

**Hartmut Nagel**

# Optionsbewertung bei stochastischer Volatilität

**Mit einem Geleitwort  
von Prof. Dr.-Ing. Rainer Schöbel**

**Deutscher Universitäts-Verlag**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>XIX</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XXIII</b>
<b>Verzeichnis der wichtigsten Symbole</b>	<b>XXVII</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Das Problem der konstanten Volatilität bei Black/Scholes (1973)</b>	<b>5</b>
2.1. Das Modell	5
2.2. Ergebnisse empirischer Untersuchungen	7
2.2.1. Die empirische Renditeverteilung	7
2.2.2. Die Konstanz der Volatilität	10
2.2.3. Der Leverage-Effekt	11
2.2.4. Die Stationarität der Volatilitäten	13
2.2.5. Der Volatilitätssmile	14
2.2.6. Die Fälligkeitsstruktur der impliziten Volatilität	17
2.3. Zusammenfassung	19
<b>3. Das Modell von Heston (1993) und eine Erweiterung</b>	<b>21</b>
3.1. Überblick	21
3.2. Das Modell von Heston (1993)	28
3.2.1. Herleitung der Bewertungsformel	29
3.2.2. Komparative Statik	34
3.2.2.1. Veränderung eines Parameters	35
3.2.2.2. Veränderung von zwei Parametern	45
3.3. Das stochastische Volumenmodell	59
3.3.1. Ergebnisse empirischer Untersuchungen	59
3.3.2. Das Modell	61
<b>4. Empirische Überprüfung der Modelle</b>	<b>63</b>
4.1. Einleitung	63
4.2. Zur Schätzgenauigkeit des GMM-Verfahrens	65
4.2.1. Monte-Carlo-Simulation	66
4.2.2. Das Schätzverfahren	69

4.2.3. Ergebnisse aus simulierten Daten	73
4.2.3.1. Schätzung der Prozeßparameter	73
4.2.3.2. Zur Signifikanz der Schätzwerte	80
4.2.3.3. Zur Signifikanz der Modellspezifikationen	81
4.2.4. Zusammenfassung	84
4.3. Historische Schätzung	84
4.3.1. Datenbeschreibung	86
4.3.2. Schätzung der Prozeßparameter	91
4.3.3. Schätzung des konstanten Risikoparameters	97
4.3.4. Optionspreisbeschreibung	103
4.3.4.1. In-the-sample-Optionspreise	103
4.3.4.2. Out-of-the-sample-Optionspreise	110
4.3.5. Hedging	114
4.3.5.1. Delta-Hedge	114
4.3.5.2. Delta-Vega-Hedge	119
4.3.6. Zusammenfassung	123
4.4. Implizite Schätzung	125
4.4.1. Empirische Untersuchungen	125
4.4.2. Das Schätzverfahren	127
4.4.3. Schätzung der Prozeßparameter und Momentanvarianz	129
4.4.4. Volatilitätssmiles	137
4.4.5. Optionspreisbeschreibung	139
4.4.5.1. In-the-sample-Optionen	139
4.4.5.2. Out-of-the-sample-Optionen	151
4.4.6. Hedging	167
4.4.6.1. Delta-Hedge	167
4.4.6.2. Delta-Vega-Hedge	182
4.4.7. Zusammenfassung	194
4.5. Vergleich der Ergebnisse bei historischer und impliziter Schätzung	201
<b>5. Schlußbetrachtung</b>	<b>203</b>
<b>Anhang</b>	<b>207</b>
Anhang 1: Eigenschaften charakteristischer Funktionen	207
Anhang 2: Zum Zusammenhang zwischen Verteilungs- und charakteristischer Funktion	209

Anhang 3: Die Herleitung der Black/Scholes-Formel mit charakteristischen Funktionen	211
Anhang 4: Zur Berechnung der bedingten Wahrscheinlichkeiten aus den charakteristischen Funktionen	214
Anhang 5: Die Momente der Renditeverteilung	220
Anhang 6: Die ersten Ableitungen des Heston-Modells nach den Zustandsvariablen	228
Anhang 7: Die Varianz der Hedgeportfolios	230
Anhang 8: Zur Verteilung der Störgröße beim diskreten Varianzprozeß	232
Anhang 9: Ergebnistabellen der impliziten Parameterschätzung für 5-Tage-OTS-Optionen	233
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>239</b>