

Sascha Wilkens

# **Optionsbewertung und Risikomanagement unter gemischten Verteilungen**

Theoretische Analyse und empirische  
Evaluation am europäischen Terminmarkt

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Klaus Röder

**A 238915**

---

Deutscher Universitäts-Verlag

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>XXIII</b>
<b>Symbolverzeichnis</b>	<b>XXVII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>XXXIII</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XXXIX</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2 Grundzüge des Terminhandels</b>	<b>11</b>
2.1 Definition und Klassifikation von Termingeschäften . . . . .	11
2.1.1 Grundlegende Abgrenzungen . . . . .	11
2.1.2 Forwards und Futures . . . . .	12
2.1.3 Optionen . . . . .	15
2.1.4 Andere Derivate . . . . .	21
2.2 Terminmärkte . . . . .	23
2.2.1 Historische Entwicklung des Terminhandels . . . . .	23
2.2.2 Die Eurex als paneuropäische Handelsplattform . . . . .	26
2.2.2.1 Überblick . . . . .	26

2.2.2.2	Produktpalette . . . . .	28
2.2.2.3	Clearing und Risk-Based-Margining . . . . .	35
2.3	Einsatzbereiche für Termingeschäfte . . . . .	37
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Bewertung von Optionen</b>	<b>41</b>
3.1	Überblick . . . . .	41
3.2	Symbolik, Berechnungskonventionen und Terminologie . . . . .	42
3.3	Charakterisierung von Verteilungen . . . . .	47
3.4	Rahmenbedingungen der Optionsbewertung . . . . .	50
3.4.1	Theorie effizienter Kapitalmärkte . . . . .	50
3.4.2	Prämissen zur Optionsbewertung . . . . .	57
3.5	Verteilungsfreie Eigenschaften von Optionen . . . . .	59
3.5.1	Arbitragefreiheit als modellunabhängige Forderung . . . . .	59
3.5.2	Verteilungsfreie Arbitragebeziehungen bei Kaufoptionen . . . . .	60
3.5.2.1	Arbitragebeziehungen zwischen Optionen und Basiswert . . . . .	60
3.5.2.2	Arbitragebeziehungen zwischen Optionen mit unterschiedlichen Basispreisen . . . . .	62
3.5.2.3	Arbitragebeziehungen zwischen Optionen mit unterschiedlichen Laufzeiten . . . . .	65
3.5.2.4	Optimale Ausübungspolitik . . . . .	66
3.5.3	Verteilungsfreie Arbitragebeziehungen bei Verkaufsoptionen . . . . .	68
3.5.3.1	Arbitragebeziehungen zwischen Optionen und Basiswert . . . . .	68

3.5.3.2	Arbitragebeziehungen zwischen Optionen mit unterschiedlichen Basispreisen . . . . .	69
3.5.3.3	Arbitragebeziehungen zwischen Optionen mit unterschiedlichen Laufzeiten . . . . .	70
3.5.3.4	Optimale Ausübungspolitik . . . . .	70
3.5.4	Arbitragebeziehungen zwischen Kauf- und Verkaufsoptionen mit gleichen Basispreisen und gleicher Restlaufzeit – Die Put-Call-Parität . . . . .	70
3.5.5	EXKURS: Verteilungsfreie Eigenschaften von Futures-style-Optionen . . . . .	71
3.6	Optionsbewertung nach BLACK/SCHOLES . . . . .	75
3.6.1	Historische Entwicklung der Optionsbewertung . . . . .	75
3.6.2	Modellgrundlagen und -einordnung . . . . .	77
3.6.3	Der Kursprozess als geometrische Brownsche Bewegung . . . . .	79
3.6.4	Bewertung von Optionen . . . . .	84
3.6.4.1	Europäische Optionen . . . . .	84
3.6.4.2	Amerikanische Optionen . . . . .	95
3.6.4.3	EXKURS: Futures-style-Optionen auf zinssensitive Basiswerte . . . . .	97
3.7	Forschungslinien im Anschluss an BLACK/SCHOLES . . . . .	103
3.7.1	Klassifikationsmöglichkeiten von Bewertungsansätzen . . . . .	103
3.7.2	Defizite des Grundmodells als Ausgangspunkt . . . . .	105
3.7.2.1	Empirische Renditephänomene . . . . .	105
3.7.2.2	Implizite Volatilitäten von Optionen . . . . .	110
3.7.3	Strukturmodelle . . . . .	113

3.7.3.1	Grundlegende Erweiterungen des Ausgangsmodells	113
3.7.3.2	Spezielle Modellerweiterungen . . . . .	116
3.7.4	Ansätze über die risikoneutrale Verteilung . . . . .	119
3.7.4.1	Grundlagen . . . . .	119
3.7.4.2	Parametrische Ansätze . . . . .	129
3.7.4.3	Nichtparametrische Ansätze . . . . .	132
3.7.4.4	Anwendungsmöglichkeiten . . . . .	137
<b>4</b>	<b>Optionsbewertung unter gemischten Verteilungen</b>	<b>139</b>
4.1	Überblick . . . . .	139
4.2	Optionsbewertung bei momentenadjustierter risikoneutraler Verteilung	141
4.2.1	Methodische Einordnung . . . . .	141
4.2.2	Flexibilisierung der risikoneutralen Renditeverteilung: GRAM/CHARLIER-Expansion der Normalverteilung . . . . .	143
4.2.2.1	Grundlagen . . . . .	143
4.2.2.2	Anwendung auf die Optionsbewertung . . . . .	150
4.2.2.3	Kritische Reflektion des Ansatzes . . . . .	153
4.2.2.4	Analyse der Korrekturterme . . . . .	157
4.3	Optionsbewertung unter der Mischverteilungshypothese . . . . .	159
4.3.1	Grundlagen . . . . .	159
4.3.2	Anwendung auf die Optionsbewertung . . . . .	161
4.3.2.1	Kursverteilungen als endliche diskrete Mischungen von Log-Normalverteilungen . . . . .	161
4.3.2.2	Herleitung von Optionsbewertungsformeln . . . . .	164

4.4	Vergleichende Sensitivitätsanalysen . . . . .	177
4.4.1	Überblick . . . . .	177
4.4.2	Delta . . . . .	184
4.4.3	Gamma . . . . .	187
4.4.4	Theta . . . . .	189
4.4.5	Vega . . . . .	193
4.4.6	Rho . . . . .	195
4.4.7	Alpha . . . . .	198
4.4.8	Sonstige Optionskennzahlen . . . . .	200
4.5	Modellspezifische Abbildbarkeit von Volatilitätsphänomenen . . . . .	202
4.6	Ergebnisse der theoretischen Analyse . . . . .	211
<b>5</b>	<b>Empirische Untersuchung der Modelleignung</b>	<b>215</b>
5.1	Überblick . . . . .	215
5.2	Literaturüberblick zu Optionsmarktstudien . . . . .	218
5.3	Aufbau der Studie . . . . .	237
5.3.1	Untersuchungsobjekte und -zeitraum . . . . .	237
5.3.2	Exogene Modellparameter . . . . .	242
5.3.3	Datensynchronisation und Fehlerbereinigung . . . . .	249
5.3.4	Deskriptive Statistiken und Klassenbildung . . . . .	260
5.4	Voranalyse: Systematische Fehlbewertung nach BLACK/SCHOLES . . . . .	264
5.5	Abweichungsmaße und ökonomische Besonderheiten . . . . .	272
5.6	Testmodul I: In-the-sample-Modellgüte . . . . .	278

5.6.1	Untersuchungsdesign . . . . .	278
5.6.2	Optimierungsverfahren . . . . .	282
5.6.3	Ergebnisse . . . . .	286
5.6.3.1	Implizite risikoneutrale Verteilungen . . . . .	286
5.6.3.2	Abweichungsanalyse . . . . .	302
5.7	Testmodul II: Out-of-the-sample-Modellgüte . . . . .	317
5.7.1	Untersuchungsdesign . . . . .	317
5.7.2	Ergebnisse . . . . .	321
5.7.2.1	Abweichungsanalyse . . . . .	321
5.7.2.2	Detailanalyse der Prognosefehler . . . . .	333
5.8	Testmodul III: Hedging-Modellgüte . . . . .	353
5.8.1	Untersuchungsdesign . . . . .	353
5.8.2	Ergebnisse . . . . .	357
5.9	Testmodul IV: Informationsgehalt der risikoneutralen Verteilungen für den Basismarkt . . . . .	375
5.9.1	Untersuchungsdesign . . . . .	375
5.9.2	Ergebnisse . . . . .	382
5.10	Testmodul V: Value-at-Risk-basiertes Risikomanagement . . . . .	407
5.10.1	Untersuchungsdesign . . . . .	407
5.10.2	Ergebnisse . . . . .	412
5.11	Zusammenfassung und Einordnung der Ergebnisse . . . . .	420