

**Schriftenreihe Finanzmanagement**  
**Hrsg.: Prof. Dr. Reinhold Hölscher**

**Ulrike Geidt-Karrenbauer**

# **Die Optimierung des Kreditportfolios**



**Verlag Wissenschaft & Praxis**



## **Die Optimierung des Kreditportfolios**

# **Schriftenreihe Finanzmanagement**

Herausgeber:

Prof. Dr. Reinhold Hölscher

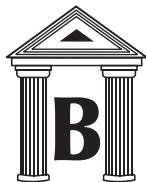
**Band 12**

Ulrike Geidt-Karrenbauer

# Die Optimierung des Kreditportfolios

Ein Modell zur optimalen Gestaltung des Kreditportfolios  
mithilfe aktiver Steuerungsinstrumente

Verlag Wissenschaft & Praxis



## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

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

ISBN 978-3-89673-549-2

© Verlag Wissenschaft & Praxis  
Dr. Brauner GmbH 2010  
Nußbaumweg 6, D-75447 Sternenfels  
Tel. +49 7045 930093 Fax +49 7045 930094  
verlagwp@t-online.de www.verlagwp.de

Alle Rechte vorbehalten

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Printed in Germany

## Geleitwort

Die Vergabe von Krediten stellt eine der Hauptaufgaben von Kreditinstituten dar. Eine Bank verfolgt mit der Vergabe von Krediten das Ziel, möglichst hohe Erträge zu erzielen. Der Ertragsgenerierung auf der einen Seite steht auf der anderen Seite das Risiko gegenüber, durch den Ausfall oder eine Bonitätsverschlechterung des Kreditnehmers Verluste zu erleiden. Diese Verluste können aufgrund der großen Bedeutung des Kreditgeschäfts für eine Bank enorme Auswirkungen, bis hin zur Insolvenz, haben. Vor diesem Hintergrund müssen die Institute zur Bewertung und Steuerung der Risiken ein Kreditrisikomanagement einrichten.

An diesem Punkt setzt die vorliegende Arbeit an. Die Verfasserin untersucht, wie die Struktur eines Kreditportfolios auf der Basis von Rendite- und Risikogesichtspunkten optimalerweise aussehen sollte. Als Lösungsinstrument greift die Verfasserin auf ein lineares Optimierungsmodell zurück, wobei neben der mathematischen Bestimmung des optimalen Kreditportfolios auch untersucht wird, mit welchen Instrumenten das optimale Portfolio erreicht werden kann. In Bezug auf die aktiven Kreditrisikosteuerungsmöglichkeiten analysiert die Verfasserin differenziert, welche Auswirkungen mit dem Einsatz der Instrumente auf die Rendite-Risiko-Situation des Portfolios sowie der Gesamtbank verbunden sind.

Die Verfasserin hat sich mit einem gleichermaßen aktuellen wie komplexen Problemkreis auseinandergesetzt und die Diskussion bezüglich des Kreditrisikomanagements um neue, viel versprechende Ansätze erweitert. Ich wünsche der Arbeit, dass sie in Wissenschaft und Praxis auf reges Interesse stößt und damit einerseits als Grundlage für weitere Forschungsarbeiten dienen, andererseits aber auch Anregungen für das Kreditrisikomanagement in Banken geben wird.

Kaiserslautern, im Januar 2010

Reinhold Hölscher

## Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Finanzdienstleistungen und Finanzmanagement der Technischen Universität Kaiserslautern und wurde vom Fachbereich Wirtschaftswissenschaften im Sommersemester 2009 als Dissertation angenommen. An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Erstellung der Arbeit besonders unterstützt haben.

An erster Stelle richtet sich mein Dank an meinen geschätzten Doktorvater, Herrn Professor Dr. Reinhold Hölscher, der mein Interesse an Themen des Bank- und Risikomanagements geweckt, durch zahlreiche Diskussionen den Fortgang der Arbeit unterstützt und letztendlich zum erfolgreichen Abschluss der Arbeit beigetragen hat. Darüber hinaus möchte ich mich für die Unterstützung und Förderung während meiner Zeit an seinem Lehrstuhl herzlich bedanken. Herrn Prof. Dr. Oliver Wendt danke ich für die Übernahme des Zweitgutachtens.

Danken möchte ich auch meinen Kolleginnen und Kollegen am Lehrstuhl für Finanzdienstleistungen und Finanzmanagement. Ein besonderer Dank gilt Herrn Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Giebel, der die Arbeit mehrfach gelesen und durch fortwährende Diskussionen sowie Gesprächsbereitschaft wesentlich zum Gelingen der Arbeit beigetragen hat. Nicht zu vergessen ist auch seine Unterstützung hinsichtlich der Literaturversorgung während der „intensiven Schreibphase“. Darüber hinaus möchte ich mich bei Herrn Dipl. Ökonom Markus Müller und Herrn Dr. Sven Röhl für Ihre jederzeitige Diskussionsbereitschaft sowie das Korrekturlesen herzlich bedanken.

Ohne mein privates Umfeld wäre der erfolgreiche Abschluss dieses Projektes nicht möglich gewesen. Daher gilt mein besonderer Dank meinen Eltern, die durch ihre jederzeitige vorbehaltlose Unterstützung das Schreiben der Arbeit erst ermöglicht haben. Darüber hinaus danke ich meinem Mann Daniel, der während der Erstellungsphase viel Geduld und Verständnis für die wenige Zeit, die ich für ihn hatte, aufgebracht hat. Meiner Familie sei daher die Arbeit gewidmet.

Merzig, im Januar 2010

Ulrike Geidt-Karrenbauer

## Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS.....	7
ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	13
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....	23
SYMBOLVERZEICHNIS.....	25
EINLEITUNG.....	29
<b>1. Teil: Das Kreditrisikomanagement und Instrumente der aktiven Kreditrisikosteuerung .....</b>	<b>33</b>
A. GRUNDLAGEN DES KREDITRISIKOMANAGEMENTS.....	34
I. Das Kreditrisiko.....	34
1. Das Kreditrisiko als Teil des bankbetrieblichen Risikos.....	34
2. Differenzierung zwischen erwartetem und unerwartetem Verlust.....	37
3. Der Kreditrisikomanagementprozess auf Einzel- und Gesamtgeschäftsebene ...	40
II. Die Phasen des Kreditrisikomanagementprozesses.....	42
1. Die Bonitätsbeurteilung als Grundlage der Kreditrisikoquantifizierung.....	42
2. Überblick über die Kreditrisikosteuerungsmaßnahmen .....	45
3. Kreditrisikosteuerung auf Einzelgeschäftsebene.....	48
4. Kreditrisikosteuerung auf Gesamtgeschäftsebene.....	52
5. Kreditrisikokontrolle .....	57
B. RISIKOQUANTIFIZIERUNG UND RISIKOKALKÜLE IM KREDITRISIKOMANAGEMENT.....	59
I. Modelle zur Messung des Kreditportfoliorisikos .....	59
1. Der Value-at-Risk als Risikomaß für das Kreditrisiko.....	59
2. Überblick über die Modelle zur Kreditrisikoquantifizierung .....	62
3. Quantifizierung des Bonitätsrisikos mithilfe des Firmenwertmodells CreditMetrics™ .....	65
II. Die Einflussfaktoren auf die Höhe des Portfoliorisikos .....	75
1. Risikoklassen .....	76
2. Größenklassen .....	80
3. Risikosegmente.....	82

III.	Berücksichtigung der Risikokalküle in der Kreditrisikosteuerung .....	86
1.	Risikotragfähigkeits- und Risiko-Chancen-Kalkül .....	86
2.	Aufbau eines Limitsystems .....	88
3.	Risikoadjustierte Performancemessung.....	93
C.	INSTRUMENTE DER AKTIVEN KREDITRISIKOSTEUERUNG AUF GESAMTGESCHÄFTSEBENE .....	99
I.	Risikotransferinstrumente ohne Liquiditätszufluss .....	99
1.	Grundformen der Risikotransferinstrumente ohne Liquiditätszufluss .....	99
2.	Einsatzmöglichkeiten der Risikotransferinstrumente ohne Liquiditätszufluss .....	105
3.	Nachteile der Risikotransferinstrumenten ohne Liquiditätszufluss.....	107
II.	Risikotransferinstrumente mit Liquiditätszufluss.....	108
1.	Grundlagen der Risikotransferinstrumente mit Liquiditätszufluss.....	108
2.	Risiken für die Sicherungsgeber und Absicherungsmöglichkeiten einer Verbriefungstransaktion .....	114
3.	Einsatzmöglichkeiten und Nachteile der Risikotransferinstrumente mit Liquiditätszufluss .....	117
III.	Gegenüberstellung der Risikotransferinstrumente mit und ohne Liquiditätszufluss .....	120
<b>2. Teil: Anforderungen an und Bestimmung eines optimalen Kreditportfolios.....</b>	<b>123</b>	
A.	DIE ÜBERTRAGBARKEIT DER PORTFOLIO-SELECTION THEORIE AUF DAS KREDITRISIKOMANAGEMENT .....	124
I.	Die Portfolio-Selection Theorie .....	124
1.	Grundlagen der Portfolio-Selection Theorie .....	124
2.	Prämissen der Portfolio-Selection Theorie.....	127
3.	Bestimmung des optimalen Portfolios .....	129
II.	Anwendbarkeit der Portfolio-Selection Theorie im Kreditrisiko- management.....	133
1.	Vergleich der Ausgangssituation der Portfolio-Selection Theorie und der Kreditportfoliooptimierung .....	133
2.	Überprüfung der Prämissen und Anpassung an die Kreditportfolio- optimierung .....	138
3.	Anforderungen an ein optimales Kreditportfolio .....	143

B. DER CONDITIONAL VALUE-AT-RISK ALS RISIKOMAß ZUR PORTFOLIOOPTIMIERUNG .....	148
I. Risikomaße als Grundlage der Portfoliooptimierung .....	148
1. Allgemeines zu Risikomaßen .....	148
2. Anforderungen an ein Risikomaß zur Portfoliooptimierung .....	150
3. Eignung des Value-at-Risk als Risikomaß zur Portfoliooptimierung .....	155
II. Der Conditional Value-at-Risk .....	163
1. Das Risikomaß Conditional Value-at-Risk .....	163
2. Die Eignung des Conditional Value-at-Risk als Risikomaß zur Portfoliooptimierung .....	165
3. Beispielhafte Bestimmung des Conditional Value-at-Risk .....	168
III. Die Verwendung des Conditional Value-at-Risk im Kreditrisiko- management .....	180
1. Auswirkungen auf das Limitsystem .....	180
2. Auswirkungen auf die Rendite-Risiko-Kennzahlen .....	183
3. Beurteilung des Conditional Value-at-Risk im Rahmen der Risikokalküle .....	185
C. DIE PORTFOLIOOPTIMIERUNG ALS LINEARES OPTIMIERUNGSPROBLEM .....	188
I. Das zugrunde liegende Optimierungsmodell .....	188
II. Bestimmung des Modells zur Kreditportfoliooptimierung .....	189
1. Die Ermittlung des Portfolioertrags .....	189
2. Aufstellen des Optimierungsmodells .....	196
3. Umwandlung in ein lineares Optimierungsproblem .....	201
4. Die Lösung des linearen Optimierungsproblems .....	208
III. Die Optimierung des Beispielportfolios .....	209
1. Bestimmung des linearen Optimierungsmodells .....	209
2. Analyse des ermittelten optimalen Portfolios .....	218
IV. Aussagefähigkeit des Optimierungsmodells und Möglichkeiten der Umsetzung des optimalen Portfolios .....	236
1. Aussagefähigkeit der mathematischen Bestimmung des optimalen Portfolios .....	236
2. Möglichkeiten der Umsetzung mithilfe der Kreditrisikosteuerungs- maßnahmen .....	240
3. Auswirkungen von Steuerungsinstrumenten auf das Optimierungsmodell .....	243

<b>3. Teil: Umsetzung des optimalen Portfolios mithilfe aktiver Steuerungsinstrumente .....</b>	<b>247</b>
A. DIE EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE AUSWAHLENTSCHEIDUNG .....	248
I. Berücksichtigung von Kosten, Ertrag und Risiko .....	248
1. Bestimmung der maximal zulässigen Kosten .....	248
2. Beeinflussung von Risiko und Ertrag .....	257
3. Bestimmung der indirekten Einflussfaktoren auf die Auswahlentscheidung .....	258
II. Der Ablauf der Auswahlentscheidung .....	262
B. ANALYSE DER RENDITE-RISIKOSITUATION NACH EINSATZ DER STEUERUNGSMETHODEN .....	265
I. Die Kosten der Risikotransferinstrumente .....	265
1. Die Kosten der Risikotransferinstrumente ohne Liquiditätszufluss .....	265
2. Die Kosten der Risikotransferinstrumente mit Liquiditätszufluss .....	270
II. Beeinflussung von Risiko und Ertrag durch die Risikotransferinstrumente ohne Liquiditätszufluss .....	277
1. Die Veränderung des Risikos .....	277
2. Beeinflussung des erwarteten Verlusts .....	281
3. Die Beeinflussung des unerwarteten Verlustes .....	286
4. Die Beeinflussung des Portfolioertrags .....	291
III. Beeinflussung von Risiko und Ertrag durch die Risikotransferinstrumente mit Liquiditätszufluss .....	294
1. Beeinflussung des erwarteten Verlust .....	295
2. Beeinflussung des unerwarteten Verlust .....	297
3. Beeinflussung des Portfolioertrags .....	302
IV. Beeinflussung der Rendite-Risikostruktur durch die direkten Einflussfaktoren .....	309
1. Risikotransferinstrumente ohne Liquiditätszufluss .....	309
2. Risikotransferinstrumente mit Liquiditätszufluss .....	312
3. Abschließender Vergleich der Instrumente .....	316

C. DIE AUSWAHLENTSCHEIDUNG UND KRITISCHE WÜRDIGUNG DER KREDITPORTFOLIOOPTIMIERUNG.....	325
I. Die Auswahlentscheidung vor dem Hintergrund der indirekten Einflussfaktoren.....	325
1. Die indirekten Einflussfaktoren der Risikotransferinstrumente ohne Liquiditätszufluss .....	325
2. Die indirekten Einflussfaktoren der Risikotransferinstrumente mit Liquiditätszufluss .....	329
3. Beurteilung der Risikotransferinstrumente vor dem Hintergrund der indirekten Einflussfaktoren .....	337
II. Durchführung und Bewertung der Auswahlentscheidung .....	341
1. Implikationen für die Auswahlentscheidung.....	341
2. Die Auswahlentscheidung zur Umsetzung des optimalen Beispielportfolios .....	344
III. Kritische Würdigung der Kreditportfoliooptimierung .....	354
1. Einordnung in den Kreditrisikomanagementprozess.....	354
2. Kritische Würdigung des Optimierungsmodells .....	356
3. Umsetzung des optimalen Kreditportfolios mithilfe der Risikotransferinstrumente .....	358
ZUSAMMENFASSUNG .....	361
ANHANG.....	367
LITERATURVERZEICHNIS .....	379



## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b>	Systematisierung des Ausfallrisikos .....	36
<b>Abbildung 2:</b>	Grundgleichung zur Bestimmung des erwarteten Verlustes .....	38
<b>Abbildung 3:</b>	Grundgleichung zur Ermittlung des erwarteten barwertigen Verlustes .....	39
<b>Abbildung 4:</b>	Die Phasen des Kreditrisikomanagementprozesses.....	42
<b>Abbildung 5:</b>	Ein-Jahres-Migrationsmatrix gemäß der Notation von Standard & Poor's.....	45
<b>Abbildung 6:</b>	Systematisierung der Kreditrisikosteuerungsmaßnahmen.....	47
<b>Abbildung 7:</b>	Einzelgeschäftsbezogene Kreditrisikosteuerungsmaßnahmen .....	48
<b>Abbildung 8:</b>	Gesamtgeschäftsbezogene Kreditrisikosteuerungsmaßnahmen .....	52
<b>Abbildung 9:</b>	Systematisierung ausgewählter Risikotransferinstrumente .....	55
<b>Abbildung 10:</b>	Dichtefunktion für Marktpreis- und Kreditrisikopositionen.....	61
<b>Abbildung 11:</b>	Typischer Verlauf einer Wahrscheinlichkeitsverteilung von Kreditportfolioverlusten .....	61
<b>Abbildung 12:</b>	Ablaufschema zur Bestimmung des Value-at-Risk des Kreditportfolios gemäß CreditMetrics™ .....	66
<b>Abbildung 13:</b>	Zahlungsstrom des Kredits .....	68
<b>Abbildung 14:</b>	Deterministische Forward-Zerobond-Renditen zum Zeitpunkt $t = 1$ .....	69
<b>Abbildung 15:</b>	Marktwertbestimmung bei unverändertem Rating in $t = 1$ .....	69
<b>Abbildung 16:</b>	Marktwerte des Kredits in $t = 1$ .....	70
<b>Abbildung 17:</b>	Marktwertverteilung des Kredits in $t = 1$ .....	70
<b>Abbildung 18:</b>	Formel zur Bestimmung der Standardabweichung der Verlustverteilung .....	71
<b>Abbildung 19:</b>	Bestimmung des Value-at-Risk .....	72
<b>Abbildung 20:</b>	Marktwertverteilung von Kredit 2 in $t = 1$ .....	74
<b>Abbildung 21:</b>	Verlustverteilung des Portfolios, bestehend aus 2 Krediten .....	74
<b>Abbildung 22:</b>	Marktwertverteilung des Kredit mit einer Bonitätsbeurteilung von AA ....	78
<b>Abbildung 23:</b>	Vergleich der Risikokennzahlen bei unterschiedlichen Laufzeiten und Bonitäten.....	78
<b>Abbildung 24:</b>	Zahlungsstrom des Kredits bei Verkürzung der Restlaufzeit .....	79
<b>Abbildung 25:</b>	Marktwertverteilung der Kredite bei Verkürzung der Restlaufzeit.....	79
<b>Abbildung 26:</b>	Vergleich der Risikokennzahlen bei unterschiedlichen Laufzeiten.....	79

<b>Abbildung 27:</b>	Vergleich der Risikokennzahlen bei Berücksichtigung unterschiedlich hoher Sicherheiten .....	80
<b>Abbildung 28:</b>	Zahlungsstrom eines Kredits mit einem Volumen von 6.400 EUR .....	81
<b>Abbildung 29:</b>	Marktwertverteilung eines Kredit mit einem Volumen von 6.400 EUR .....	81
<b>Abbildung 30:</b>	Vergleich der Risikokennzahlen bei unterschiedlicher Anzahl der Kredite im Portfolio .....	82
<b>Abbildung 31:</b>	Gemeinsame Migrationswahrscheinlichkeiten bei einer Aktienkurskorrelation von 0,6 .....	84
<b>Abbildung 32:</b>	Verlustverteilung des Portfolios, bestehend aus 2 Krediten und Berücksichtigung der Korrelation von 0,6 .....	85
<b>Abbildung 33:</b>	Vergleich der Risikokennzahlen bei Berücksichtigung unterschiedlicher Korrelationen .....	85
<b>Abbildung 34:</b>	Abgrenzung der Risikodeckungsmassen .....	90
<b>Abbildung 35:</b>	Abstimmung zwischen Risikopotenzial und Risikodeckungsmassen .....	91
<b>Abbildung 36:</b>	Ablaufschema eines Credit Default Swaps .....	101
<b>Abbildung 37:</b>	Ablaufschema eines Total Return Swaps .....	103
<b>Abbildung 38:</b>	Ablaufschema einer Credit Spread Option .....	105
<b>Abbildung 39:</b>	Grundstruktur einer Verbriefungstransaktion .....	111
<b>Abbildung 40:</b>	Ablauf einer Credit Linked Note .....	112
<b>Abbildung 41:</b>	Vergleich der Risikotransferinstrumente mit und ohne Liquiditätszufluss .....	122
<b>Abbildung 42:</b>	Risikoindifferenzkurven unterschiedlicher Risikoneigungen .....	126
<b>Abbildung 43:</b>	Effizienzkurve .....	130
<b>Abbildung 44:</b>	Zusammenhang zwischen Rendite und Risiko .....	131
<b>Abbildung 45:</b>	Grafische Bestimmung des optimalen Portfolios .....	132
<b>Abbildung 46:</b>	Vergleich der Ausgangssituation der Portfolio-Selection Theorie und der Kreditportfoliooptimierung .....	134
<b>Abbildung 47:</b>	Übertragbarkeit der Prämissen der Portfolio-Selection Theorie auf die Kreditportfoliooptimierung .....	142
<b>Abbildung 48:</b>	Optimierungsproblem mit dem Ziel der Risikominimierung .....	145
<b>Abbildung 49:</b>	Optimierungsproblem mit dem Ziel der Renditemaximierung .....	145
<b>Abbildung 50:</b>	Bestimmung des optimalen Kreditportfolios ausgehend von dem vorhandenen Portfolio .....	147

---

<b>Abbildung 51:</b>	Kohärenz-Eigenschaft von Risikomaßen .....	152
<b>Abbildung 52:</b>	Nichterfassung von Teilen der Verteilungs- und Dichtefunktion im Value-at-Risk.....	157
<b>Abbildung 53:</b>	Verlustverteilung des Beispielkredits .....	158
<b>Abbildung 54:</b>	Verlustverteilung bei Erhöhung des Kreditvolumens um den Faktor 2 .....	159
<b>Abbildung 55:</b>	Verlustverteilung des Beispielkredits 2 .....	161
<b>Abbildung 56:</b>	Verlustverteilung des Portfolios bestehend aus zwei Krediten .....	162
<b>Abbildung 57:</b>	Zusammenhang zwischen Value-at-Risk und Conditional Value-at-Risk .....	164
<b>Abbildung 58:</b>	Volumen-, Laufzeit- und Bonitätsstruktur des Beispielportfolios.....	170
<b>Abbildung 59:</b>	Bonitätsabhängige Marktwerte in $t = 1$ .....	171
<b>Abbildung 60:</b>	Bestimmung des erwarteten Marktwertes von Kredit Nr. 659 .....	171
<b>Abbildung 61:</b>	Ein-Jahres-Migrationsmatrix für das Beispielportfolio .....	172
<b>Abbildung 62:</b>	Risikoadjustierte Forward-Zerobond-Renditen für das Beispielportfolio .....	172
<b>Abbildung 63:</b>	Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Migration eines BB-gerateten Kredits.....	173
<b>Abbildung 64:</b>	Schwellenwerte für den Übergang in eine andere Ratingklasse.....	174
<b>Abbildung 65:</b>	Ausgewählte Szenarien und bonitätsabhängige Marktwerte des Kredits Nr. 659 .....	175
<b>Abbildung 66:</b>	Bestimmung des unerwarteten Verlust .....	176
<b>Abbildung 67:</b>	Portfolio-Marktwerte und Abweichungen vom erwarteten Marktwert der ersten 20 Szenarien .....	177
<b>Abbildung 68:</b>	Dichtefunktion der Portfolioverluste .....	178
<b>Abbildung 69:</b>	Verteilungsfunktion der Verluste des Beispielportfolios .....	179
<b>Abbildung 70:</b>	Abgrenzung der Risikodeckungsmassen bei Verwendung des Conditional Value-at-Risk .....	183
<b>Abbildung 71:</b>	Allgemeine Darstellung des Optimierungsproblems.....	190
<b>Abbildung 72:</b>	Struktur der Geld- und Kapitalmarktzinssätze .....	193
<b>Abbildung 73:</b>	Zahlungsstrom des Kredits .....	193
<b>Abbildung 74:</b>	Bestimmung der Konditionsmargen .....	194
<b>Abbildung 75:</b>	Ermittlung der periodischen Erfolgsbeiträge.....	195
<b>Abbildung 76:</b>	Forward Zerobond-Renditen für den Zeitpunkt $t = 1$ .....	195

<b>Abbildung 77:</b>	Erste Nebenbedingung: Risikotragfähigkeit.....	198
<b>Abbildung 78:</b>	Zweite Nebenbedingung: Risiko-Chancen-Kalkül.....	199
<b>Abbildung 79:</b>	Dritte Nebenbedingung: Lösung ist Teilmenge der Menge aller zulässigen Portfolios .....	200
<b>Abbildung 80:</b>	Optimierungsproblem zur Kreditportfoliooptimierung .....	201
<b>Abbildung 81:</b>	Allgemeine Darstellung eines linearen Optimierungsmodells .....	202
<b>Abbildung 82:</b>	Zu lösendes Optimierungsproblem.....	204
<b>Abbildung 83:</b>	Lineares Optimierungsproblem zur Bestimmung des optimalen Kreditportfolios.....	207
<b>Abbildung 84:</b>	Notwendige Inputparameter zur Lösung des linearen Optimierungsproblem .....	209
<b>Abbildung 85:</b>	Zielfunktion des Optimierungsmodells .....	210
<b>Abbildung 86:</b>	Konditionsbeitragsbarwerte, erwarteter Verlust und Differenz dieser Werte der Kredite des Beispielportfolios .....	211
<b>Abbildung 87:</b>	Zielfunktion für das Beispielportfolio bei Maximierung des Portfolioertrags .....	211
<b>Abbildung 88:</b>	Nebenbedingung 1 für das Beispielportfolio.....	211
<b>Abbildung 89:</b>	Aufstellen der Nebenbedingungen 2 bis 10.001 .....	212
<b>Abbildung 90:</b>	Ermittlung der Funktion $f(x,y_j)$ .....	212
<b>Abbildung 91:</b>	Erwartungswert, simulierter Marktwert und Differenz dieser Werte für das Beispielportfolio .....	213
<b>Abbildung 92:</b>	Nebenbedingung 2 für das Beispielportfolio.....	213
<b>Abbildung 93:</b>	Nebenbedingung 10.002 für das Beispielportfolio .....	213
<b>Abbildung 94:</b>	Nebenbedingung zur Einhaltung des Ziel-RORACs .....	214
<b>Abbildung 95:</b>	Nebenbedingung 20.002 für das Beispielportfolio .....	214
<b>Abbildung 96:</b>	Nebenbedingung zur Einhaltung des RORACs auf Ist-Risiko-kapitalbasis .....	215
<b>Abbildung 97:</b>	Nebenbedingung 20.003 für das Beispielportfolio .....	215
<b>Abbildung 98:</b>	Nebenbedingung 20.004 für das Beispielportfolio .....	215
<b>Abbildung 99:</b>	Nebenbedingung 20.005 für das Beispielportfolio .....	216
<b>Abbildung 100:</b>	Nebenbedingung 20.663 für das Beispielportfolio .....	216
<b>Abbildung 101:</b>	Optimierungsmodell für das Beispielportfolio .....	217
<b>Abbildung 102:</b>	Zielfunktion des Optimierungsmodells bei Minimierung des Portfoliorisikos .....	217

---

<b>Abbildung 103:</b>	Optimierungsmodell mit Zielfunktion Minimierung des Portfoliorisikos .....	218
<b>Abbildung 104:</b>	Dichtefunktion des optimalen Portfolios bei Zielfunktion Maximierung des Portfolioertrags (Alternative I) .....	222
<b>Abbildung 105:</b>	Vergleich des rechten Endes der Dichtefunktion gemäß Optimierung (Alternative I) und in der Ausgangssituation .....	223
<b>Abbildung 106:</b>	Vergleich des Portfolios der Ausgangssituation und des Portfolios gemäß Optimierung (Alternative I) .....	225
<b>Abbildung 107:</b>	Dichtefunktion der Portfolioverluste des optimalen Portfolios mit minimalem Conditional Value-at-Risk (Alternative II) .....	228
<b>Abbildung 108:</b>	Vergleich des rechten Endes der Dichtefunktion gemäß Optimierung (Alternative II) und in der Ausgangssituation .....	229
<b>Abbildung 109:</b>	Vergleich der Ausgangssituation und des optimalen Portfolios mit dem Ziel der Risikominimierung (Alternative II) .....	230
<b>Abbildung 110:</b>	Dichtefunktion der Portfolioverluste für das optimale Portfolio bei Minimierung des Portfoliorisikos (Alternative III) .....	233
<b>Abbildung 111:</b>	Vergleich des rechten Endes der Dichtefunktion gemäß Optimierung (Alternative III) und in der Ausgangssituation .....	234
<b>Abbildung 112:</b>	Vergleich der Ertrags- und Risikokennzahlen in der Ausgangssituation und gemäß Optimierungsalternative III .....	235
<b>Abbildung 113:</b>	Vergleich der Optimierungsalternativen .....	236
<b>Abbildung 114:</b>	Eignung der Kreditrisikosteuerungsmaßnahmen zur Kreditportfoliooptimierung .....	243
<b>Abbildung 115:</b>	Bestimmung der maximal zulässigen Kosten der Steuerung bei Berücksichtigung des RORACs auf Ist-Risikokapitalbasis .....	250
<b>Abbildung 116:</b>	Ermittlung der Vorteilhaftigkeit der Steuerungsmaßnahmen .....	251
<b>Abbildung 117:</b>	Verhältnis von Risiko und Ertrag vor und nach Steuerung .....	251
<b>Abbildung 118:</b>	Auswirkungen von Ertrag und Risiko des optimalen Portfolios auf die Auswahlentscheidung .....	255
<b>Abbildung 119:</b>	Maximale Steuerungskosten bei Berücksichtigung des Ziel-RORACs .....	256
<b>Abbildung 120:</b>	Einflussfaktoren auf die Auswahlentscheidung .....	259
<b>Abbildung 121:</b>	Unterscheidung in direkte und indirekte Einflussfaktoren .....	262
<b>Abbildung 122:</b>	Ablaufschema der Auswahlentscheidung zur Umsetzung des optimalen Portfolios .....	263
<b>Abbildung 123:</b>	Credit-Spreads für 10-jährige europäische Unternehmensanleihen .....	267

<b>Abbildung 124:</b>	Einflussfaktoren auf die Höhe der Verbriefungskosten.....	271
<b>Abbildung 125:</b>	Kosten für die Organisationsstruktur im Rahmen einer Verbriefungstransaktion .....	272
<b>Abbildung 126:</b>	Anfängliche Fremdleistungskosten im Rahmen einer Verbriefungstransaktion .....	273
<b>Abbildung 127:</b>	Laufende Fremdleistungskosten im Rahmen einer Verbriefungs- transaktion.....	274
<b>Abbildung 128:</b>	(Geschätzte) Höhe der Kosten einer Verbriefungstransaktion .....	275
<b>Abbildung 129:</b>	Kosten einer Credit Linked Note.....	276
<b>Abbildung 130:</b>	Bestimmung des erwarteten Verlusts eines Kredits .....	281
<b>Abbildung 131:</b>	Bestimmung des Erwartungswertes.....	282
<b>Abbildung 132:</b>	Erwartungswert des Kredits i nach Abschluss eines Credit Default Swaps.....	282
<b>Abbildung 133:</b>	Erwarteter Verlust nach Abschluss eines Credit Default Swaps .....	283
<b>Abbildung 134:</b>	Erwarteter Verlust des Portfolios nach Abschluss eines Credit Default Swaps.....	283
<b>Abbildung 135:</b>	Zahlungsstruktur Kredit Nr. 659.....	284
<b>Abbildung 136:</b>	Bestimmung Erwartungswert Kredit Nr. 659 .....	285
<b>Abbildung 137:</b>	Erwarteter Verlust in der Ausgangssituation und nach Abschluss des Credit Default Swaps .....	285
<b>Abbildung 138:</b>	Bestimmung des marginalen Value-at-Risk .....	287
<b>Abbildung 139:</b>	Bestimmung des marginalen Conditional Value-at-Risk .....	287
<b>Abbildung 140:</b>	Bestimmung des Conditional Value-at-Risk nach Abschluss eines Credit Default Swaps.....	288
<b>Abbildung 141:</b>	Bonitätsabhängige Marktwerte in $t = 1$ nach Durchführung des CDS .....	288
<b>Abbildung 142:</b>	Dichtefunktion der Verlustverteilung im Beispielportfolio nach Durchführung eines CDS.....	289
<b>Abbildung 143:</b>	Vergleich des rechten Verteilungsendes der Dichtefunktion vor und nach Durchführung des CDS .....	290
<b>Abbildung 144:</b>	Bestimmung des marginalen Conditional Value-at-Risk von Kredit Nr. 659 .....	291
<b>Abbildung 145:</b>	Veränderung des Portfoliorisikos durch den Abschluss des Credit Default Swaps .....	291
<b>Abbildung 146:</b>	Bestimmung des Deckungsbeitrags III .....	291

---

<b>Abbildung 147:</b>	Bestimmung der Veränderung des Deckungsbeitrags III bei Abschluss eines Risikotransferinstruments .....	292
<b>Abbildung 148:</b>	Bestimmung der Veränderung des Deckungsbeitrags III bei Abschluss eines Credit Default Swaps .....	293
<b>Abbildung 149:</b>	Bestimmung des Portfolioertrags nach Abschluss eines Credit Default Swaps .....	293
<b>Abbildung 150:</b>	Vergleich der Ertragsgrößen in der Ausgangssituation und nach Abschluss des Credit Default Swap .....	294
<b>Abbildung 151:</b>	Bestimmung des erwarteten Verlusts des Portfolios nach Durchführung einer Verbriefungstransaktion .....	295
<b>Abbildung 152:</b>	Bestimmung der Veränderung des erwarteten Verlusts des Portfolios nach Durchführung einer Verbriefungstransaktion .....	296
<b>Abbildung 153:</b>	Bestimmung des erwarteten Verlusts des Portfolios nach Abschluss einer Credit Linked Note .....	297
<b>Abbildung 154:</b>	Bestimmung des marginalen Conditional Value-at-Risk .....	299
<b>Abbildung 155:</b>	Bestimmung des Conditional Value-at-Risk nach Durchführung einer Verbriefungstransaktion .....	299
<b>Abbildung 156:</b>	Dichtefunktion der Verlustverteilung im Beispielportfolio nach Durchführung einer Verbriefungstransaktion .....	300
<b>Abbildung 157:</b>	Vergleich des rechten Verteilungsendes der Dichtefunktion vor und nach Durchführung der Verbriefungstransaktion .....	301
<b>Abbildung 158:</b>	Marginaler Conditional Value-at-Risk des Kredits Nr. 659 .....	301
<b>Abbildung 159:</b>	Veränderung des unerwarteten Verlusts bei Durchführung einer Verbriefungstransaktion .....	302
<b>Abbildung 160:</b>	Bestimmung des Conditional Value-at-Risk nach Abschluss einer Credit Linked Note .....	302
<b>Abbildung 161:</b>	Bestimmung des Deckungsbeitrags III nach Durchführung einer Verbriefungstransaktion .....	305
<b>Abbildung 162:</b>	Bestimmung des Portfolioertrags nach Durchführung einer Verbriefungstransaktion .....	306
<b>Abbildung 163:</b>	Bestimmung des Portfolioertrags und der Veränderung des Portfolioertrags nach Abschluss der Verbriefungstransaktion .....	307
<b>Abbildung 164:</b>	Veränderung des Portfolioertrags nach Durchführung der Verbriefungstransaktion .....	307
<b>Abbildung 165:</b>	Bestimmung des Portfolioertrags nach Abschluss einer Credit Linked Note .....	308

<b>Abbildung 166:</b> Maximalkosten eins Credit Default Swaps bei Betrachtung des Ist-RORACs.....	309
<b>Abbildung 167:</b> Bestimmung des RORACs nach Durchführung des Credit Default Swap und vor Berücksichtigung der Steuerungskosten.....	310
<b>Abbildung 168:</b> Bestimmung der Maximalkosten zur Durchführung eines Credit Default Swap bei Betrachtung des RORACs auf Ist-Risikokapitalbasis.....	310
<b>Abbildung 169:</b> Maximalkosten der Steuerung bei Abschluss eines Credit Default Swaps bei Berücksichtigung des Ziel-RORACs .....	311
<b>Abbildung 170:</b> Bestimmung der Maximalkosten zur Durchführung des Credit Default Swaps bei Betrachtung des RORACs auf Limitbasis.....	312
<b>Abbildung 171:</b> Vergleich der Rendite-Risiko-Relation in der Ausgangssituation und nach Durchführung eines Credit Default Swaps .....	312
<b>Abbildung 172:</b> Maximalkosten einer Verbriefungstransaktion.....	313
<b>Abbildung 173:</b> Maximalkosten der Steuerung bei Durchführung der Verbriefungstransaktion .....	313
<b>Abbildung 174:</b> Bestimmung des RORAC nach Durchführung der Verbriefungs-transaktion und vor Berücksichtigung der Steuerungskosten.....	314
<b>Abbildung 175:</b> Bestimmung der Maximalkosten der Verbriefungstransaktion bei Betrachtung des RORACs auf Ist-Risikokapitalbasis .....	314
<b>Abbildung 176:</b> Bestimmung der Maximalkosten der Verbriefungstransaktion bei Betrachtung des RORACs auf Limitbasis .....	315
<b>Abbildung 177:</b> Vergleich der Rendite-Risiko-Relation in der Ausgangssituation und nach Durchführung der Verbriefungstransaktion .....	315
<b>Abbildung 178:</b> Maximalkosten bei Abschluss einer Credit Linked Note und Betrachtung des RORACs auf Ist-Risikokapitalbasis .....	315
<b>Abbildung 179:</b> Maximalkosten bei Abschluss einer Credit Linked Note und Betrachtung des RORACs auf Limitbasis .....	316
<b>Abbildung 180:</b> Bestimmung des RORACs bei Abschluss eines Credit Default Swaps.....	317
<b>Abbildung 181:</b> Bestimmung des RORACs bei Abschluss einer Verbriefungs-transaktion.....	317
<b>Abbildung 182:</b> Vergleich der Risiko- und Renditekennzahlen des Beispielportfolios bei Realisierung eines Credit Default Swaps und einer Verbriefungstransaktion .....	320
<b>Abbildung 183:</b> Bestimmung der Vorteilhaftigkeit eines Credit Default Swaps im Vergleich zu einer Verbriefungstransaktion.....	321

---

<b>Abbildung 184:</b>	Maximalkosten eines Credit Default Swaps im Vergleich zu den Kosten einer Verbriefungstransaktion .....	321
<b>Abbildung 185:</b>	Maximalkosten der Steuerung bei Abschluss des Credit Default Swaps für das Beispielportfolio .....	322
<b>Abbildung 186:</b>	Bestimmung der Vorteilhaftigkeit einer Verbriefungstransaktion im Vergleich zum Abschluss eines Credit Default Swaps .....	322
<b>Abbildung 187:</b>	Maximalkosten einer Verbriefungstransaktion im Vergleich zu den Kosten eines Credit Default Swaps .....	323
<b>Abbildung 188:</b>	Maximalkosten der Verbriefungstransaktion im Vergleich zu den Kosten des Credit Default Swaps für das Beispielportfolio .....	323
<b>Abbildung 189:</b>	Indirekte Einflussfaktoren im Rahmen der Risikotransferinstrumente ohne Liquiditätszufluss .....	326
<b>Abbildung 190:</b>	Indirekte Einflussfaktoren im Rahmen der Risikotransferinstrumente mit Liquiditätszufluss .....	330
<b>Abbildung 191:</b>	Vergleich der Risikotransferinstrumente hinsichtlich der indirekten Einflussfaktoren auf die Auswahlentscheidung .....	340
<b>Abbildung 192:</b>	Ablauf und zu berücksichtigende Einflussfaktoren der Auswahlentscheidung .....	341
<b>Abbildung 193:</b>	Zu transferierende Risiken zur Umsetzung des optimalen Portfolios .....	345
<b>Abbildung 194:</b>	Bestimmung der Höhe der Ausgleichszahlung .....	347
<b>Abbildung 195:</b>	Bestimmung der Veränderung des erwarteten Verlusts bei Realisierung von Alternative 1 .....	348
<b>Abbildung 196:</b>	Dichtefunktion nach Durchführung der Steuerungsmaßnahmen (Alternative 1) .....	348
<b>Abbildung 197:</b>	Bestimmung der Veränderung des erwarteten Verlusts bei Realisierung von Alternative 2 .....	349
<b>Abbildung 198:</b>	Dichtefunktion nach Durchführung der Steuerungsmaßnahmen (Alternative 2) .....	350
<b>Abbildung 199:</b>	Bestimmung des Portfolioertrags bei Realisierung von Alternative 2 .....	350
<b>Abbildung 200:</b>	Bestimmung des Portfolioertrags bei Realisierung von Alternative 1 .....	351
<b>Abbildung 201:</b>	Vergleich der Alternativen zur Umsetzung des optimalen Portfolios .....	351
<b>Abbildung 202:</b>	Bestimmung der Maximalkosten für Alternative 1 .....	352
<b>Abbildung 203:</b>	Bestimmung der Maximalkosten für Alternative 2 .....	352
<b>Abbildung 204:</b>	Maximalkosten für Alternative 1 im Vergleich zu Alternative 2 .....	353

<b>Abbildung 205:</b> Maximalkosten für Alternative 1 bei Betrachtung des RORACs auf Limitbasis .....	353
<b>Abbildung 206:</b> Maximalkosten für Alternative 2 bei Betrachtung des RORACs auf Limitbasis .....	353
<b>Abbildung 207:</b> Einordnung der Bestimmung des optimalen Kreditportfolios in den Kreditrisikomanagementprozess.....	356

## Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
ABS	Asset Backed Securities
BaKred	Bundesaufsichtsamt für das Kreditwesen
Bafin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht
bzw.	beziehungsweise
CLN	Credit Linked Note
CVaR	Conditional Value-at-Risk
DB III	Deckungsbeitrag III
d. h.	das heißt
EUR	Euro
FN	Fußnote
GE	Geldeinheiten
ggfs.	gegebenenfalls
GuV	Gewinn- und Verlustrechnung
HGB	Handelsgesetzbuch
Hrsg.	Herausgeber
i. d. R.	in der Regel
i. e. S.	im engeren Sinne
insb.	insbesondere
i. w. S.	im weiteren Sinne
ISDA	International Swaps and Derivatives Association
MaRisk	Mindestanforderungen an das Risikomanagement
Mio.	Millionen
N(x)	Standardnormalverteilung
N <sup>-1</sup> (x)	Inverse der Standardnormalverteilung
resp.	respective
RORAC	Return on Risk adjusted capital
RAROC	Risk Adjusted Return on Capital
S.	Seite
S & P	Standard & Poor's
SolvV	Solvabilitätsverordnung
t	Zeitpunkt
TEUR	Tausend EUR
u. a.	unter anderem
u. U.	unter Umständen

VaR	Value-at-Risk
Vgl.	Vergleiche
z. B.	zum Beispiel
ZBAF	Zerobond-Abzinsfaktor

## Symbolverzeichnis

$A_b$	Ausgleichszahlung bei Migration in Bonitätsstufe b
$A_{i,b}$	vereinbarte Ausgleichszahlung des Credit Default Swaps bezogen auf Kredit i bei Migration in Ratingstufe b
$CVaR_A$	Conditional Value-at-Risk der Ausgangssituation
$CVaR_\Omega$	Conditional Value-at-Risk nach Steuerung
$CVaR_{\text{Portfolio}}$	Conditional Value-at-Risk des Portfolios
$CVaR_{\text{Portfolio} - i}$	Conditional Value-at-Risk des Portfolios nach Transfer des Risikos der Position i
$DB III_A$	Deckungsbeitrag III vor Durchführung der Verbriefungstransaktion
$DB III_\Omega$	Deckungsbeitrag III nach Durchführung der Verbriefungstransaktion
$\Delta EL_i$	Veränderung des erwarteten Verlusts des Kredits i
$\delta$	Rückzahlungsquote (Recovery Rate)
$EL_A$	Erwarteter Verlust in der Ausgangssituation
$EL_{\text{Forderung } n, \text{ verbrieft}}$	Erwarteter Verlust der verbrieften Forderung n
$EL_i$	Erwarteter Verlust des Kredits i
$EL_\Omega$	Erwarteter Verlust nach Steuerung
$EL_{i, A}$	Erwarteter Verlust des Kredits i vor Durchführung der Steuerungsmaßnahme
$EL_{i, \Omega}$	Erwarteter Verlust des Kredits i nach Durchführung der Steuerungsmaßnahme
$EL_n, \text{ verbrieft}$	Erwarteter Verlust der verbrieften Forderung n
$Ertrag_{\text{verbrieft Forderungen}}$	Ertrag aus dem Verkauf der Forderungen
$EW_i$	Erwartungswert des Kredits i
$KBB_A$	Konditionsbeitragsbarwert vor Steuerung
$KBB_{A, i}$	Konditionsbeitragsbarwert der Forderung j des Portfolios vor Durchführung der Verbriefungstransaktion
$KBB_\Omega$	Konditionsbeitragsbarwert nach Steuerung
$KBB_{\Omega, i}$	Konditionsbeitragsbarwert der Forderung i des Portfolios nach Durchführung der Verbriefungstransaktion
$KBB_{n, \text{ verbrieft}}$	Konditionsbeitragsbarwert der verbrieften Forderung n
$K_{\text{Besicherung, } t}$	Kosten für die Besicherung zum Zeitpunkt t
$K_{CLN, t=0}$	Kosten einer Credit Linked Note zum Zeitpunkt $t = 0$
$K_{E, t=0}(x)$	Kosten für die Emission in Abhängigkeit von dem Verbriefungsvolumen x zum Zeitpunkt 0
$K_{EDV, t=0}$	Kosten zur Anpassung der EDV in $t = 0$
$K_{jB, t=0}(x)$	Kosten für eine juristische Beratung in Abhängigkeit von dem Verbriefungsvolumen x zum Zeitpunkt $t = 0$
$K_{\text{jurist. Gutachten, } t}$	Kosten für juristische Gutachten zum Zeitpunkt t

$K_{\text{Personal},t}$	Personalkosten zum Zeitpunkt t
$K_{R,t=0}(x)$	Kosten für das Rating in Abhängigkeit von dem Verbriefungsvolumen x zum Zeitpunkt t = 0
$K_{\text{Sa},t}$	Kosten für den Service Agent zum Zeitpunkt t
$K_{T,t=0}(x)$	Kosten für den Treuhänder in Abhängigkeit von dem Verbriefungsvolumen x zum Zeitpunkt t = 0
$K_{\text{Treuhänder},t}$	Kosten für den Treuhänder zum Zeitpunkt t
$K_{WP}(x)$	Kosten für den Wirtschaftsprüfer in Abhängigkeit von dem Verbriefungsvolumen x zum Zeitpunkt t = 0
$K_{ZG,t=0}$	Kosten zur Errichtung der Zweckgesellschaft zum Zeitpunkt t = 0
Kosten Fremdleistung laufend, $t=0(x)$	laufende Fremdleistungskosten zum Zeitpunkt t = 0
Kosten FL anfänglich, $t=0(x)$	anfängliche Fremdleistungskosten in Abhängigkeit von dem Verbriefungsvolumen x zum Zeitpunkt t = 0
Kosten Organisationsstruktur, $t=0$	Kosten der Organisationsstruktur zum Zeitpunkt t = 0
$M_b$	Wahrscheinlichkeit für die Migration des Kredits in die Bonitätsstufe b in t = 1
$mCVaR_{\text{CLN}}$	marginaler Conditional Value-at-Risk bei Abschluss einer Credit Linked Note
$mCVaR_i$	marginaler Conditional Value-at-Risk der Position i
$M_{i,b}$	Migrationswahrscheinlichkeit des Kredits i in Ratingstufe b
$mVaR_i$	marginaler Value-at-Risk der Position i
$MW_b$	Marktwert des Kredits bei Bonität b in t = 1
$MW_{ij}$	simulierter Marktwert des Kredits i in Simulationsdurchlauf j
$MW_{\text{unverändertes Rating Kredit i}}$	Marktwert des Kredits i bei unverändertem Rating
$\mu$	Erwartungswert
$N_t$	im Vertrag festgelegter Wert, auf den sich die periodische Prämienzahlung p bezieht
$p$	Vom Sicherungsnehmer zu leistende Prämie in % (Preis)
$\text{Portfolioertrag}_{\Omega}$	Portfolioertrag nach Steuerung
$\text{Portfolioertrag}_A$	Portfolioertrag vor Steuerung
$\text{Prämie}_t$	Periodische Prämienzahlung zum Zeitpunkt t
$r_f$	risikoloser Zinssatz
$\text{RORAC}_{\text{CDS, nach StKosten}}$	RORAC des optimalen Portfolios bei Abschluss eines Credit Default Swaps nach Steuerungskosten
$\text{RORAC}_{\text{CDS, Limitbasis, nach StKosten}}$	RORAC auf Limitbasis des optimalen Portfolios bei Abschluss eines Credit Default Swaps vor Steuerungskosten
$\text{RORAC}_{\Omega, \text{ nach StKosten}}$	RORAC des optimalen Portfolios nach Steuerungskosten
$\text{RORAC}_{\Omega, \text{ vor StKosten}}$	RORAC des optimalen Portfolios vor Steuerungskosten
$\text{RORAC}_{\text{Verbriefung, nach StKosten}}$	RORAC des optimalen Portfolios bei Durchführung einer Verbriefungstransaktion nach Steuerungskosten
$\text{RORAC}_{\text{Verbriefung, Limitbasis, nach StKosten}}$	RORAC auf Limitbasis des optimalen Portfolios bei Durchführung einer Verbriefungstransaktion nach Steuerungskosten

$SStKB_{\Omega}$	Standardstückkostenbarwert nach Steuerung
$SStKB_A$	Standardstückkostenbarwert vor Steuerung
$\sigma$	Standardabweichung
$t$	Bewertungszeitpunkt
$VaR_{\text{Portfolio}}$	Value-at-Risk des Portfolios
$VaR_{\text{Portfolio-}i}$	Value-at-Risk des Portfolios nach Transfer des Risikos der Position $i$
$ZBAF_t$	Zerobondabzinsfaktor Laufzeit $t$
Zinszahlung	Zinszahlung zum Zeitpunkt $t$



## Einleitung

Die Vergabe von Krediten stellt eine der Hauptaufgaben von Kreditinstituten dar. Aus Sicht des Instituts wird dabei das Ziel verfolgt, möglichst hohe Erträge zu generieren. Der Erzielung von Erträgen steht jedoch das Risiko gegenüber, durch den Ausfall bzw. die Verschlechterung der Bonität des Kreditnehmers Verluste zu erleiden. Aufgrund der großen Bedeutung des Kreditgeschäfts können diese Kreditverluste enorme Auswirkungen auf das gesamte Institut, bis hin zu einer Gefährdung der Existenz, haben. Zur Bewältigung der Risiken ist daher ein Kreditrisikomanagement einzurichten, das die Aufgabe hat, das mit dem Kreditgeschäft verbundene Risiko zu messen und zu steuern.

Der Risikomessung kommt eine entscheidende Bedeutung zu. Sie wird zur Beurteilung, ob sich das Institut die Risikoübernahme leisten kann, sowie als Grundlage der Risikosteuerung herangezogen. Vor diesem Hintergrund ist ein geeignetes Risikomaß zu wählen. Als Kennzahl zur Kreditrisikoquantifizierung wird zurzeit der Value-at-Risk eingesetzt. Die Eignung des Value-at-Risk zur Messung des Kreditrisikos wurde in der jüngeren Vergangenheit allerdings sowohl in der Theorie als auch in der Praxis stark diskutiert.<sup>1</sup> Daher werden vermehrt alternative Risikomaße für das Kreditrisiko eingesetzt, wobei vor allem der sogenannte Conditional Value-at-Risk als Alternative herangezogen wird.

Hinsichtlich der Kreditportfoliosteuerung haben sich eine Vielzahl von Steuerungsinstrumenten entwickelt, die eine aktive Beeinflussung des gesamtbankbezogenen Kreditrisikos ermöglichen. Insbesondere die kapitalmarktorientierten Risikotransferinstrumente, zu denen die Kreditderivate sowie die Kreditverbriefungen zählen, haben eine weite Verbreitung gefunden.

Im Rahmen der Kreditrisikosteuerung sind die Kredite auszuwählen, deren Risiken zu transferieren sind, um sowohl das Portfoliorisiko als auch den Portfolioertrag positiv zu beeinflussen. Diese Auswahlentscheidung ist jedoch nicht ohne Weiteres möglich. Bisher wurde zunächst die Struktur des gesamten Portfolios analysiert und die Risikotreiber, z. B. in Form von Krediten mit hohen Kreditvolumina an einzelne Schuldner, identifiziert. Darauf aufbauend wurde mithilfe der Steuerungsinstrumente versucht, diese Risikotreiber zu eliminieren. Allerdings ist dieses Vorgehen nicht frei von subjektiven Einflüssen. In Abhängigkeit von dem jeweiligen Entscheidungsträger können unterschiedliche Kredite als Risikotreiber erkannt und verschiedene Steuerungsinstrumente eingesetzt werden. Ob die Steuerungsmaßnahmen zu der bestmöglichen Veränderung des Portfolios vor dem Hintergrund der Ertrags-Risiko-Struktur führen, kann bei diesem Vorgehen nicht beurteilt werden.

---

<sup>1</sup> Vgl. z.B. Mandelbrot; Hudson 2004, S. 370-372

Wie die optimale Struktur des Kreditportfolios zu bestimmen ist und darauf aufbauend geeignete Steuerungsinstrumente zur Realisierung dieses Ziel-Portfolios ausgewählt werden können, stellt die zentrale Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit dar. Ertrag und Risiko sind dabei die zentralen Determinanten und müssen sowohl in die Bestimmung des optimalen Portfolios als auch in die Auswahlentscheidung der Steuerungsinstrumente einbezogen werden. Die Auswahl der Steuerungsinstrumente beschränkt sich dabei auf die kapitalmarktorientierten Risikotransferinstrumente Kreditderivate und Verbriefungstransaktionen.

Zur Bestimmung der optimalen Portfoliostruktur sind zunächst Anforderungen an das optimale Portfolio zu definieren. Darauf aufbauend kann untersucht werden, wie die optimale Struktur bestimmt werden kann. Das optimale Portfolio wird durch die Betrachtung der Ertrags-Risiko-Relation des Portfolios beeinflusst. Zur Beurteilung dieser Beziehung werden risikoadjustierte Kennzahlen herangezogen, die schließlich die zentralen Größen zur Portfoliooptimierung darstellen. Darauf aufbauend ist auch die Bestimmung von Ertrag und Risiko ein wichtiger Bestandteil der Optimierung. Insbesondere die Kennzahlen zur Bestimmung dieser Größen sind von Bedeutung. Daher ist zu untersuchen, welches Risikomaß und welche Ertragsgröße zur Portfolio-optimierung heranzuziehen sind.

Im ersten Teil der Arbeit wird zunächst das Kreditrisiko definiert, sowie der Prozess des Kreditrisikomanagements dargestellt. Da die Risikoquantifizierung ein zentrales Element des Kreditrisikomanagements ist, werden in Teil B verschiedene Modelle zur Bestimmung des Kreditrisikos beschrieben. Aufbauend auf diesen Modellen können die wichtigsten Einflussparameter auf die Höhe des Kreditrisikos identifiziert und erläutert werden. Eng verbunden mit der Risikoquantifizierung ist die Frage, ob sich das Institut die Risikoübernahme leisten kann und ob der Risikoübernahme ausreichende Chancen gegenüberstehen. Mit diesen Fragestellungen beschäftigen sich die Risikokalküle, die die Grundlage zur Beurteilung der Ertrags-Risiko-Relation im Optimierungsmodell bilden. Abschließend werden in Teil C die kapitalmarktorientierten Risikotransferinstrumente dargestellt.

Während sich der erste Teil der Arbeit mit dem grundlegenden Aufbau und Inhalt des Kreditrisikomanagementprozesses beschäftigt, konzentrieren sich die Untersuchungen im zweiten Teil auf die Entwicklung eines Modells zur Portfoliooptimierung. Zunächst wird hierzu die Ausgangssituation der Portfoliooptimierung betrachtet und analysiert, ob Parallelen zur Portfolio-Selection Theorie nach Markowitz bestehen. Die Portfolio-Selection Theorie stellt eine gängige Methode zur Bestimmung eines unter Rendite-/Risikogesichtspunkten optimalen Wertpapierportfolios dar. Handelt es sich bei der Kreditportfoliooptimierung um die gleiche bzw. eine ähnliche Entscheidungssituation, können die Erkenntnisse der Portfolio-Selection Theorie verwendet werden. Insbesondere ist zu überprüfen, welche Risikokennzahl zur Portfoliooptimierung eingesetzt werden kann. In Teil B werden daher Anforderungen an ein zur Kreditport-

foliooptimierung geeignetes Risikomaß formuliert. Vor dem Hintergrund dieser Anforderungen wird der Einsatz des Value-at-Risk sowie des Conditional Value-at-Risk diskutiert. Ferner werden die Auswirkungen der Verwendung eines alternativen Risikomaßes auf das Kreditrisikomanagement beschrieben. Darauf aufbauend wird in Teil C das Optimierungsmodell formuliert und die Möglichkeiten zu dessen Lösung beschrieben.

Nachdem das optimale Portfolio bestimmt wurde, ist im dritten Teil der Arbeit zu überprüfen, wie dessen Umsetzung erfolgen kann. Hierzu werden die bereits im ersten Teil vorgestellten Risikotransferinstrumente herangezogen, aus denen diejenigen auszuwählen sind, die das optimale Portfolio vor dem Hintergrund der Ertrags-Risiko-Relation bestmöglich realisieren. Hierzu wird zunächst untersucht, welche Faktoren die Auswahlentscheidung zwischen den einzelnen Instrumenten beeinflussen. Dabei werden wiederum die Größen Risiko und Ertrag als zentrale Parameter identifiziert. Darüber hinaus sind die Kosten der Instrumente in die Entscheidung einzubeziehen. Neben diesen quantifizierbaren Größen beeinflussen jedoch auch qualitative Faktoren die Auswahlentscheidung, die zum Ausdruck bringen, dass nicht nur das Kreditportfolio, sondern das gesamte Institut durch die Steuerungsinstrumente tangiert werden kann. Nach einer detaillierten Beschreibung der einzelnen Einflussfaktoren wird die Auswahlentscheidung abschließend dargestellt und kritisch gewürdigt.