

Inhaltsübersicht

Erster Teil: Kreditrisiken als Gegenstand der bankbetrieblichen Steuerung	1
A. Relevanz und Grundlagen des Managements von Kreditrisiken	1
B. Die zentralen Risikoparameter auf Einzelkreditenebene	22
C. Instrumente zur einzelgeschäftbezogenen Risikobeurteilung	43
Zweiter Teil: Alternative Ansätze zur Quantifizierung von Kreditrisiken auf Portfolioebene	67
A. Aktuarische Methoden des Kreditrisikomanagements	67
B. Optionspreistheoretische Portfoliomodelle	126
C. Kreditrisikokonzepte auf Basis von Bonitätsmigrationen	191
Dritter Teil: Operationalisierung und Anwendung der Kreditrisikomodelle	263
A. Problemspezifische Selektion und Applikation eines adäquaten Kreditportfolioansatzes	263
B. Modellgestützte Generierung von Steuerungsimpulsen für das bankinterne Risikomanagement	317
C. Relevanz der Kreditportfoliokonzepte für die bankenaufsichtsrechtlichen Kapitaladäquanzvorschriften	362
Zusammenfassung und Schlussbetrachtung	393
Anhang	403
Literaturverzeichnis	427

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsübersicht	IX
Inhaltsverzeichnis	XI
Abbildungsverzeichnis	XXI
Abkürzungsverzeichnis	XXIX
Erster Teil: Kreditrisiken als Gegenstand der bankbetrieblichen Steuerung	1
A. Relevanz und Grundlagen des Managements von Kreditrisiken	1
I. Strukturelle Rahmenbedingungen	1
1. Einflussfaktoren der Markt- und Wettbewerbsentwicklung auf das Kreditrisikomanagement	1
2. Zielsetzung und Gang der Untersuchung	6
II. Risikodefinition und -abgrenzung	8
1. Allgemeiner Risikobegriff	8
2. Systematisierung der bankbetrieblichen Risiken	9
3. Operationalisierung des Kreditrisikobegriffs	13
III. Zielgrößen des Managements von Kreditportfoliorisiken	15
1. Erwartungswert und Standardabweichung der Kreditportfolioverluste	15
2. Wahrscheinlichkeitsdichteverteilungen der Kreditportfolioverluste	17
3. Einzelbeiträge der Kreditengagements zum Portfoliorisiko	21
B. Die zentralen Risikoparameter auf Einzelkreditebene	22
I. Das Kreditäquivalent	23
1. Kreditexpositionen als Steuerungsgegenstand	23
2. Kreditnehmerinduzierte Veränderungen des Kreditäquivalents	26
3. Marktpreisinduzierte Veränderungen des Kreditäquivalents	27

II.	Die Rückzahlungsquote im Insolvenzfall	31
1.	Art und Umfang der Kreditsicherheiten	31
2.	Die Rangstellung der Gläubiger	34
III.	Die Ausfallrate des Kreditnehmers	37
1.	Der Kreditnehmer als Bezugsobjekt für die Ausfallrate	37
2.	Ermittlung der Ausfallrate für externe Bonitätseinstufungen	38
3.	Ermittlung der Ausfallrate für interne Bonitätseinstufungen	40
C.	Instrumente zur einzelgeschäftsbezogenen Risikobeurteilung	43
I.	Einordnung der Ansätze zur Bonitätsanalyse	44
1.	Kreditfähigkeit und Kreditwürdigkeit	44
2.	Informationsquellen der Kreditwürdigkeitsprüfung	45
3.	Systematisierung der Ansätze zur Bonitätsanalyse	47
II.	Logisch-deduktive Verfahren der Kreditwürdigkeitsprüfung	50
1.	Traditionelle Konzepte	50
2.	Marktpreisorientierte Ansätze	52
III.	Empirisch-induktive Verfahren der Kreditwürdigkeitsprüfung	54
1.	Bonitätsanalysen mit Scoring-Ansätzen	54
2.	Multivariate Diskriminanzanalysen	56
3.	Künstliche Neuronale Netzanalysen	62
Zweiter Teil: Alternative Ansätze zur Quantifizierung von Kreditrisiken auf Portfolioebene		67
A.	Aktuarische Methoden des Kreditrisikomanagements	67
I.	Analyse eines Basisansatzes zur Messung von Kreditportfoliorisiken	67
1.	Leitgedanken und Struktur des Basisansatzes	67
a)	Grundideen und Prämissen	67
b)	Relevanz der Rückzahlungsquote im Insolvenzfall	69

2. Grundlegende Betrachtungen zu Kreditverlusten auf Portfolioebene	71
a) Standardabweichungen der Kreditverluste	71
b) Erforderliche Kreditportfoliogröße bei unabhängigen Kreditnehmern	75
c) Erforderliche Kreditportfoliogröße bei korrelierten Kreditausfällen	77
3. Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Kreditnehmerausfälle und Kreditverluste	81
a) Bestimmung der Wahrscheinlichkeitsverteilungen für das Basismodell	81
b) Exemplarische Betrachtung eines Kreditportfolios	83
c) Zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen für das Basismodell	85
II. Spezifizierung und Anwendung versicherungsmathematischer Modelle am Beispiel von CreditRisk+	86
1. Konzeptionelle Grundlagen	86
a) Der strukturelle Aufbau von CreditRisk+	87
b) Die Modellprämissen	88
c) Die Datenerfordernisse	89
2. Modellierung der zentralen Determinanten der Verlustverteilung	91
a) Der Kreditnehmerausfall	91
b) Die Kreditvolumensstruktur	93
3. Integration zusätzlicher Determinanten der Verluststruktur	97
a) Die Schwankungen der Ausfallrate	97
b) Die systematischen und spezifischen Einflussfaktoren	102
c) Das Zeitprofil der Kreditrisikoexposition	107
III. Modellmodifikationen und die Würdigung aktuarischer Ansätze	115
1. Adaptionen und Erweiterungen von CreditRisk+	115
a) Differenzierte Risikobetrachtungen durch Szenarioanalysen	115
b) Integration von Credit Spreads	119
2. Würdigung aktuarischer Kreditportfoliomodelle	121

B.	Optionspreistheoretische Portfoliomodelle	126
I.	Grundüberlegungen zur Verwendung der Optionspreistheorie im Kreditrisikomanagement	127
	1. Kreditrisikoanalyse mittels optionspreistheoretischer Konzepte	127
	2. Prämissen des Basismodells	131
	3. Anwendung optionspreistheoretischer Ansätze	133
	a) Bepreisung von Aktienoptionen mit dem Black/Scholes-Modell	133
	b) Übertragung des Modells auf den Kreditausfall	135
	c) Exemplarische Bestimmung einer Ausfallprämie	138
II.	Transformation der Optionspreisansätze in den stochastischen Kontext des Kreditrisikomanagements	141
	1. Ableitung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung potenzieller Verluste für einen Einzelkredit	141
	2. Quantifizierung von Portfoliorisiken auf Basis eines Indexmodells	148
	3. Entwicklung eines Korrelationsmodells für das Kreditportfoliorisiko	158
III.	Analyse, Modifikation und Würdigung optionspreistheoretischer Konzepte	164
	1. Separation und Analyse der zentralen Risikoparameter	164
	2. Kernprobleme und Modifikationen des optionspreistheoretischen Basismodells	173
	a) Modelltheoretische Problembereiche und Adaptionen	173
	(1) Der stochastische Prozess und die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Basiswertes	173
	(2) Die Finanzierungsstruktur	176
	(3) Das Insolvenzereignis	178
	b) Empirisch motivierte Modellmodifikationen	180
	3. Kritische Würdigung optionspreistheoretischer Verfahren	187
	a) Modelltheoretische Würdigung	187
	b) Würdigung der Praxisrelevanz	190

C.	Kreditrisikokonzepte auf Basis von Bonitätsmigrationen	191
I.	Grundideen eines Migrationsverfahrens	192
1.	Struktur und Prämissen des CreditMetrics-Modells	192
2.	Datenerfordernisse des CreditMetrics-Modells	195
II.	Konzeption und Anwendung der Migrationsverfahren am Beispiel von CreditMetrics	196
1.	Methodisches Vorgehen zur Risikokalkulation auf Einzelkreditebene	196
a)	Eintrittswahrscheinlichkeiten von Kreditereignissen	196
b)	Wertkonsequenzen von Kreditereignissen	198
c)	Verlustverteilungen für einzelne Kredite	203
2.	Portfolioorientierte Risikobestimmung	205
a)	Gemeinsame Kreditereignisse	205
b)	Integration eines Korrelationsmodells des Unternehmensvermögens	207
c)	Schätzung der Korrelationen von Unternehmenswerten	214
d)	Analytische Bestimmung der Marktwertverteilungen des Kreditportfolios	218
e)	Monte-Carlo-Simulationen zur Bestimmung der Marktwertverteilungen	221
III.	Bedeutsame Modellmodifikationen und Beurteilung der Migrationsansätze	229
1.	Modellmodifikationen und -erweiterungen	229
a)	Variable Credit Spreads	229
b)	Integration von Kreditzyklen	230
c)	Das makroökonomische Migrationsmodell CreditPortfolioView	233
d)	Integration von Ratingmigrationen in ein aktuarisches Kreditrisikomodell	239
2.	Adäquanz des Ratingmigrationskonzeptes für die Kreditportfoliosteuerung	245
a)	Ratings als Marktpreisindikatoren für Risikoprämien	245
b)	Ratings als Migrations- und Ausfallindikatoren	248

c) Credit Spreads als Indikatoren für die Höhe des erwarteten Verlustes	255
---	-----

3. Kritische Würdigung der Migrationsansätze	257
--	-----

Dritter Teil: Operationalisierung und Anwendung der Kreditrisikomodelle 263

A. Problemspezifische Selektion und Applikation eines adäquaten Kreditportfolioansatzes	263
---	-----

I. Komparative Gegenüberstellung der verschiedenen Kreditportfolio- modelle	263
--	-----

1. Systematische Einordnung der Modellalternativen	264
--	-----

2. Die Richtigkeit der Modellergebnisse	267
---	-----

3. Die konzeptionelle Integrationsfähigkeit in Kreditrisiko- managementprozesse	274
--	-----

4. Praxisorientierte Zusatzkriterien	279
--------------------------------------	-----

a) Technische Implementierbarkeit	279
-----------------------------------	-----

b) Akzeptanz und Flexibilität der Modelle	280
---	-----

c) Wirtschaftlichkeit des Modelleinsatzes	281
---	-----

II. Spezifizierung eines Ansatzes zur Kreditrisikoanalyse für das Depot A einer Sparkasse	285
--	-----

1. Problemstellung und Modellauswahl	285
--------------------------------------	-----

2. Datenaufbereitung und Analyse des Kreditportfoliorisikos	288
---	-----

3. Zentrale Schlussfolgerungen	293
--------------------------------	-----

III. Auswahl und Anwendung eines Kreditrisikomodells für das Bankenbuch einer Sparkasse	303
--	-----

1. Fragestellung und Modellselektion	303
--------------------------------------	-----

2. Datenaufbereitung und Kreditportfolioanalyse	307
---	-----

3. Schlussfolgerungen aus der Untersuchung	312
--	-----

B. Modellgestützte Generierung von Steuerungsimpulsen für das bankinterne Risikomanagement	317
I. Gesamtbankorientierte Steuerungskreise	318
1. Ökonomisches Eigenkapital	318
2. Integration in die Rechnungslegung der Kreditinstitute	322
II. Einzelgeschäftbezogene Risikomessung und deren Anwendungen	327
1. Marginale Beiträge der Einzelengagements zum Portfoliorisiko	327
2. Risikobasierende Kreditlimite	332
3. Methoden zur Bestimmung von Risikoübernahmeprämien	333
4. Kreditrisiken und Eigenkapitalkosten	340
III. Portfoliomanagement der Kreditrisiken	347
1. Identifikation und Limitierung von Konzentrationsrisiken	347
2. Risikobasierende Kapitalallokation	348
3. Techniken zur Distribution von Kreditrisiken	353
C. Relevanz der Kreditportfoliokonzepte für die bankenaufsichtsrechtlichen Kapitaladäquanzvorschriften	362
I. Überblick zu den bankenaufsichtsrechtlichen Eigenkapitalanforderungen	362
1. Ziele und Struktur der internationalen Bankenaufsicht	363
2. Funktion und aufsichtsrechtliche Definition der Eigenmittel	364
3. Regulatorische Vorschriften für die Eigenmittelunterlegung von Ausfallrisiken	366
4. Die Baseler Markttrisikopapiere	369
II. Kritik der bestehenden Kapitaladäquanzvorschriften	373
1. Unzulänglichkeiten der aktuellen Eigenkapitalanforderungen	374
a) Unzureichende Differenzierung der Kreditrisikointensitäten	374
b) Anwendung statischer Maßzahlen für das Kreditrisiko	375
c) Fehlende Berücksichtigung der Laufzeitenstruktur der Kreditengagements	375
d) Inadäquate Vereinfachungen bei der Ermittlung der zukünftigen Risikoexposition	375

e)	Begrenzte Berücksichtigung und unzureichende Standardisierung des Einsatzes von Kreditsicherheiten	376
f)	Verwendung heterogener und nicht integrierbarer Ansätze für das Kreditrisiko verschiedener Positionskategorien	376
g)	Unzureichende Berücksichtigung von Aufrechnungsmöglichkeiten	376
h)	Fehlende Berücksichtigung von Diversifikationseffekten in Kreditportfolios	377
2.	Marktverzerrungen als Folge der bestehenden Eigenmittelvorschriften	377
a)	Konsequenzen für die Preisgestaltung von Kreditengagements	377
b)	Arbitrage des regulatorischen Kapitals	378
c)	Auswirkungen auf die Wahrnehmung von Banken durch den Markt	379
d)	Konsequenzen für das Management von Kreditderivaten und Kreditsicherheiten	379
e)	Abwanderung von Finanzaktivitäten in unregulierte Märkte	380
III.	Möglichkeiten und Restriktionen des Einsatzes bankinterner Kreditrisikomodelle	381
1.	Status quo der Diskussionen um den regulatorischen Einsatz bankinterner Kreditportfoliomodelle	381
2.	Haupt Hindernisse für eine Integration in das aufsichtsrechtliche Normenwerk	384
a)	Fehlende Basiskonzeption für die Quantifizierung sämtlicher bankbezogener Risikoarten	384
b)	Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Schlüsselparameter für interne Kreditportfolioansätze	385
c)	Unzureichende Verifikationsmöglichkeiten der Modellresultate	386
3.	Kritische Würdigung einer regulatorischen Verwendung bankinterner Kreditrisikomodelle	388
a)	Antizipation möglicher Konsequenzen für die Struktur des Bankenmarktes	388
b)	Schlussfolgerungen für eine Revision der bestehenden Eigenmittelvorschriften	390
	Zusammenfassung und Schlussbetrachtung	393

Anhang	403
I. Gemeinsame Ausfallwahrscheinlichkeit zweier Schuldner	403
II. Ausfallwahrscheinlichkeiten bei beliebiger Kreditnehmeranzahl	404
III. Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung der Marktwerte eines Underlyings gemäß der Black/Scholes-Theorie	406
IV. Dynamik der Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung eines derivativen Finanzinstruments	410
V. Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung eines Portfolios derivativer Finanzinstrumente	413
VI. Dynamische Veränderungen der Ausfallwahrscheinlichkeit	414
VII. Mathematische Herleitungen zur Dynamik der Ausfallwahrscheinlichkeit	417
VIII. Zusammensetzung des Beispielportfolios im Kapitel zu Bonitätsmigrationen	421
IX. Die Portfoliostruktur des untersuchten Depot A	423
X. Migrationsmatrix auf Basis der Feinabstufungen des Moody's Ratings	426
Literaturverzeichnis	427
Ausgewählte Internetadressen zum Literaturverzeichnis	451

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Einflussfaktoren auf das Kreditrisikomanagement	3
Abb. 2	Entwicklung der Insolvenzzahlen in Deutschland (ab 1991 inklusive der neuen Bundesländer, auf die 1996 ca. 25 % der Insolvenzen entfallen)	6
Abb. 3	Systematik bankbetrieblicher Risiken	11
Abb. 4	Wahrscheinlichkeitsverteilungen für Marktpreis- und Kreditrisiken	16
Abb. 5	Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung der Verluste eines diversifizierten Kreditportfolios (in Anlehnung an die Zahlen der CS Group 1998)	18
Abb. 6	Grundgleichung der Verlusterwartung auf Einzelkreditenebene	22
Abb. 7	Sichtweisen auf das Profil der Kreditrisikoexposition	25
Abb. 8	Mittlere Inanspruchnahme von Kreditlinien	26
Abb. 9	Wahrscheinlichkeitsentwicklung des Marktwertes eines Forward-Kontraktes	29
Abb. 10	Zeitliche Entwicklung des Exposure eines Swaps	30
Abb. 11	Die banküblichen Kreditsicherheiten im Überblick	33
Abb. 12	Empirisch ermittelte Rückzahlungsquoten von Unternehmensanleihen	35
Abb. 13	Statistik der empirischen Rückzahlungsquoten von Anleihen (Moody's)	36
Abb. 14	Die Ratingklassen für die Bonität von Anleiheschuldnern	39
Abb. 15	Empirisch ermittelte annualisierte Ausfallraten je Ratingkategorie	40
Abb. 16	Elemente der Kreditwürdigkeitsprüfung	45
Abb. 17	Analyseobjekte der Kreditwürdigkeitsprüfung in der Bankpraxis	46
Abb. 18	Relevanz einzelner Kriterien der Bonitätsanalyse in der Bankpraxis	47
Abb. 19	Instrumente der Bonitätsanalyse im Firmenkundengeschäft	48
Abb. 20	Einsatz und Umsetzungsbedarf von Instrumenten der Bonitätsanalyse	49
Abb. 21	Grundschema einer Multivariaten Diskriminanzanalyse	58
Abb. 22	Bivariate Diskriminierung nach Umsatzrendite und Eigenkapitalquote	60
Abb. 23	Z''-Score und Kapitalmarktrating	62
Abb. 24	Trennung solventer und insolventer Unternehmen mit KNN-Analysen	63
Abb. 25	BP-14-Bonitätsrating und zugehörige Ausfallraten	64

Abb. 26	Indifferenzkurve zwischen Ausfallwahrscheinlichkeit und erwarteter Rückzahlungsquote im Insolvenzfall	69
Abb. 27	Sensitivität zwischen relativen Änderungen des erwarteten Verlustes und der erwarteten Rückzahlung im Insolvenzfall	70
Abb. 28	Erwarteter und unerwarteter Verlust als Funktion der Ausfallwahrscheinlichkeit	73
Abb. 29	Unerwarteter Verlust als Funktion der Kreditnehmerzahl bei konstantem erwarteten Verlust	74
Abb. 30	Mindestanzahl gleichartiger Kreditengagements zur Portfolio-diversifikation	76
Abb. 31	Mindestanzahl gleichartiger Kreditengagements zur Portfolio-diversifikation bei einem Großkredit mit m-fachem erwarteten Verlust	77
Abb. 32	Höhe des unerwarteten Verlustes bei korrelierten Kreditengagements relativ zu unkorrelierten Kreditengagements	79
Abb. 33	Grenzwert des Verhältnisses zwischen erwartetem und unerwartetem Verlust bei sehr hohen Kreditnehmerzahlen	80
Abb. 34	Zur Diversifikation erforderliche Mindestanzahl gleichartiger Kreditengagements bei Berücksichtigung von Ausfallkorrelationen	81
Abb. 35	Ausfallwahrscheinlichkeiten korrelierter und unkorrelierter Kreditengagements mit relativ geringer Wahrscheinlichkeit für Mehrfachausfälle	84
Abb. 36	Ausfallwahrscheinlichkeiten korrelierter und unkorrelierter Kreditengagements mit erhöhter Wahrscheinlichkeit für Mehrfachausfälle	84
Abb. 37	Datenstruktureller Aufbau von CreditRisk+	90
Abb. 38	Gegenüberstellung von Binomial- und Poisson-Verteilung	93
Abb. 39	Bestimmung der Verlustverteilung in CreditRisk+	95
Abb. 40	Verteilung der Portfolioverluste für die 40 unabhängigen Kreditnehmer	96
Abb. 41	Empirisch ermittelte Ausfallraten für das Moody's Rating B	98
Abb. 42	Die Gammaverteilung für die Ratingkategorie B	99
Abb. 43	Empirische und theoretische Verteilung der Ausfallraten für das Moody's Rating B	100
Abb. 44	Verlustverteilung der 40 Kreditnehmer bei volatilen Ausfallraten	101
Abb. 45	Verlustverteilung der 40 Kreditnehmer bei Zuordnung zu jeweils einem von vier systematischen Einflussfaktoren	105

Abb. 46	Verlustverteilung der 40 Kreditnehmer bei gleichmäßiger Zuordnung zu einem spezifischen und drei systematischen Einflussfaktoren	105
Abb. 47	Modell des Ausfalls bei mehrperiodiger Betrachtung	108
Abb. 48	Ermittlung der Eingangsparameter bei mehrperiodiger Betrachtung	109
Abb. 49	Verlustverteilung bei mehrjähriger Betrachtung	110
Abb. 50	Migrationsschema für einen zweiperiodigen Kredit	111
Abb. 51	Modellierung auf Basis des Ausfallparadigmas	112
Abb. 52	Modellierung auf Basis des Marktwertparadigmas	113
Abb. 53	Überschneidung der Rating-Konfidenzintervalle im Zeitablauf	114
Abb. 54	Simulation makroökonomischer Einflüsse	116
Abb. 55	Verlustverteilung bei variablen Verlusten im Insolvenzfall	118
Abb. 56	Ausfallrisiko und Credit-Spread-Risiko	120
Abb. 57	Erwartete und unerwartete Kreditverluste der Credit Suisse Group	123
Abb. 58	Pay-off-Profile der Eigen- und Fremdkapitalpositionen zum Fälligkeitszeitpunkt	130
Abb. 59	Wertentwicklung des Unternehmensvermögens und Kreditausfall	136
Abb. 60	Deduktion der Verlustverteilung aus dem Optionspreismodell	142
Abb. 61	Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung des Unternehmensvermögens zum Fälligkeitszeitpunkt des Kredites	144
Abb. 62	Verlustverteilung des Kredites für kurzfristige Bezugszeiträume	145
Abb. 63	Verlustverteilung des Kredites für mittelfristige Bezugszeiträume	146
Abb. 64	Wahrscheinlichkeitsverteilung der Kreditverluste bei Fälligkeit	148
Abb. 65	Prinzip zur Bestimmung der Verlustverteilung eines Kreditportfolios auf Basis eines Aktienindexes	150
Abb. 66	Modellrelevante Eingangsparameter der betrachteten Kreditnehmer	154
Abb. 67	Abgeleitete Kennziffern zu den fünf Kreditnehmern	154
Abb. 68	Zwischenresultate der Deduktion der Verlustverteilung	155
Abb. 69	Verlustverteilung auf Portfolioebene für kurzfristige Bezugszeiträume	155
Abb. 70	Verlustverteilung auf Portfolioebene für mittelfristige Bezugszeiträume	156
Abb. 71	Schuldnerindividuelle Verlustverteilung bei einem Tag Bezugshorizont	157
Abb. 72	Schuldnerindividuelle Verlustverteilung bei 3 Monaten Bezugshorizont	157

Abb. 73	Verteilung der Portfolioverluste für kurzfristige Bezugszeiträume	163
Abb. 74	Verteilung der Portfolioverluste für mittelfristige Bezugszeiträume	163
Abb. 75	Separation der Black/Scholes-Formel in drei Risikoparameter	165
Abb. 76	Ausfallwahrscheinlichkeit des Kreditnehmers	167
Abb. 77	Die Wahrscheinlichkeitsverteilung für das Unternehmensvermögen bei Insolvenz	168
Abb. 78	Erwartete Rückzahlungsquoten bei Kreditausfall als Funktion der ökon. Eigenkapitalquote und der Volatilität des Unternehmensvermögens	169
Abb. 79	Typische Volatilitäten des Unternehmensvermögens für diverse Branchen und Größenklassen	170
Abb. 80	Empirisch ermittelte Rückzahlungsquoten ausgefallener Bankkredite	172
Abb. 81	Die Renditeverteilung Schweizer Aktien 1975-1994	174
Abb. 82	Volatilitätsmatrix am Aktienmarkt zur Berücksichtigung der Laufzeitstruktur und Basispreisabhängigkeit der impliziten Volatilität	175
Abb. 83	An Marktwerten orientierte Bilanz eines überschuldeten Unternehmens	179
Abb. 84	Prognostizierte Ausfallraten der später insolventen Unternehmen	184
Abb. 85	Vergleich der Prognosegüte von optionspreiseduzierten Ausfallraten (EDF) und S&P-Ratings	185
Abb. 86	Schematischer Aufbau von CreditMetrics	193
Abb. 87	Detailschema zu CreditMetrics	195
Abb. 88	Die mittlere einjährige S&P-Migrationsmatrix	197
Abb. 89	Die mittlere einjährige Moody's Migrationsmatrix	198
Abb. 90	Bestimmung zukünftiger Credit Spreads aus Forward-Zinsstrukturen	200
Abb. 91	Bestimmung zukünftiger bonitätsabhängiger Marktwerte der Anleihen	202
Abb. 92	Potenzielle Marktwerte und Migrationsraten einer Anleihe	203
Abb. 93	Erwartungswert und Standardabweichung des Anleihewertes	204
Abb. 94	Wahrscheinlichkeitsverteilung des Marktwertes einer BBB-Anleihe (feste Rückzahlungsquote im Insolvenzfall)	204
Abb. 95	Gemeinsame Kreditereignisse bei unkorrelierten Kreditnehmern	206
Abb. 96	In der Historie registrierte gemeinsame Kreditereignisse	206
Abb. 97	Verwendung von Korrelationen in den Kreditrisikomodellen	208
Abb. 98	Zuordnung von Unternehmensvermögen und Rating	209

Abb. 99	Obere Grenzwerte des Parameters z für Ratingmigrationen	210
Abb. 100	Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung für zwei unabhängige Schuldner	212
Abb. 101	Kombinierte Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung für zwei Schuldner bei einer Korrelation der Unternehmenswerte von 60 %	212
Abb. 102	Gemeinsame Kreditereignisse bei einer Korrelation der Unternehmenswerte von 30 %	213
Abb. 103	Ausgangssituation für die Korrelationsberechnung	215
Abb. 104	Marktwerte des Kreditportfolios für verschiedene Ratingkombinationen	218
Abb. 105	Potenzielle Marktwerte eines Portfolios aus einer BBB-Anleihe und einer A-Anleihe (feste Rückzahlungsquoten im Insolvenzfall)	219
Abb. 106	Charakteristika und potenzielle Marktwerte des Beispielportfolios	222
Abb. 107	Die Durchführung der Monte-Carlo-Simulation (I)	224
Abb. 108	Die Durchführung der Monte-Carlo-Simulation (II)	224
Abb. 109	Wahrscheinlichkeitsdichte der Rückzahlungsquoten für verschiedene Rang- bzw. Besicherungsniveaus	225
Abb. 110	Marktwerte der Anleihen und des Portfolios für die Simulationsläufe	226
Abb. 111	Einfluss von Korrelationen auf das Histogramm eines Kreditportfolios	228
Abb. 112	Einfluss von Korrelationen auf die Quantile eines Kreditportfolios	229
Abb. 113	Adjustierung der z -Werte des Unternehmensvermögens um systematische Einflüsse	231
Abb. 114	Historische Entwicklung der systematischen Komponente x_t 1981-1997	232
Abb. 115	Berechnungskomponenten des CreditPortfolioView Modells	233
Abb. 116	Datenstruktureller Aufbau des CreditPortfolioView Modells	234
Abb. 117	Tatsächliche und prognostizierte branchenspezifische Ausfallraten	236
Abb. 118	Branchenspezifische Ausfallraten und Insolvenzzahlen aller von S&P erfassten Unternehmensanleihen im Zeitraum 1981-1997	238
Abb. 119	Schritte zur Integration von Rating-Migrationen in CreditRisk+	239
Abb. 120	Berechnungsschema auf der Einzelkreditebene	240
Abb. 121	Gewinn- und Verlustverteilung gemäß CreditRisk+	241
Abb. 122	Verteilung des Portfoliowertes gemäß CreditRisk+ und CreditMetrics	242
Abb. 123	Unterschiedlich berechnete Quantile zukünftiger Portfoliowerte in Mio. DM	243

Abb. 124	Struktur der Credit Spreads am 23.3.1998	246
Abb. 125	Mittelwert und Bereich der Standardabweichung für die ratingspezifischen Renditen von knapp 600 DM-Anleihen im Februar 1998	248
Abb. 126	Erklärungsfaktoren der Ausfallraten von High Yield Bonds 1981-94	250
Abb. 127	Klassifizierungseffizienz optionspreiseduzierter Ausfallraten (EDF) innerhalb der Ratingstufe B- (18 Monate vor dem Ausfall)	251
Abb. 128	Statistik optionspreistheoretisch ermittelter Ausfallraten (EDF) für unterschiedliche Ratingkategorien	252
Abb. 129	Migrationsmatrix gemäß dem KMV-Optionspreismodell	254
Abb. 130	Aktuelle Renditeaufschläge und historische Verlustquoten	256
Abb. 131	Kriterienkatalog für die Gegenüberstellung der Portfoliomodelle	264
Abb. 132	Systematische Einordnung der diskutierten Kreditrisikomodelle	265
Abb. 133	Einordnung der verschiedenen Modelle in das Basiskonzept	269
Abb. 134	Verteilungen der Ausfallraten eines Kreditnehmers im Vergleich	270
Abb. 135	Vergleich der Modellergebnisse einer ISDA-Studie	272
Abb. 136	Kreditrisikomodellierung für verschiedene Kategorien von Bankaktiva	279
Abb. 137	Die Portfoliomodelle des Kreditrisikos im Überblick (I)	283
Abb. 138	Die Portfoliomodelle des Kreditrisikos im Überblick (II)	284
Abb. 139	Wertpapierbestände der Kreditinstitute	285
Abb. 140	Zusammensetzung des Beispielportfolios	286
Abb. 141	Ratingstruktur des Depot A	288
Abb. 142	Zerobond-Zinsstruktur und Credit Spreads am 5.1.1998	288
Abb. 143	Die Differenz zwischen realer und theoretisch zu erwartender Rendite	290
Abb. 144	Bestimmung des erwarteten Veräußerungswertes für ein Baa1-Rating	291
Abb. 145	Kreditrisikoinduzierte Wertverteilung des Beispielportfolios	293
Abb. 146	Renditedifferenz zwischen einjähriger Anlage in PEXP und REXP	295
Abb. 147	Risiko/Rendite-Charakteristik festverzinslicher Anlagemöglichkeiten (USA 1988-1995)	297
Abb. 148	Risiko/Rendite-Relationen alternativer Anlageformen (USA 1990-95)	298
Abb. 149	Alternative Anleihen	299
Abb. 150	Kreditrisikoinduzierte Wertverteilung des neuen Portfolios	300

Abb. 151 Vergleich der Wertverteilungen der beiden Portfolios	301
Abb. 152 Erwartete bonitätsinduzierte Gewinne und reale Anleihekurse am Periodenende	302
Abb. 153 Buchforderungen der Kreditinstitute	303
Abb. 154 Zusammensetzung des Beispielportfolios	304
Abb. 155 Verteilung der Kredite auf die Volumensklassen des Portfolios	305
Abb. 156 Bonitätsstruktur des Beispielportfolios	306
Abb. 157 Struktur der erwarteten Verluste	308
Abb. 158 Produkt- und kundensegmentspezifische Verlustquoten	309
Abb. 159 Verlustverteilung bei unabhängigen Kreditausfällen	310
Abb. 160 Verlustverteilung unter Berücksichtigung volatiler Ausfallraten	311
Abb. 161 Verlustverteilung unter Berücksichtigung von Sektoren	312
Abb. 162 Verlustquantile als Vielfache des erwarteten Portfolioverlustes	314
Abb. 163 Verlustquantile als Vielfache der Standardabweichung der Portfolioverluste	315
Abb. 164 Marginale Risikobeiträge der Einzelkredite	316
Abb. 165 Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung und ökonomisches Kapital	319
Abb. 166 Zusammenhang zwischen Kernkapitalquoten und Ratingeinstufungen	321
Abb. 167 Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung und Kreditrückstellungsmethodik nach einem Vorschlag der CSFP	323
Abb. 168 Zahlenbeispiel zur Kreditrückstellungsmethodik der CSFP	324
Abb. 169 Kreditrückstellungsmethodik für verschiedene Portfoliotypen	325
Abb. 170 Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung und Kreditrückstellungsmethodik des Schweizerischen Bankvereins	326
Abb. 171 Quantifizierung der Risikobeiträge einzelner Kreditengagements	328
Abb. 172 Beispielrechnung mit Risikobeiträgen in CreditRisk+	330
Abb. 173 Verlustverteilung vor und nach Entfernung des Kredites Nr. 25	331
Abb. 174 Risikobeiträge und Verluste im Insolvenzfall des Beispielportfolios	333
Abb. 175 Komponenten der Zielkondition im Kreditgeschäft	334
Abb. 176 Prämienkalkulationsprinzipien und deren Eigenschaften	338
Abb. 177 Höhe und Kosten des ökonomischen und des regulatorischen Eigenkapitals	343

Abb. 178 Kennzahlen zum kommerziellen Kreditgeschäft der Bank of America	345
Abb. 179 Ergebnisstruktur des Firmenkundengeschäftes – Ist- und Sollzustand	346
Abb. 180 Entwicklung der Schweizer Immobilienpreisindizes 1991-1997	348
Abb. 181 Definition von RORAC und RAROC	351
Abb. 182 Grundstruktur einer ABS-Transaktion	357
Abb. 183 Aufsichtsrechtliche Definition der Eigenmittelzusammensetzung	365
Abb. 184 Risikogewichtungsfaktoren (Bonitätsgewichte) gemäß Baseler Ausschuss	366
Abb. 185 Eigenmittelunterlegung traditioneller außerbilanzieller Geschäfte	368
Abb. 186 Eigenmittelunterlegung innovativer außerbilanzieller Geschäfte	369
Abb. 187 Qualitative Standards für den Einsatz interner Modelle	372
Abb. 188 Quantitative Standards für den Einsatz interner Modelle	373
Abb. 189 Emittentenabhängige Zinsaufschläge für mehrere Ratingkategorien	378
Abb. 190 Dreistufiger Ansatz zur Eigenmittelunterlegung von Kreditrisiken	382
Abb. 191 Ausfallwahrscheinlichkeiten dreier Kreditnehmer	404
Abb. 192 Verteilung der Ausfallraten für kurzfristige Bezugszeiträume	415
Abb. 193 Verteilung der Ausfallraten für langfristige Bezugszeiträume	416
Abb. 194 Verteilung der Ausfallraten kurz vor Kreditfälligkeit	417
Abb. 195 Portfoliozusammensetzung	421
Abb. 196 Forward-Zinsstrukturen der Zerobond-Zinssätze (1 Jahr)	421
Abb. 197 Korrelationsmatrix für das Beispielportfolio aus 20 Kreditnehmern	422
Abb. 198 Kennzahlen der Anleihen im untersuchten Depot A einer Sparkasse	423
Abb. 199 Migrationsmatrix auf Basis der Feinabstufungen des Moody's Ratings	426