

Bernhard Brunner

Marktgerechte Bewertung von Optionen

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Manfred Steiner

Deutscher Universitäts-Verlag

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	V
Vorwort	VII
Inhaltsverzeichnis	IX
Abbildungsverzeichnis	XVII
Tabellenverzeichnis	XXI
Abkürzungsverzeichnis	XXIII
Symbolverzeichnis	XXV
1 Einleitung	1
2 Optionen und deren allgemeine Bewertung	6
2.1 Von der Standardoption bis zu exotischen Optionen.	6
2.2 Die Bewertung von Optionen.	9
2.2.1 Allgemeine Annahmen.	9
2.2.2 Der risikoneutrale Bewertungsansatz.	11
2.2.3 Die Bewertung im Rahmen der Black/Scholes-Modellwelt.	13
2.2.3.1 Annahmen und allgemeines Vorgehen.	13

2.2.3.2	Europäische Standardoptionen	16
2.2.3.3	Barrier-Optionen	20
2.3	Diskrepanzen zwischen Marktpreisen und Black/Scholes-Preisen - Der „Smile-Effekt“.	26
2.4	Das Prinzip der marktgerechten Optionsbewertung	29
2.4.1	Bewertung auf Basis impliziter Volatilitäten.	30
2.4.2	Marktgerechte Bewertung auf Basis impliziter Preisprozesse	31
2.4.3	Marktgerechte Bewertung auf Basis impliziter risikoneutraler Wahr- scheinlichkeitsmaße.	33
3	Pfadunabhängige Optionen	36
3.1	Die implizite Verteilung	36
3.1.1	Definition und Anwendungsbereiche.	36
3.1.2	Bedingungen für Arbitragefreiheit	39
3.1.2.1	Überprüfung der verwendeten Optionsdaten.	39
3.1.2.1.1	Allgemeine Bedingungen.	39
3.1.2.1.2	Bedingungen für Basispreisstruktur.	41
3.1.2.1.3	Bedingungen für Restlaufzeitstruktur.	42
3.1.2.2	Bedingungen für die implizite RND.	43
3.1.3	Bestimmung einer impliziten RND.	46
3.2	Methoden zur Konstruktion einer impliziten Verteilung	49
3.2.1	Vorgabe eines Verteilungstyps	50
3.2.1.1	Mischung aus Lognormalverteilungen	51
3.2.1.2	Edgeworth-Expansion.	54
3.2.2	Ableitung aus der Marktpreisfunktion von Standardoptionen	57
3.2.2.1	Der Breeden/Litzenberger-Ansatz	57
3.2.2.2	Modellierung der Optionspreisfunktion.	61
3.2.2.3	Modellierung der impliziten Volatilitätsfunktion.	63

3.2.2.3.1	Von der impliziten Volatilität zur impliziten RND.	63
3.2.2.3.2	Die Methode von Shimko.	68
3.2.2.3.3	Die Methode von Campa/Chang/Reider	70
3.2.2.3.4	Die Methode von Brown/Toft	72
3.2.2.3.5	Die Methode von Malz.	73
3.2.2.3.6	Die Methode von Bliss/Panigirtzoglou.	75
3.2.2.3.7	Die Methode von Hafner/Brunner.	78
3.2.3	Überblick über die verschiedenen Ansätze.	87
3.2.4	Kritischer Vergleich	90
3.3	Bewertung von pfadunabhängigen Optionen.	94
3.3.1	Allgemeine Vorgehensweise.	94
3.3.2	Bewertung von ausgewählten Optionsverträgen.	96
3.3.2.1	Standardoptionen.	96
3.3.2.2	Digital-Optionen.	97
3.3.2.2.1	Grundformen.	98
3.3.2.2.2	Weitere Vertragsvarianten.	102
3.3.2.3	Power-Optionen.	105
3.3.2.3.1	Grundformen.	106
3.3.2.3.2	Weitere Vertragsvarianten.	109
3.4	Praktische Umsetzung	113
3.4.1	Daten.	113
3.4.2	Konstruktion einer impliziten RND für den DAX.	115
3.4.2.1	Vorgehensweise zur Schätzung.	115
3.4.2.2	Empirische Ergebnisse.	121
3.4.2.3	Vergleich mit anderen Methoden.	130
3.4.3	Bewertung ausgewählter pfadunabhängiger Verträge.	134

3.4.3.1	Cash-or-Nothing-Optionen	134
3.4.3.2	Power-Optionen	136
4	Korrelationsabhängige Optionen	139
4.1	Die implizite mehrdimensionale Verteilung	139
4.2	Konstruktion einer impliziten mehrdimensionalen Verteilung	141
4.2.1	Bedingungen und allgemeine Vorgehensweise	141
4.2.2	Das Prinzip von Copulas	145
4.2.2.1	Definition und Eigenschaften von Copulas	145
4.2.2.2	Verschiedene Arten von Copulas	148
4.2.2.3	Modellwahl und Parameterschätzung	157
4.2.2.4	Abhängigkeitsmaße	158
4.3	Marktgerechte Bewertung korrelationsabhängiger Optionen	162
4.3.1	Die Bewertung auf Basis von Copula-Funktionen	163
4.3.2	Preisformeln ausgewählter korrelationsabhängiger Optionen	165
4.3.2.1	Digital-Optionen auf mehrere Underlyings	165
4.3.2.2	Correlation-Digital-Optionen	168
4.3.2.3	Rainbow-Optionen	170
4.3.2.4	Best-of- und Worst-of-Optionen	175
4.3.2.5	Exchange-Optionen	177
4.4	Praktische Umsetzung	178
4.4.1	Daten	178
4.4.2	Vorgehensweise	181
4.4.3	Konstruktion einer bivariaten impliziten RND für den DAX und EuroStoxx50	186
4.4.4	Marktgerechte Bewertung korrelationsabhängiger Optionen auf den DAX und EuroStoxx50	194
4.4.4.1	Double-Digital-Puts	195

4.4.4.2	Basket-Optionen	198
5	Diskret-pfadabhängige Optionen	202
5.1	Allgemeines Vorgehen	202
5.2	Marktgerechte Bewertungsformeln ausgewählter diskret-pfadabhängiger Optionen	207
5.2.1	Diskrete Digital-Optionen	207
5.2.2	Forward-Start-Optionen	210
5.2.3	Ratchet-Optionen	212
5.2.4	One-Click-Optionen	213
5.2.5	Diskrete Barrier-Optionen	217
5.3	Praktische Umsetzung	220
5.3.1	Daten und Vorgehensweise	220
5.3.2	Diskrete Digital-Optionen	223
5.3.3	Forward-Start-Optionen	226
6	Stetig-pfadabhängige Optionen	229
6.1	Der allgemeine Bewertungsansatz und seine Problematik	229
6.2	Die bedingte risikoneutrale Verteilung	231
6.2.1	Pfadabhängige Zustandswertpapiere	233
6.2.2	Duplizierung pfadabhängiger Zustandswertpapiere - Eine Verallgemeinerung des Breeden/Litzenberger Resultats	235
6.2.3	Bestimmung der Marktpreise von pfadabhängigen Zustandswertpapieren	237
6.3	Konstruktion einer bedingten impliziten RND.	244
6.4	Preisformeln ausgewählter stetig-pfadabhängiger Optionen.	252
6.4.1	Pfadabhängige Digital-Optionen	253
6.4.2	Barrier-Optionen	257

6.4.2.1	Klassische Barrier-Varianten	257
6.4.2.2	Turbo-Zertifikate	262
6.4.3	Hit-Optionen	264
6.4.4	Lookback- und Lookforward-Optionen	266
6.5	Praktische Umsetzung	273
6.5.1	Konstruktion der impliziten Volatilitätsfunktion von einfachen Up- and-In-Puts auf den DAX	273
6.5.2	Bewertung ausgewählter stetig-pfadabhängiger Optionen	280
6.5.2.1	Pfadabhängige Digital-Optionen	280
6.5.2.2	Short-Zertifikate	282
7	Zusammenfassung	284
A	Black/Scholes-Preisformeln und -Kennzahlen	288
A.1	Europäische Standardoption	288
A.1.1	Definitionen	288
A.1.2	Optionspreise	288
A.1.3	Sensitivitätskennzahlen	288
A.2	Einfache Barrier-Optionen	289
A.2.1	Definitionen	289
A.2.2	Optionspreise	290
A.2.3	Sensitivitätskennzahlen	290
A.3	Weitere verwendete Black/Scholes-Preisformeln	292
A.3.1	Definitionen	292
A.3.2	Preisformeln	292
A.3.2.1	Pfadunabhängige Optionen	292
A.3.2.2	Korrelationsabhängige Optionen	293
A.3.2.3	Diskret-pfadabhängige Optionen	293
A.3.2.4	Stetig-pfadabhängige Optionen	293

B Beweise	295
B.1 Beweise für die Gleichungen (3.22), (3.23) und (3.24)	295
B.2 Beweis für die Wohldefiniertheit der RND.	296
B.3 Beweis für die Wohldefiniertheit der bedingten RND.	299
C Weitere empirische Ergebnisse	303
Literaturverzeichnis	307