸⁷ ist diese Pendelbewegung zudem mit einem mehr oder minder starken Auf- und Abdriften verbunden.

Diese Schlussfolgerungen gelten auch für das BL-Portfolio. Da es als Mischportfolio jedoch mehr am Marktportfolio ausgerichtet ist und sich damit näher am „Gravitationszentrum“ oder „intertemporalen Ruhepol“ befindet, pendelt und driftet es wesentlich schwächer als das Markowitz-Portfolio.

³⁸⁷ Vgl. Anhang A.I.1.

Die intertemporalen Rendite- und Risikoänderungen des Marktportfolios fallen dagegen so gering aus, dass sich seine Lage im Rendite-Risiko-Diagramm praktisch nicht verändert. In Anhang A.IV.4 ist es daher als einzelner, roter Punkt dargestellt.

Somit ist das BL-Portfolio viel ausgewogener als das Markowitz-Portfolio, einzelne Investitionsentscheidungen müssen meist nur minimal korrigiert werden. Der Anleger erhält ein effizientes, gleichgewichtsorientiertes und letztlich realisierbares Portfolio, welches er nur wenig umschichten muss. Dadurch bleiben auch die Transaktionskosten gering. Trotzdem finden temporäre Marktentwicklungen (Immobilienzyklen) ausreichend Berücksichtigung, was dazu führen kann, dass das Marktportfolio als strategische Benchmark geschlagen wird.

V **Schlussbemerkungen**

Mit der Variation des Optimierungszeitpunktes sind alle Sensitivitätsanalysen abgeschlossen. Es folgt eine kurze Endbetrachtung mit der Zusammenfassung der Dissertation und einigen Vorschlägen zur Weiterentwicklung und Verbesserung des modifizierten Ansatzes.

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Entwicklung eines Modells zur Real Estate Asset Allocation. Motiviert durch die global zunehmende Bedeutung des Immobilien-Portfoliomanagements und die begrenzte Eignung des Markowitz-Ansatzes in der Praxis wurde nach einer knappen Einführung und der Darstellung aktueller Entwicklungen im Immobilien-Investment ein Katalog mit wesentlichen Anforderungen an ein Allokationsmodell erstellt, der als Grundlage weiterer Überlegungen diene.

Hiernach erfolgte eine ausführliche Beschreibung des BL-Ansatzes, der sodann stark modifiziert wurde, um eine Übertragung auf die Assetklasse Immobilien zu ermöglichen. Dabei fanden die Transparenz von Immobilienmärkten sowie die intertemporale Portfoliosensitivität angesichts hoher Transaktionskosten und geringer Fungibilität von Immobilien besondere Beachtung.

Das entworfene, gleichgewichtsorientierte Modell dient der Allokation realisierbarer und effizienter Immobilienportfolios bei variablem Prognosehorizont und gestattet die Abgabe individueller Einschätzungen zu zukünftigen Immobilienmarktentwicklungen, was sich als taktische Asset Allocation im immobilienzyklischen Kontext auffassen lässt. Durch die Parametrisierung der für Immobilienanlageentscheidungen wesentlichen Markttransparenz hat der Investor nun die Möglichkeit, die Sicherheit seiner Einschätzungen an die Verfügbarkeit von Immobilienmarktdaten zu knüpfen: Je intransparenter ein Markt, desto bedeutender sind die individuellen Ansichten des Anlegers und umso größer ist deren Einfluss auf die Portfoliostrukturierung. Auf diese Weise erfährt auch die zu Beginn der vorliegenden Arbeit konsta-

tierte, weltweite Öffnung der Immobilienmärkte in der Real Estate Asset Allocation unmittelbare Berücksichtigung.

Des Weiteren ist die intertemporale Robustheit von Immobilienportefeuilles nach Belieben steuerbar, sodass sich nicht nur reagible Portfolios als Ausdruck einer aktiven Anlagepolitik, sondern auch äußerst stabile Allokationen vor dem Hintergrund hoher Transaktionskosten und geringer Fungibilität bilden lassen. Modellgestützt kann jeder Investor somit selbst festlegen, wie stark er ein diversifiziertes Portfolio im Zeitablauf umschichten möchte.

Zu der Erkenntnis, dass das vorgestellte Modell in der praktischen Anwendung brauchbare Ergebnisse liefert, gelangt man nach einer eingehenden Modellevaluation, für die ein US-amerikanisches Marktforschungsunternehmen Mitte 2006 umfangreiche Datensätze zur Verfügung stellte. Sie umfassten bis in das Jahr 1982 zurückreichende Renditezeitreihen US-amerikanischer Büroimmobilienmärkte (Total Returns) auf Quartalsbasis mitsamt der jeweiligen Flächennachfrageentwicklung sowie den entsprechenden Prognosen bis Mitte 2008.

Ergänzt wurden diese Angaben durch den von JLL veröffentlichten RETI der USA, welcher im Rahmen der Modellprüfung neben der Portfoliosensitivität, der Risikoeinstellung des Investors, dem Optimierungszeitpunkt und dem risikofreien Zinssatz variiert wurde.

In Gegenüberstellung mit dem Markowitz- sowie dem Marktportfolio ließ sich schließlich zeigen, dass das BL-Portfolio alle wesentlichen, im Anforderungskatalog formulierten Eigenschaften aufweist und das neue Modell von daher auch für den praktischen Einsatz geeignet ist.

Gleichwohl birgt der vorgestellte Ansatz noch einige Schwächen in sich, die abschließend besprochen werden müssen.

Probleme verursacht z.B. die Annahme, dass der risikolose Zins im Zeitablauf konstant bleibt. Sie bezieht sich jedoch nicht auf das eigentliche, auf Überschussrenditen aufbauende Allokationsmodell, sondern vereinfacht allein dessen Evaluation. Somit hätte die Verwendung realer, historischer Renditen „risikofreier“ Anlagen zwar eine höhere Authentizität der Modell-

ergebnisse zur Folge, die vorteilhaften Modelleigenschaften blieben aber weiterhin vorhanden.

Bedenklich erscheint dagegen die Hypothese einer konstanten Kovarianzmatrix und Normalverteilung von Immobilienmarktrenditen. Wenschon beides aufgrund der Zyklizität von Immobilienmärkten - zumindest in Ansätzen - plausibel sein mag, weicht die Realität dennoch häufig von derartigen Idealvorstellungen ab.³⁸⁸

Verwiesen sei daher auf zwei Veröffentlichungen von Meucci, die eine Erweiterung des klassischen BL-Ansatzes unter Berücksichtigung nicht-normalverteilter Assetrenditen zum Gegenstand haben,³⁸⁹ sowie auf die in den Kapiteln III.1.2.1 und III.2.1.1.2 beschriebenen Alternativen der Kovarianzschätzung. In diesem Zusammenhang ist auch die Spezifikation einer anderen Nutzenfunktion denkbar,³⁹⁰ was signifikante Allokationsunterschiede zur Folge hätte.

Ebenso hat die Risikoeinstellung des Investors erhebliche Auswirkungen auf die Portfoliostruktur. Eine korrekte Quantifizierung anhand des Risikoaversionsparameters ist daher unerlässlich, im wirklichen Leben allerdings durchwegs problematisch.

Angreifbar ist zudem die Tatsache, dass der RETI eines Landes und nicht seiner Immobilienmärkte zur Transparenzmessung verwendet wurde. Bislang existiert jedoch keine einheitliche, entsprechende Kennzahl auf regionaler oder gar lokaler Ebene, was vermutlich auf die oft ähnliche Datenquantität und -qualität prominenter Immobilienmärkte eines Landes sowie den erheblichen Forschungsaufwand zurückzuführen ist.

Steuerliche Aspekte blieben in dieser Arbeit unberücksichtigt, um eine hochgradige Komplexität des Allokationsmodells und seiner Evaluation angesichts unterschiedlichster nationaler bzw. internationaler Steuerarten und Investitionsstrukturen zu vermeiden.³⁹¹ Auch wurde auf

³⁸⁸ Ergänzend sei erwähnt, dass bereits die äußerst unrealistische Annahme absolut gleichförmiger Schwingungen von Immobilienmarktrenditen eher mit einer platykurtischen Verteilungsfunktion vereinbar scheint.

³⁸⁹ Vgl. **Meucci** (2006 a) und **Meucci** (2006 b).

³⁹⁰ Hinzuweisen ist etwa auf die in Kapitel III.1.2.4 beschriebene Möglichkeit einer zusätzlichen Risikoanpassung sowie die Vorstellung einer sich im Zeitablauf ändernden und nicht notwendigerweise quadratischen Nutzenfunktion des Investors, was die Notwendigkeit der Verwendung alternativer Risikomaße zur Folge hätte.

³⁹¹ Einen Einblick in die Steuerproblematik bei Immobilieninvestitionen vermittelt z.B. **Hamberger** (2007).

eine konkrete Bemessung von Transaktionskosten zur Portfeuillestrukturierung verzichtet, was Grundlage weiterer Forschung werden könnte.

Das neue Modell lässt sich womöglich auch durch eine zeitliche Indexierung von Risiko- und Sensitivitätsparameter sowie eine im Grundsatz andere Spezifikation des Korrekturfaktors verbessern, etwa dergestalt, dass Einschätzungen zu zukünftigen Marktentwicklungen besonders gezielt abgegeben werden und die Filter- nicht mehr zur Einheitsmatrix wird.³⁹²

Schließlich ist eine Dynamisierung der Asset Allocation, d.h. eine simultane, mehrperiodige Portfoliooptimierung, denkbar, was nur mit der soeben angesprochenen Quantifizierung von Transaktionskosten zweckmäßig wäre. Beides zusammen würde die Komplexität des Ansatzes aber noch weiter erhöhen und eine Anwendung in der immobilienwirtschaftlichen Praxis zusätzlich erschweren.

Insofern lässt sich festhalten, dass das Modell dieser Arbeit zwar wünschenswerte Ergebnisse liefert, in vielerlei Hinsicht aber noch modifiziert und erweitert werden könnte. Dies gilt freilich unter der Prämisse einer hinreichenden Quantität und Qualität von Immobilienmarktdaten, welche mit der voranschreitenden Öffnung der Immobilienmärkte immer besser erfüllt werden dürfte.

Infolgedessen erwartet die Real Estate Asset Allocation auf Basis des BL-Ansatzes gewiss eine große Zukunft.

³⁹² Vgl. den Anforderungskatalog in Kapitel II.2.3. Damit ginge jedoch die unmittelbare Vergleichbarkeit des resultierenden BL-Portfolios mit dem Markowitz- bzw. Marktportfolio verloren, weshalb die durchgeführte Modellevaluation ex ante weniger aussagekräftig würde.

Anhangsverzeichnis

Datengrundlage und Datenaufbereitung

A.I.1:	Renditen von US-Büroimmobilienmärkten.....	162
A.I.2:	Historische Kennwerte.....	162
A.I.3:	Historische Durchschnittsrenditen und -risiken von US-Büroimmobilienmärkten.....	163
A.I.4:	Flächennachfrage in US-Büroimmobilienmärkten.....	163
A.I.5:	US-Büroimmobilienmarktportfolio.....	164
A.I.6:	Korrekturfaktor.....	164
A.I.7:	Real Estate Transparency Index.....	165

Auswertungen zum Optimierungszeitpunkt 2006 Q3

A.II.1.1:	Markowitz-Portfolio und Markowitz-Effizienzlinie (2006 Q3).....	166
A.II.1.2:	Marktportfolio und Markteffizienzlinie (2006 Q3).....	166
A.II.1.3:	Black-Litterman-Portfolio und Black-Litterman-Effizienzlinie (2006 Q3)	167
A.II.2.1:	Portfoliovergleich bei Variation des Real Estate Transparency Index (2006 Q3).....	168
A.II.2.2:	Portfoliovergleich bei Variation des Sensitivitätsparameters (2006 Q3).....	169
A.II.2.3:	Portfoliovergleich bei Variation des Risikoaversionsparameters (2006 Q3).....	170
A.II.2.4:	Portfoliovergleich bei Variation der risikofreien Rendite (2006 Q3).....	171
A.II.3.1:	Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation von Real Estate Transparency Index und Sensitivitätsparameter (2006 Q3).....	172

A.II.3.2:	Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation des Risikoaversionsparameters (2006 Q3).....	173
A.II.3.3:	Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation der risikofreien Rendite (2006 Q3).....	174
A.II.4:	Optimale Portfolios im Überblick (2006 Q3).....	175

Auswertungen zum Optimierungszeitpunkt 2008 Q2

A.III.1.1:	Markowitz-Portfolio und Markowitz-Effizienzlinie (2008 Q2).....	176
A.III.1.2:	Marktportfolio und Markteffizienzlinie (2008 Q2).....	176
A.III.1.3:	Black-Litterman-Portfolio und Black-Litterman-Effizienzlinie (2008 Q2)	177
A.III.2.1:	Portfoliovergleich bei Variation des Real Estate Transparency Index (2008 Q2).....	178
A.III.2.2:	Portfoliovergleich bei Variation des Sensitivitätsparameters (2008 Q2).....	179
A.III.2.3:	Portfoliovergleich bei Variation des Risikoaversionsparameters (2008 Q2).....	180
A.III.2.4:	Portfoliovergleich bei Variation der risikofreien Rendite (2008 Q2).....	181
A.III.3.1:	Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation von Real Estate Transparency Index und Sensitivitätsparameter (2008 Q2).....	182
A.III.3.2:	Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation des Risikoaversionsparameters (2008 Q2).....	183
A.III.3.3:	Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation der risikofreien Rendite (2008 Q2).....	184
A.III.4:	Optimale Portfolios im Überblick (2008 Q2).....	185

Auswertungen zur Variation des Optimierungszeitpunktes

A.IV.1:	Marktgleichgewichtsrenditen	186
A.IV.2:	Portfoliovergleich bei Variation des Optimierungszeitpunktes.....	187
A.IV.3:	Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation des Optimierungszeitpunktes.....	188
A.IV.4:	Optimale Portfolios im Immobilienzyklus.....	189
A.IV.5.1:	Datenblatt (2006 Q3).....	190
A.IV.5.2:	Datenblatt (2006 Q4).....	191
A.IV.5.3:	Datenblatt (2007 Q1).....	192
A.IV.5.4:	Datenblatt (2007 Q2).....	193
A.IV.5.5:	Datenblatt (2007 Q3).....	194
A.IV.5.6:	Datenblatt (2007 Q4).....	195
A.IV.5.7:	Datenblatt (2008 Q1).....	196
A.IV.5.8:	Datenblatt (2008 Q2).....	197

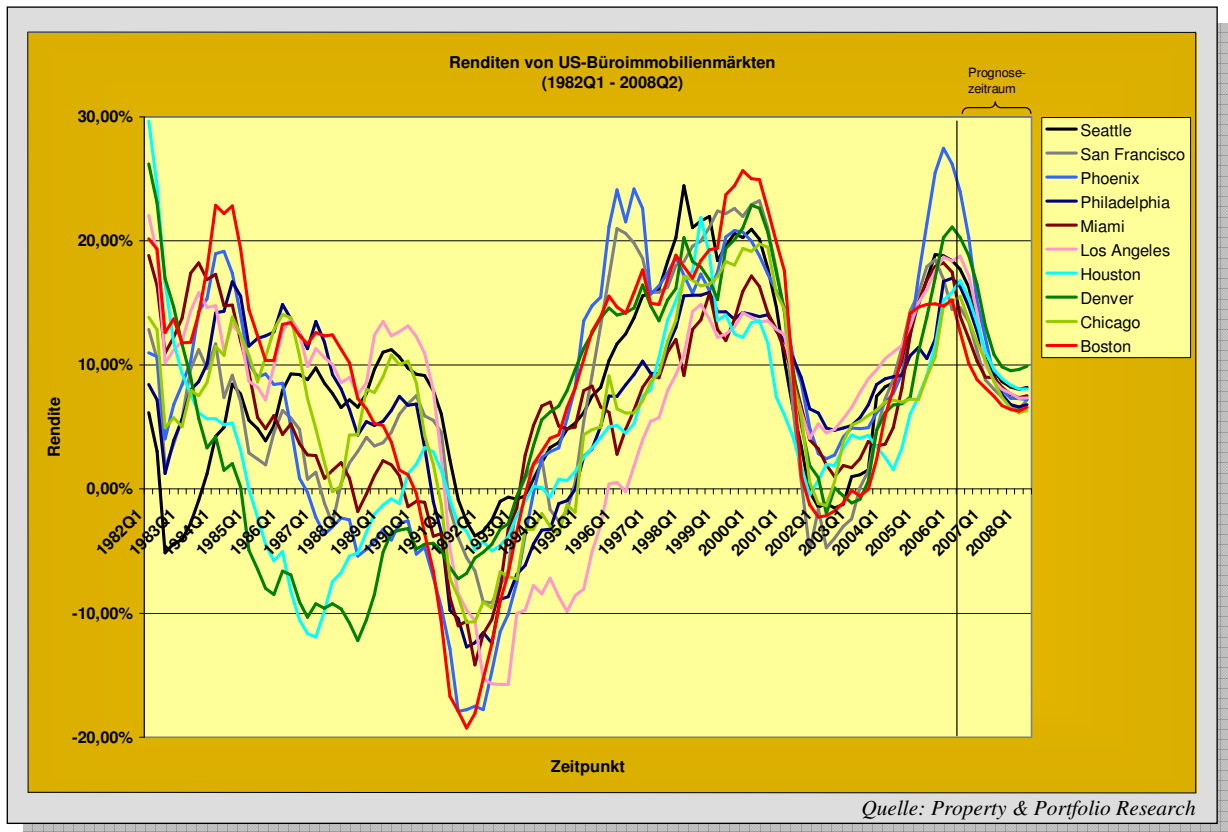
Optimierungsmodelle und Kennzahlen

A.V.1.1:	Unkonditionales Markowitz-Portfolio (Einschrittprognosen).....	198
A.V.1.2:	Unkonditionales Markowitz-Portfolio (Mehrschrittprognosen).....	199
A.V.2.1:	Unkonditionales Black-Litterman-Portfolio (Einschrittprognosen).....	200
A.V.2.2:	Unkonditionales Black-Litterman-Portfolio (Mehrschrittprognosen).....	201
A.V.3.1:	Konditionales Markowitz-Portfolio (Einschrittprognosen).....	202
A.V.3.2:	Konditionales Markowitz-Portfolio (Mehrschrittprognosen).....	204
A.V.4.1:	Konditionales Black-Litterman-Portfolio (Einschrittprognosen).....	206
A.V.4.2:	Konditionales Black-Litterman-Portfolio (Mehrschrittprognosen).....	208
A.V.5.1:	Marktportfolio (Einschrittprognosen).....	210

A.V.5.2:	Marktportfolio (Mehrschrittprognosen).....	211
----------	--	-----

Allgemeines

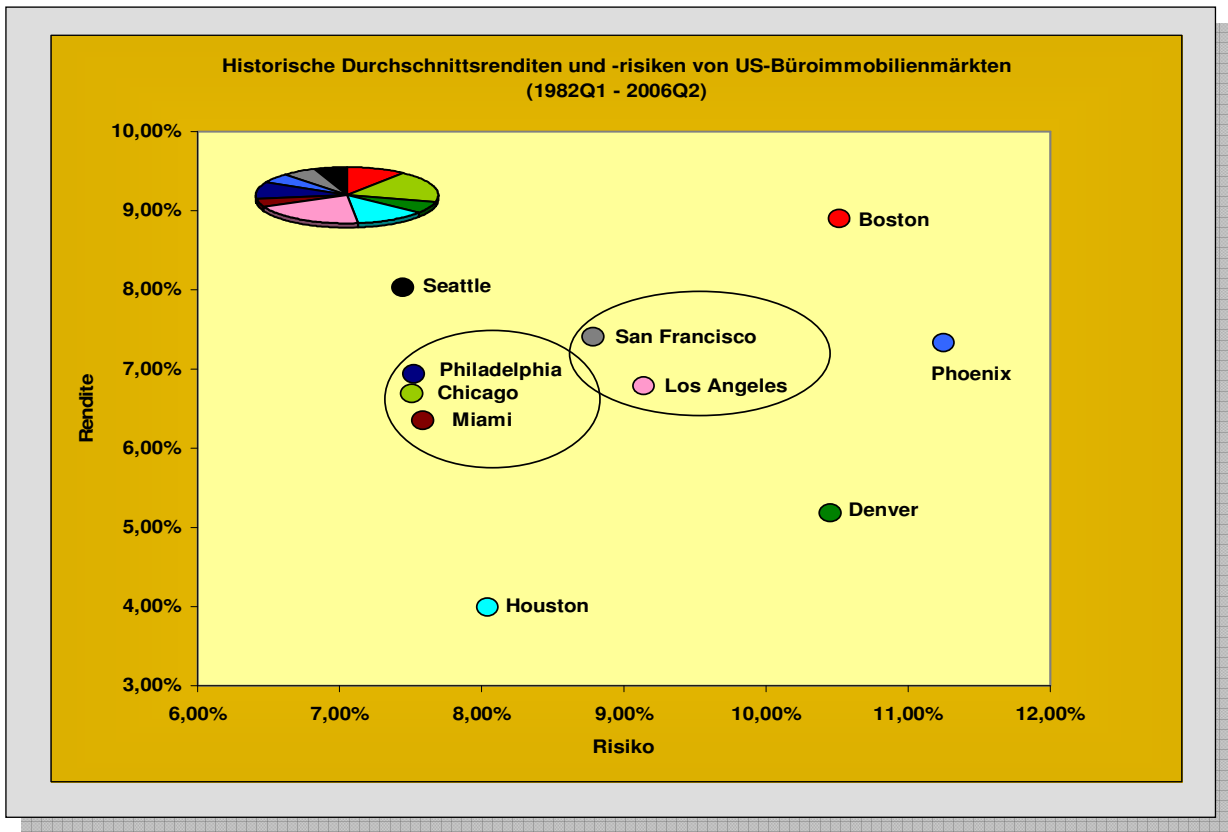
A.VI.1:	Überblick über den Black-Litterman-Ansatz.....	212
A.VI.2:	Erläuterung zum Datenblatt (2006 Q3).....	213



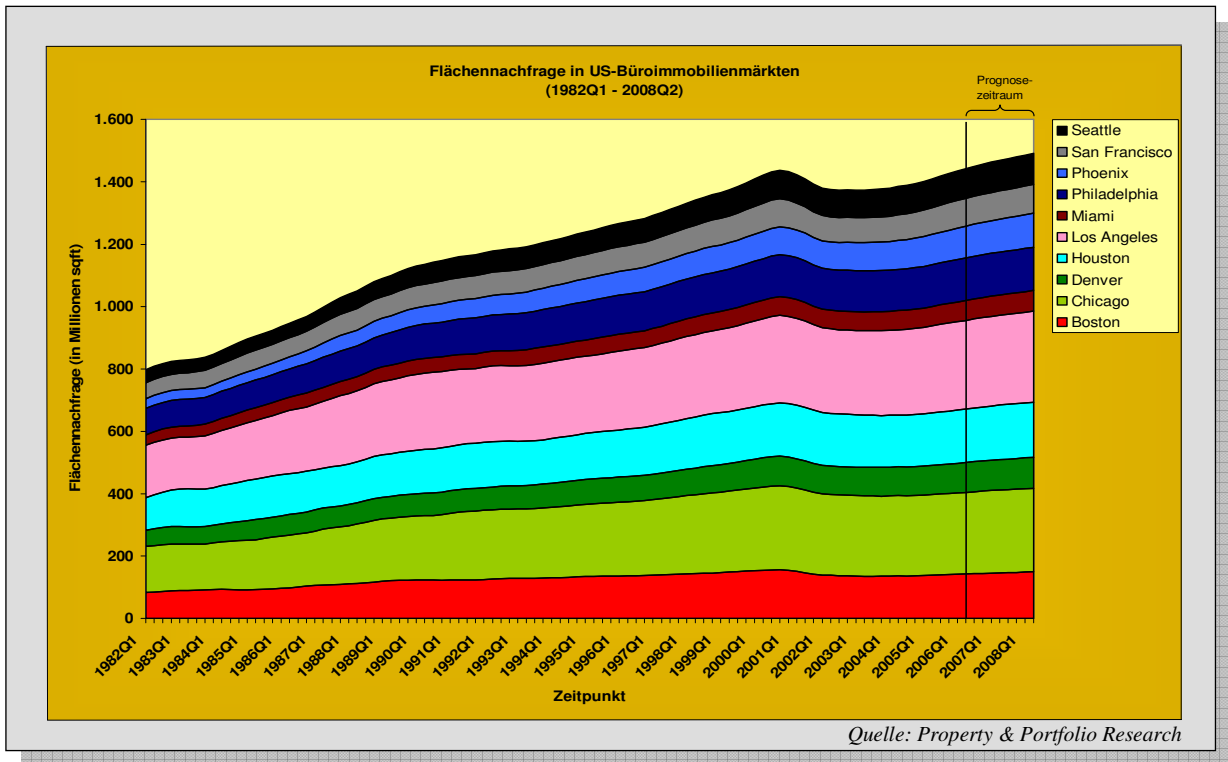
A.I.1: Renditen von US-Büroimmobilienmärkten

Historische Kennwerte (1982Q1 - 2006Q2)										
Historische Korrelationsmatrix										
	Boston	Chicago	Denver	Houston	Los Angeles	Miami	Philadelphia	Phoenix	San Francisco	Seattle
Boston	1,0000									
Chicago	0,8419	1,0000								
Denver	0,6125	0,5418	1,0000							
Houston	0,5334	0,5857	0,8870	1,0000						
Los Angeles	0,6490	0,8212	0,2872	0,4603	1,0000					
Miami	0,8722	0,7641	0,7339	0,7127	0,6663	1,0000				
Philadelphia	0,8485	0,9054	0,3986	0,4135	0,8433	0,7522	1,0000			
Phoenix	0,8478	0,7552	0,7797	0,6658	0,5263	0,8694	0,7744	1,0000		
San Francisco	0,7852	0,8071	0,7669	0,7031	0,5682	0,7311	0,6935	0,8328	1,0000	
Seattle	0,6465	0,7473	0,5456	0,4891	0,5097	0,5042	0,6829	0,6416	0,8404	1,0000
Historische Kovarianzmatrix										
	Boston	Chicago	Denver	Houston	Los Angeles	Miami	Philadelphia	Phoenix	San Francisco	Seattle
Boston	0,0111									
Chicago	0,0067	0,0057								
Denver	0,0068	0,0043	0,0110							
Houston	0,0045	0,0035	0,0075	0,0064						
Los Angeles	0,0062	0,0056	0,0027	0,0034	0,0083					
Miami	0,0070	0,0044	0,0059	0,0043	0,0046	0,0058				
Philadelphia	0,0067	0,0051	0,0031	0,0025	0,0058	0,0043	0,0057			
Phoenix	0,0101	0,0064	0,0092	0,0060	0,0054	0,0075	0,0066	0,0127		
San Francisco	0,0073	0,0053	0,0070	0,0049	0,0045	0,0049	0,0046	0,0082	0,0077	
Seattle	0,0051	0,0042	0,0043	0,0029	0,0035	0,0029	0,0038	0,0054	0,0055	0,0055
Historische Durchschnittsrenditen und -risiken										
	Boston	Chicago	Denver	Houston	Los Angeles	Miami	Philadelphia	Phoenix	San Francisco	Seattle
Durchschnittsrendite	8,87%	6,69%	5,21%	4,00%	6,78%	6,35%	6,89%	7,33%	7,40%	8,04%
Standardabweichung	10,55%	7,52%	10,48%	8,02%	9,12%	7,61%	7,53%	11,27%	8,76%	7,45%

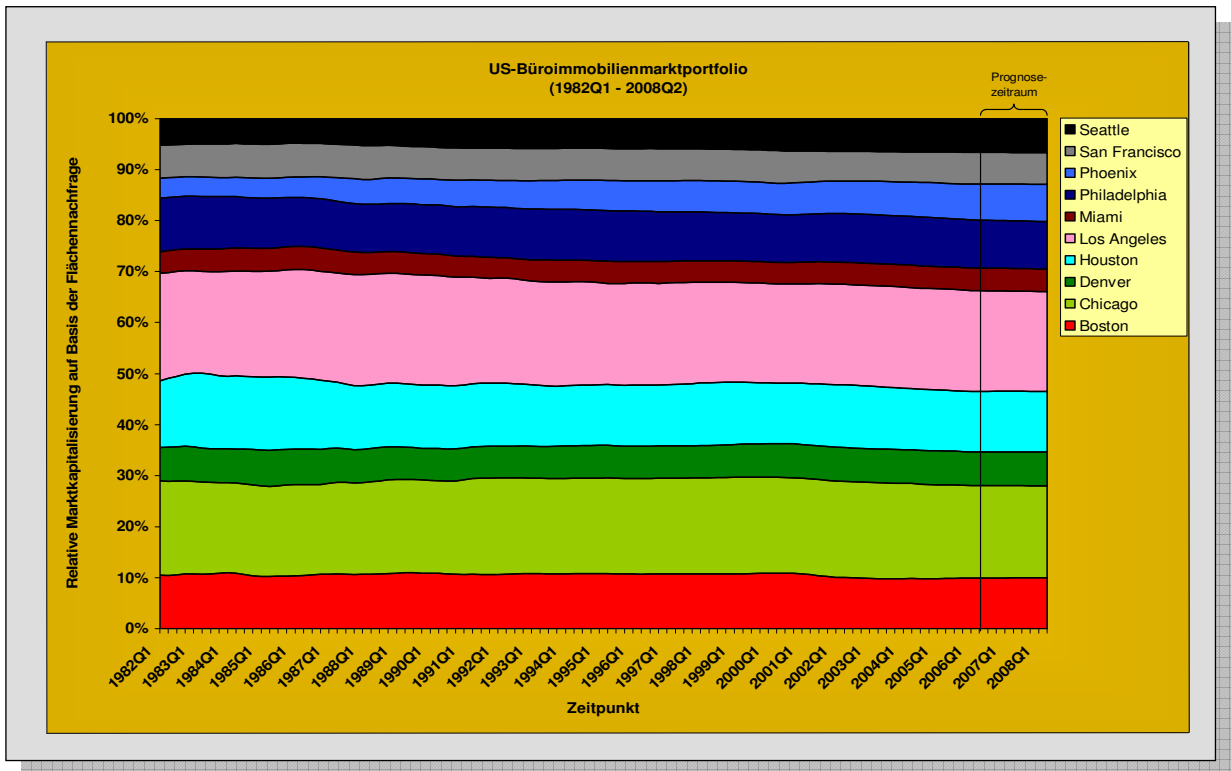
A.I.2: Historische Kennwerte



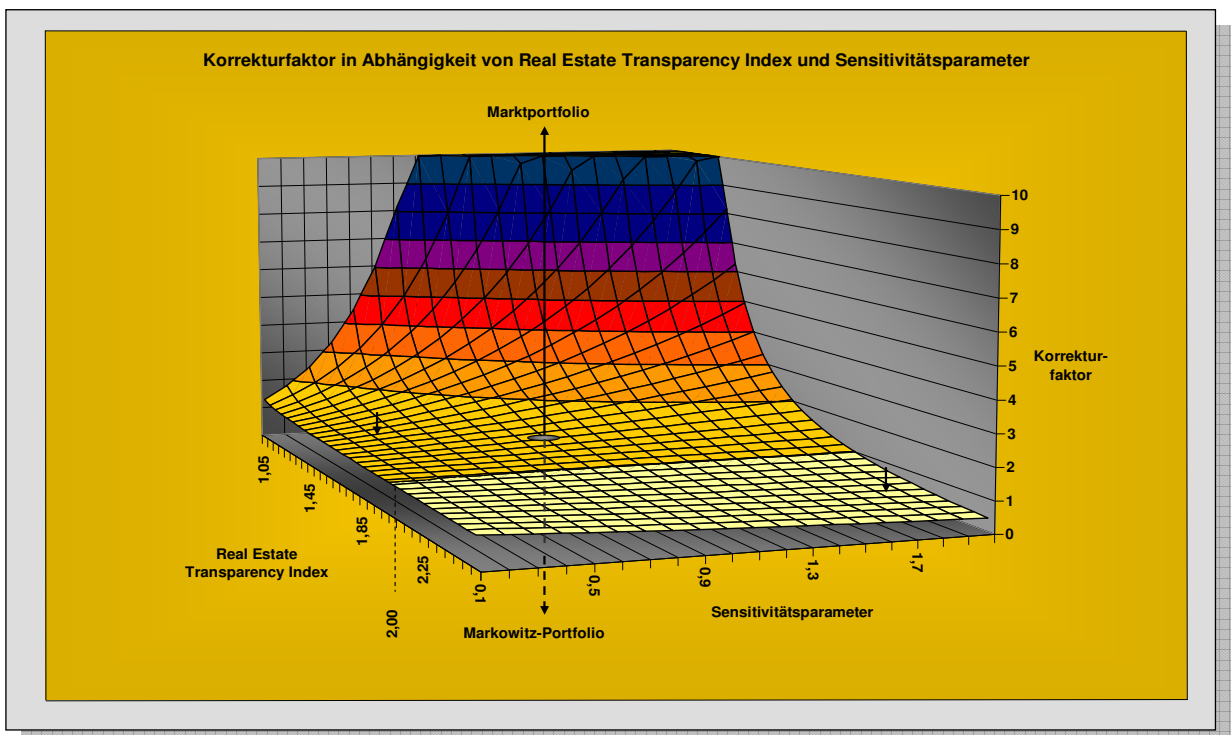
A.I.3: Historische Durchschnittsrenditen und -risiken von US-Büroimmobilienmärkten



A.I.4: Flächennachfrage in US-Büroimmobilienmärkten



A.I.5: US-Büroimmobilienmarktportfolio



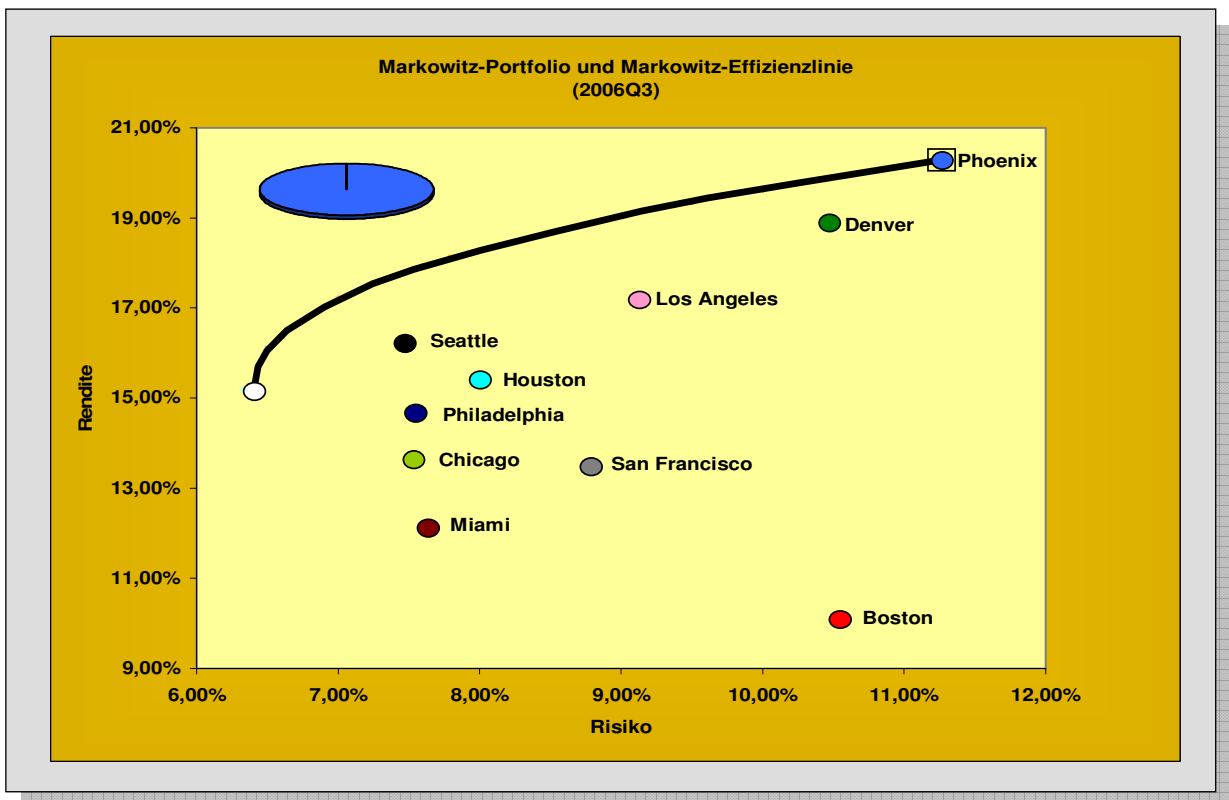
A.I.6: Korrekturfaktor

Rang (2006)	Rang (2004)*	Land	RETI (2006)	RETI (2004)	Veränderung	Transparenz
1	1	Australien	1,15	1,19	-0,04	Hochtransparent
1	3	USA	1,15	1,24	-0,09	
3	2	Neuseeland	1,20	1,19	0,01	
4	5	Kanada	1,21	1,37	-0,16	
5	4	UK	1,25	1,24	0,01	
6	7	Hong Kong	1,30	1,50	-0,20	
7	6	Niederlande	1,37	1,37	0,00	
8	8	Schweden	1,38	1,51	-0,13	
9	11	Frankreich	1,40	1,62	-0,22	
10	9	Singapur	1,44	1,55	-0,11	
11	12	Finnland	1,63	1,64	-0,01	Transparent
12	10	Deutschland	1,67	1,60	0,07	
13	21	Südafrika	1,77	2,37	-0,60	
14	16	Dänemark	1,84	2,01	-0,17	
15	17	Österreich	1,85	2,08	-0,23	
15	14	Irland	1,85	1,82	0,03	
17	15	Belgien	1,88	1,92	-0,04	
18	19	Spanien	1,91	2,19	-0,28	
19	13	Schweiz	1,94	1,68	0,26	
20	18	Norwegen	1,96	2,15	-0,19	
21	22	Italien	2,14	2,73	-0,59	
22	20	Malaysia	2,21	2,30	-0,09	
23	26	Japan	2,40	3,08	-0,68	
24	23	Portugal	2,44	2,85	-0,41	
25	29	Mexiko	2,51	3,14	-0,63	Halbtransparent
26	24	Tschechei	2,69	2,88	-0,19	
27	25	Ungarn	2,76	2,88	-0,12	
27	28	Polen	2,76	3,12	-0,36	
29	30	Israel	2,86	3,21	-0,35	
29	27	Taiwan	2,86	3,10	-0,24	
31	34	Südkorea	2,88	3,36	-0,48	
32	na	Slovakei	2,99	na	na	
33	31	Chile	3,11	3,24	-0,13	
34	32	Griechenland	3,13	3,31	-0,18	
35	38	Russland	3,22	3,64	-0,42	
36	35	Philippinen	3,30	3,43	-0,13	
37	37	Brasilien	3,31	3,62	-0,31	
38	na	Slovenien	3,35	na	na	
39	36	Thailand	3,40	3,44	-0,04	
40	40	Argentinien	3,41	3,76	-0,35	
41	41	Indien	3,46	3,90	-0,44	
42	39	China	3,50	3,71	-0,21	Wenig transparent
43	na	Macau	3,65	na	na	
44	45	VAE	3,77	4,31	-0,54	
45	42	Costa Rica	3,83	4,00	-0,17	
46	44	Indonesien	3,90	4,11	-0,21	
47	46	Türkei	4,04	4,50	-0,46	
48	na	Peru	4,08	na	na	
48	50	Rumänien	4,08	4,71	-0,63	
50	43	Kolumbien	4,10	4,10	0,00	
51	na	Uruguay	4,13	na	na	
52	49	Saudi-Arabien	4,14	4,67	-0,53	
53	na	Panama	4,18	na	na	
54	48	Ägypten	4,30	4,67	-0,37	
55	na	Venezuela	4,43	na	na	
56	47	Vietnam	4,69	4,60	0,09	

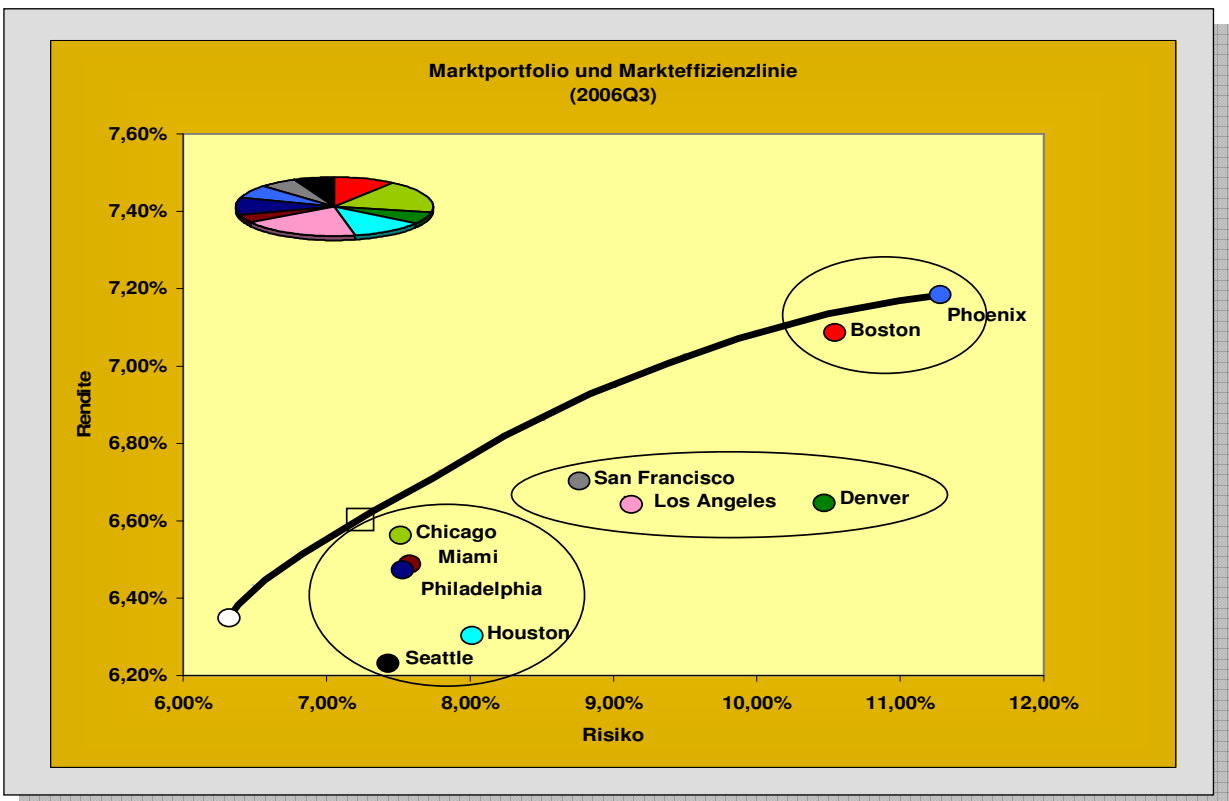
Quelle: Jones Lang LaSalle (2006), S. 1-14

* Jones Lang LaSalle setzt die Ränge erst im Jahr 2006 gleich. $m = 56$ (2006) bzw. $m = 49$ (2004).

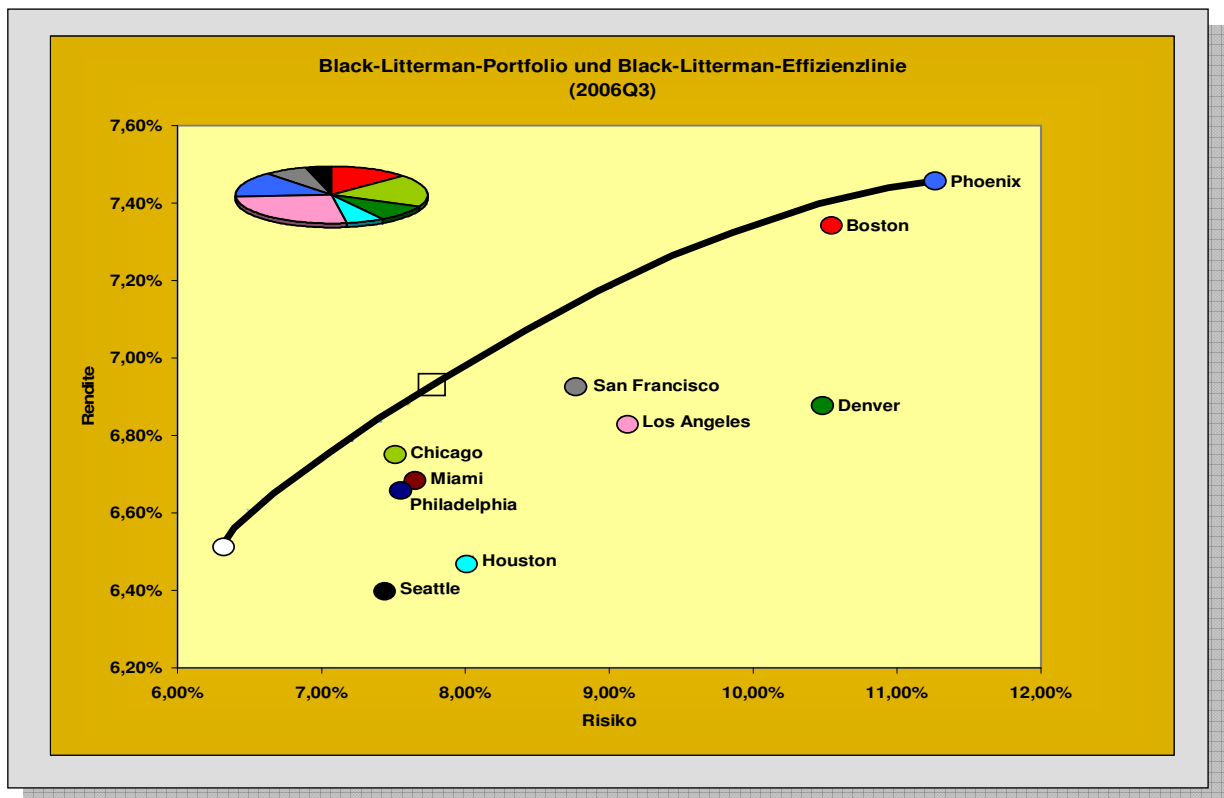
A.I.7: Real Estate Transparency Index



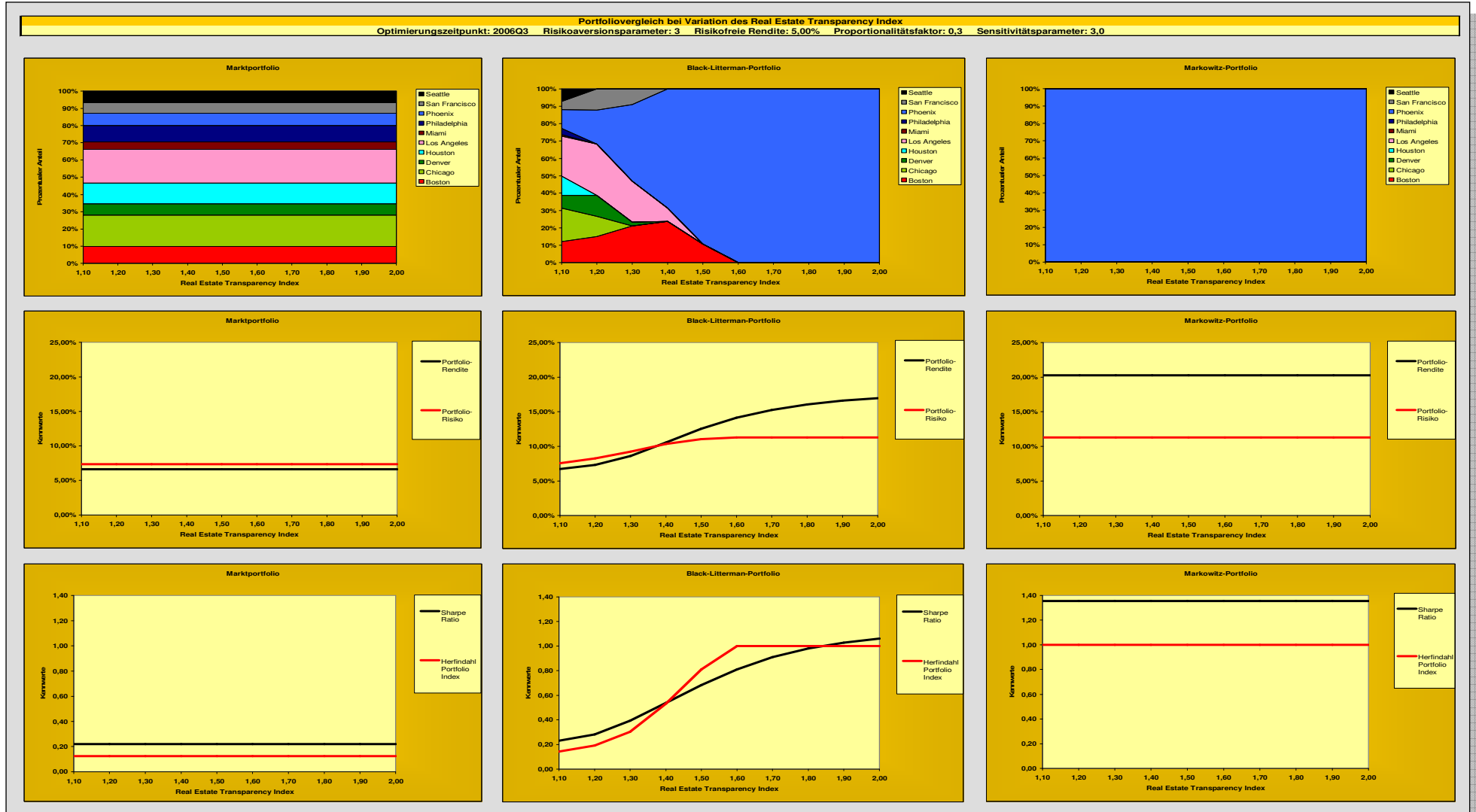
A.II.1.1: Markowitz-Portfolio und Markowitz-Effizienzlinie (2006 Q3)



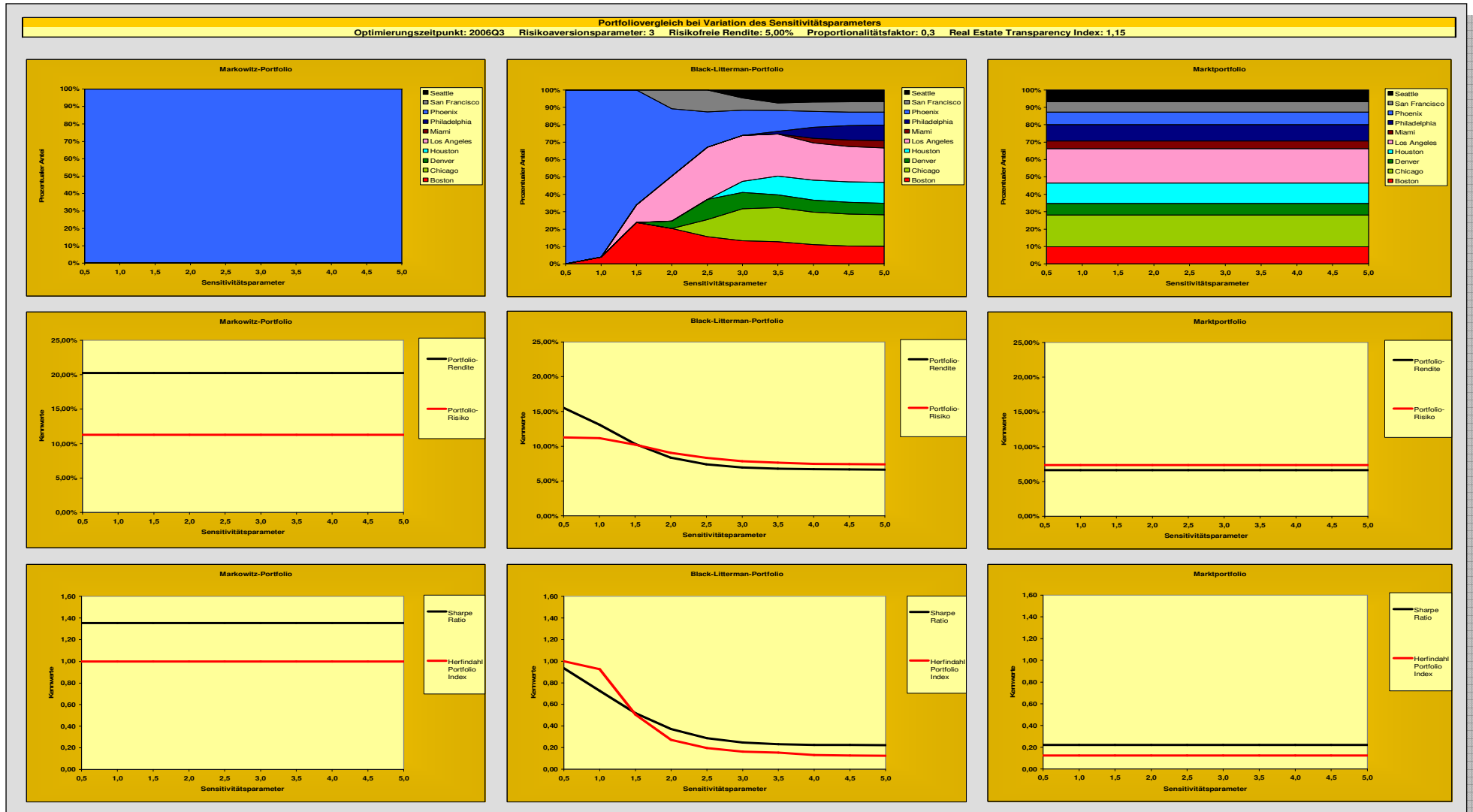
A.II.1.2: Marktportfolio und Markteffizienzlinie (2006 Q3)



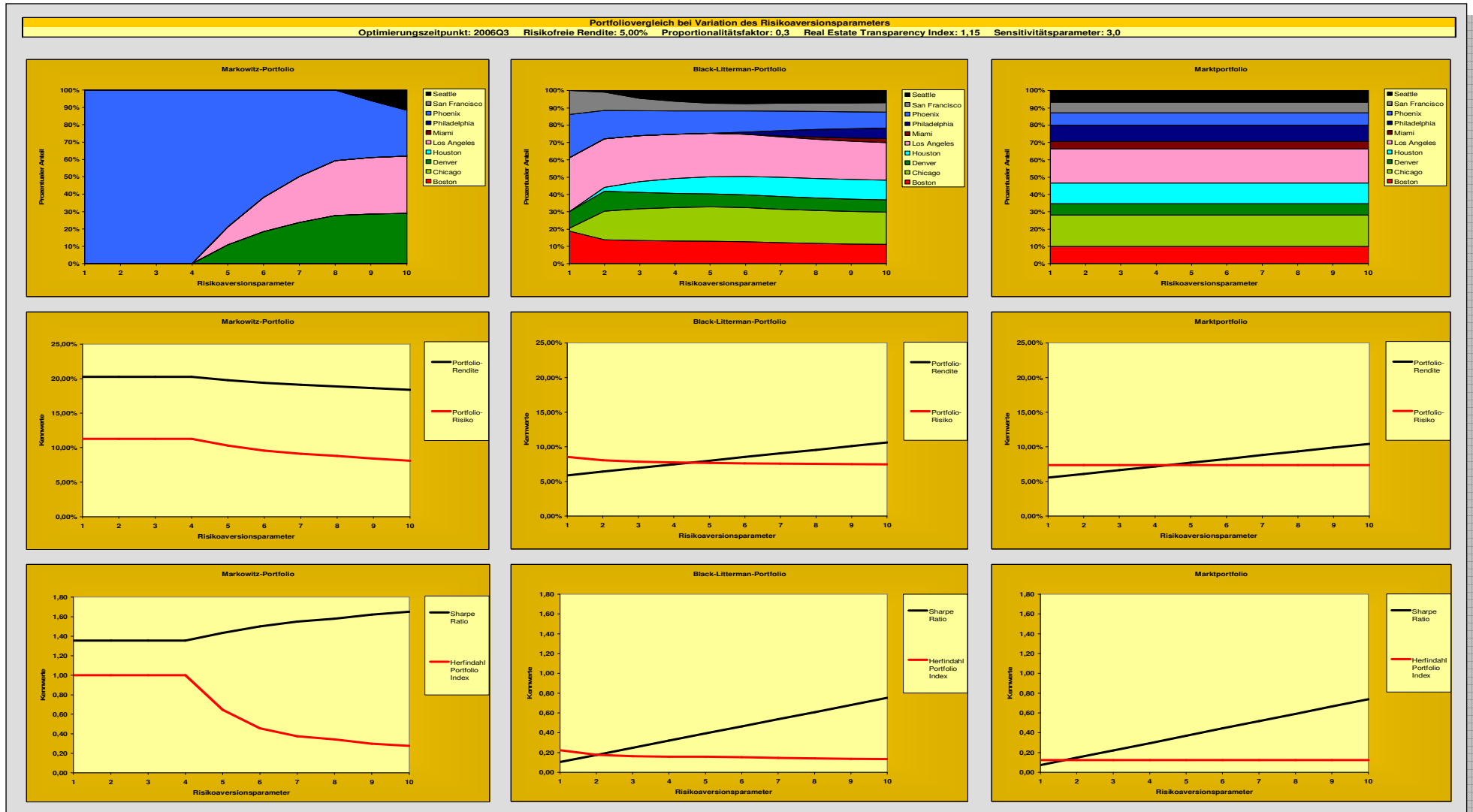
A.II.1.3: Black-Litterman-Portfolio und Black-Litterman-Effizienzlinie (2006 Q3)



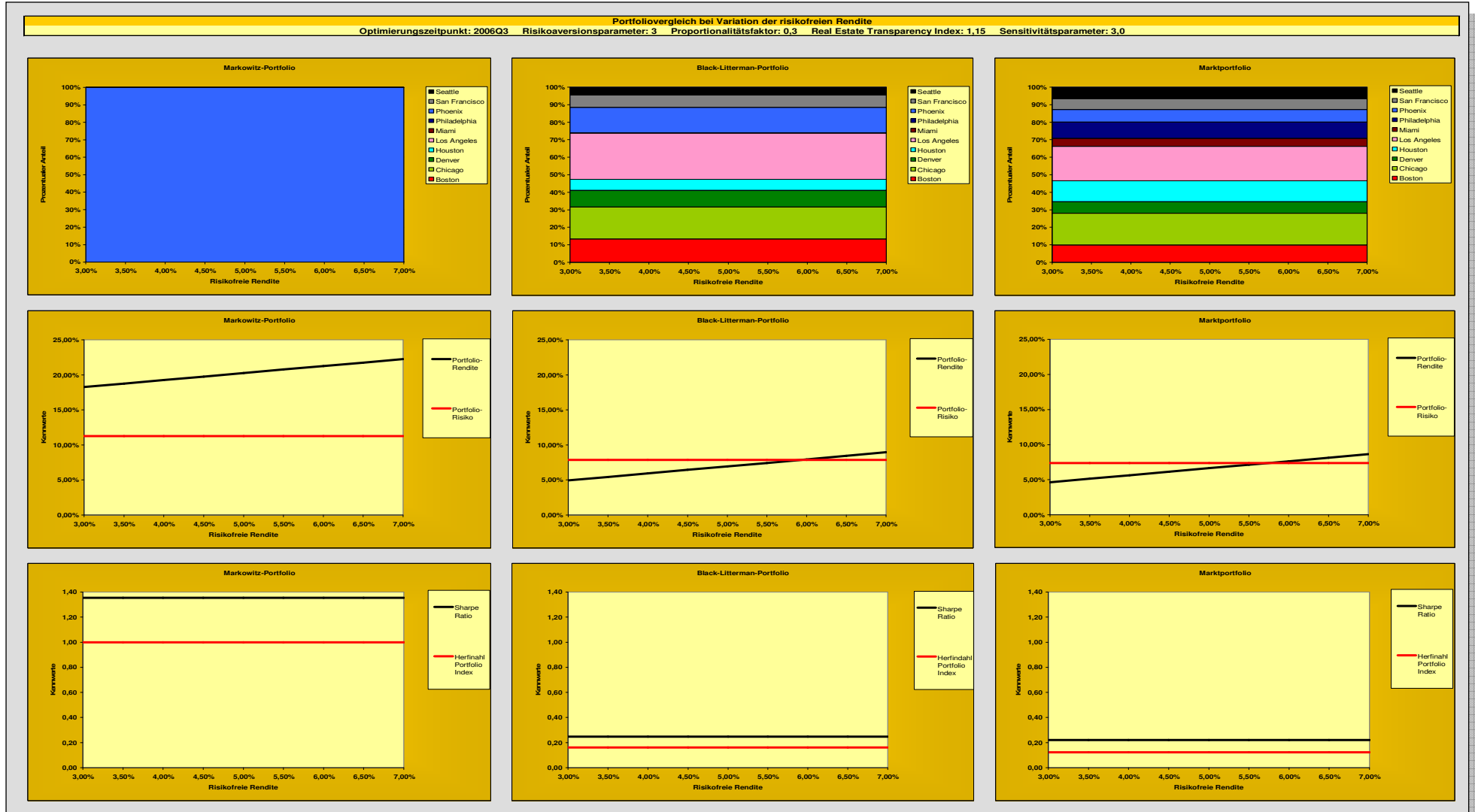
A.II.2.1: Portfoliovergleich bei Variation des Real Estate Transparency Index (2006 Q3)



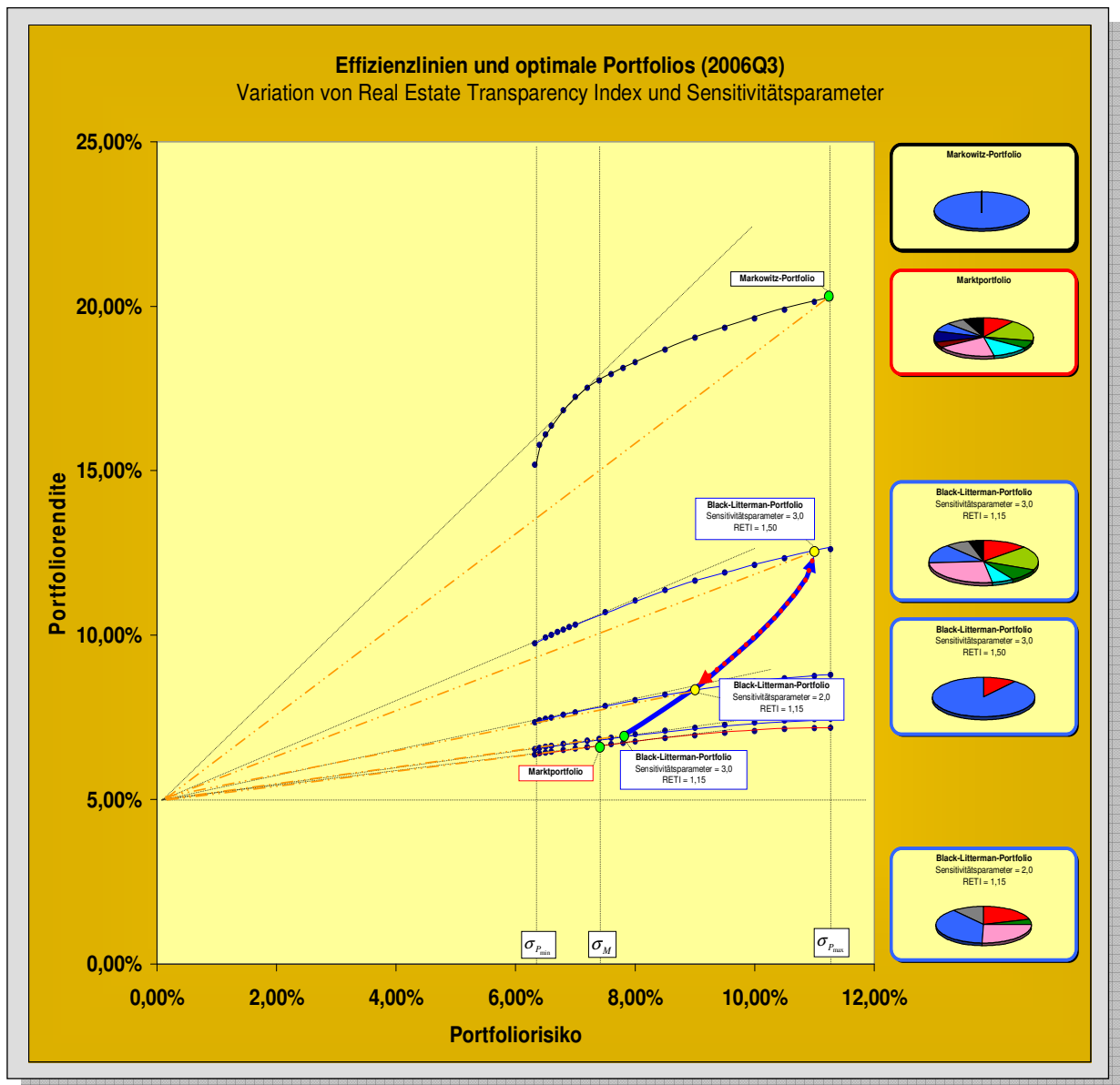
A.II.2.2: Portfoliovergleich bei Variation des Sensitivitätsparameters (2006 Q3)



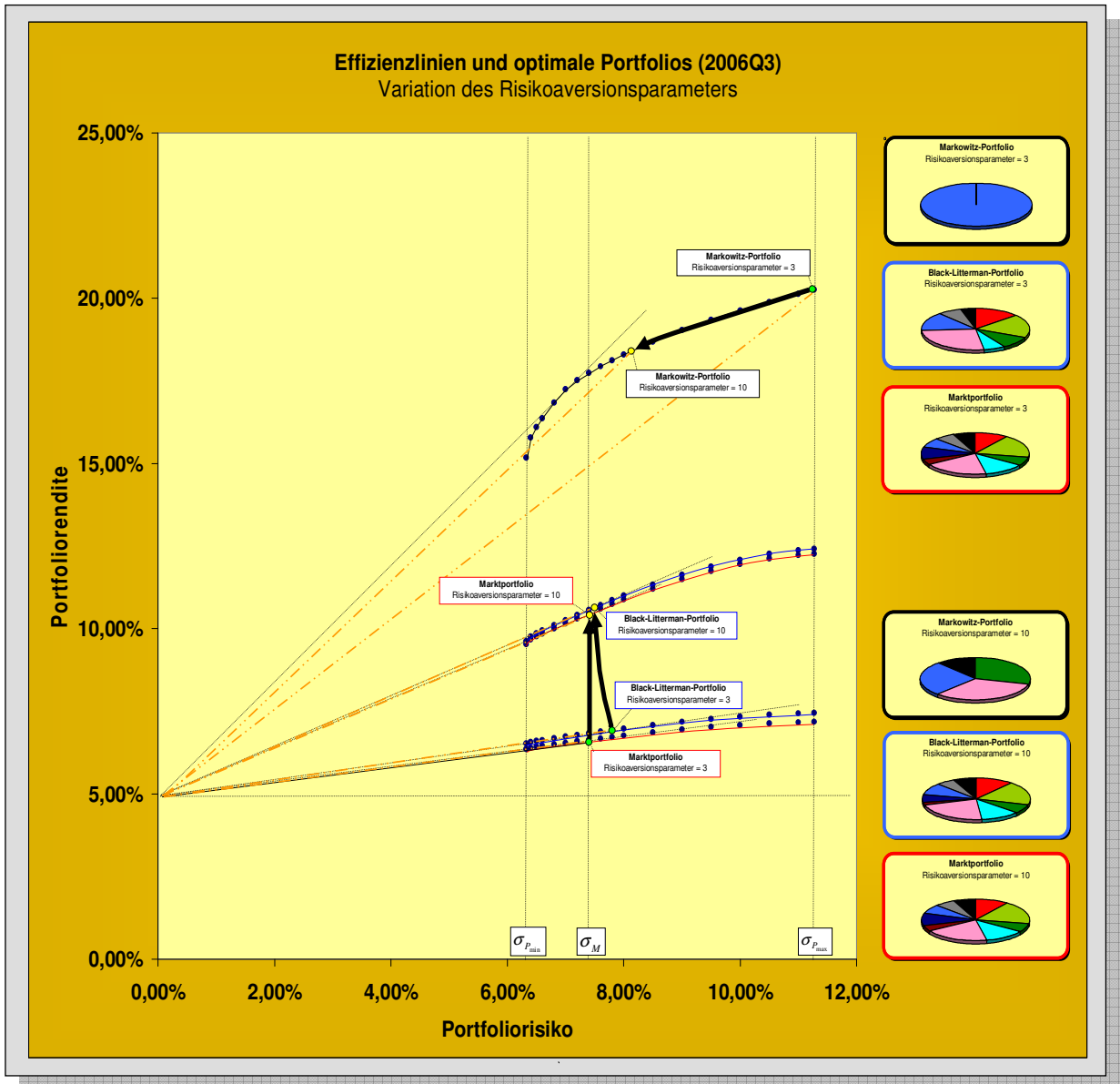
A.II.2.3: Portfoliovergleich bei Variation des Risikoaversionsparameters (2006 Q3)



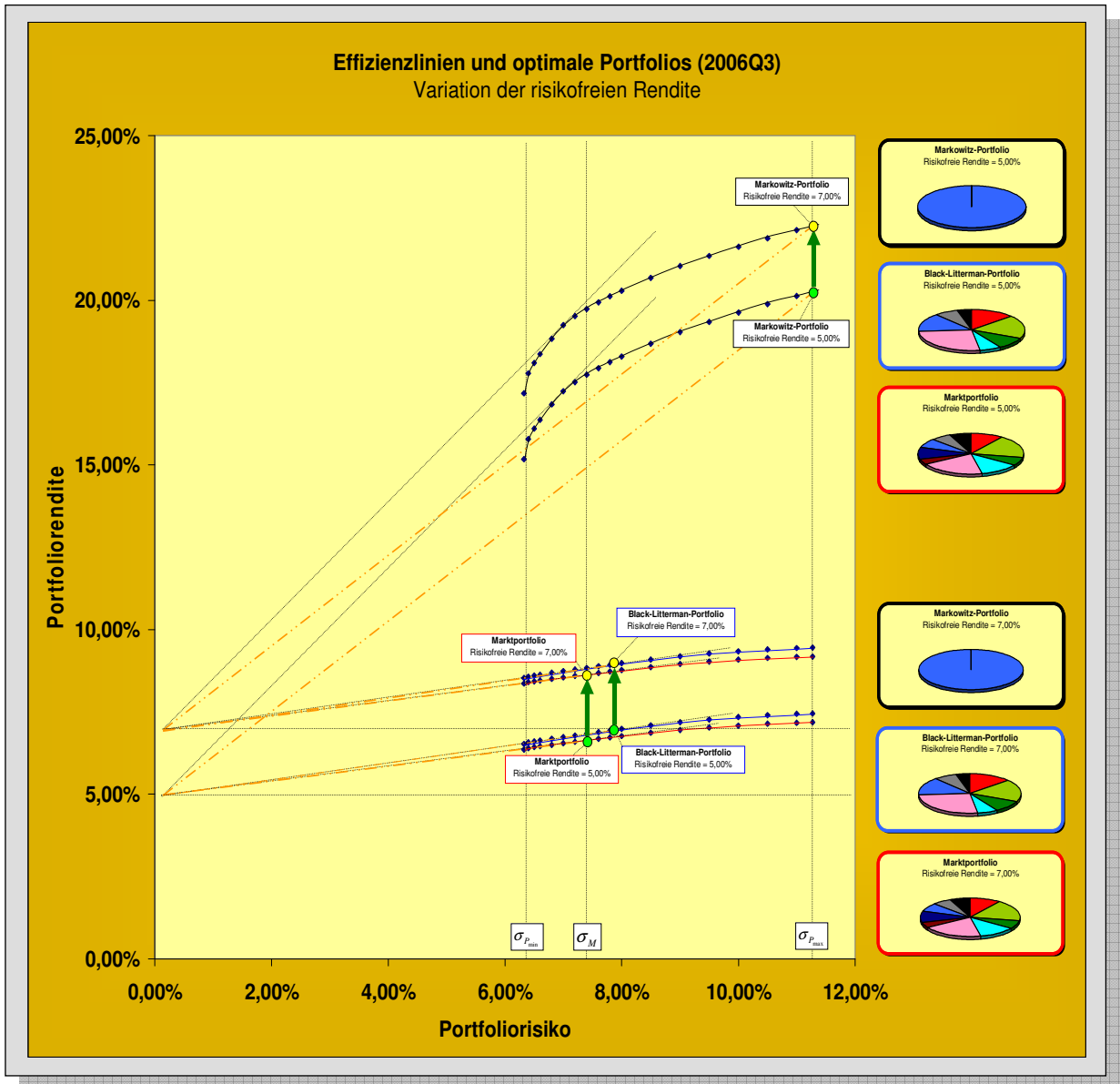
A.II.2.4: Portfoliovergleich bei Variation der risikofreien Rendite (2006 Q3)



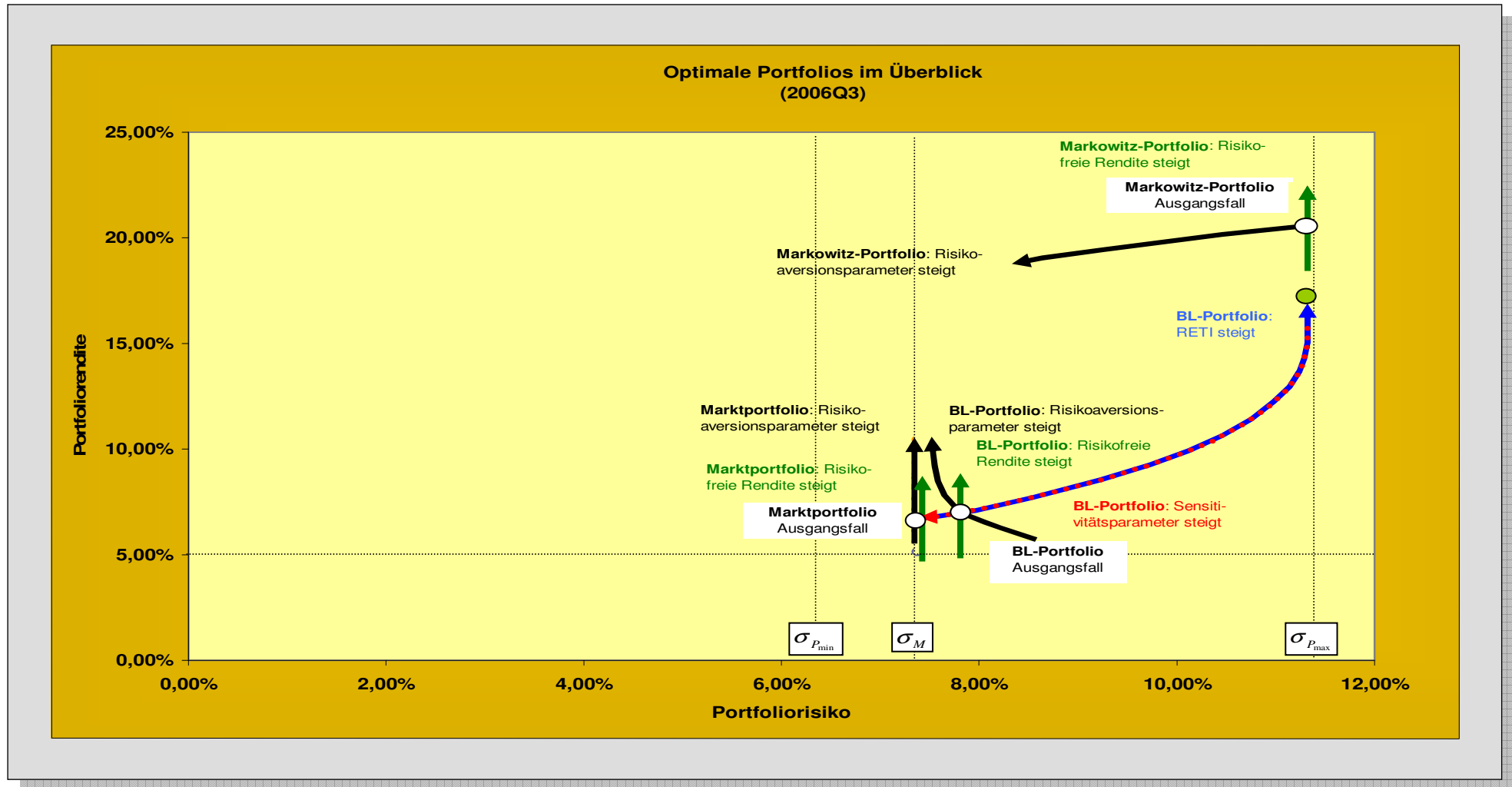
A.II.3.1: Effizienzien und optimale Portfolios bei Variation von Real Estate Transparency Index und Sensitivitätsparameter (2006 Q3)



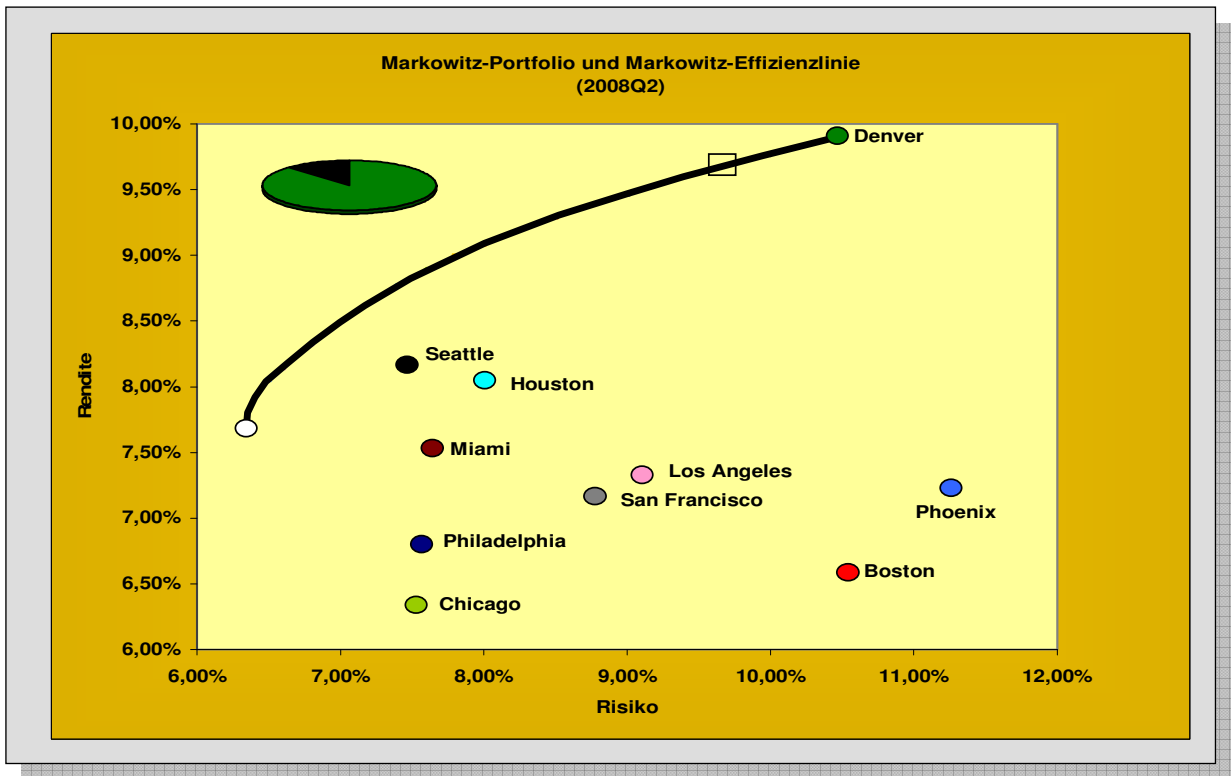
A.II.3.2: Effizienzienlinien und optimale Portfolios bei Variation des Risikoaversionsparameters (2006 Q3)



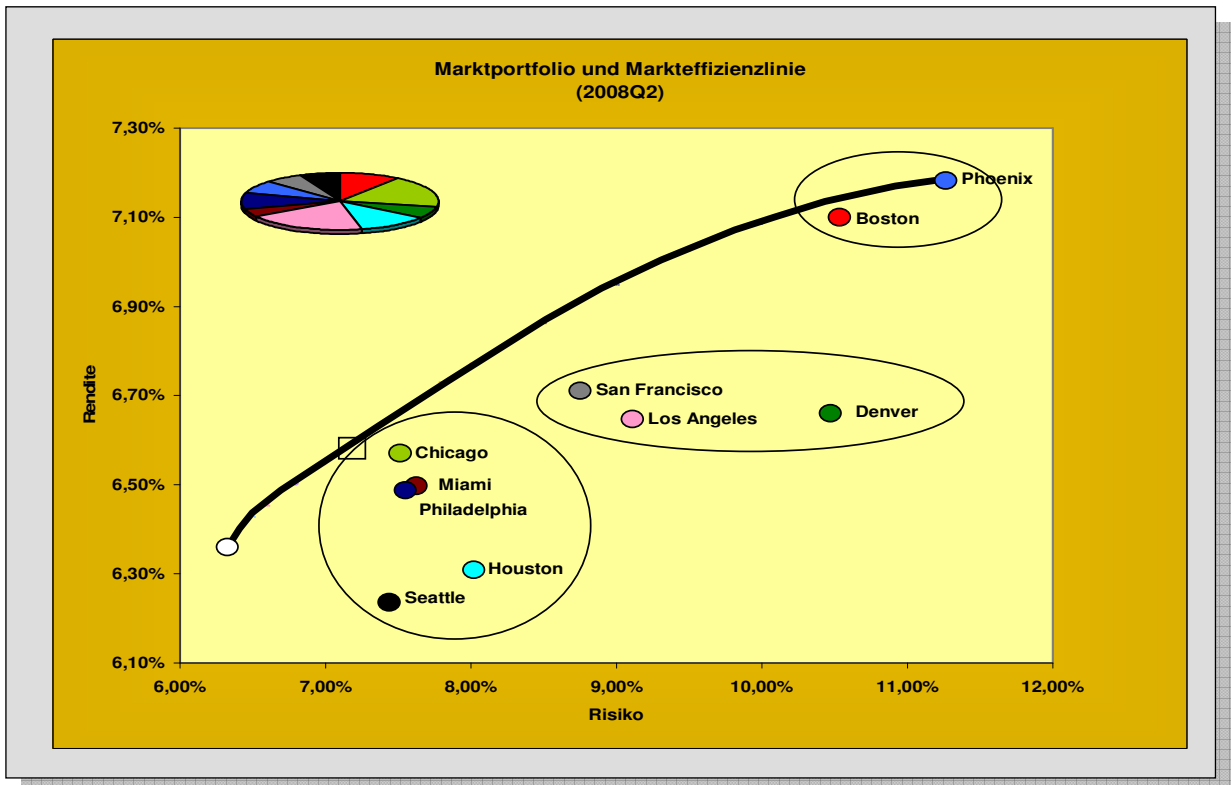
A.II.3.3: Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation der risikofreien Rendite (2006 Q3)



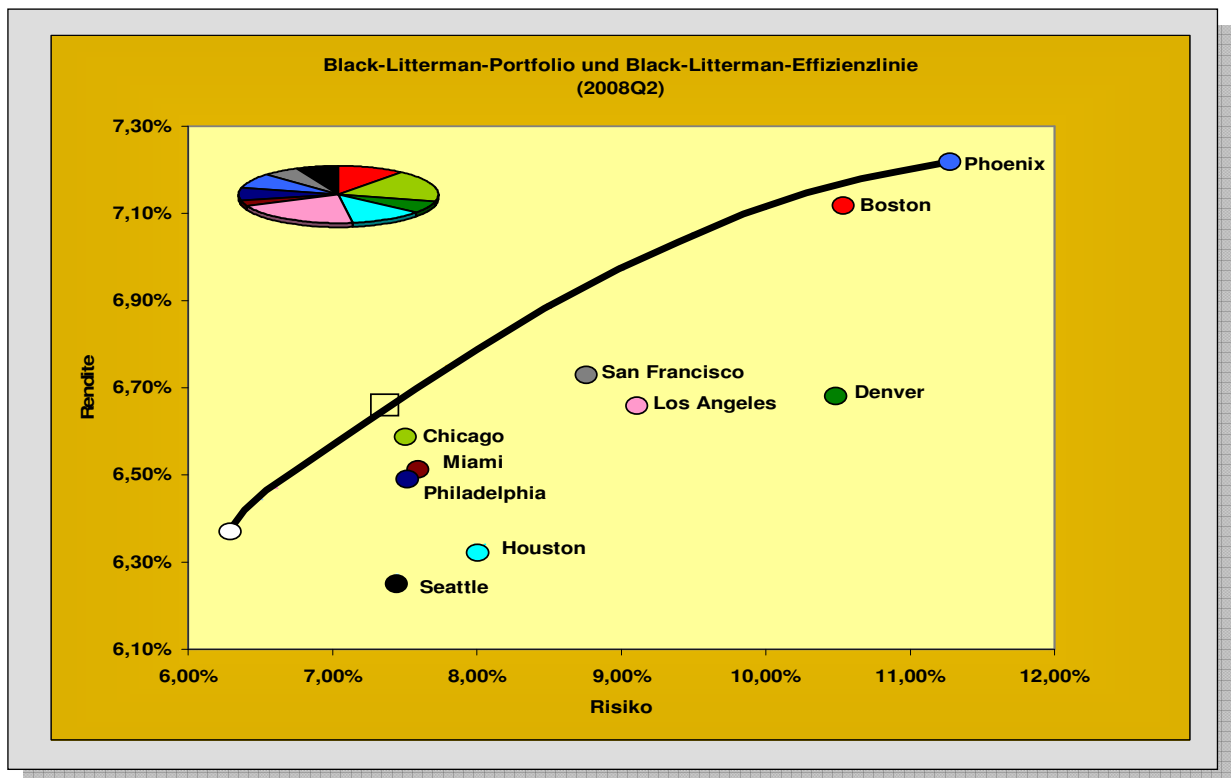
A.II.4: Optimale Portfolios im Überblick (2006 Q3)



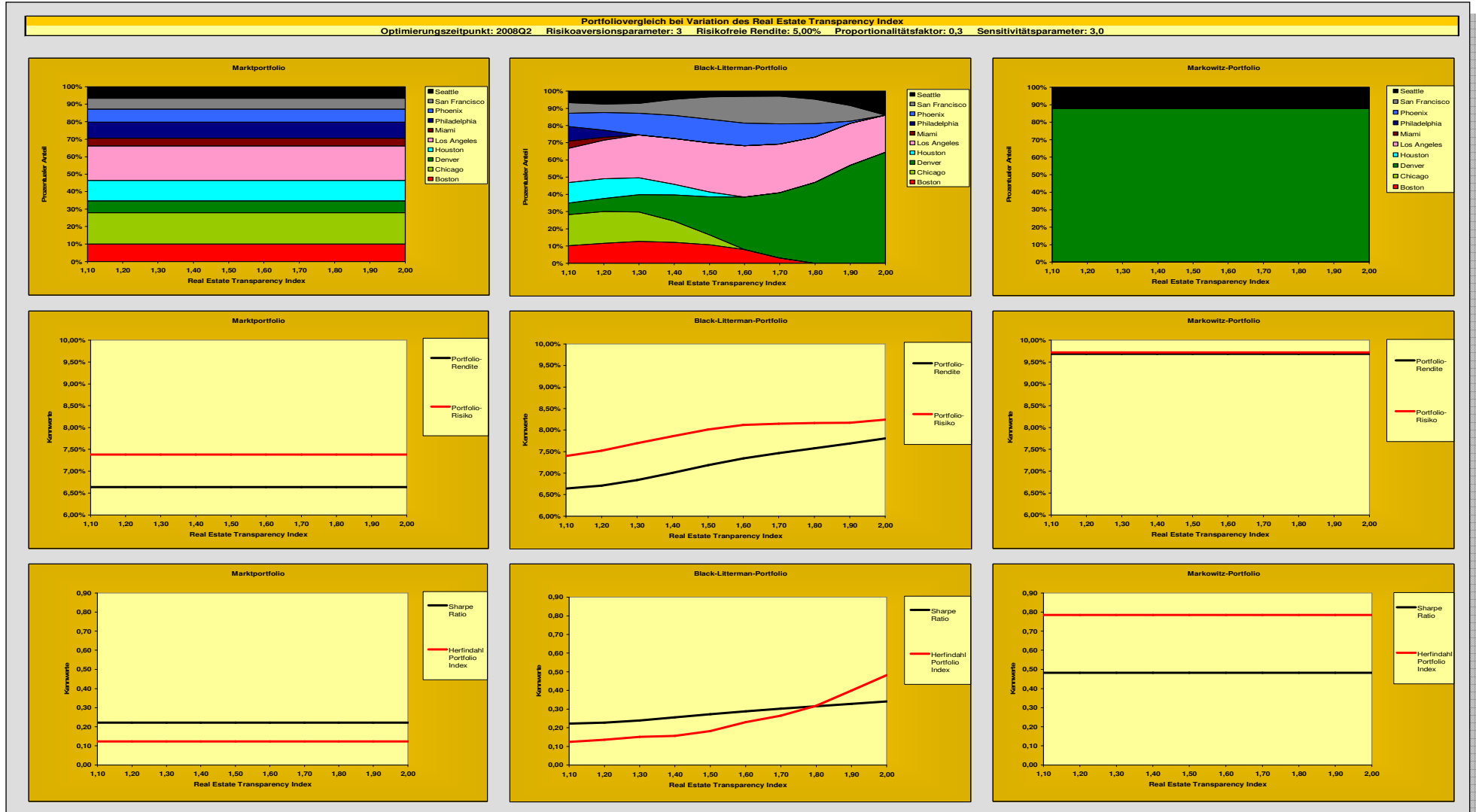
A.III.1.1: Markowitz-Portfolio und Markowitz-Effizienzlinie (2008 Q2)



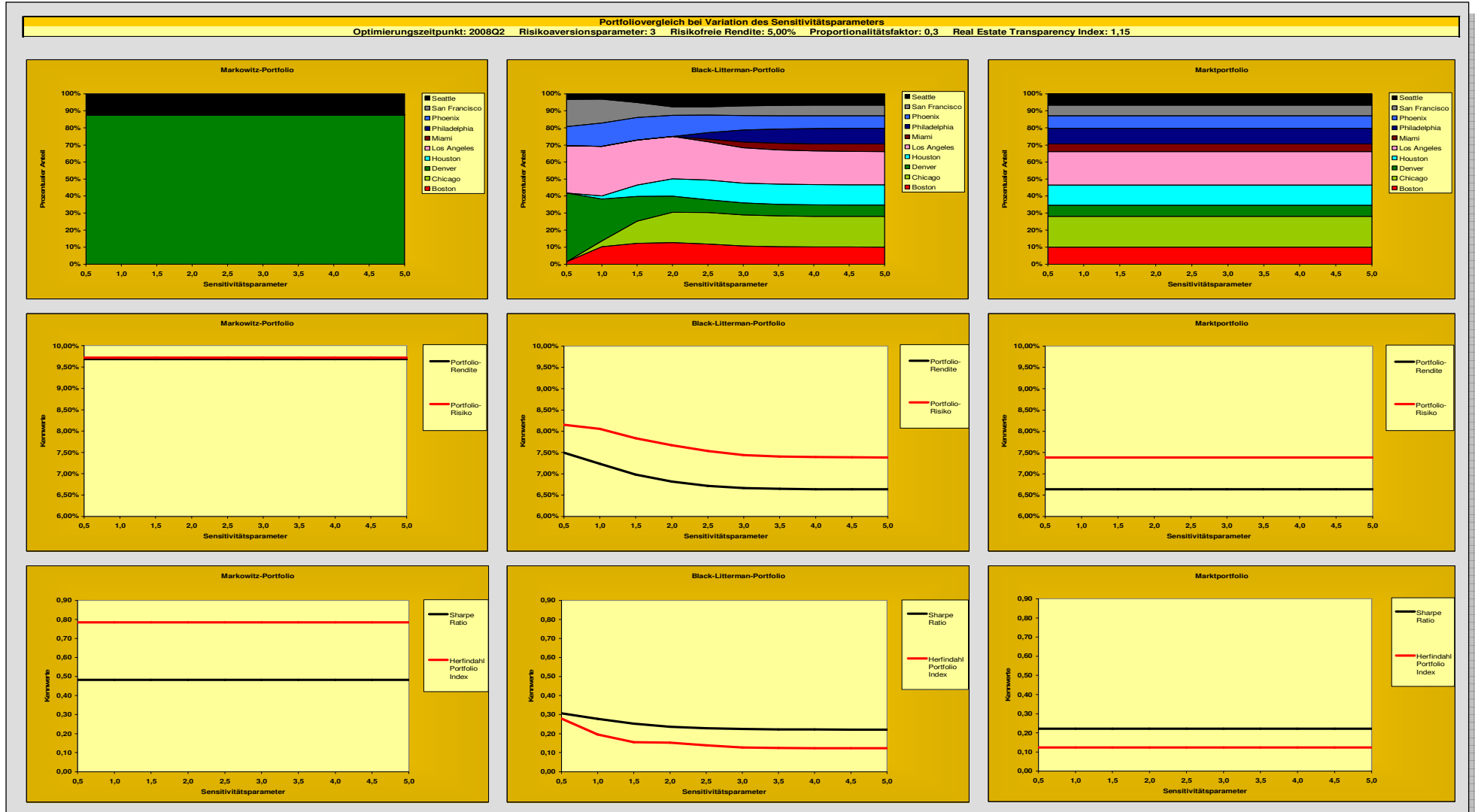
A.III.1.2: Marktportfolio und Markteffizienzlinie (2008 Q2)



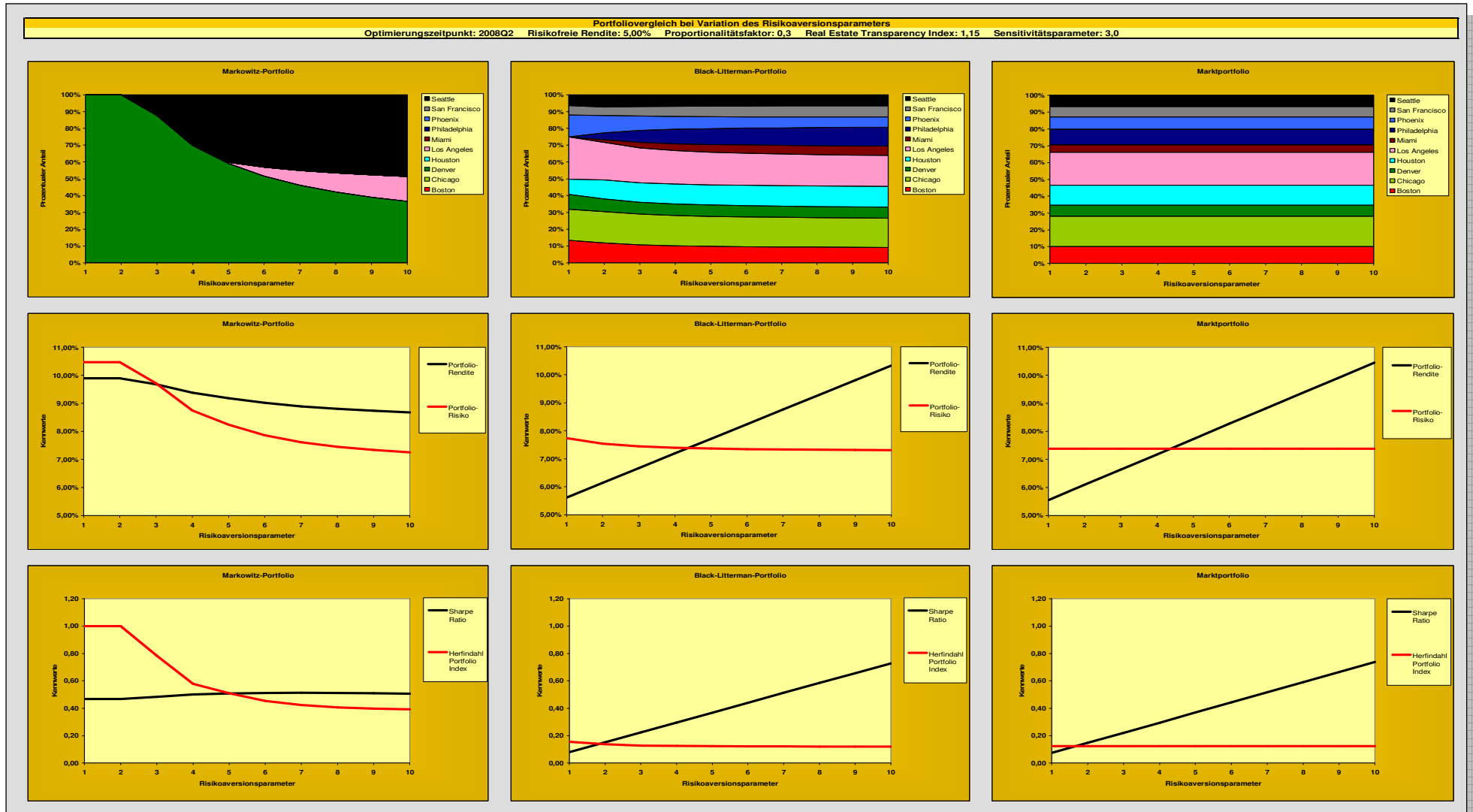
A.III.1.3: Black-Litterman-Portfolio und Black-Litterman-Effizienzlinie (2008 Q2)



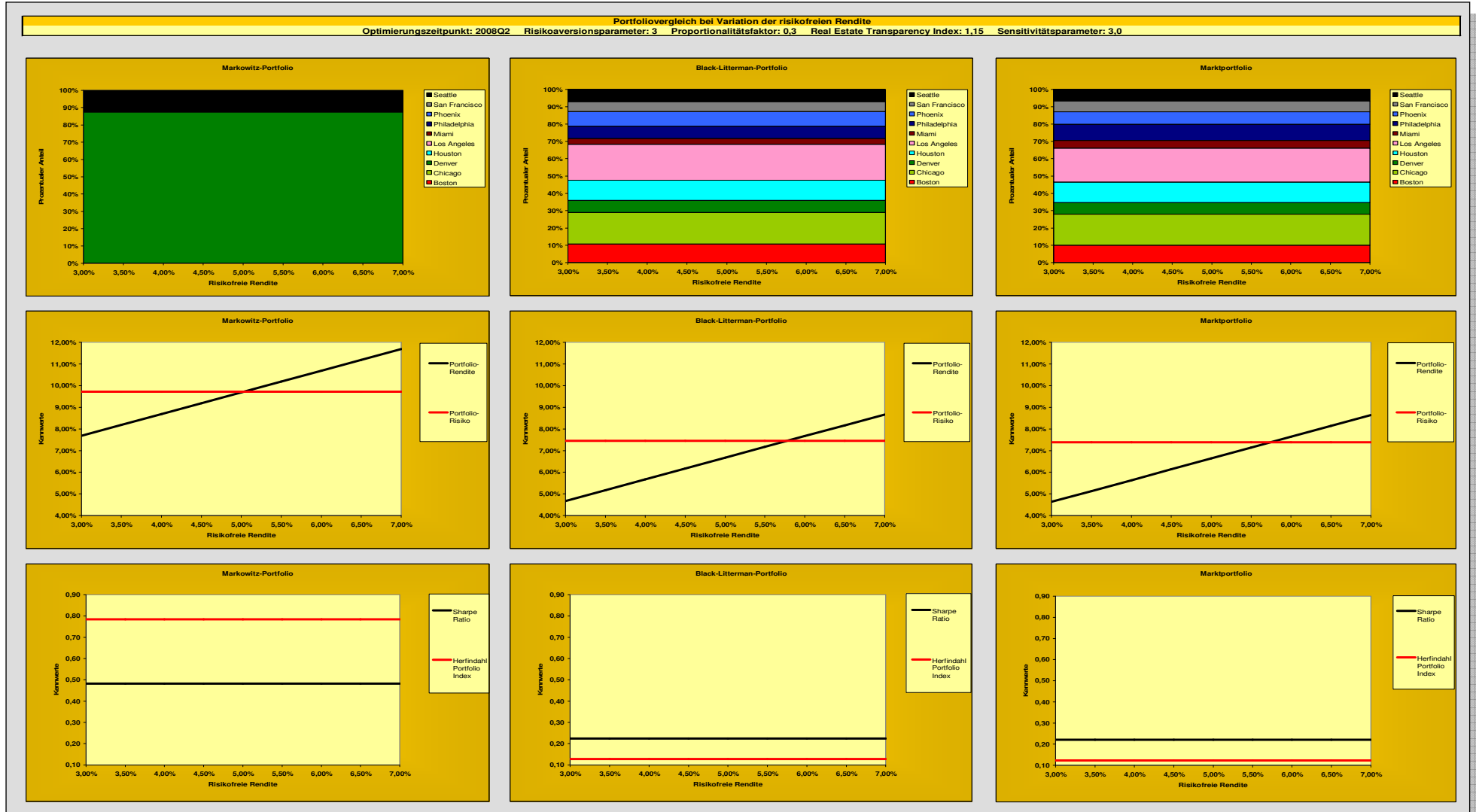
A.III.2.1: Portfoliovergleich bei Variation des Real Estate Transparency Index (2008 Q2)



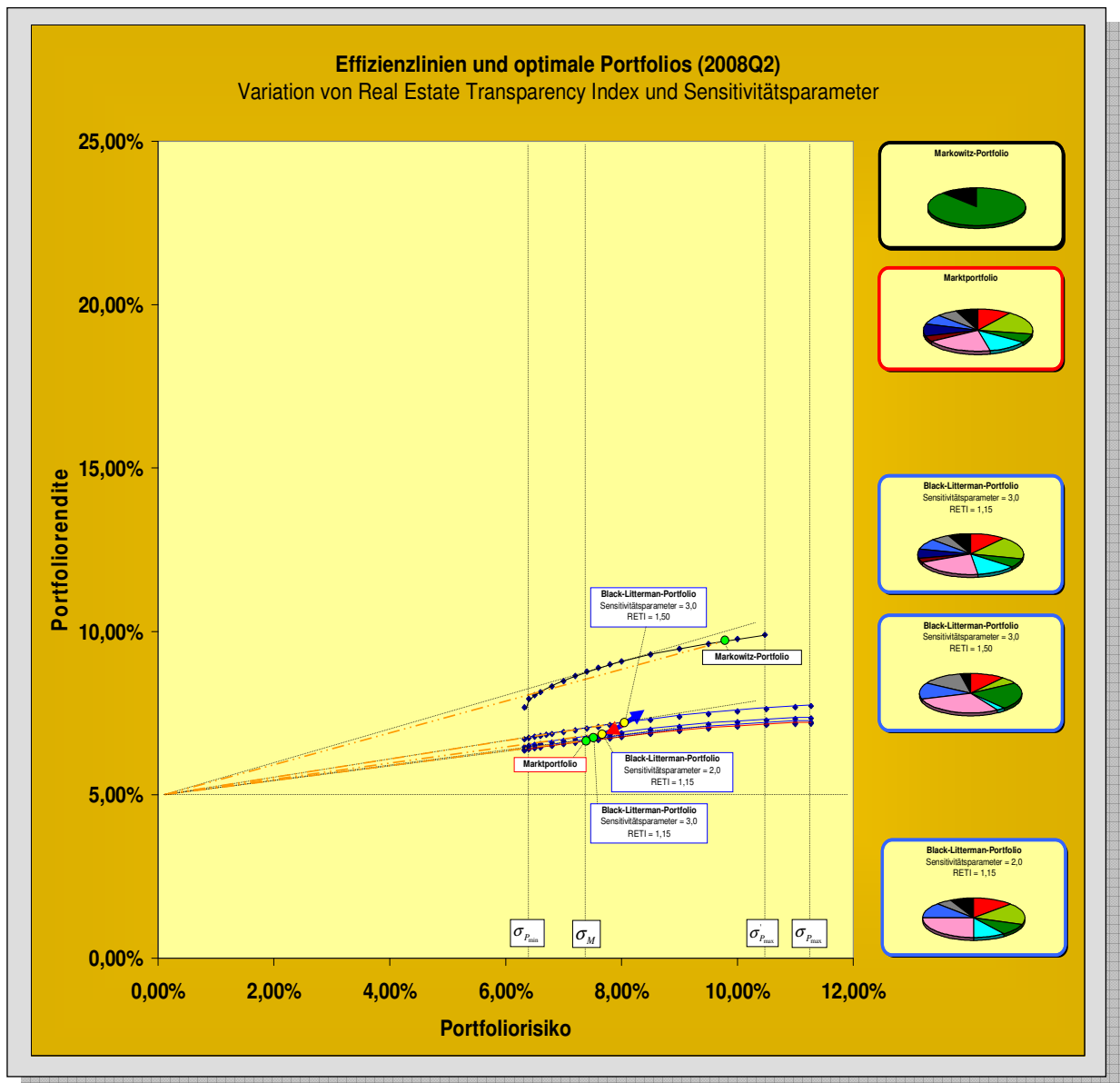
A.III.2.2: Portfoliovergleich bei Variation des Sensitivitätsparameters (2008 Q2)



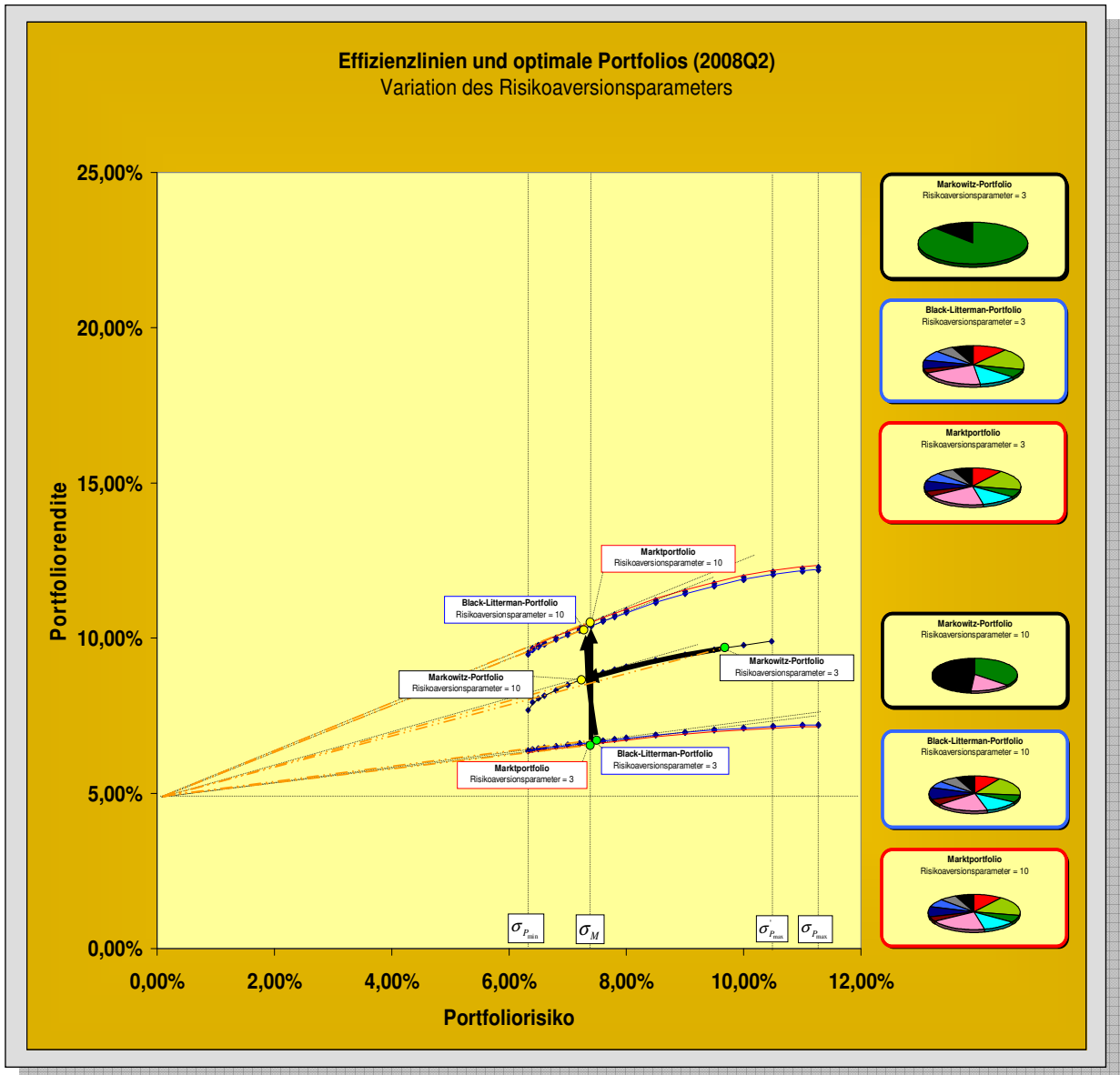
A.III.2.3: Portfoliovergleich bei Variation des Risikoaversionsparameters (2008 Q2)



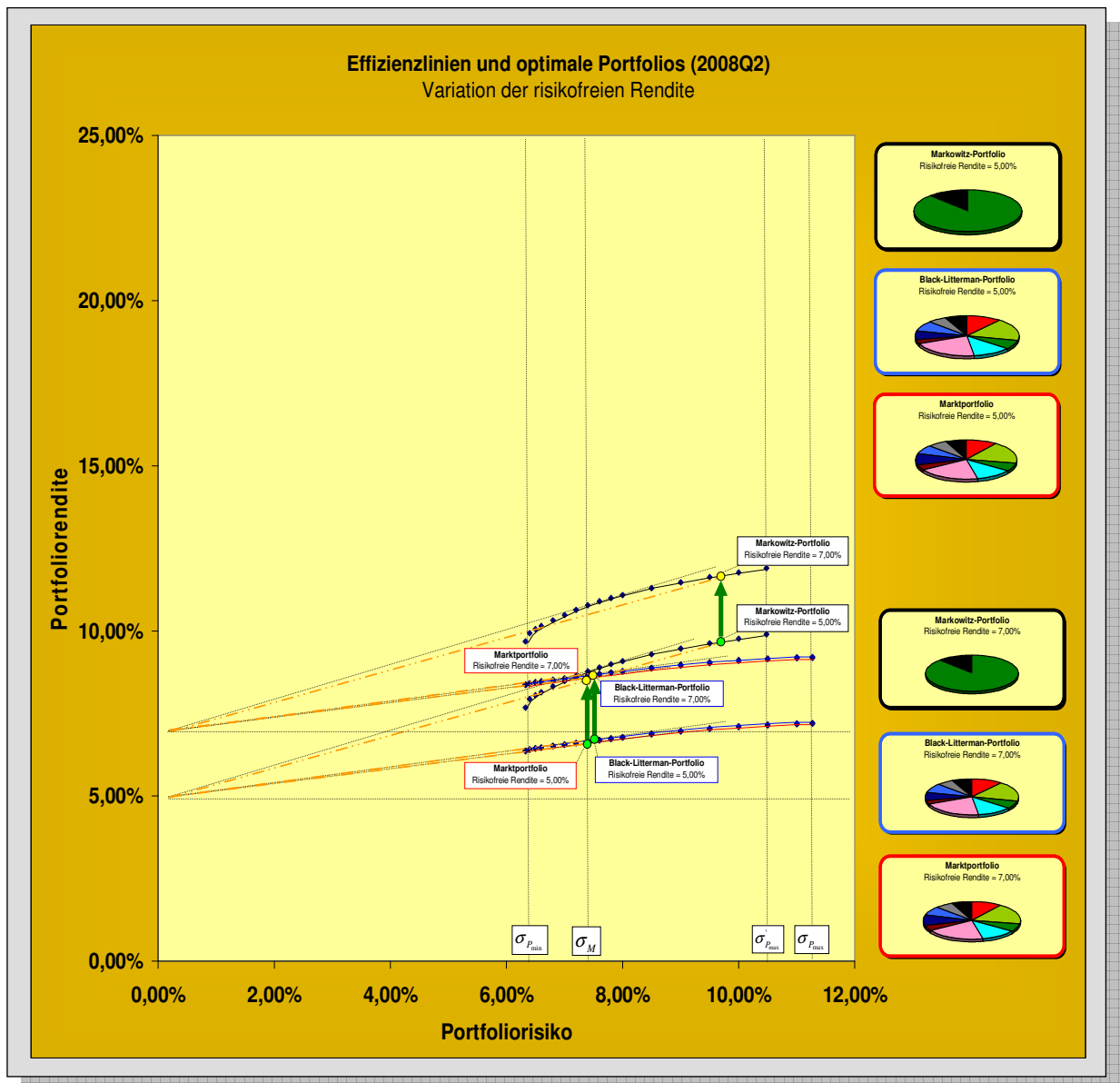
A.III.2.4: Portfoliovergleich bei Variation der risikofreien Rendite (2008 Q2)



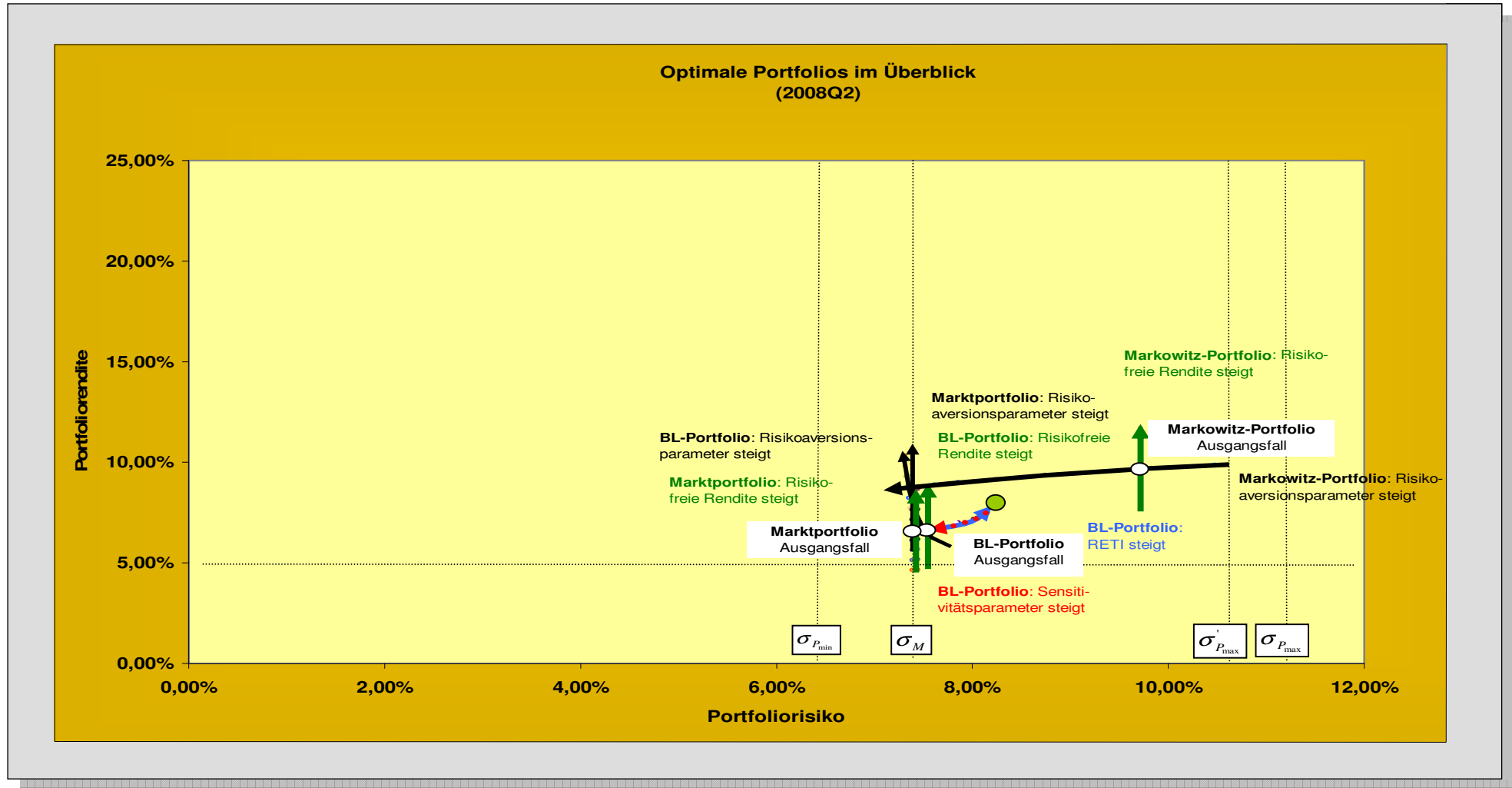
A.III.3.1: Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation von Real Estate Transparency Index und Sensitivitätsparameter (2008 Q2)



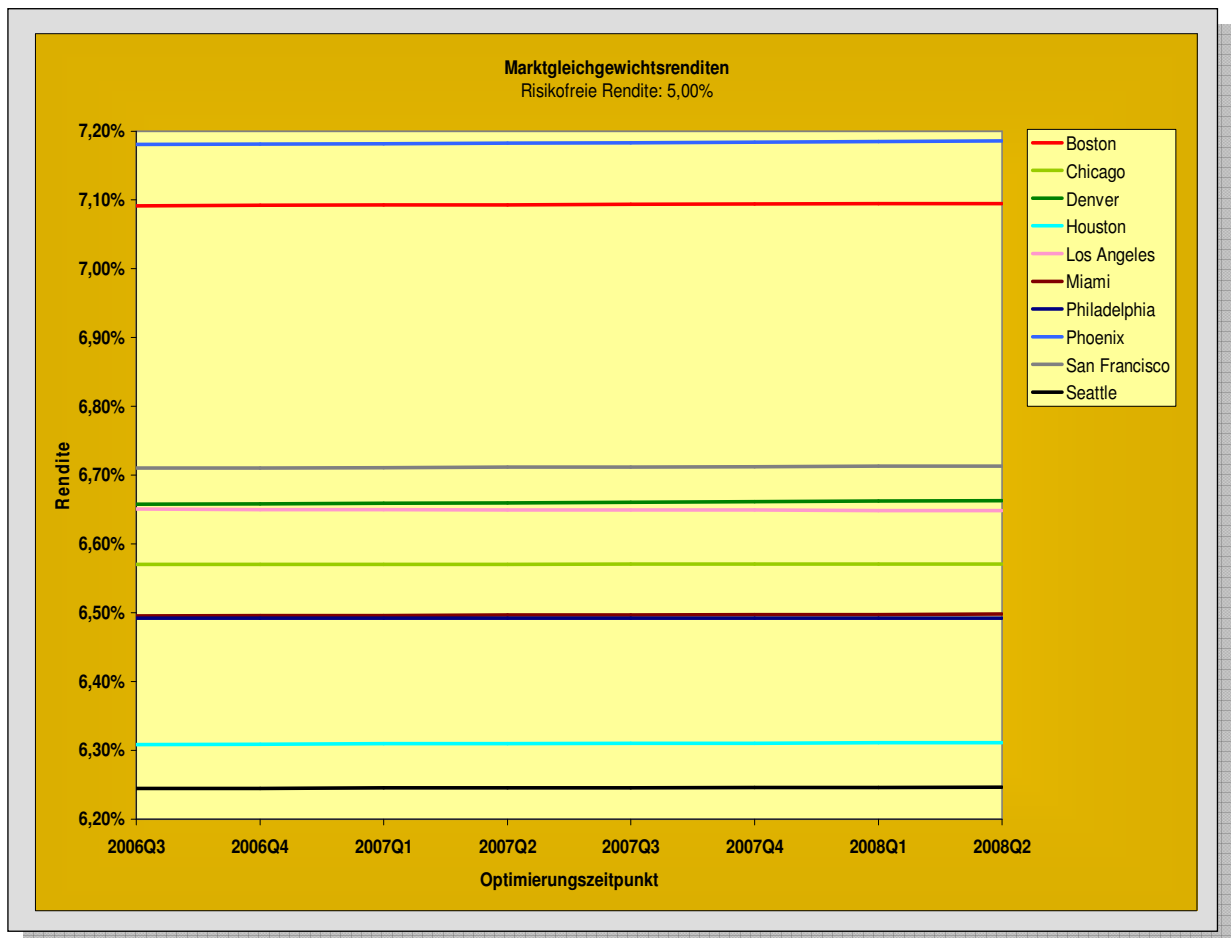
A.III.3.2: Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation des Risikoaversionsparameters (2008 Q2)



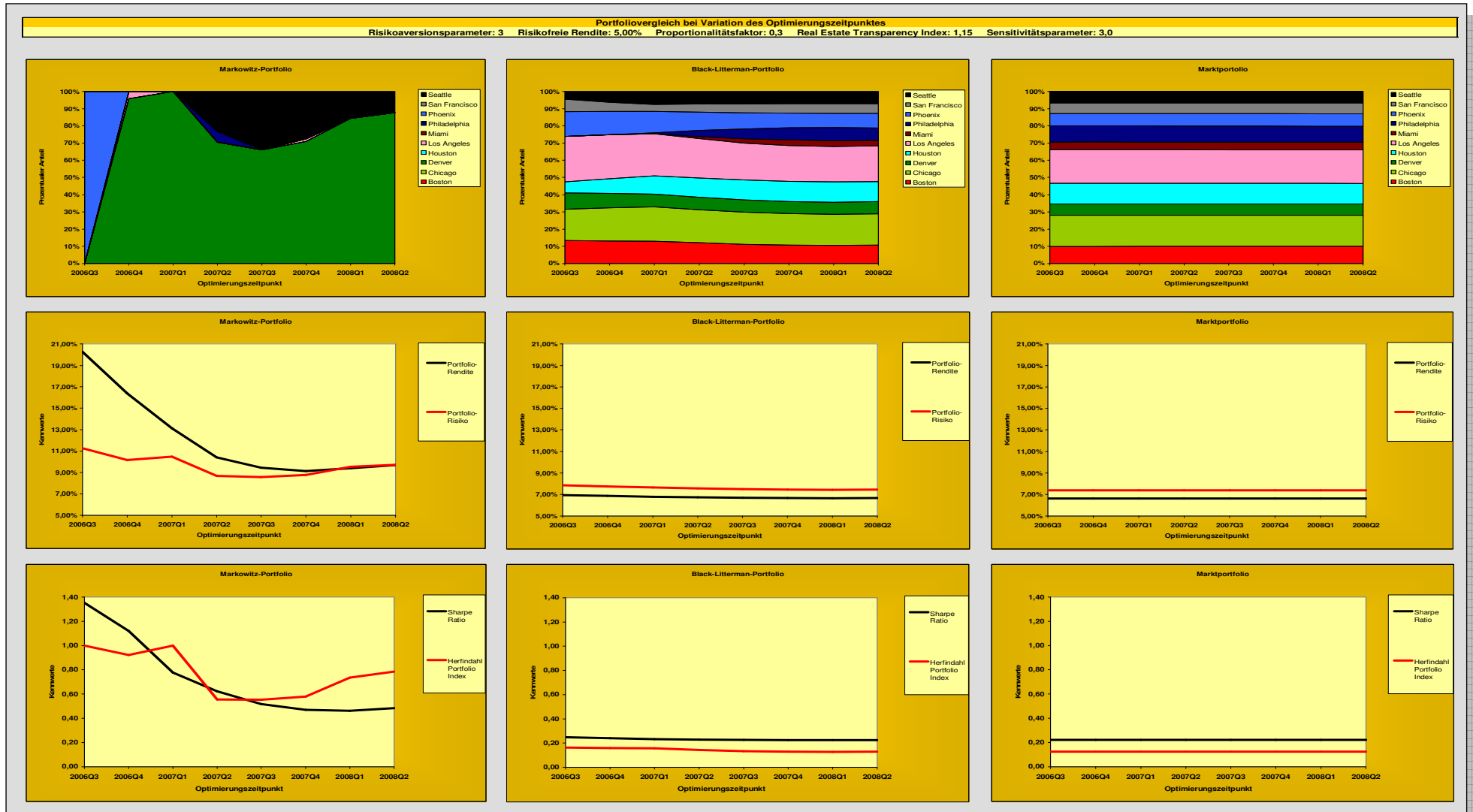
A.III.3.3: Effizienzl原因en und optimale Portfolios bei Variation der risikofreien Rendite (2008 Q2)



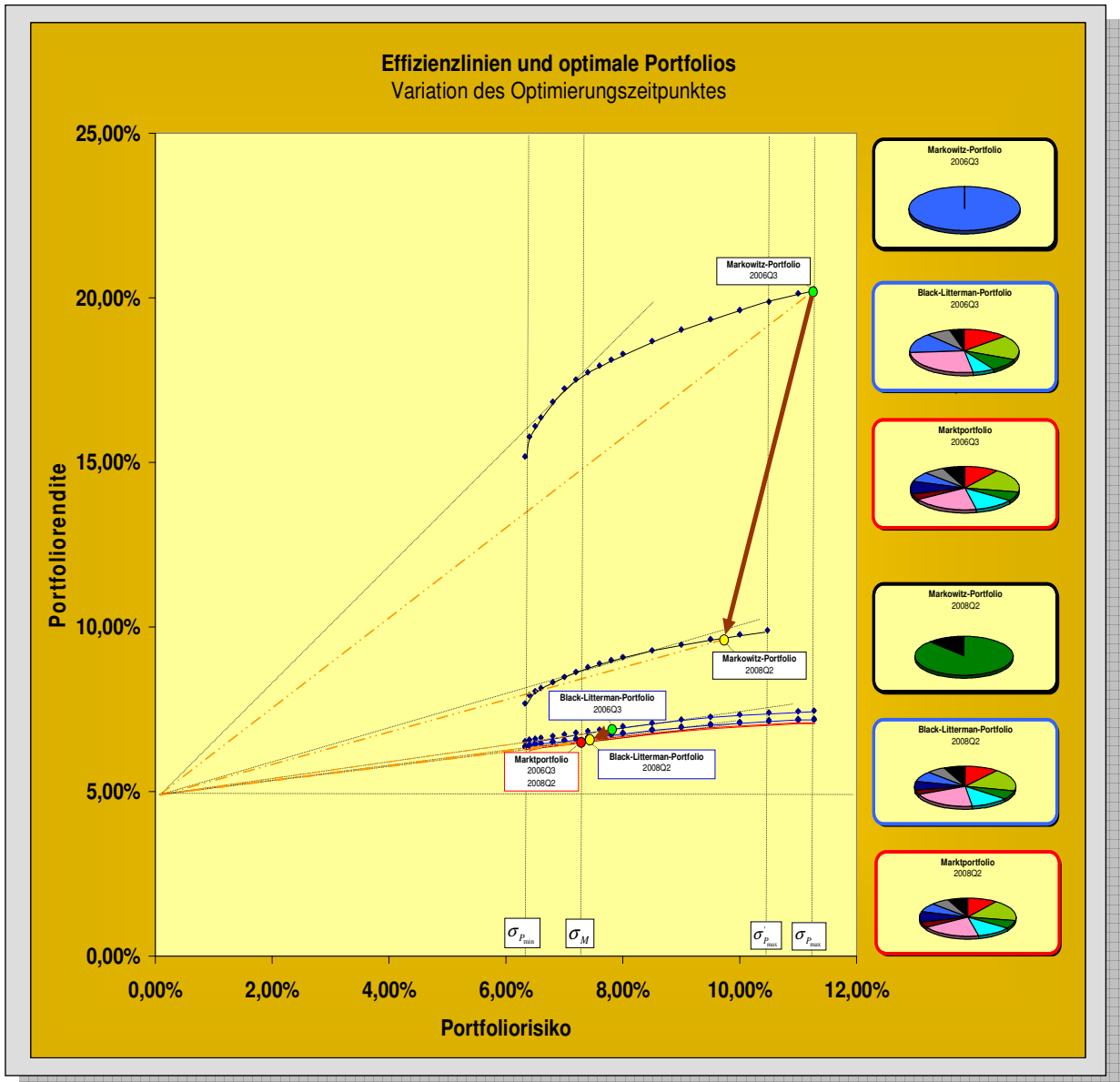
A.III.4: Optimale Portfolios im Überblick (2008 Q2)



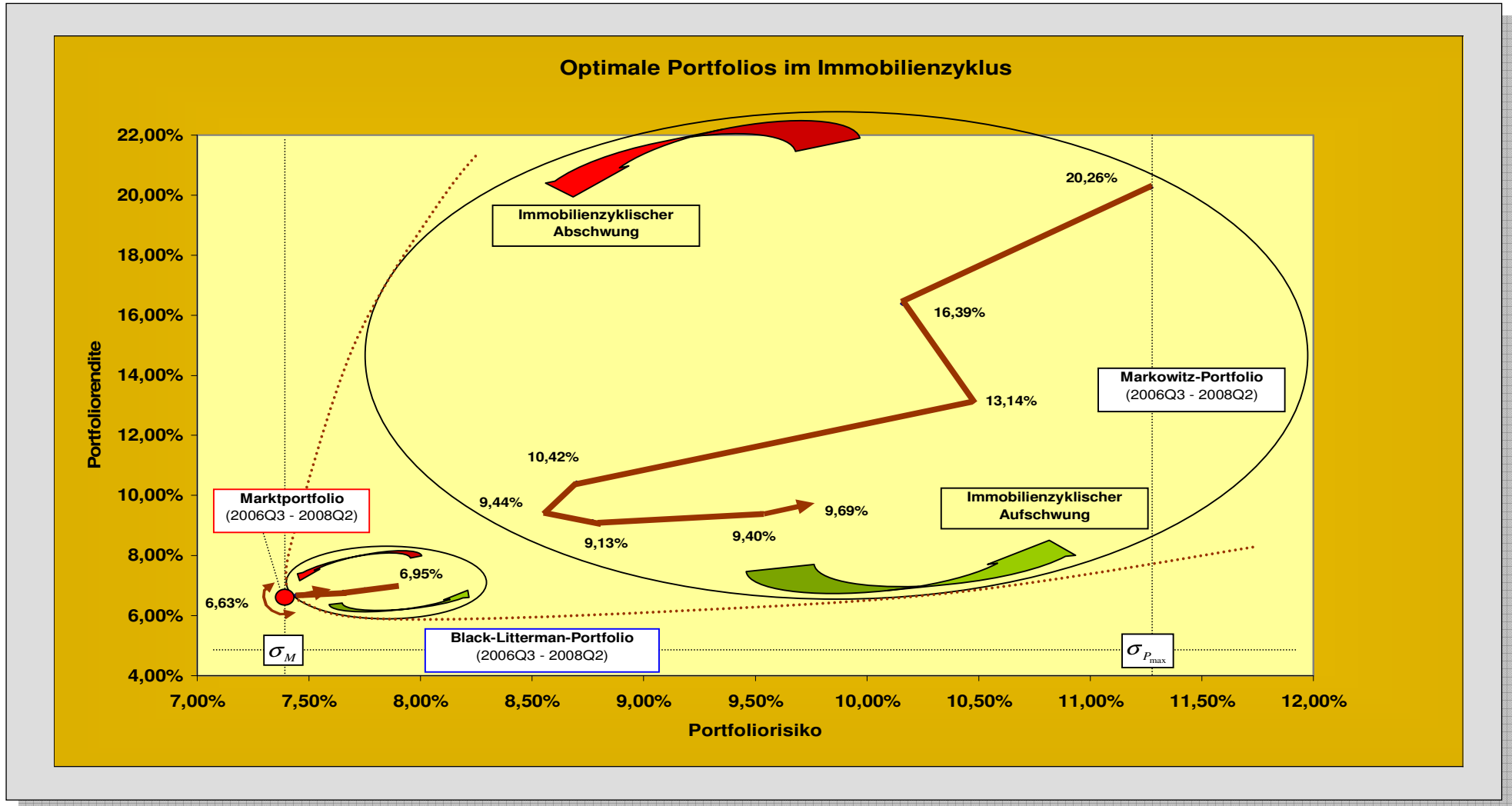
A.IV.1: Marktgleichgewichtsrenditen



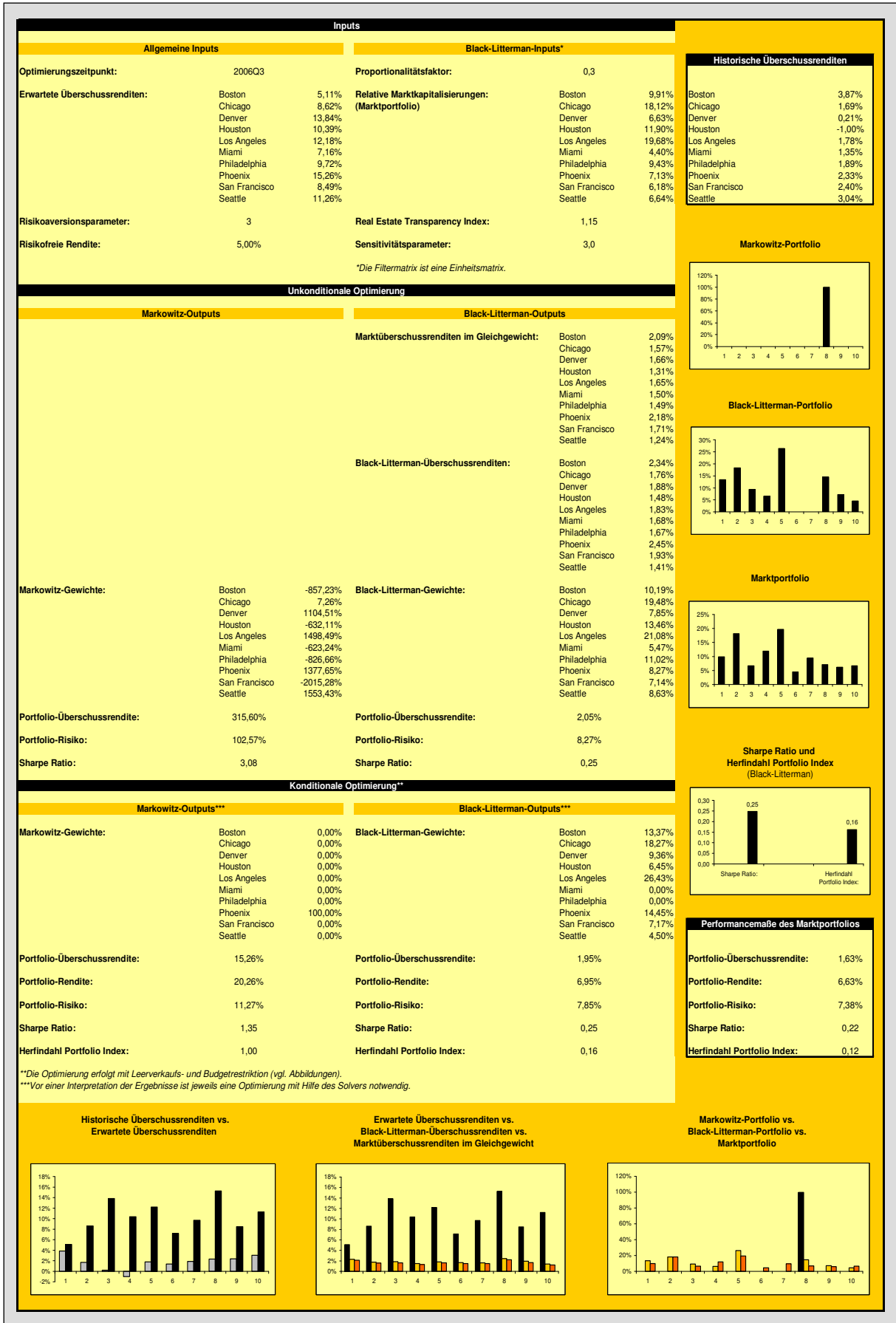
A.IV.2: Portfoliovergleich bei Variation des Optimierungszeitpunktes

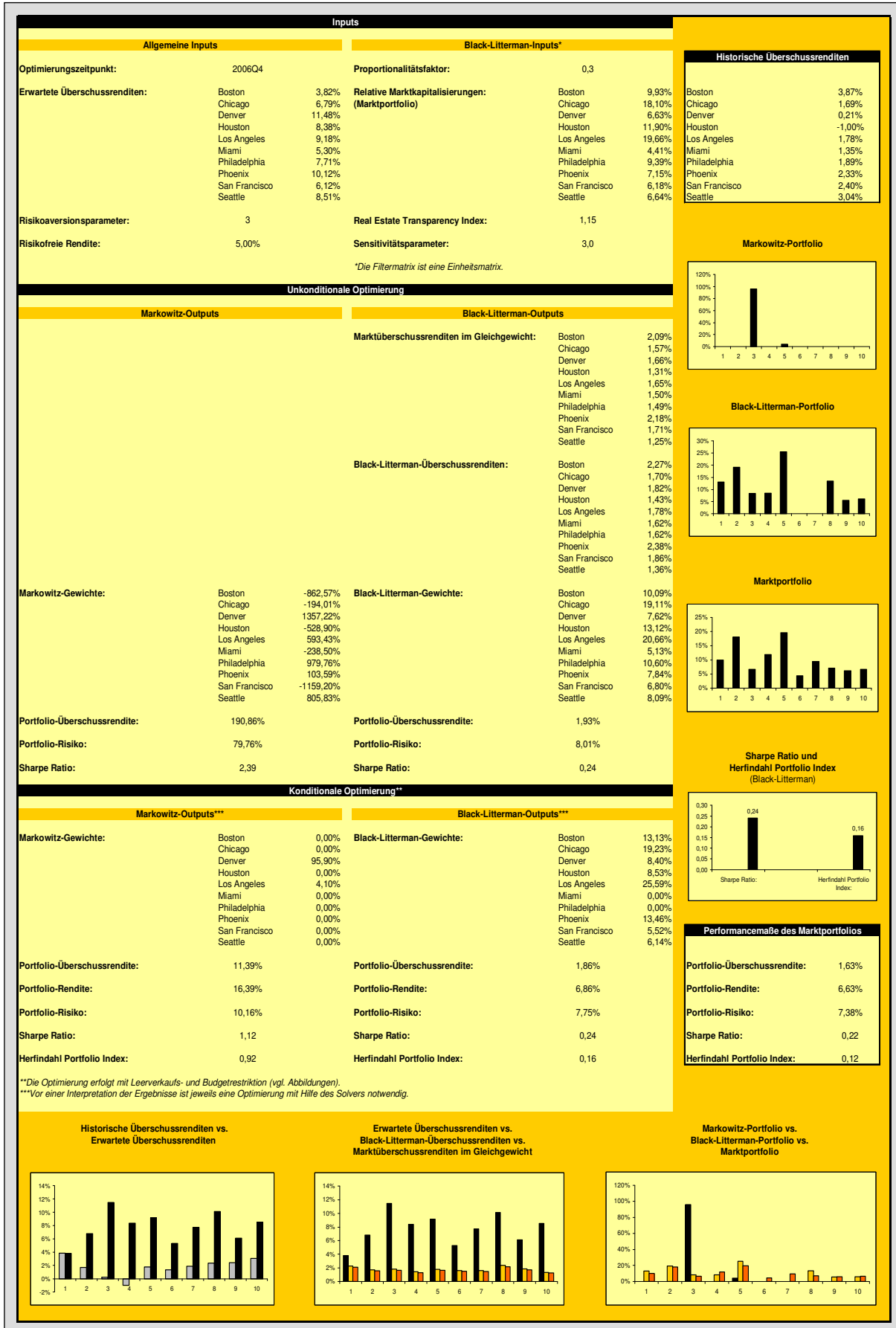


A.IV.3: Effizienzlinien und optimale Portfolios bei Variation des Optimierungszeitpunktes



A.IV.4: Optimale Portfolios im Immobilienzyklus

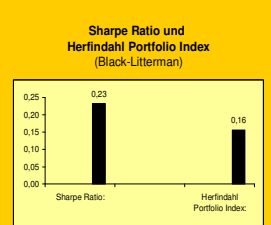
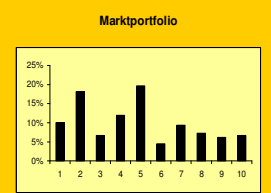
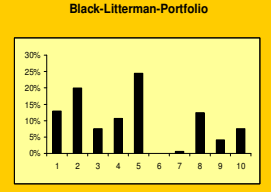
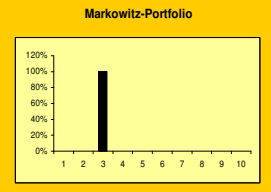




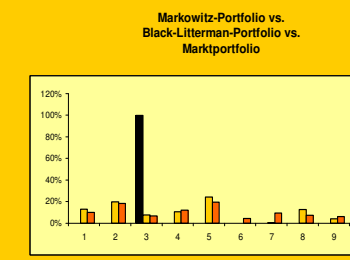
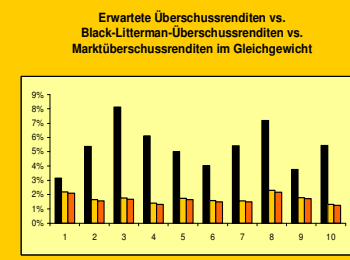
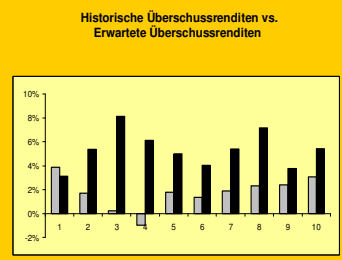
A.IV.5.2: Datenblatt (2006 Q4)

Inputs																																											
Allgemeine Inputs		Black-Litterman-Inputs*																																									
Optimierungszeitpunkt:	2007Q1	Proportionalitätsfaktor:	0,3																																								
Erwartete Überschussrenditen:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>3,14%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>5,37%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>8,14%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>6,11%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>5,00%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>4,03%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>5,40%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>7,18%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>3,77%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>5,42%</td></tr> </table>	Boston	3,14%	Chicago	5,37%	Denver	8,14%	Houston	6,11%	Los Angeles	5,00%	Miami	4,03%	Philadelphia	5,40%	Phoenix	7,18%	San Francisco	3,77%	Seattle	5,42%	Relative Markt kapitalisierungen: (Marktportfolio)	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>9,95%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>18,08%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>6,63%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>11,91%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>19,64%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>4,42%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>9,37%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>7,18%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>6,18%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>6,65%</td></tr> </table>	Boston	9,95%	Chicago	18,08%	Denver	6,63%	Houston	11,91%	Los Angeles	19,64%	Miami	4,42%	Philadelphia	9,37%	Phoenix	7,18%	San Francisco	6,18%	Seattle	6,65%
Boston	3,14%																																										
Chicago	5,37%																																										
Denver	8,14%																																										
Houston	6,11%																																										
Los Angeles	5,00%																																										
Miami	4,03%																																										
Philadelphia	5,40%																																										
Phoenix	7,18%																																										
San Francisco	3,77%																																										
Seattle	5,42%																																										
Boston	9,95%																																										
Chicago	18,08%																																										
Denver	6,63%																																										
Houston	11,91%																																										
Los Angeles	19,64%																																										
Miami	4,42%																																										
Philadelphia	9,37%																																										
Phoenix	7,18%																																										
San Francisco	6,18%																																										
Seattle	6,65%																																										
Risikoversionsparameter:	3	Real Estate Transparency Index:	1,15																																								
Risikofreie Rendite:	5,00%	Sensitivitätsparameter:	3,0																																								
<small>*Die Filtermatrix ist eine Einheitsmatrix.</small>																																											
Unkonditionale Optimierung																																											
Markowitz-Outputs		Black-Litterman-Outputs																																									
Markowitz-Gewichte:		<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>-731,21%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>363,43%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>791,68%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>-136,30%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>-201,38%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>133,94%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>1147,77%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>-170,46%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>-774,92%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>380,73%</td></tr> </table>	Boston	-731,21%	Chicago	363,43%	Denver	791,68%	Houston	-136,30%	Los Angeles	-201,38%	Miami	133,94%	Philadelphia	1147,77%	Phoenix	-170,46%	San Francisco	-774,92%	Seattle	380,73%	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>10,04%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>18,82%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>7,29%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>12,74%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>20,08%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>4,90%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>10,13%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>7,61%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>6,47%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>7,48%</td></tr> </table>	Boston	10,04%	Chicago	18,82%	Denver	7,29%	Houston	12,74%	Los Angeles	20,08%	Miami	4,90%	Philadelphia	10,13%	Phoenix	7,61%	San Francisco	6,47%	Seattle	7,48%
Boston	-731,21%																																										
Chicago	363,43%																																										
Denver	791,68%																																										
Houston	-136,30%																																										
Los Angeles	-201,38%																																										
Miami	133,94%																																										
Philadelphia	1147,77%																																										
Phoenix	-170,46%																																										
San Francisco	-774,92%																																										
Seattle	380,73%																																										
Boston	10,04%																																										
Chicago	18,82%																																										
Denver	7,29%																																										
Houston	12,74%																																										
Los Angeles	20,08%																																										
Miami	4,90%																																										
Philadelphia	10,13%																																										
Phoenix	7,61%																																										
San Francisco	6,47%																																										
Seattle	7,48%																																										
Portfolio-Überschussrendite:	89,16%	Portfolio-Überschussrendite:	1,81%																																								
Portfolio-Risiko:	54,52%	Portfolio-Risiko:	7,77%																																								
Sharpe Ratio:	1,64	Sharpe Ratio:	0,23																																								
Konditionale Optimierung**																																											
Markowitz-Outputs***		Black-Litterman-Outputs***																																									
Markowitz-Gewichte:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>100,00%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>0,00%</td></tr> </table>	Boston	0,00%	Chicago	0,00%	Denver	100,00%	Houston	0,00%	Los Angeles	0,00%	Miami	0,00%	Philadelphia	0,00%	Phoenix	0,00%	San Francisco	0,00%	Seattle	0,00%	Black-Litterman-Gewichte:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>12,94%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>19,98%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>7,45%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>10,58%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>24,47%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>0,53%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>12,49%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>4,06%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>7,50%</td></tr> </table>	Boston	12,94%	Chicago	19,98%	Denver	7,45%	Houston	10,58%	Los Angeles	24,47%	Miami	0,00%	Philadelphia	0,53%	Phoenix	12,49%	San Francisco	4,06%	Seattle	7,50%
Boston	0,00%																																										
Chicago	0,00%																																										
Denver	100,00%																																										
Houston	0,00%																																										
Los Angeles	0,00%																																										
Miami	0,00%																																										
Philadelphia	0,00%																																										
Phoenix	0,00%																																										
San Francisco	0,00%																																										
Seattle	0,00%																																										
Boston	12,94%																																										
Chicago	19,98%																																										
Denver	7,45%																																										
Houston	10,58%																																										
Los Angeles	24,47%																																										
Miami	0,00%																																										
Philadelphia	0,53%																																										
Phoenix	12,49%																																										
San Francisco	4,06%																																										
Seattle	7,50%																																										
Portfolio-Überschussrendite:	8,14%	Portfolio-Überschussrendite:	1,78%																																								
Portfolio-Rendite:	13,14%	Portfolio-Rendite:	6,78%																																								
Portfolio-Risiko:	10,48%	Portfolio-Risiko:	7,65%																																								
Sharpe Ratio:	0,78	Sharpe Ratio:	0,23																																								
Herfindahl Portfolio Index:	1,00	Herfindahl Portfolio Index:	0,16																																								
<small>**Die Optimierung erfolgt mit Leerverkaufs- und Budgetrestriktion (vgl. Abbildungen).</small>																																											
<small>***Vor einer Interpretation der Ergebnisse ist jeweils eine Optimierung mit Hilfe des Solvers notwendig.</small>																																											

Historische Überschussrenditen	
Boston	3,87%
Chicago	1,69%
Denver	0,21%
Houston	-1,00%
Los Angeles	1,78%
Miami	1,35%
Philadelphia	1,89%
Phoenix	2,33%
San Francisco	2,40%
Seattle	3,04%



Performanzmaße des Marktportfolios	
Portfolio-Überschussrendite:	1,63%
Portfolio-Rendite:	6,63%
Portfolio-Risiko:	7,38%
Sharpe Ratio:	0,22
Herfindahl Portfolio Index:	0,12



A.IV.5.3: Datenblatt (2007 Q1)

Inputs																																											
Allgemeine Inputs		Black-Litterman-Inputs*																																									
Optimierungszeitpunkt:	2007Q2	Proportionalitätsfaktor:	0,3																																								
Erwartete Überschussrenditen:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>2,47%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>3,66%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>5,83%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>4,62%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>3,70%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>3,97%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>4,19%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>4,02%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>3,02%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>4,51%</td></tr> </table>	Boston	2,47%	Chicago	3,66%	Denver	5,83%	Houston	4,62%	Los Angeles	3,70%	Miami	3,97%	Philadelphia	4,19%	Phoenix	4,02%	San Francisco	3,02%	Seattle	4,51%	Relative Markt kapitalisierungen: (Marktportfolio)	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>9,96%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>18,06%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>6,63%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>11,91%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>19,62%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>4,42%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>9,36%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>7,20%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>6,19%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>6,65%</td></tr> </table>	Boston	9,96%	Chicago	18,06%	Denver	6,63%	Houston	11,91%	Los Angeles	19,62%	Miami	4,42%	Philadelphia	9,36%	Phoenix	7,20%	San Francisco	6,19%	Seattle	6,65%
Boston	2,47%																																										
Chicago	3,66%																																										
Denver	5,83%																																										
Houston	4,62%																																										
Los Angeles	3,70%																																										
Miami	3,97%																																										
Philadelphia	4,19%																																										
Phoenix	4,02%																																										
San Francisco	3,02%																																										
Seattle	4,51%																																										
Boston	9,96%																																										
Chicago	18,06%																																										
Denver	6,63%																																										
Houston	11,91%																																										
Los Angeles	19,62%																																										
Miami	4,42%																																										
Philadelphia	9,36%																																										
Phoenix	7,20%																																										
San Francisco	6,19%																																										
Seattle	6,65%																																										
Risikoaversionsparameter:	3	Real Estate Transparency Index:	1,15																																								
Risikofreie Rendite:	5,00%	Sensitivitätsparameter:	3,0																																								
<i>*Die Filtermatrix ist eine Einheitsmatrix.</i>																																											
Unkonditionale Optimierung																																											
Markowitz-Outputs		Black-Litterman-Outputs																																									
Markowitz-Gewichte:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>-939,45%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>-270,98%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>564,82%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>16,48%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>-866,35%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>1191,63%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>2372,57%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>-1131,60%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>107,06%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>173,95%</td></tr> </table>	Boston	-939,45%	Chicago	-270,98%	Denver	564,82%	Houston	16,48%	Los Angeles	-866,35%	Miami	1191,63%	Philadelphia	2372,57%	Phoenix	-1131,60%	San Francisco	107,06%	Seattle	173,95%	Black-Litterman-Gewichte:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>9,99%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>18,47%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>7,05%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>12,48%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>19,89%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>4,89%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>9,88%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>7,36%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>6,37%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>7,31%</td></tr> </table>	Boston	9,99%	Chicago	18,47%	Denver	7,05%	Houston	12,48%	Los Angeles	19,89%	Miami	4,89%	Philadelphia	9,88%	Phoenix	7,36%	San Francisco	6,37%	Seattle	7,31%
Boston	-939,45%																																										
Chicago	-270,98%																																										
Denver	564,82%																																										
Houston	16,48%																																										
Los Angeles	-866,35%																																										
Miami	1191,63%																																										
Philadelphia	2372,57%																																										
Phoenix	-1131,60%																																										
San Francisco	107,06%																																										
Seattle	173,95%																																										
Boston	9,99%																																										
Chicago	18,47%																																										
Denver	7,05%																																										
Houston	12,48%																																										
Los Angeles	19,89%																																										
Miami	4,89%																																										
Philadelphia	9,88%																																										
Phoenix	7,36%																																										
San Francisco	6,37%																																										
Seattle	7,31%																																										
Portfolio-Überschussrendite:	80,82%	Portfolio-Überschussrendite:	1,75%																																								
Portfolio-Risiko:	51,90%	Portfolio-Risiko:	7,63%																																								
Sharpe Ratio:	1,56	Sharpe Ratio:	0,23																																								
Konditionale Optimierung**																																											
Markowitz-Outputs***		Black-Litterman-Outputs***																																									
Markowitz-Gewichte:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>70,58%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>6,24%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>23,18%</td></tr> </table>	Boston	0,00%	Chicago	0,00%	Denver	70,58%	Houston	0,00%	Los Angeles	0,00%	Miami	0,00%	Philadelphia	6,24%	Phoenix	0,00%	San Francisco	0,00%	Seattle	23,18%	Black-Litterman-Gewichte:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>12,10%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>19,16%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>7,24%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>11,24%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>22,87%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>1,09%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>3,69%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>10,65%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>4,70%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>7,26%</td></tr> </table>	Boston	12,10%	Chicago	19,16%	Denver	7,24%	Houston	11,24%	Los Angeles	22,87%	Miami	1,09%	Philadelphia	3,69%	Phoenix	10,65%	San Francisco	4,70%	Seattle	7,26%
Boston	0,00%																																										
Chicago	0,00%																																										
Denver	70,58%																																										
Houston	0,00%																																										
Los Angeles	0,00%																																										
Miami	0,00%																																										
Philadelphia	6,24%																																										
Phoenix	0,00%																																										
San Francisco	0,00%																																										
Seattle	23,18%																																										
Boston	12,10%																																										
Chicago	19,16%																																										
Denver	7,24%																																										
Houston	11,24%																																										
Los Angeles	22,87%																																										
Miami	1,09%																																										
Philadelphia	3,69%																																										
Phoenix	10,65%																																										
San Francisco	4,70%																																										
Seattle	7,26%																																										
Portfolio-Überschussrendite:	5,42%	Portfolio-Überschussrendite:	1,73%																																								
Portfolio-Rendite:	10,42%	Portfolio-Rendite:	6,73%																																								
Portfolio-Risiko:	8,70%	Portfolio-Risiko:	7,56%																																								
Sharpe Ratio:	0,62	Sharpe Ratio:	0,23																																								
Herfindahl Portfolio Index:	0,56	Herfindahl Portfolio Index:	0,14																																								
**Die Optimierung erfolgt mit Leerverkaufs- und Budgetrestriktion (vgl. Abbildungen).																																											
***Vor einer Interpretation der Ergebnisse ist jeweils eine Optimierung mit Hilfe des Solvers notwendig.																																											

Historische Überschussrenditen

Boston	3,87%
Chicago	1,69%
Denver	0,21%
Houston	-1,00%
Los Angeles	1,78%
Miami	1,35%
Philadelphia	1,89%
Phoenix	2,33%
San Francisco	2,40%
Seattle	3,04%

Markowitz-Portfolio

Black-Litterman-Portfolio

Marktportfolio

Sharpe Ratio und Herfindahl Portfolio Index (Black-Litterman)

Perfomancemaße des Marktportfolios

Portfolio-Überschussrendite:	1,63%
Portfolio-Rendite:	6,63%
Portfolio-Risiko:	7,38%
Sharpe Ratio:	0,22
Herfindahl Portfolio Index:	0,12

Historische Überschussrenditen vs. Erwartete Überschussrenditen

Erwartete Überschussrenditen vs. Black-Litterman-Überschussrenditen vs. Marktüberschussrenditen im Gleichgewicht

Markowitz-Portfolio vs. Black-Litterman-Portfolio vs. Marktportfolio

A.IV.5.4: Datenblatt (2007 Q2)

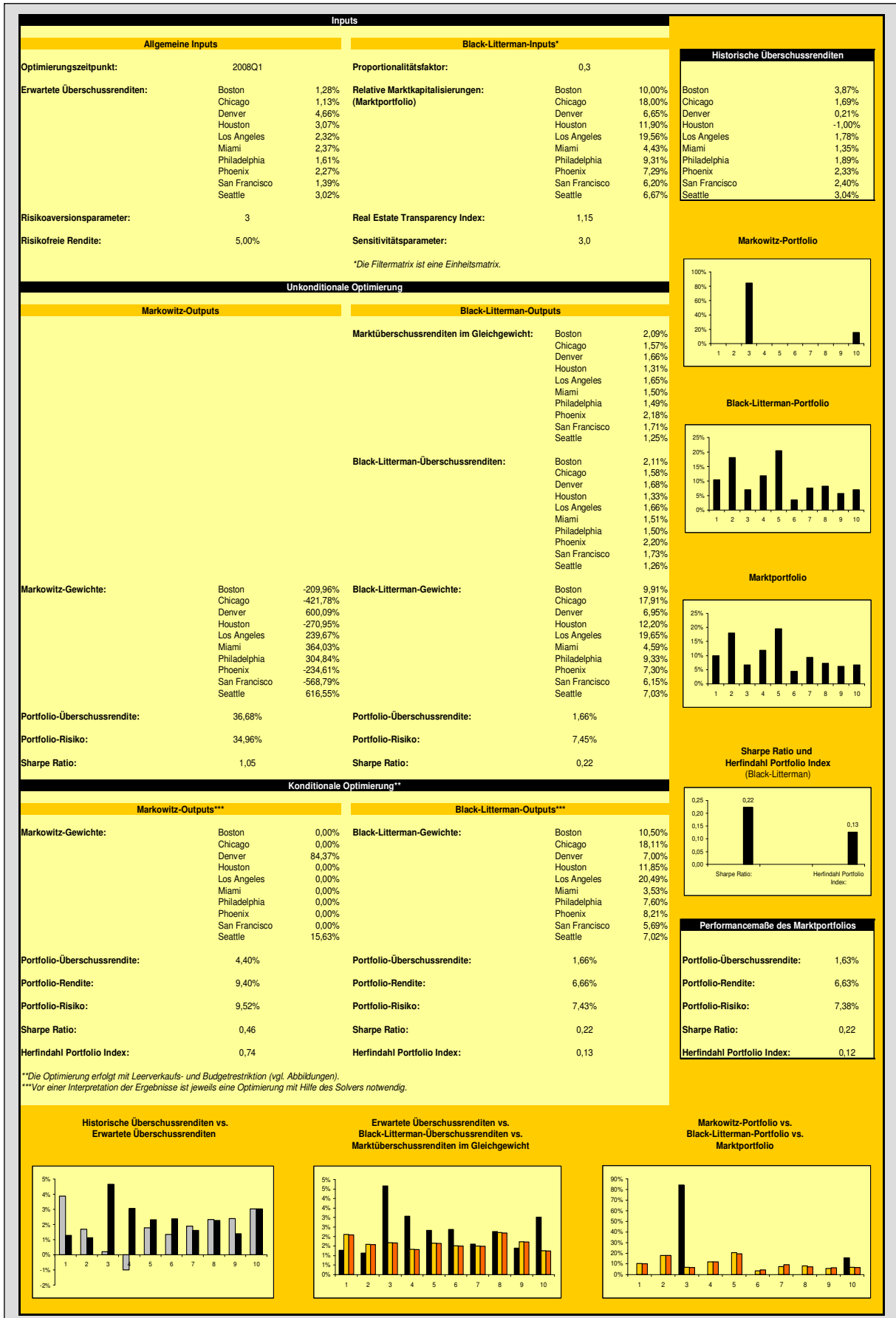
Inputs																																																																																			
Allgemeine Inputs		Black-Litterman-Inputs*																																																																																	
Optimierungszeitpunkt:	2007Q3	Proportionalitätsfaktor:	0,3																																																																																
Erwartete Überschussrenditen:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>1,71%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>2,36%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>4,85%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>3,89%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>3,02%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>3,17%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>2,58%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>2,97%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>2,39%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>3,65%</td></tr> </table>	Boston	1,71%	Chicago	2,36%	Denver	4,85%	Houston	3,89%	Los Angeles	3,02%	Miami	3,17%	Philadelphia	2,58%	Phoenix	2,97%	San Francisco	2,39%	Seattle	3,65%	Relative Markt kapitalisierungen: (Marktportfolio)	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>9,98%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>18,04%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>6,64%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>11,91%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>19,60%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>4,42%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>9,34%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>7,23%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>6,19%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>6,66%</td></tr> </table>	Boston	9,98%	Chicago	18,04%	Denver	6,64%	Houston	11,91%	Los Angeles	19,60%	Miami	4,42%	Philadelphia	9,34%	Phoenix	7,23%	San Francisco	6,19%	Seattle	6,66%																																								
Boston	1,71%																																																																																		
Chicago	2,36%																																																																																		
Denver	4,85%																																																																																		
Houston	3,89%																																																																																		
Los Angeles	3,02%																																																																																		
Miami	3,17%																																																																																		
Philadelphia	2,58%																																																																																		
Phoenix	2,97%																																																																																		
San Francisco	2,39%																																																																																		
Seattle	3,65%																																																																																		
Boston	9,98%																																																																																		
Chicago	18,04%																																																																																		
Denver	6,64%																																																																																		
Houston	11,91%																																																																																		
Los Angeles	19,60%																																																																																		
Miami	4,42%																																																																																		
Philadelphia	9,34%																																																																																		
Phoenix	7,23%																																																																																		
San Francisco	6,19%																																																																																		
Seattle	6,66%																																																																																		
Risikoaversionparameter:	3	Real Estate Transparency Index:	1,15																																																																																
Risikofreie Rendite:	5,00%	Sensitivitätsparameter:	3,0																																																																																
*Die Filtermatrix ist eine Einheitsmatrix.																																																																																			
Unkonditionale Optimierung																																																																																			
Markowitz-Outputs		Black-Litterman-Outputs																																																																																	
Markowitz-Gewichte:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>-560,70%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>-271,17%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>389,84%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>-49,26%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>-282,12%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>837,57%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>1048,51%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>-580,69%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>-168,93%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>415,08%</td></tr> </table>	Boston	-560,70%	Chicago	-271,17%	Denver	389,84%	Houston	-49,26%	Los Angeles	-282,12%	Miami	837,57%	Philadelphia	1048,51%	Phoenix	-580,69%	San Francisco	-168,93%	Seattle	415,08%	Marktüberschussrenditen im Gleichgewicht: <table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>2,09%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>1,57%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>1,66%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>1,31%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>1,65%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>1,50%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>1,49%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>2,18%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>1,71%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>1,25%</td></tr> </table> Black-Litterman-Überschussrenditen: <table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>2,13%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>1,60%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>1,70%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>1,34%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>1,68%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>1,53%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>1,52%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>2,23%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>1,75%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>1,27%</td></tr> </table>	Boston	2,09%	Chicago	1,57%	Denver	1,66%	Houston	1,31%	Los Angeles	1,65%	Miami	1,50%	Philadelphia	1,49%	Phoenix	2,18%	San Francisco	1,71%	Seattle	1,25%	Boston	2,13%	Chicago	1,60%	Denver	1,70%	Houston	1,34%	Los Angeles	1,68%	Miami	1,53%	Philadelphia	1,52%	Phoenix	2,23%	San Francisco	1,75%	Seattle	1,27%	Black-Litterman-Gewichte: <table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>9,93%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>18,19%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>6,96%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>12,36%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>19,78%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>4,74%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>9,55%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>7,29%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>6,29%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>7,14%</td></tr> </table>	Boston	9,93%	Chicago	18,19%	Denver	6,96%	Houston	12,36%	Los Angeles	19,78%	Miami	4,74%	Philadelphia	9,55%	Phoenix	7,29%	San Francisco	6,29%	Seattle	7,14%
Boston	-560,70%																																																																																		
Chicago	-271,17%																																																																																		
Denver	389,84%																																																																																		
Houston	-49,26%																																																																																		
Los Angeles	-282,12%																																																																																		
Miami	837,57%																																																																																		
Philadelphia	1048,51%																																																																																		
Phoenix	-580,69%																																																																																		
San Francisco	-168,93%																																																																																		
Seattle	415,08%																																																																																		
Boston	2,09%																																																																																		
Chicago	1,57%																																																																																		
Denver	1,66%																																																																																		
Houston	1,31%																																																																																		
Los Angeles	1,65%																																																																																		
Miami	1,50%																																																																																		
Philadelphia	1,49%																																																																																		
Phoenix	2,18%																																																																																		
San Francisco	1,71%																																																																																		
Seattle	1,25%																																																																																		
Boston	2,13%																																																																																		
Chicago	1,60%																																																																																		
Denver	1,70%																																																																																		
Houston	1,34%																																																																																		
Los Angeles	1,68%																																																																																		
Miami	1,53%																																																																																		
Philadelphia	1,52%																																																																																		
Phoenix	2,23%																																																																																		
San Francisco	1,75%																																																																																		
Seattle	1,27%																																																																																		
Boston	9,93%																																																																																		
Chicago	18,19%																																																																																		
Denver	6,96%																																																																																		
Houston	12,36%																																																																																		
Los Angeles	19,78%																																																																																		
Miami	4,74%																																																																																		
Philadelphia	9,55%																																																																																		
Phoenix	7,29%																																																																																		
San Francisco	6,29%																																																																																		
Seattle	7,14%																																																																																		
Portfolio-Überschussrendite:	39,95%	Portfolio-Überschussrendite:	1,70%																																																																																
Portfolio-Risiko:	36,49%	Portfolio-Risiko:	7,53%																																																																																
Sharpe Ratio:	1,09	Sharpe Ratio:	0,23																																																																																
Konditionale Optimierung**																																																																																			
Markowitz-Outputs***		Black-Litterman-Outputs***																																																																																	
Markowitz-Gewichte:	<table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>66,05%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>0,00%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>33,95%</td></tr> </table>	Boston	0,00%	Chicago	0,00%	Denver	66,05%	Houston	0,00%	Los Angeles	0,00%	Miami	0,00%	Philadelphia	0,00%	Phoenix	0,00%	San Francisco	0,00%	Seattle	33,95%	Black-Litterman-Gewichte: <table border="1"> <tr><td>Boston</td><td>11,21%</td></tr> <tr><td>Chicago</td><td>18,61%</td></tr> <tr><td>Denver</td><td>7,07%</td></tr> <tr><td>Houston</td><td>11,60%</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>21,58%</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>2,44%</td></tr> <tr><td>Philadelphia</td><td>5,81%</td></tr> <tr><td>Phoenix</td><td>9,28%</td></tr> <tr><td>San Francisco</td><td>5,28%</td></tr> <tr><td>Seattle</td><td>7,11%</td></tr> </table>	Boston	11,21%	Chicago	18,61%	Denver	7,07%	Houston	11,60%	Los Angeles	21,58%	Miami	2,44%	Philadelphia	5,81%	Phoenix	9,28%	San Francisco	5,28%	Seattle	7,11%																																									
Boston	0,00%																																																																																		
Chicago	0,00%																																																																																		
Denver	66,05%																																																																																		
Houston	0,00%																																																																																		
Los Angeles	0,00%																																																																																		
Miami	0,00%																																																																																		
Philadelphia	0,00%																																																																																		
Phoenix	0,00%																																																																																		
San Francisco	0,00%																																																																																		
Seattle	33,95%																																																																																		
Boston	11,21%																																																																																		
Chicago	18,61%																																																																																		
Denver	7,07%																																																																																		
Houston	11,60%																																																																																		
Los Angeles	21,58%																																																																																		
Miami	2,44%																																																																																		
Philadelphia	5,81%																																																																																		
Phoenix	9,28%																																																																																		
San Francisco	5,28%																																																																																		
Seattle	7,11%																																																																																		
Portfolio-Überschussrendite:	4,44%	Portfolio-Überschussrendite:	1,69%																																																																																
Portfolio-Rendite:	9,44%	Portfolio-Rendite:	6,69%																																																																																
Portfolio-Risiko:	8,57%	Portfolio-Risiko:	7,49%																																																																																
Sharpe Ratio:	0,52	Sharpe Ratio:	0,23																																																																																
Herfindahl Portfolio Index:	0,55	Herfindahl Portfolio Index:	0,13																																																																																
**Die Optimierung erfolgt mit Leerverkaufs- und Budgetrestriktion (vgl. Abbildungen).																																																																																			
***Vor einer Interpretation der Ergebnisse ist jeweils eine Optimierung mit Hilfe des Solvers notwendig.																																																																																			

Historische Überschussrenditen		Erwartete Überschussrenditen vs. Black-Litterman-Überschussrenditen vs. Marktüberschussrenditen im Gleichgewicht		Markowitz-Portfolio vs. Black-Litterman-Portfolio vs. Marktportfolio	

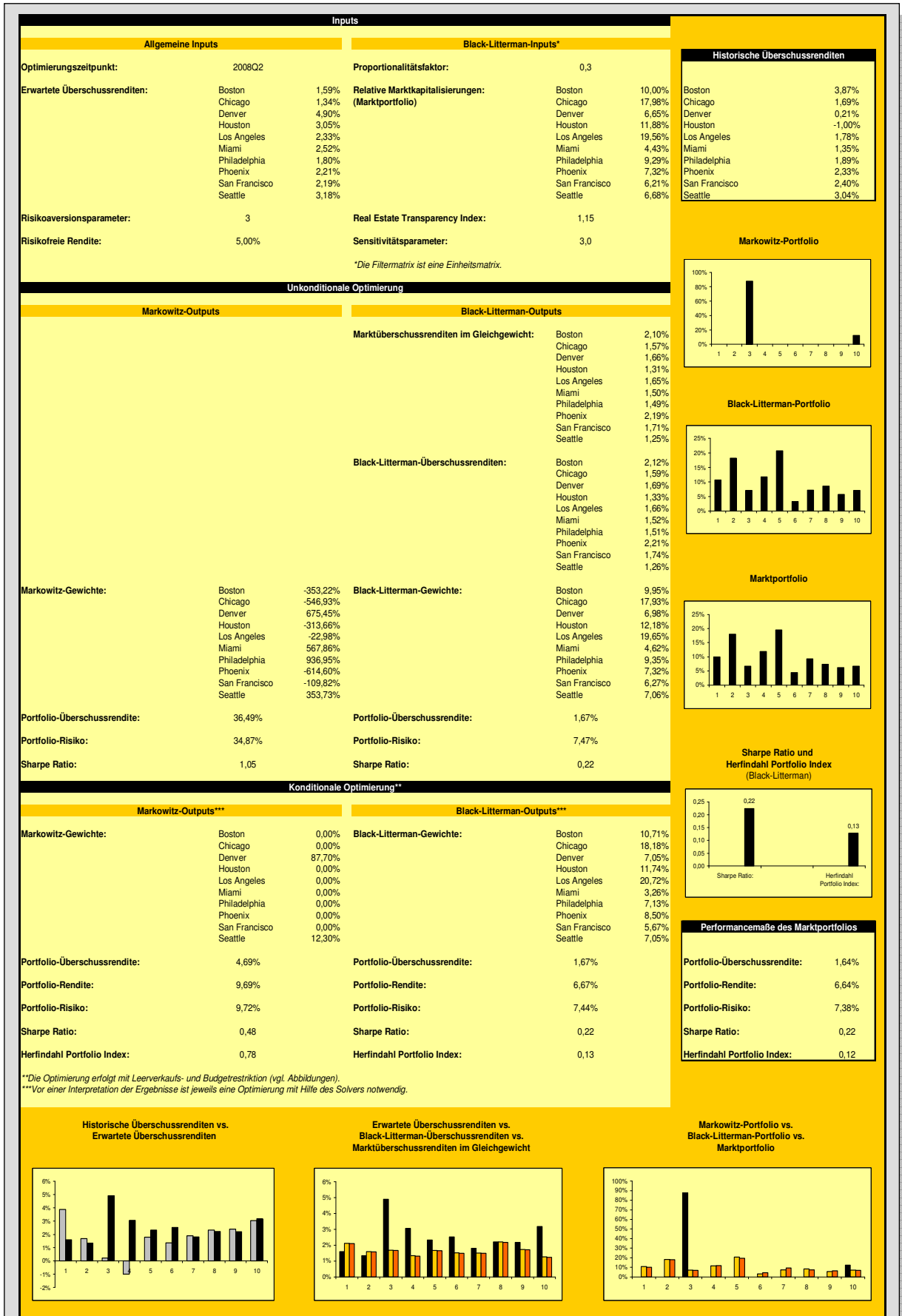
Performance Maße des Marktportfolios	
Portfolio-Überschussrendite:	1,63%
Portfolio-Rendite:	6,63%
Portfolio-Risiko:	7,38%
Sharpe Ratio:	0,22
Herfindahl Portfolio Index:	0,12



A.IV.5.6: Datenblatt (2007 Q4)



A.IV.5.7: Datenblatt (2008 Q1)



A.IV.5.8: Datenblatt (2008 Q2)

A.V.1.1: Unkonditionales Markowitz-Portfolio (Einschrittprognosen)

Optimierungsproblem:

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}^T E(\underline{r}) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}^T \underline{\Omega} \underline{w} \rightarrow \max_{\underline{w}}! \quad (\text{A.1})$$

Optimale Portfoliogewichte:

$$\underline{w}_K = (\gamma \underline{\Omega})^{-1} E(\underline{r}) \quad (\text{A.2})$$

Portfolio-Überschussrendite:

$$E(R_K) = \underline{w}_K^T E(\underline{r}) \quad (\text{A.3})$$

Portfoliorisiko:

$$\sigma_K = \sqrt{\underline{w}_K^T \underline{\Omega} \underline{w}_K} \quad (\text{A.4})$$

Sharpe Ratio:

$$SR_K = \frac{E(R_K)}{\sigma_K} \quad (\text{A.5})$$

A.V.1.2: Unkonditionales Markowitz-Portfolio (Mehrschrittprognosen)

Optimierungsproblem:

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}_{t+lag}^T E(\underline{r}_{t+lag}) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}_{t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{t+lag} \rightarrow \max!_{\underline{w}_{t+lag}} \quad (\text{A.6})$$

Optimale Portfoliogewichte:

$$\underline{w}_{K,t+lag} = (\gamma \underline{\Omega}_t)^{-1} E(\underline{r}_{t+lag}) \quad (\text{A.7})$$

Portfolio-Überschussrendite:

$$E(R_{K,t+lag}) = \underline{w}_{K,t+lag}^T E(\underline{r}_{t+lag}) \quad (\text{A.8})$$

Portfoliorisiko:

$$\sigma_{K,t+lag} = \sqrt{\underline{w}_{K,t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{K,t+lag}} \quad (\text{A.9})$$

Sharpe Ratio:

$$SR_{K,t+lag} = \frac{E(R_{K,t+lag})}{\sigma_{K,t+lag}} \quad (\text{A.10})$$

A.V.2.1: Unkonditionales Black-Litterman-Portfolio (Einschrittprognosen)

Optimierungsproblem:

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}^T \bar{E}(r) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}^T \underline{\Omega} \underline{w} \rightarrow \max_{\underline{w}}$$

mit

$$\bar{E}(r) = \gamma \underline{\Omega} \underline{w}_M + \underline{\Omega} \left[\frac{1}{(\delta - 1)^\lambda} \underline{X} + \underline{\Omega} \right]^{-1} [E(r) - \gamma \underline{\Omega} \underline{w}_M]$$

(A.11)

Optimale Portfoliogewichte:

$$\underline{w}_B = (\gamma \underline{\Omega})^{-1} \bar{E}(r)$$

(A.12)

Portfolio-Überschussrendite:

$$E(R_B) = \underline{w}_B^T \bar{E}(r)$$

(A.13)

Portfoliorisiko:

$$\sigma_B = \sqrt{\underline{w}_B^T \underline{\Omega} \underline{w}_B}$$

(A.14)

Sharpe Ratio:

$$SR_B = \frac{E(R_B)}{\sigma_B}$$

(A.15)

A.V.2.2: *Unkonditionales Black-Litterman-Portfolio (Mehrschrittprognosen)*

Optimierungsproblem:

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}_{t+lag}^T \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}_{t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{t+lag} \rightarrow \max!_{\underline{w}_{t+lag}}$$

mit

$$\bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) = \gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} + \underline{\Omega}_t \left[\frac{1}{(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda} \underline{X}_t + \underline{\Omega}_t \right]^{-1} [E(\underline{r}_{t+lag}) - \gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag}] \quad (\text{A.16})$$

Optimale Portfoliogewichte:

$$\underline{w}_{B,t+lag} = (\gamma \underline{\Omega}_t)^{-1} \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) \quad (\text{A.17})$$

Portfolio-Überschussrendite:

$$E(R_{B,t+lag}) = \underline{w}_{B,t+lag}^T \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) \quad (\text{A.18})$$

Portfoliorisiko:

$$\sigma_{B,t+lag} = \sqrt{\underline{w}_{B,t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{B,t+lag}} \quad (\text{A.19})$$

Sharpe Ratio:

$$SR_{B,t+lag} = \frac{E(R_{B,t+lag})}{\sigma_{B,t+lag}} \quad (\text{A.20})$$

A.V.3.1: Konditionales Markowitz-Portfolio (Einschrittprognosen)

Optimierungsproblem:

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}^T E(\underline{r}) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}^T \underline{\Omega} \underline{w} \rightarrow \max!_{\underline{w}}$$

u.d.NB. 1) $w_i \geq 0$ ($i = 1 \dots n$)

 2) $\sum_{i=1}^n w_i = 1$

(A.21)

Optimale Portfoliogewichte:

$${}_c \underline{w}_K$$

(A.22)

Portfolio-Überschussrendite:

$$E({}_c R_K) = {}_c \underline{w}_K^T E(\underline{r})$$

(A.23)

Portfoliorendite:

$$E({}_c \hat{R}_K) = E({}_c R_K) + R_F$$

(A.24)

Portfoliorisiko:

$${}_c \sigma_K = \sqrt{{}_c \underline{w}_K^T \underline{\Omega} {}_c \underline{w}_K}$$

(A.25)

Sharpe Ratio:

$${}_c SR_K = \frac{E({}_c R_K)}{{}_c \sigma_K} \quad (\text{A.26})$$

Herfindahl Portfolio Index:

$${}_c HPI_K = \sum_{i=1}^n {}_c w_{K;i}^2 \quad (\text{A.27})$$

A.V.3.2: Konditionales Markowitz-Portfolio (Mehrschrittprognosen)

Optimierungsproblem:

$$f[E(R_P), \sigma_P] = \underline{w}_{t+lag}^T E(\underline{r}_{t+lag}) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}_{t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{t+lag} \rightarrow \max!_{\underline{w}_{t+lag}}$$

$$\text{u.d.NB.} \quad 1) \quad w_{t+lag;i} \geq 0 \quad (i = 1 \dots n)$$

$$2) \quad \sum_{i=1}^n w_{t+lag;i} = 1$$

(A.28)

Optimale Portfoliogewichte:

$${}_c \underline{W}_{K,t+lag}$$

(A.29)

Portfolio-Überschussrendite:

$$E({}_c R_{K,t+lag}) = {}_c \underline{W}_{K,t+lag}^T E(\underline{r}_{t+lag})$$

(A.30)

Portfoliorendite:

$$E({}_c \hat{R}_{K,t+lag}) = E({}_c R_{K,t+lag}) + R_F$$

(A.31)

Portfoliorisiko:

$${}_c \sigma_{K,t+lag} = \sqrt{{}_c \underline{W}_{K,t+lag}^T \underline{\Omega}_t {}_c \underline{W}_{K,t+lag}}$$

(A.32)

Sharpe Ratio:

$${}_c SR_{K,t+lag} = \frac{E({}_c R_{K,t+lag})}{{}_c \sigma_{K,t+lag}} \quad (\text{A.33})$$

Herfindahl Portfolio Index:

$${}_c HPI_{K,t+lag} = \sum_{i=1}^n {}_c W_{K,t+lag;i}^2 \quad (\text{A.34})$$

A.V.4.1: Konditionales Black-Litterman-Portfolio (Einschrittprognosen)

Optimierungsproblem:

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}^T \bar{E}(r) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}^T \underline{\Omega} \underline{w} \rightarrow \max_{\underline{w}}$$

u.d.NB. 1) $w_i \geq 0$ ($i = 1 \dots n$)

 2) $\sum_{i=1}^n w_i = 1$

mit

$$\bar{E}(r) = \gamma \underline{\Omega} \underline{w}_M + \underline{\Omega} \left[\frac{1}{(\delta - 1)^\lambda} \underline{X} + \underline{\Omega} \right]^{-1} [E(r) - \gamma \underline{\Omega} \underline{w}_M]$$

(A.35)

Optimale Portfoliogewichte:

$${}_c \underline{w}_B$$

(A.36)

Portfolio-Überschussrendite:

$$E({}_c R_B) = {}_c \underline{w}_B^T \bar{E}(r)$$

(A.37)

Portfoliorendite:

$$E({}_c \hat{R}_B) = E({}_c R_B) + R_F$$

(A.38)

Portfoliorisiko:

$${}_c\sigma_B = \sqrt{{}_c\mathbf{w}_B^T \underline{\Omega} {}_c\mathbf{w}_B} \quad (\text{A.39})$$

Sharpe Ratio:

$${}_cSR_B = \frac{E({}_cR_B)}{{}_c\sigma_B} \quad (\text{A.40})$$

Herfindahl Portfolio Index:

$${}_cHPI_B = \sum_{i=1}^n {}_c w_{B;i}^2 \quad (\text{A.41})$$

A.V.4.2: Konditionales Black-Litterman-Portfolio (Mehrschrittprognosen)

Optimierungsproblem:

$$f[E(R_p), \sigma_p] = \underline{w}_{t+lag}^T \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) - \frac{\gamma}{2} \underline{w}_{t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{t+lag} \rightarrow \max!_{\underline{w}_{t+lag}}$$

u.d.NB. 1) $w_{t+lag;i} \geq 0 \quad (i = 1 \dots n)$

 2) $\sum_{i=1}^n w_{t+lag;i} = 1$

mit

$$\bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) = \gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} + \underline{\Omega}_t \left[\frac{1}{(\delta_{t+lag} - 1)^\lambda} \underline{X}_t + \underline{\Omega}_t \right]^{-1} \left[E(\underline{r}_{t+lag}) - \gamma \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} \right] \quad (\text{A.42})$$

Optimale Portfoliogewichte:

$${}^c \underline{w}_{B,t+lag} \quad (\text{A.43})$$

Portfolio-Überschussrendite:

$$E({}^c R_{B,t+lag}) = {}^c \underline{w}_{B,t+lag}^T \bar{E}(\underline{r}_{t+lag}) \quad (\text{A.44})$$

Portfoliorendite:

$$E({}^c \hat{R}_{B,t+lag}) = E({}^c R_{B,t+lag}) + R_F \quad (\text{A.45})$$

Portfoliorisiko:

$${}_c\sigma_{B,t+lag} = \sqrt{{}_c\mathbf{W}_{B,t+lag}^T \underline{\Omega}_t {}_c\mathbf{W}_{B,t+lag}} \quad (\text{A.46})$$

Sharpe Ratio:

$${}_cSR_{B,t+lag} = \frac{E({}_cR_{B,t+lag})}{{}_c\sigma_{B,t+lag}} \quad (\text{A.47})$$

Herfindahl Portfolio Index:

$${}_cHPI_{B,t+lag} = \sum_{i=1}^n {}_cW_{B,t+lag;i}^2 \quad (\text{A.48})$$

A.V.5.1: Marktportfolio (Einschrittprognosen)

Portfoliogewichte:

$$\underline{w}_M \tag{A.49}$$

Portfolio-Überschussrendite:

$$E(R_M) = \underline{w}_M^T \underline{\Pi} = \gamma \underline{w}_M^T \underline{\Omega} \underline{w}_M \tag{A.50}$$

Portfoliorendite:

$$E(\hat{R}_M) = E(R_M) + R_F \tag{A.51}$$

Portfoliorisiko:

$$\sigma_M = \sqrt{\underline{w}_M^T \underline{\Omega} \underline{w}_M} \tag{A.52}$$

Sharpe Ratio:

$$SR_M = \frac{E(R_M)}{\sigma_M} \tag{A.53}$$

Herfindahl Portfolio Index:

$$HPI_M = \sum_{i=1}^n w_{M;i}^2 \tag{A.54}$$

A.V.5.2: Marktportfolio (Mehrschrittprognosen)

Portfoliogewichte:

$$\underline{w}_{M,t+lag} \tag{A.55}$$

Portfolio-Überschussrendite:

$$E(R_{M,t+lag}) = \underline{w}_{M,t+lag}^T \underline{\Pi}_{t+lag} = \gamma \underline{w}_{M,t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag} \tag{A.56}$$

Portfoliorendite:

$$E(\hat{R}_{M,t+lag}) = E(R_{M,t+lag}) + R_F \tag{A.57}$$

Portfoliorisiko:

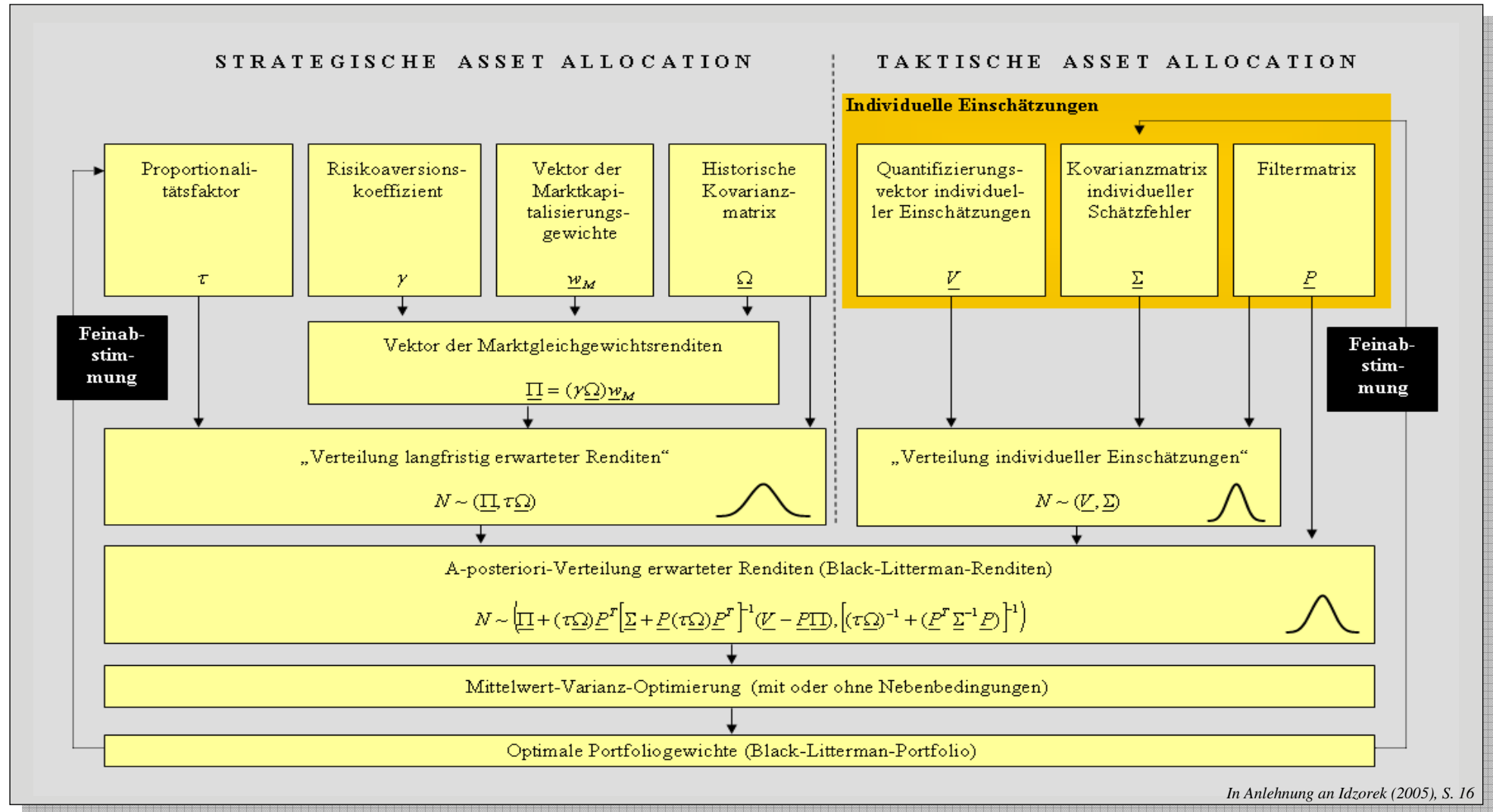
$$\sigma_{M,t+lag} = \sqrt{\underline{w}_{M,t+lag}^T \underline{\Omega}_t \underline{w}_{M,t+lag}} \tag{A.58}$$

Sharpe Ratio:

$$SR_{M,t+lag} = \frac{E(R_{M,t+lag})}{\sigma_{M,t+lag}} \tag{A.59}$$

Herfindahl Portfolio Index:

$$HPI_{M,t+lag} = \sum_{i=1}^n w_{M,t+lag;i}^2 \tag{A.60}$$



A.VI.1: Überblick über den Black-Litterman-Ansatz

		Inputs					
		Allgemeine Inputs		Black-Litterman-Inputs*			
t	Optimierungszeitpunkt:	2006Q3		Proportionalitätsfaktor:	0,3		τ
$E(r)$	Erwartete Überschussrenditen:	Boston	5,11%	Relative Markt kapitalisierungen: (Marktportfolio)	Boston	9,91%	w_M
		Chicago	8,62%		Chicago	18,12%	
		Denver	13,84%		Denver	6,63%	
		Houston	10,39%		Houston	11,90%	
		Los Angeles	12,18%		Los Angeles	19,68%	
		Miami	7,16%		Miami	4,40%	
		Philadelphia	9,72%		Philadelphia	9,43%	
		Phoenix	15,26%		Phoenix	7,13%	
		San Francisco	8,49%		San Francisco	6,18%	
		Seattle	11,26%		Seattle	6,64%	
γ	Risikoaversionsparameter:	3		Real Estate Transparency Index:	1,15		δ
R_F	Risikofreie Rendite:	5,00%		Sensitivitätsparameter:	3,0		λ
		<i>*Die Filtermatrix ist eine Einheitsmatrix.</i>					
		Unkonditionale Optimierung					
		Markowitz-Outputs		Black-Litterman-Outputs			
	Markowitz-Gewichte:	Boston	-857,23%	Black-Litterman-Gewichte:	Boston	10,19%	w_B
		Chicago	7,26%		Chicago	19,48%	
		Denver	1104,51%		Denver	7,85%	
		Houston	-632,11%		Houston	13,46%	
		Los Angeles	1498,49%		Los Angeles	21,08%	
		Miami	-623,24%		Miami	5,47%	
		Philadelphia	-826,66%		Philadelphia	11,02%	
		Phoenix	1377,65%		Phoenix	8,27%	
		San Francisco	-2015,28%		San Francisco	7,14%	
		Seattle	1553,43%		Seattle	8,63%	
	Portfolio-Überschussrendite:	315,60%		Portfolio-Überschussrendite:	2,05%		Π
	Portfolio-Risiko:	102,57%		Portfolio-Risiko:	8,27%		$\bar{E}(r)$
	Sharpe Ratio:	3,08		Sharpe Ratio:	0,25		
		Konditionale Optimierung**					
		Markowitz-Outputs**		Black-Litterman-Outputs**			
	Markowitz-Gewichte:	Boston	0,00%	Black-Litterman-Gewichte:	Boston	13,37%	w_B
		Chicago	0,00%		Chicago	18,27%	
		Denver	0,00%		Denver	9,36%	
		Houston	0,00%		Houston	6,45%	
		Los Angeles	0,00%		Los Angeles	26,43%	
		Miami	0,00%		Miami	0,00%	
		Philadelphia	0,00%		Philadelphia	0,00%	
		Phoenix	100,00%		Phoenix	14,45%	
		San Francisco	0,00%		San Francisco	7,17%	
		Seattle	0,00%		Seattle	4,50%	
	Portfolio-Überschussrendite:	15,26%		Portfolio-Überschussrendite:	1,95%		$E(R_B)$
	Portfolio-Rendite:	20,26%		Portfolio-Rendite:	6,95%		σ_B
	Portfolio-Risiko:	11,27%		Portfolio-Risiko:	7,85%		SR_B
	Sharpe Ratio:	1,35		Sharpe Ratio:	0,25		
	Herfindahl Portfolio Index:	1,00		Herfindahl Portfolio Index:	0,16		$E(cR_B)$
		**Die Optimierung erfolgt mit Leerverkaufs- und Budgetrestriktion (vgl. Abbildungen).					
		***Vor einer Interpretation der Ergebnisse ist jeweils eine Optimierung mit Hilfe des Solvers notwendig.					
\bar{r}	Historische Überschussrenditen	Boston	3,87%	Performancemaße des Marktportfolios	Portfolio-Überschussrendite:	1,63%	$E(R_M)$
		Chicago	1,69%		Portfolio-Rendite:	6,63%	$E(\hat{R}_M)$
		Denver	0,21%		Portfolio-Risiko:	7,38%	σ_M
		Houston	-1,00%		Sharpe Ratio:	0,22	HPI_M
		Los Angeles	1,78%		Herfindahl Portfolio Index:	0,12	SR_M
		Miami	1,35%				
		Philadelphia	1,89%				
		Phoenix	2,33%				
		San Francisco	2,40%				
		Seattle	3,04%				

A.VI.2: Erläuterung zum Datenblatt (2006 Q3)

Literaturverzeichnis

- Allendorf, G.J. / Kurzrock, B.-M. (2007):** „Portfoliomanagement mithilfe qualitativer Modelle“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 121-144.
- Arens, J. (2006):** „Auswirkungen von Megatrends auf Immobilienzyklen“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 329-342.
- Baba, L. / Braun, R. (2006):** „Globalisierung“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 397-413.
- Bals, W. (2007):** „Offene Immobilienfonds“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 445-463.
- Baum, A. (2000):** “Evidence of cycles in European commercial real estate markets - and some hypotheses”, Working Paper No. 05 / 00, Working Papers in Land Management and Development, University of Reading, Reading, May 2000.
- Beach, S. / Orlov, A. (2006):** “An Application of the Black-Litterman Model with EGARCH-M-Derived Views for International Portfolio Management”, Working Paper, Radford University, Radford, September 2006.
- Berg, B. / Deisenrieder, B. (2007):** „Versicherungsgesellschaften - Immobilien-Portfoliomanagement bei einzelnen Immobilieninvestoren und -dienstleistern“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 465-488.
- Best, M.J. / Grauer, R.R. (1991 a):** “On the Sensitivity of Mean-Variance-Efficient Portfolios to Changes in Asset Means: Some Analytical and Computational Results”, in: Review of Financial Studies, Vol. 4 (2), 1991, S. 315-342.

- Best, M.J. / Grauer, R.R. (1991 b):** "Sensitivity Analysis for Mean-Variance Portfolio Problems", in: *Management Science*, Vol. 37 (8), 1991, S. 980-989.
- Bevan, A. / Winkelmann, K. (1998):** "Using the Black-Litterman Global Asset Allocation Model: Three Years of Practical Experience", Goldman, Sachs & Co. (Fixed Income Research), June 1998.
- Beyerle, T. (1999):** „Zukunftstrends - Wirkungsfaktoren des deutschen Immobilienmarktes“, in: *Immobilien Manager*, Nr. 5, Mai 1999, S. 24.
- Black, F. / Litterman, R. (1991 a):** "Global Asset Allocation with Equities, Bonds, and Currencies", Goldman, Sachs & Co. (Fixed Income Research), October 1991.
- Black, F. / Litterman, R. (1991 b):** "Asset Allocation: Combining Investor Views with Market Equilibrium", in: *Journal of Fixed Income*, September 1991, S. 7-18.
- Black, F. / Litterman, R. (1992):** "Global Portfolio Optimization", in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 48 (5), 1992, S. 28-43.
- Blamont, D. / Firoozy, N. (2003):** "Asset Allocation Model", Deutsche Bank (Global Markets Research / Fixed Income Research), July 2003.
- Breidenbach, M. (2005):** „Real Estate Securitisation“, Diss., in: Schulte, K.-W. / Bone-Winkel, S. (Hrsg.): *Schriften zur Immobilienökonomie*, Band 34, Köln 2005.
- Breidenbach, M. / Breidenbach, M. (2006):** „Immobilienverbriefung“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): *Praxishandbuch Immobilienzyklen*, 1. Aufl., Köln 2006, S. 379-396.
- Brinson, G.P. (2006):** "Determinants of Portfolio Performance - 20 Years Later: Author's Response", in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 62 (1), 2006, S. 13.
- Brinson, G.P. / Hood, L.R. / Beebower, G.L. (1986):** "Determinants of Portfolio Performance", in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 42 (4), 1986, S. 39-44.

- Brinson, G.P. / Hood, L.R. / Beebower, G.L. (1995):** "Determinants of Portfolio Performance", in: Financial Analysts Journal, Vol. 51 (1), 1995, S. 133-138.
- Brinson, G.P. / Singer, B.D. / Beebower, G.L. (1991):** "Determinants of Portfolio Performance: An Update", in: Financial Analysts Journal, Vol. 47 (3), 1991, S. 40-48.
- Bruns, C. / Meyer-Bullerdiek, F. (1996):** „Professionelles Portfoliomanagement - Aufbau, Umsetzung und Erfolgskontrolle strukturierter Anlagestrategien“, 1. Aufl., Stuttgart 1996.
- Case, B. / Goetzmann, W.N. / Rouwenhorst, G. (1999):** "Global Real Estate Markets: Cycles And Fundamentals", Working Paper No. 99-03, Yale School of Management Working Paper Series (International Center for Finance), Yale University, New Haven, March 1999.
- Chopra, V.K. / Hensel, C.R. / Turner, A.L. (1993):** "Massaging Mean-variance Inputs: Returns from Alternative Global Investment Strategies in the 1980s", in: Management Science, Vol. 39 (7), 1993, S. 845-855.
- Chopra, V.K. / Ziemba, W.T. (1993):** "The Effect of Errors in Means, Variances, and Covariances on Optimal Portfolio Choice", in: Journal of Portfolio Management, Winter 1993, S. 6-11.
- Christodoulakis, G.A. (2002):** "Bayesian Optimal Portfolio Selection: the Black-Litterman Approach", Notes for Quantitative Asset Pricing, City University London (Faculty of Finance / Sir John Cass Business School), London, November 2002.
- Cieleback, M. / Baab, T. (2006):** „Immobilieninvestition“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 199-219.
- Dichtl, H. (2001):** „Ganzheitliche Gestaltung von Investmentprozessen - Integrierte Modellierung von Entscheidungsabläufen im Assetmanagement“, 1. Aufl., Bad Soden / Ts. 2001.

- DiPasquale, D. / Wheaton, W. (1992):** “The Markets for Real Estate Assets and Space: A Conceptual Framework”, in: AREUEA Journal, Vol. 20 (2), 1992, S. 181-197.
- Dobberstein, M. (2000):** „Das prozyklische Verhalten der Büromarkttakteure - Interessen, Zwänge und mögliche Alternativen“, Arbeitspapier Nr. 2, Arbeitspapiere zur Gewerbeplanung, Universität Dortmund (Fakultät Raumplanung / Fachgebiet Gewerbeplanung), Dortmund 2000.
- Dohrmann, G. (1995):** “The Evolution of Institutional Investment in Real Estate”, in: Pagliari, J. (Hrsg.): The Handbook of Real Estate Portfolio Management, 1. ed., Boston 1995, S. 3-116.
- Drobetz, W. (2001):** “How to Avoid the Pitfalls in Portfolio Optimization? Putting the Black-Litterman Approach at Work”, in: Financial Markets and Portfolio Management, Vol. 15 (1), 2001, S. 59-75.
- Drobetz, W. (2002):** “Einsatz des Black-Litterman Verfahrens in der Asset Allocation”, Working Paper, University of Basel (WWZ / Department of Finance), Basel, March 2002.
- Eckmann-Urbanski, C. (2005):** „Performance und Bewertung von Immobilienportfolios“, Diss., Univ. St. Gallen, St. Gallen 2005.
- Eichholtz, P.M.A. (1997):** “How to invest internationally? Region and property type on a global scale”, in: Real Estate Finance, Vol. 14 (3), 1997, S. 51-56.
- Eichholtz, P.M.A. / Huismann, R. / Koedijk, K. / Schuin, L. (1998):** “Continental Factors in International Real Estate Returns”, in: Real Estate Economics, Vol. 26 (3), 1998, S. 493-509.
- Eichhorn, D. / Gupta, F. / Stubbs, E. (1998):** “Using Constraints to Improve the Robustness of Asset Allocation”, in: Journal of Portfolio Management, Spring 1998, S. 41-48.

- Ernst & Young (2007):** “Market Outlook - Trends in the Real Estate Private Equity Industry”, Research Report, Ernst & Young (Global Real Estate Center), 2007.
- Ernst & Young (2008):** “2008 Real Estate Market Outlook”, Research Report, Ernst & Young (Global Real Estate Center), 2008.
- FERI Institutional Management / ebs (2004):** „FIMSS Real Estate 2004 - Studie zum deutschen Markt für institutionelle Immobilienanlagen“, Bad Homburg 2004.
- Fisher, J.D. / Liang, Y. (2000):** “Is Sector Diversification More Important Than Regional Diversification?”, in: Real Estate Finance, Vol. 17 (3), 2000, S. 35-40.
- Frost, P.A. / Savarino, J.E. (1988):** “For better performance: Constrain portfolio weights”, in: Journal of Portfolio Management, Fall 1988, S. 29-34.
- Fusai, G. / Meucci, A. (2003):** “Assessing views”, in: Risk Magazine, March 2003, S. 18-21.
- Garthe, E. (2004):** “Real estate bank lending in Germany - A status quo in early 2004”, in: Briefings in Real Estate Finance, Vol. 4 (1), 2004, S. 37-49.
- Garz, H. / Günther, S. / Moriabadi, C. (2002):** „Portfoliomanagement - Theorie und Anwendung“, 1. Aufl., Frankfurt am Main 2002.
- Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung (2007):** „Rendite-Definitionen Real Estate Investment Management“, Richtlinie der Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V., Arbeitskreis Real Estate Investment Management, Wiesbaden, Juni 2007.
- Geurts, T.G. / Jaffe, A.J. (1996):** „Risk and Real Estate Investment: An International Perspective”, in: Journal of Real Estate Research, Vol. 11 (2), 1996, S. 117-130.

- Giacometti, R. / Bertocchi, M. / Rachev, S. / Fabozzi, F. (2007):** “Stable distributions in the Black-Litterman approach to asset allocation”, in: *Quantitative Finance*, Vol. 7 (4), 2007, S. 423-433.
- Green, R. (1986):** “Positively Weighted Portfolios on the Minimum-Variance Frontier”, in: *Journal of Finance*, Vol. 41 (5), 1986, S. 1051-1068.
- Green, R. / Hollifield, B. (1992):** “When Will Mean-Variance Efficient Portfolios Be Well Diversified?”, in: *Journal of Finance*, Vol. 47 (5), 1992, S. 1785-1809.
- Grissom, T. / DeLisle, J.R. (1999):** “A Multiple Index Analysis of Real Estate Cycles and Structural Change”, in: *Journal of Real Estate Research*, Vol. 18 (1), 1999, S. 97-129.
- Hagen, L. (2002):** “Mortgage Loans under Basel II”, in: *Association of German Mortgage Banks (Hrsg.): Real Estate Banking - Committed to Professionalism*, 1. ed., Berlin 2002, S. 40-51.
- Hamberger, K. (2007):** “Steuerliche Gestaltungsmöglichkeiten im Immobilien-Portfoliomanagement“, in: *Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement*, 1. Aufl., Köln 2007, S. 357-387.
- He, G. / Litterman, R. (1999 a):** “The Intuition Behind Black-Litterman Model Portfolios”, Goldman, Sachs & Co. (Investment Management Research), December 1999.
- He, G. / Litterman, R. (1999 b):** “The Intuition Behind Black-Litterman Model Portfolios”, Goldman, Sachs & Co. (Asset Management) [Ausführliche Version einschließlich mathematischer Beweise], December 1999.
- Hendershott, P.H. / Hendershott, R.J. / Ward, C.R.W. (2003):** “Corporate Equity and Commercial Property Market ‘Bubbles’”, in: *Urban Studies*, Vol. 40 (5/6), 2003, S. 993-1009.

- Hood, L.R. (2005):** “Determinants of Portfolio Performance - 20 Years Later”, in: Financial Analysts Journal, Vol. 61 (5), 2005, S. 6-8.
- Hood, L.R. (2006):** “Determinants of Portfolio Performance - 20 Years Later: Author’s Response”, in: Financial Analysts Journal, Vol. 62 (1), 2006, S. 11-12.
- Holzmann, C. (2006):** „Psychologische Einflüsse auf den Verlauf von Immobilienzyklen“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 97-110.
- Hudson-Wilson, S. (2000):** “Modern Portfolio Theory Applied to Real Estate”, in: Hudson-Wilson, S. (Hrsg.): Modern Real Estate Portfolio Management, 1. ed., New Hope 2000, S. 209-217.
- Idzorek, T. (2002):** “A Step-By-Step Guide to the Black-Litterman Model”, Working Paper, February 2002.
- Idzorek, T. (2003):** “A Step-By-Step Guide to the Black-Litterman Model”, Working Paper, February 2003.
- Idzorek, T. (2004):** “A Step-By-Step Guide to the Black-Litterman Model - Incorporating user-specified confidence levels”, Working Paper, July 2004.
- Idzorek, T. (2005):** “A Step-By-Step Guide to the Black-Litterman Model - Incorporating user-specified confidence levels”, Working Paper, April 2005.
- Idzorek, T. (2006):** “Developing Robust Asset Allocations”, Working Paper, Ibbotson Associates, Chicago, April 2006.
- Idzorek, T. / Barad, M. / Meier, S. (2006):** “Commercial Real Estate: The Role of Global Listed Real Estate Equities in a Strategic Asset Allocation”, Paper Prepared for The National Association of Real Estate Investment Trusts (NAREIT), Ibbotson Associates, Chicago, November 2006.

- IMF (2008):** “Global Financial Stability Report - Containing Systemic Risks and Restoring Financial Soundness”, World Economic and Financial Surveys, International Monetary Fund (IMF), Washington D.C., April 2008.
- Immobilien Manager (18.07.2007):** „Globaler Immobilienhandel erreicht neue Rekordmarke“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 18.07.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 23.10.2007].
- Immobilien Manager (01.08.2007):** „Investitionsfreude auf europäischen Immobilienmärkten ungebrochen“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 01.08.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 23.10.2007].
- Immobilien Manager (13.08.2007 a):** „Direkte Immobilieninvestments in Europa erreichen Rekordhöhe“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 13.08.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 23.10.2007].
- Immobilien Manager (13.08.2007 b):** „Die US-Hypothekenkrise erreicht die Private-Equity-Firmen“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 13.08.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 23.10.2007].
- Immobilien Manager (24.09.2007):** „Neuer Rekordwert bei weltweitem Immobilientransaktionsvolumen“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 24.09.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 23.10.2007].
- Immobilien Manager (11.10.2007):** „Immobilienfonds investiert antizyklisch in USA“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 11.10.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 23.10.2007].
- Immobilien Manager (24.10.2007):** „Milliarden-Schlag für Merrill Lynch“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 24.10.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 10.02.2008].

- Immobilien Manager (06.11.2007):** „US-Hypothekenkrise: Weiterhin kein Land in Sicht“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 06.11.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 10.02.2008].
- Immobilien Manager (13.11.2007):** „Rekordjahr bei Immobilieninvestments in Europa“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 13.11.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 10.02.2008].
- Immobilien Manager (12.12.2007):** „US-Büromarkt kränkelt im Vergleich zu 2006“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 12.12.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 10.02.2008].
- Immobilien Manager (17.12.2007):** „Amerikanischer Gewerbeimmobilienmarkt geschwächt“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 17.12.2007, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 10.02.2008].
- Immobilien Manager (09.01.2008 a):** „Fed-Präsident warnt vor Verschärfung der Immobilienkrise in den USA“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 09.01.2008, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 10.02.2008].
- Immobilien Manager (09.01.2008 b):** „Europas Immobilienmärkte kühlen ab“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 09.01.2008, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 10.02.2008].
- Immobilien Manager (23.01.2008):** „Leitzins nahe ein Prozent nicht mehr auszuschließen“, in: Immobilien Manager (Online Archiv), 23.01.2008, URL: http://www.immobilienmanager.de/archiv.html?&no_cache=1 [Zugriff: 10.02.2008].
- Jones Lang LaSalle (2006):** “2006 Real Estate Transparency Index - Transparency Improves Around the World”, Research Report, Jones Lang LaSalle Research, 2006.
- Jones Lang LaSalle (2007):** „Weltweite Direktanlagen in Gewerbeimmobilien erreichen 2006 mit USD 682 Mrd. Rekordvolumen“, Pressemitteilung von Jones Lang LaSalle,

London / Frankfurt 08.03.2007, URL: http://www.joneslanglasalle.de/NR/rdonlyres/454C15B1-D17C-4B2E-B827-32DEA186CFCA/27586/GlobalFlowsMovingFurtherandFaster_2.pdf [Zugriff: 26.05.2007].

Jorion, P. (1985): “International Portfolio Diversification with Estimation Risk”, in: Journal of Business, Vol. 58 (3), 1985, S. 259-278.

Jorion, P. (1986): “Bayes-Stein Estimators for Portfolio Analysis”, in: Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 21 (3), 1986, S. 279-292.

Kahn, R.N. / Roulet, J. / Tajbakhsh, S. (1996): “Three Steps to Global Asset Allocation”, in: Journal of Portfolio Management, Fall 1996, S. 23-31.

Kallberg, J.G. / Ziemba, W.T. (1984): “Mis-Specifications in Portfolio Selection Problems”, in: Bamberg, G. / Spremann, A. (Hrsg.): Risk and Capital - Proceedings of the 2nd Summer Workshop on Risk and Capital Held at the University of Ulm, West Germany (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Vol. 227, hrsg. von M. Beckmann und W. Krelle), 1. ed., Berlin et al. 1984, S. 74-87.

Koch, W. (2005): “Consistent Return Estimates - The Black Litterman Approach”, COMINVEST, PM High Alpha / Portfolio Construction, Frankfurt MathFinance Workshop, April 2005.

Kottmann, B. / Webeler, R.-M. / Wichmann, R. (2007): „Börsennotierte Immobilien-Aktiengesellschaften“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 489-508.

Kritzman, M. (2006): “Determinants of Portfolio Performance - 20 Years Later: A Comment”, in: Financial Analysts Journal, Vol. 62 (1), 2006, S. 10-11.

Larkin, D.E. / Babin, M.L. / Rose, C.A. (2004): “Structuring European real estate private equity funds”, in: Briefings in Real Estate Finance, Vol. 3 (3), 2004, S. 229-235.

- LB Immo Invest (2007):** „Aktuelle Umfrage: Institutionelle Investoren sehen Subprime-Krise als Chance“, Pressemitteilung der LB Immo Invest, Hamburg 27.09.2007, URL: <http://www.lb-immoinvest.de/fileadmin/mediacenter/pdfs/Investorenumfrage.pdf> [Zugriff: 09.12.2007].
- Ledoit, O. / Wolf, M. (2003):** “Improved estimation of the covariance matrix of stock returns with an application to portfolio selection”, in: *Journal of Empirical Finance*, Vol. 10 (5), 2003, S. 603-621.
- Lee, S.L. (1998):** “The Inter-Temporal Stability of Real Estate Returns: An Empirical Investigation”, Paper Prepared for the 5th Annual Meeting of the European Real Estate Society (ERES), Maastricht, June 1998.
- Lee, S.L. (2003):** “The Impact of Real Estate on the Mixed-Asset Portfolio in Periods of Financial Stress”, Paper Presented at the 19th Annual Meeting of the American Real Estate Society (ARES), Monterey, April 2003.
- Leopoldsberger, G. / Thomas, M. / Naubereit, P. (2005):** „Immobilienbewertung“, in: Schulte, K.-W. (Hrsg.): *Immobilienökonomie, Band 1: Betriebswirtschaftliche Grundlagen*, 3., vollständig überarb. und erw. Auflage, München et al. 2005, S. 453-527.
- Lingner, U. (2003):** „Kapitalanlagemanagement bei Altersvorsorgeeinrichtungen“, in: Leser, H. / Rudolf, M. (Hrsg.): *Handbuch Institutionelles Asset Management*, 1. Aufl., Wiesbaden 2003, S. 267-290.
- Lintner, J. (1965):** “The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets”, in: *Review of Economics and Statistics*, Vol. 47 (1), 1965, S. 13-37.
- Litterman, R. (2003):** “Beyond Equilibrium, the Black-Litterman Approach”, in: Litterman, R. and the Quantitative Resources Group / Goldman Sachs Asset Management (Hrsg.): *Modern Investment Management - An Equilibrium Approach*, 1. ed., Hoboken 2003, S. 76-88.

- Ludwig, H. (2005):** „Prognose von Gewerbemieten in Deutschland - Methodik und Umsetzung von Mietprognosemodellen für unterschiedliche Marktcharakteristika bei Gewerbeimmobilien“, Diss., Techn. Univ. München, München 2005.
- Maher, W. / Gordon, J. / Schmidt, M. (2007):** “Retail Real Estate Transparency - A Global View”, in: *Research Review*, Vol. 14 (2), 2007, S. 27-32.
- Makridakis, S. / Reschke, H. / Wheelwright, S. (1980):** „Prognosetechniken für Manager“, 1. Aufl., Wiesbaden 1980.
- Mankert, C. (2006):** “The Black-Litterman-Model - mathematical and behavioral finance approaches towards its use in practice”, Licentiate thesis, Royal Institute of Technology, Stockholm 2006.
- Markowitz, H. (1952):** “Portfolio Selection”, in: *Journal of Finance*, Vol. 7 (1), 1952, S. 77-91.
- Memmel, C. (2004):** „Schätzrisiken in der Portfoliotheorie - Auswirkungen und Möglichkeiten der Reduktion“, Diss., in: Locarek-Junge, H. / Röder, K. / Wahrenburg, M. (Hrsg.): *Finanzierung, Kapitalmarkt und Banken*, Band 34, Köln 2004.
- Meucci, A. (2006 a):** “Beyond Black-Litterman: views on non-normal markets”, in: *Risk Magazine*, February 2006, S. 87-92.
- Meucci, A. (2006 b):** “Beyond Black-Litterman in practice”, in: *Risk Magazine*, September 2006, S. 114-119.
- Michaud, R.O. (1989):** “The Markowitz Optimization Enigma: Is ‘Optimized’ Optimal?”, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 45 (1), 1989, S. 31-42.
- Mueller, G.R. (2007):** “Real Estate Physical and Financial Cycles - Where are they Going?”, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): *Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement*, 1. Aufl., Köln 2007, S. 427-443.

- Mueller, G.R. / Lapos, S.P. (1995):** "Property-Type Diversification in Real Estate Portfolios: Size and Return Perspective", in: *Journal of Real Estate Portfolio Management*, Vol. 1 (1), 1995, S. 39-50.
- Myer, F.C.N. / Webb, J.R. (1991):** "Estimating Allocations for Mixed-Asset Portfolios Using the Bootstrap Technique", Paper Presented at the 7th Annual Meeting of the American Real Estate Society (ARES), Sarasota, April 1991.
- Nack, U. (2007):** „Direkte versus indirekte Immobilieninvestitionen“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): *Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement*, 1. Aufl., Köln 2007, S. 145-158.
- Niebuhr, P. (2001):** „Branchenstrategien in der integrierten Asset-Allocation“, Diss., Univ. St. Gallen, St. Gallen 2001.
- Patel, K. (2006):** „Mikroökonomische Immobilienmarktprozesse“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): *Praxishandbuch Immobilienzyklen*, 1. Aufl., Köln 2006, S. 31-47.
- Phyrr, S.A. / Roulac, S.E. / Born, W.L. (1999):** "Real Estate Cycles and Their Strategic Implications for Investors and Portfolio Managers in the Global Economy", in: *Journal of Real Estate Research*, Vol. 18 (1), 1999, S. 7-68.
- Pitschke, C. (2006):** „Neue Baseler Eigenkapitalvereinbarung“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): *Praxishandbuch Immobilienzyklen*, 1. Aufl., Köln 2006, S. 343-356.
- Pitts, A. (1997):** "Asset Allocation and Market Opinions: The Synthesis (Part II)", in: *Swiss Bank Corporation (SBC) (Hrsg.): Economic and Financial Prospects*, No. 6, 1997, S. 12-21.
- Planting, A. / Van Doorn, L.F. / Van der Spek, M.R. (2004):** "Manager Styles in Real Estate - A Model Approach on Non-listed European Real Estate Vehicles", Research Paper, INREV Research Committee (Hrsg.), Amsterdam 2004.

- Rachev, S. / Hsu, J. / Bagasheva, B. / Fabozzi, F. (2008):** “Bayesian Methods in Finance”, Frank J. Fabozzi Series, 1. ed., Hoboken 2008.
- Radcliffe, R.C. (1990):** “Investment: Concepts, Analysis, and Strategy”, 3. ed., Glenview et al. 1990.
- Renaud, B. (1997):** “The 1985 to 1994 Global Real Estate Cycle: An Overview”, in: Journal of Real Estate Literature, Vol. 5 (1), 1997, S. 13-44.
- Ropeter-Ahlers, S.-E. / Vollrath, J. (2007):** „Planung von Immobilienportfolios“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 159-180.
- Rottke, N.B. (2004):** „Investitionen mit Real Estate Private Equity“, Diss., in: Schulte, K.-W. / Bone-Winkel, S. (Hrsg.): Schriften zur Immobilienökonomie, Band 29, Köln 2004.
- Rottke, N.B. (2006):** „Immobilienfinanzierung“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 221-238.
- Rottke, N.B. (2007 a):** „Immobilienzyklen und Immobilien-Portfoliomanagement“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 337-356.
- Rottke, N.B. (2007 b):** “Real Estate Education as an interdisciplinary study field: evidence for the transaction-based approach”, Working paper prepared for presentation at the European Real Estate Society Conference (ERES), London, June 2007.
- Rottke, N.B. / Gentgen, J. (2006):** „Real Estate Private Equity“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 357-378.

- Rottke, N.B. / Wernecke, M. (2001):** „Management im Immobilienzyklus, Folge 11: Immobilienfinanzierung - Alle reden davon, doch keiner tut's: Antizyklisch investieren“, in: Immobilien Zeitung, Nr. 23, 08.11.2001, S. 10.
- Rottke, N.B. / Wernecke, M. (2002):** „Management im Immobilienzyklus, Folge 16: Resümee, aktuelle Trends und Fazit für die Praxis - Zyklen werden zum festen Bestandteil des Immobilienmanagements“, in: Immobilien Zeitung, Nr. 3, 31.01.2002, S. 15.
- Rottke, N.B. / Wernecke, M. (2006):** „Marktzyklen in Deutschland“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 73-95.
- Rudolph, B. (2003):** „Theorie und Empirie der Asset Allocation“, in: Dichtl, H. / Kleeberg, J. / Schlenger, C. (Hrsg.): Handbuch Asset Allocation - Innovative Konzepte zur systematischen Portfolioplanung, 1. Aufl., Bad Soden / Ts. 2003, S. 3-26.
- Satchell, S. / Scowcroft, A. (2000):** “A demystification of the Black-Litterman model: Managing quantitative and traditional portfolio construction”, in: Journal of Asset Management, Vol. 1 (2), 2000, S. 138-150.
- Schulte, K.-W. / Bulwien, H. / Sturm, V. / Zimmermann, M. (2004):** „Forschungsschwerpunkte der Immobilienökonomie - Ergebnisse empirischer Studien“, in: Zeitschrift für Immobilienökonomie (ZIÖ), Nr. 1, 2004, S. 6-26.
- Schulte, K.-W. / Thomas, M. / Focke, C. / Pfrang, D. (2007):** „Konzeptionelle Grundlagen des Immobilien-Portfoliomanagements“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 27-38.
- Schulte, K.-W. / Wiffler, M. (2006):** „Markttransparenz“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 415-435.
- Schulten, A. (2006):** „Immobilienmarktdaten: Quellen und Aufbereitung“, in: Wernecke, M. / Rottke, N.B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 111-123.

- Schulten, A. (2007):** „Anwendung von Immobilien-Research im Portfoliomanagement“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 323-335.
- Seiler, M.J. / Webb, J.R. / Myer, F.C.N. (1999):** “Diversification Issues in Real Estate Investment”, in: Journal of Real Estate Literature, Vol. 7 (2), 1999, S. 163-179.
- Sharpe, W.F. (1964):** “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”, in: Journal of Finance, Vol. 19 (3), 1964, S. 425-442.
- Solnik, B. (1993):** “The performance of international asset allocation strategies using conditioning information”, in: Journal of Empirical Finance, Vol. 1 (1), 1993, S. 33-55.
- Spremann, K. (2006):** „Portfoliomanagement“, 3., überarb. und erg. Aufl., München et al. 2006.
- Sputek, A. / Grunow, A. (2005):** „Risikogesteuerte Optimierung von Immobilienportfolien“, in: Immobilien & Finanzierung - der langfristige Kredit, Nr. 15, 2005, S. 546-549.
- Stein, J. (1956):** “Inadmissibility of the usual estimator for the mean of a multivariate distribution”, Proceedings of the 3rd Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, Vol. 1, Berkeley 1956, S. 197-206.
- Stevenson, S. (2000):** “Constraining optimal portfolios and the effect on real estate’s allocation”, in: Journal of Property Investment & Finance, Vol. 18 (4), 2000, S. 488-506.
- Stevenson, S. (2001):** “Bayes-Stein Estimators and International Real Estate Asset Allocation”, in: Journal of Real Estate Research, Vol. 21 (1/2), 2001, S. 89-103.
- Straßheimer, P. (1999):** „Internationales Corporate Real Estate Management - Implikationen der Internationalisierung von Unternehmen auf das betriebliche Immobilienmanagement“, Diss., in: Schulte, K.-W. (Hrsg.): Schriften zur Immobilienökonomie, Band 12, Köln 1999.

- Swensen, D.F. (2005):** „Proaktive Portfoliostrategien - Innovative und erfolgreiche Wege im institutionellen Investment“, 1. Aufl., Hamburg 2005.
- Thomas, C.P. (2007):** „Real Estate Investment Management als Dienstleistung“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 535-547.
- Thomas, M. / Holzmann, C. (2006):** „Portfoliomanagement“, in: Wernecke, M. / Rottke, N. B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 257-285.
- Thomas, M. / Wellner, K. (2007 a):** „Portfoliomanagement mithilfe quantitativer Modelle“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 83-106.
- Thomas, M. / Wellner, K. (2007 b):** „Diversifikation nach Nutzungsarten und Regionen“, in: Schulte, K.-W. / Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement, 1. Aufl., Köln 2007, S. 107-120.
- Walbröhl, V. (2001):** „Die Immobilienanlageentscheidung im Rahmen des Kapitalanlage-managements institutioneller Anleger - eine Untersuchung am Beispiel deutscher Lebens-versicherungsunternehmen und Pensionskassen“, Diss., in: Schulte, K.-W. (Hrsg.): Schriften zur Immobilienökonomie, Band 15, Köln 2001.
- Walters, J. (2007):** “The Black-Litterman Model: A Detailed Exploration”, Working Paper, December 2007.
- Wellner, K. (2003):** „Entwicklung eines Immobilien-Portfolio-Management-Systems - Zur Optimierung von Rendite-Risiko-Profilen diversifizierter Immobilien-Portfolios“, Diss., in: Perzl, W. (Hrsg.): Reihe Immobilienmanagement, Band 3, Norderstedt 2003.
- Wernecke, M. (2006):** „Prognoseverfahren und ihre Grenzen“, in: Wernecke, M. / Rottke, N. B. (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilienzyklen, 1. Aufl., Köln 2006, S. 125-152.

Whitehead, J.C. (1996): “The Midas Syndrome: An Investigation into Property Booms and Busts”, 1. ed., Vancouver 1996.

Wolverton, M.L. / Cheng, P. / Hardin, W.G. (1998): “Real Estate Portfolio Risk Reduction through Intracity Diversification”, in: Journal of Real Estate Portfolio Management, Vol. 4 (1), 1998, S. 35-41.

Zimmermann, H. / Drobetz, W. / Oertmann, P. (2003): “Global Asset Allocation - New Methods and Applications”, 1. ed., Hoboken 2003.