

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	xvii
Tabellenverzeichnis	xxi
Abkürzungsverzeichnis	xxiii
Verzeichnis der wichtigsten Symbole	xxv
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Modellrisiko	4
1.3 Aufbau der Arbeit	12
2 Derivative Finanzprodukte	19
2.1 Derivate – Begriffsbestimmung	20
2.2 Optionen	21
2.2.1 Optionstypen	21
2.2.1.1 Plain-Vanilla-Optionen	21
2.2.1.2 Barriere-Optionen	24
2.2.1.3 Multi-Asset-Optionen	25
2.2.2 Optionsbewertung	26
2.2.2.1 Allgemeine Bewertungsgrundlagen	26
2.2.2.2 Put-Call-Parität	31

2.2.2.3	Allgemeine analytische Bewertungsformeln für Kaufoptionen	32
2.3	Strukturierte Finanzprodukte	34
2.3.1	Produktuniversum	34
2.3.2	Märkte für strukturierte Finanzprodukte	40
2.3.3	Preisstellung auf Märkten für strukturierte Finanzprodukte . .	46
3	Aktienkurse, Volatilität und Korrelationen	51
3.1	Volatilitätsbestimmung	52
3.1.1	Zum Volatilitätsbegriff	52
3.1.2	Historische Volatilität	52
3.1.3	Implizite Volatilität	54
3.1.3.1	Definition und Bestimmung	54
3.1.3.2	Eigenschaften – Volatilitätssmile und Volatilitätsskew	55
3.1.3.3	Arbitragefreiheit	57
3.1.4	Modellfreie implizite Volatilität	59
3.2	Korrelationsbestimmung	65
3.2.1	Historische Korrelation	65
3.2.2	Implizite Korrelation	66
3.3	Empirische Eigenschaften von Aktienkurs-, Volatilitäts- und Korrelationsprozessen	69
3.3.1	Eigenschaften von Aktienkursprozessen	69
3.3.1.1	Heavy Tails	69
3.3.1.2	Gewinn/Verlust-Asymmetrie	71
3.3.1.3	Sprünge	72
3.3.2	Eigenschaften von Volatilitätsprozessen	74
3.3.2.1	Volatilitätsclustering	74
3.3.2.2	Mean-Reversion	75
3.3.2.3	Eigenschaften des ATM-Volatilitätsskews	76

3.3.2.4	Skalierungsverhalten der Volatilität	79
3.3.2.5	Verteilung der logarithmierten Renditen der Volatilität	81
3.3.3	Gemeinsame Eigenschaften mehrerer Prozesse	83
3.3.3.1	Leverage-Effekt	83
3.3.3.2	Asymmetrische Korrelation	84
4	Bewertungsmodelle	87
4.1	Stochastische Prozesse	88
4.1.1	Allgemeine Definition	88
4.1.2	Lévy-Prozesse	89
4.1.3	Fraktionale stochastische Prozesse	92
4.2	Bewertungsmodelle	94
4.2.1	Black-Scholes-Merton-Modell	94
4.2.2	Lokales Volatilitätsmodell	98
4.2.3	Heston-Modell	100
4.2.3.1	Single-Asset-Modell	100
4.2.3.2	Multi-Asset-Modell	102
4.2.4	Bates-Modell	104
4.2.5	Raues Bergomi-Modell	106
4.2.5.1	Single-Asset-Modell	106
4.2.5.2	Multi-Asset-Modell	107
4.2.6	Lévy-Modelle	109
4.2.6.1	Varianz-Gamma-Modell	109
4.2.6.2	Verallgemeinertes α -Varianz-Gamma-Modell . . .	110
4.3	SSVI-Parametrisierung	113
5	Simulation und Modellkalibrierung	117
5.1	Monte-Carlo-Simulation	118
5.1.1	Konvergenzordnung	118

5.1.2	Diskretisierungsschemata	119
5.1.3	Antithetische Zufallszahlen	120
5.1.4	Richardson-Extrapolation	121
5.1.5	Wahrscheinlichkeit der Barriereberührung	123
5.1.6	Sprünge	124
5.1.7	Korrelierte Zufallszahlen	126
5.1.8	Projektion von Korrelationsmatrizen	126
5.1.9	Lévy-Prozesse	128
5.1.10	Hybrid-Schema	129
5.1.11	Übersicht der verwendeten Verfahren	131
5.2	Modellkalibrierung	132
5.2.1	Differential-Evolution-Algorithmus	132
5.2.2	Kalibrierung des lokalen Volatilitätsmodells	134
5.2.3	Kalibrierung des Heston- und des Bates-Modells	137
5.2.4	Kalibrierung des Multi-Asset-Heston-Modells	139
5.2.5	Kalibrierung des rauen Multi-Asset-Bergomi-Modells	140
5.2.6	Kalibrierung des α VG-Modells	141
6	Empirische Analyse von Bonus-Zertifikaten	143
6.1	Datengrundlage	144
6.2	Kalibrierungsrisiko	148
6.2.1	Kalibrierungsrisiko im Black-Scholes-Merton-Modell	148
6.2.2	Kalibrierungsrisiko im Heston-Modell	151
6.3	Modellrisiko	154
6.3.1	Modellkalibrierung und Parameterschätzung	154
6.3.2	Verteilung und Determinanten des Modellrisikos	158
6.4	Modellwahl	166
6.4.1	Analyse auf Basis einzelner Modelle	166

6.4.2	Analyse auf Basis der Kombination zweier Modelle	168
6.5	Margenanalyse	172
6.5.1	Analyse der Margenhöhe	172
6.5.2	Analyse der Einflussfaktoren	177
6.6	Zwischenfazit	184
7	Empirische Analyse von Multi-Asset-Produkten	187
7.1	Studiendesign	188
7.2	Kalibrierungsergebnisse	189
7.3	Modellrisiko bei synthetischen Multi-Asset“-Optionen	195
7.3.1	Modellrisiko für einfache Multi-Asset-Optionen	195
7.3.1.1	Modellrisiko für Worst-of-Calls auf zwei Basiswerte unter Verwendung historischer Korrelationen	195
7.3.1.2	Paarweise Differenzen der Modellpreise	197
7.3.1.3	Modellrisiko unter Verwendung historischer und im- pliziter Korrelationen	199
7.3.1.4	Modellrisiko für Best-of-Calls	203
7.3.1.5	Modellrisiko für einfache Multi-Asset-Optionen auf drei Basiswerte	208
7.3.2	Modellrisiko für Worst-of-down-and-in-Puts	209
7.3.2.1	Modellrisiko unter Verwendung historischer Korre- lationen	209
7.3.2.2	Paarweise Differenzen der Modellpreise	214
7.3.2.3	Modellrisiko unter Verwendung historischer und im- pliziter Korrelationen	216
7.4	Empirische Analyse von Multi-Barrier-Reverse-Convertibles	218
7.4.1	Datenbasis	218
7.4.2	Analyse des Modellrisikos für Multi-Barrier-Reverse-Con- vertibles	220
7.4.3	Analyse der Emittentenmargen für Multi-Barrier-Reverse-Con- vertibles	223

- 7.4.4 Analyse der Unterschiede zwischen Zertifikaten mit der häufigsten Basiswertkombination und sonstigen Zertifikaten . . . 229
- 7.5 Zwischenfazit 231
- 8 Fazit und Ausblick 233**
 - 8.1 Studienübergreifendes Fazit 233
 - 8.2 Ausblick 237
- Literaturverzeichnis 241**