

---

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Vorwort zur zweiten Auflage</b>	<b>v</b>
<b>Vorwort zur ersten Auflage</b>	<b>viii</b>
<b>1 Märkte und Produkte</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation: Das Gesicht der Finanzkrise . . . . .	1
1.2 Grundlegende Begriffe . . . . .	4
1.2.1 Kreditrisiko und Kredit . . . . .	5
1.2.2 Rating als Bonitätseinschätzung . . . . .	7
1.3 Der Markt für Kreditderivate . . . . .	11
1.4 Grundlegende mathematische Begriffsbildung . . . . .	15
1.5 Kreditrisikobehaftete Produkte und Kreditderivate . . . . .	20
1.5.1 Kredit . . . . .	21
1.5.2 Defaultable Bond . . . . .	21
1.5.3 Kontrahentenrisiko aus bilateralen Handelsgeschäften . . . . .	29
1.5.4 Credit Default Swaps . . . . .	35
1.5.5 Digital Default Swaps . . . . .	42
1.5.6 Quotierungen . . . . .	44
1.6 Kreditderivate auf ein Portfolio von Referenzaktiva und -schuldern	46
1.6.1 Basket Default Swaps . . . . .	46
1.6.2 Collateralized Debt Obligations . . . . .	49
1.6.3 Standardisierte Single Tranche CDO Swaps auf liquide Kreditindizes wie iTraxx und CDX . . . . .	52
1.7 Weiterführende Literatur . . . . .	58
<b>2 Modellierung des Kreditrisikos und Arbitrage­theorie</b>	<b>60</b>
2.1 Diskontierung: Zerobonds und Forwards vor und nach der Krise	60
2.1.1 Diskontierung und Zinskurven vor der Krise . . . . .	61
2.1.2 Auswirkungen der Finanzkrise auf die Diskontierung . . . . .	61
2.1.3 Konsequenzen für die Bewertung von Finanzinstrumenten . . . . .	64
2.2 BLACK-SCHOLES-Modell . . . . .	69

2.2.1	Grundlegende Annahmen und die Dynamik des Underlyings . . . . .	70
2.2.2	Dynamik des Derivates und die BLACK-SCHOLES-PDE . . . . .	72
2.2.3	Die BLACK-SCHOLES-Formel für Aktienoptionen . . . . .	76
2.2.4	Die Bewertungstheorie nach der Finanzkrise . . . . .	84
2.3	Arbitragefreies Marktmodell für das Kreditrisiko . . . . .	91
2.3.1	Theoretische Grundlagen der Modellierung . . . . .	91
2.3.2	Grundannahmen für die Modellierung endfälliger, kreditrisikobehafteter Produkte . . . . .	93
2.3.3	Allgemeine Arbitragetheorie . . . . .	94
2.3.4	Äquivalente Martingalmaße . . . . .	97
2.3.5	Bewertung endfälliger, kreditrisikobehafteter Forderungen . . . . .	103
2.3.6	Berücksichtigung kreditrisikobehafteter Kuponzahlungen . . . . .	105
2.3.7	Anwendung von Numéraire-Techniken . . . . .	106
2.4	Modellklassen für das Ausfallereignis . . . . .	110
2.4.1	Unternehmenswertmodelle . . . . .	110
2.4.2	Hazardraten- und Intensitätsmodelle . . . . .	124
2.5	Weiterführende Literatur . . . . .	134
<b>3</b>	<b>Portfoliomodelle</b>	<b>136</b>
3.1	Kreditrisiken im Portfolio . . . . .	136
3.2	Aufgaben des Risiko-Controllings und -Managements von Banken	137
3.3	Die Verlustverteilung . . . . .	139
3.3.1	Formaler Rahmen . . . . .	139
3.3.2	Erwartete und unerwartete Ausfälle im Kreditportfolio . . . . .	143
3.3.3	Ökonomisches Kapital und Credit Value-at-Risk . . . . .	146
3.4	Korrelierte Ausfälle . . . . .	149
3.4.1	Das BERNOULLI-Modell . . . . .	149
3.4.2	Das POISSON-Modell . . . . .	152
3.5	Faktormodelle . . . . .	155
3.5.1	Modellierung eines Kreditportfolios im MERTON-Modell . . . . .	156
3.5.2	Das Einfaktormodell von VASICEK (1987) . . . . .	158
3.5.3	Asymptotische analytische Näherungen . . . . .	163
3.6	Copulas . . . . .	170
3.7	Portfoliomodelle in der Praxis – ein erster Überblick . . . . .	172
3.7.1	CreditMetrics® . . . . .	172
3.7.2	Das KMV®-Modell . . . . .	176
3.7.3	CreditRisk+® . . . . .	180
3.8	Risikomaße für Kreditportfolios . . . . .	185
3.8.1	Kohärente Risikomaße . . . . .	185
3.8.2	Risikobeiträge . . . . .	188

3.9	Aktuelle Anmerkungen zur Praxis der Risikomessung mit bankinternen Kreditportfoliomodelle . . . . .	189
3.9.1	Ausbreitung der Mehrfaktor-Mark-to-Market-Modelle . . . . .	190
3.9.2	Varianzreduzierende Verfahren und Kapitalallokation . . . . .	195
3.9.3	Mehrperiodenmodelle und der Constant Level of Risk . . . . .	197
3.9.4	Stresstesting in Kreditrisikomodelle . . . . .	201
3.10	Weiterführende Literatur . . . . .	203
<b>4</b>	<b>Bewertung von Kreditderivaten</b>	<b>205</b>
4.1	Generalvoraussetzungen . . . . .	206
4.2	Bewertung von CDS mit Intensitäts- und Hazardratenmodellen .	207
4.2.1	Das Intensitätsmodell als Marktstandard für CDS . . . . .	207
4.2.2	Kalibrierung des Intensitätsmodells an Marktquotierungen . . . .	217
4.2.3	Anmerkungen zur Recovery Rate . . . . .	229
4.2.4	Stochastische Intensitäten zur Bewertung von CDS und erster Ausblick . . . . .	234
4.3	Begriff des Credit Valuation Adjustments (CVA) . . . . .	235
4.3.1	Geschichte, Herkunft und Zukunft des CVA . . . . .	236
4.3.2	Allgemeine und regulatorische Definition des CVA als Bewertungsanpassung . . . . .	237
4.3.3	Der regulatorische Kapitalzuschlag für CVA . . . . .	241
4.3.4	Herleitung der S-CVA Capital Charge . . . . .	247
4.3.5	Weitere Anmerkungen zum Wrong Way Risk (WWR) . . . . .	254
4.3.6	DVA und ein erster Ausblick zum CVA für CDS . . . . .	258
4.4	Die Rolle von Unternehmenswertmodellen . . . . .	263
4.4.1	Kapitalstrukturarbitrage und Anwendungsbereiche . . . . .	263
4.4.2	Der Ansatz von HULL, NELKEN & WHITE (2003) . . . . .	265
4.4.3	Weitere Ansätze und Literaturhinweise . . . . .	268
4.5	Grundlegende Verfahren zur Bewertung von Basket Default Swaps und CDO . . . . .	270
4.5.1	Das Modell von Li (2000) mit GAUSS'scher Copula . . . . .	270
4.5.2	Bewertung von Basket Default Swaps mit Monte-Carlo-Simulation nach LI (2000) . . . . .	275
4.5.3	Bewertung von CDO und Single Tranche CDO-Swaps . . . . .	288
4.6	Allgemeiner Rahmen zur Darstellung von Faktormodellen . . . .	293
4.7	Das Einfaktormodell als Marktstandard zur Preisquotierung von STCDO-Swaps . . . . .	294
4.7.1	Einbettung des Einfaktormodells von VASICEK (1987) in den allgemeinen Rahmen . . . . .	294
4.7.2	Rekursive Ermittlung der bedingten Verlustverteilung bei Faktormodellen . . . . .	296

4.7.3	Unbedingte Verlustverteilung und Sensitivitäten . . . . .	299
4.7.4	Asymptotische analytische Näherungen und STCDO-Swaps . . . . .	300
4.7.5	Smile-Effekt der impliziten Korrelation von Tranchen . . . . .	304
4.7.6	Basiskorrelationen und deren Skew . . . . .	308
4.8	Aktuelle Entwicklungen und Bewertungsmodelle . . . . .	313
4.8.1	Faktormodelle mit lokalen Korrelationen . . . . .	314
4.8.2	Modelle mit stochastischen Korrelationen - ein kurzer Überblick . . . . .	325
4.8.3	Einbeziehung systemischer Schock-Elemente in die Modellierung . . . . .	328
4.8.4	Weitere Modellklassen . . . . .	330
4.8.5	Einige Anmerkungen zu Faktormodellen . . . . .	331
4.8.6	Post-Crisis-Pricing von Korrelationsprodukten . . . . .	339
4.9	Weiterführende Literatur . . . . .	342
<b>A</b>	<b>Zufallsvariablen und stochastische Prozesse</b>	<b>343</b>
A.1	Zufallsvariablen und $\sigma$ -Algebren . . . . .	343
A.2	Wichtige reellwertige Verteilungen und deren Eigenschaften . . . . .	345
A.3	Elementare stochastische Prozesse . . . . .	348
A.4	Filtrationen und bedingte Erwartungen . . . . .	353
A.5	Martingale und Sprungprozesse . . . . .	358
<b>B</b>	<b>Stochastische Differenzialgleichungen und stochastische Integration</b>	<b>366</b>
B.1	Stochastische Differenzialgleichungen und stochastische Integration . . . . .	366
B.2	ITô-Prozesse und ITô's-Lemma . . . . .	373
B.3	Beispiele für SDEs, Satz von FEYNMAN-KAC und Satz von GIRSANOV . . . . .	379
<b>C</b>	<b>Abhängigkeitsstrukturen von Zufallsvariablen</b>	<b>385</b>
C.1	Copulas und SKLARs Theorem . . . . .	385
C.2	Das kanonische Beispiel für eine zweidimensionale Copula . . . . .	388
<b>D</b>	<b>Kreditderivate: Weitere Produktbeispiele</b>	<b>390</b>
D.1	Asset Swaps . . . . .	390
D.2	Total Rate of Return Swaps . . . . .	393
D.3	Credit Linked Notes . . . . .	396
D.4	Optionen auf Defaultable Bonds und Credit Spread Produkte . . . . .	399
D.5	Hybride und sonstige Kreditderivate . . . . .	403
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>404</b>
	<b>Index</b>	<b>426</b>