

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Abkürzungsverzeichnis .....	XV
Abbildungsverzeichnis .....	XIX
Tabellenverzeichnis .....	XXI
Symbolverzeichnis .....	XXV
1 Einleitung .....	1
2 Zur Informationseffizienz von Kapitalmärkten .....	5
3 Die Bewertung von Optionsrechten .....	13
3.1 Optionsrechtswert versus Optionsrechtspreis .....	13
3.2 Abgrenzung und Terminologie von Optionsgeschäften .....	14
3.3 Bestimmungsgrößen der Preisbildung .....	18
3.4 Systematisierung der Ansätze zur Bewertung von Optionsrechten .....	22
3.4.1 Naive Ansätze .....	22
3.4.1.1 Die Parität .....	22
3.4.1.2 Das Aufgeld .....	23
3.4.1.3 Der Hebel .....	25
3.4.2 Statistische Bewertungsansätze .....	26
3.4.2.1 Der Ansatz von Giguère .....	27
3.4.2.2 Der Ansatz von Shelton .....	28
3.4.2.3 Der Ansatz von Kassouf .....	31
3.4.3 Partielle Gleichgewichtsmodelle .....	33
3.4.3.1 Das Modell von Bachelier .....	34
3.4.3.2 Das Modell von Sprengle .....	35
3.4.3.3 Das Modell von Boness .....	36
3.4.3.4 Das Modell von Samuelson .....	37
3.4.4 Vollständige Gleichgewichtsmodelle .....	40
3.4.4.1 Charakteristika vollständiger Gleichgewichtsmodelle .....	40
3.4.4.2 Das Binomialmodell .....	43
3.4.4.3 Jump-Modelle .....	48
3.4.4.4 CEV-Modelle .....	50
4 Das Optionsbewertungsmodell von Black & Scholes .....	53
4.1 Bewertungstheoretische Vorüberlegungen .....	53
4.1.1 Grundlagen der Arbitrage Theorie .....	53
4.1.2 Optionspreisgrenzen .....	56
4.1.3 Modellunabhängige Vorüberlegungen zu Verteilungsannahmen und Kursverlaufshypothesen .....	61
4.2 Die Modellidee .....	69
4.3 Annahmen des Modells .....	71
4.4 Herleitung der Bewertungsgleichung .....	74
4.5 Einfluß von Parametervariationen auf den Wert von Optionsrechten .....	81
4.6 Kritische Würdigung des Optionsbewertungsmodells von Black & Scholes .....	93

5	Die Anwendung des Black & Scholes-Modells auf Optionsscheine .....	99
5.1	Charakteristika von Optionsscheinen .....	99
5.1.1	Inhaltsbestimmung des Optionsscheins .....	99
5.1.2	Begebungsformen von Optionsscheinen .....	102
5.1.3	Optionsscheinarten .....	105
5.1.4	Institutionelle Rahmenbedingungen des Optionsscheinhandels .....	111
5.2	Theoretische Probleme bei der Übertragung des Black & Scholes-Modells auf die Bewertung von amerikanischen Index-Optionsscheinen .....	115
5.2.1	Abgrenzung von Optionsscheinen und Optionen .....	115
5.2.2	Zur Anwendbarkeit auf die Bewertung amerikanischer Optionsrechte .....	120
5.2.3	Zur Anwendbarkeit auf Optionsscheine im allgemeinen .....	123
5.2.4	Zur Anwendbarkeit auf Index-Optionsscheine im besonderen .....	128
6	Bisherige empirische Untersuchungen zur Anwendung des Black & Scholes-Modells auf Optionen und Optionsscheine .....	133
6.1	Klassifikation von Testansätzen zur Validierung von Optionsrechtsbewertungsmodellen .....	133
6.2	Systematisierung empirischer Untersuchungen nach der Spezifikation des Volatilitätsparameters .....	135
6.3	Empirische Ergebnisse zur Validität des Black & Scholes-Modells .....	149
6.3.1	Ergebnisse ausgewählter internationaler Untersuchungen .....	149
6.3.2	Untersuchungen zum deutschen Markt .....	157
6.3.3	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse .....	163
7	Empirische Analyse der Validität des Black & Scholes-Modells am Markt für Call-Optionsscheine auf den Deutschen Aktienindex (DAX) .....	165
7.1	Zielsetzung und Vorgehensweise .....	165
7.2	Spezifikation der Modellparameter und Datenbasis der Untersuchung .....	167
7.3	Deskriptive Statistiken der Datenbasis .....	171
7.4	Empirische Untersuchungen des Black & Scholes-Modells und seiner Anwendung auf DAX-Optionsscheine .....	177
7.4.1	Renditeverteilungshypothese .....	177
7.4.1.1	Bedeutung der Renditeverteilungshypothese und Vorgehensweise .....	177
7.4.1.2	Ergebnisse visueller statistischer Prüfverfahren .....	179
7.4.1.3	Ergebnisse zentraler Verteilungsmomente und nichtparametrischer Tests .....	184
7.4.2	Wertgrenzenuntersuchung .....	190
7.4.2.1	Untersuchungsgegenstand und deskriptive Statistik .....	190
7.4.2.2	Die empirischen Ergebnisse und ihre Interpretation .....	191
7.4.2.3	Systematisierung von Wertgrenzenverletzungen in Abhängigkeit von Restlaufzeit und Moneyness .....	196

7.4.3 Untersuchung der Abweichung von Optionsscheinpreisen und Black & Scholes-Werten .....	206
7.4.3.1 Einfluß unterschiedlicher historischer Volatilitäten .....	206
7.4.3.2 Einfluß von Moneyness und Restlaufzeit .....	211
7.4.3.2.1 Moneyness .....	211
7.4.3.2.2 Restlaufzeit .....	215
7.4.3.2.3 Kombinierte Analyse von Moneyness und Restlaufzeit ...	217
7.4.3.3 Einfluß des Emittenten.....	223
7.4.3.3.1 Motivation für modellabweichende Preisstellungen .....	223
7.4.3.3.2 Untersuchung des Zusammenhangs von Bewertungsabweichung und Emittent.....	226
7.4.3.3.3 Untersuchung der Höhe und Richtung der emittentenspezifischen Bewertungsabweichungen .....	231
7.4.3.3.4 Wirkungsinterdependenzen mehrerer Einflußgrößen auf die emittentenspezifischen Bewertungsabweichungen .....	237
7.4.3.3.4.1 Moneyness und Restlaufzeit .....	237
7.4.3.3.4.2 Korrelation .....	240
7.4.3.3.4.3 Regressionsanalyse .....	244
7.4.4 Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse .....	265
8 Schlußbetrachtung.....	269
Literaturverzeichnis .....	275
Rechtsprechungsverzeichnis .....	313
Verzeichnis der Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.....	313

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1:	Grundpositionen bei Optionsrechten.....	16
Abb. 3.2:	Klassifikation von Optionsrechten.....	17
Abb. 3.3:	Callwert vor Fälligkeit bei verschiedenen Kursen des Underlying.....	19
Abb. 3.4:	Unterschiedliche Dichtefunktionen einer Normalverteilung.....	20
Abb. 3.5:	Binomiale Kursentwicklung innerhalb einer Periode.....	43
Abb. 4.1:	Systematisierung von Arbitragegeschäften.....	54
Abb. 4.2:	Wertgrenzen von Kaufoptionsrechten.....	60
Abb. 4.3:	Delta eines Call in Abhängigkeit vom Aktienkurs und von der Restlaufzeit.....	83
Abb. 4.4:	Gamma eines Call in Abhängigkeit vom Aktienkurs und von der Restlaufzeit.....	84
Abb. 4.5:	Theta eines Call in Abhängigkeit vom Aktienkurs und von der Restlaufzeit.....	87
Abb. 4.6:	Vega eines Call in Abhängigkeit vom Aktienkurs und von der Restlaufzeit.....	88
Abb. 4.7:	Rho eines Call in Abhängigkeit vom Aktienkurs und von der Restlaufzeit.....	90
Abb. 4.8:	Omega eines Call in Abhängigkeit vom Aktienkurs und von der Restlaufzeit.....	91
Abb. 5.1:	Branchenstruktur des Deutschen Aktienindex (DAX).....	109
Abb. 7.1:	Anteil der Emittenten am wertmäßigen Umsatz in den untersuchten DAX-Optionsscheinen.....	173
Abb. 7.2:	Histogramm der Basispreise der untersuchten DAX-Optionsscheine.....	174
Abb. 7.3:	Entwicklung der DAX-Kurse (02.05.1996 bis 30.09.1998).....	174
Abb. 7.4:	Entwicklung der FIBOR-Sätze (02.05.1996 bis 30.06.1998).....	176
Abb. 7.5:	P-P-Plot der Monatsrenditen (Oktober 1959 bis Juni 2000).....	180
Abb. 7.6:	Q-Q-Plot der Jahresrenditen (Juni 1960 bis Juni 2000).....	180
Abb. 7.7:	Trendbereinigte P-P- und Q-Q-Diagramme der Tagesrenditen auf Basis von Schlußkursen in Phase IV.....	181
Abb. 7.8:	Histogramm der Intraday-Renditen (02.05.96-30.09.98).....	182
Abb. 7.9:	P-P-Plot und Q-Q-Plot sowie trendbereinigte P-P- und Q-Q-Plots der Intraday-Renditen (02.05.96-30.09.96).....	183
Abb. 7.10:	Prozentuale Anteile von Verletzungen der Wertuntergrenze je Restlaufzeit gegenüber dem relativen Anteil der Beobachtungen je Restlaufzeit an allen betrachteten Optionsscheinen.....	197
Abb. 7.11:	Prozentuale Anteile der Moneyness bei Verletzungen der Wertuntergrenze gegenüber dem relativen Anteil der Beobachtungen je Moneyness an alle betrachteten Optionsscheinen.....	202
Abb. 7.12:	Emittentenspezifische MBPA für 30-, 60-, 90- und 120-Tage-HSD <sub>365</sub> .....	231

**Tabellenverzeichnis**

Tab. 3.1:	Kursprozeßannahmen ausgewählter Optionswertmodelle.....	42
Tab. 4.1:	Zeitarbitrage .....	58
Tab. 4.2:	Zeitarbitrage für $C > S$ .....	60
Tab. 5.1:	Merkmalsvergleich von abgetrennten und getrennt emittierten Optionsscheinen .....	104
Tab. 5.2:	Klassifikation von Optionsscheinarten .....	106
Tab. 5.3:	Klassifikation von Optionsscheinarten (Fortsetzung) .....	107
Tab. 5.4:	Gegenüberstellung zentraler Unterschiede zwischen Optionen und getrennt emittierter Optionsscheine.....	119
Tab. 5.5:	Wertgrenzenbestimmung für amerikanische Call-Optionsrechte .....	121
Tab. 6.1:	Untersuchungen am amerikanischen Markt zum Vergleich von Modell- werten und Marktpreisen auf Basis historischer Volatilitäten (Teil I).....	137
Tab. 6.2:	Untersuchungen am amerikanischen Markt zum Vergleich von Modell- werten und Marktpreisen auf Basis historischer Volatilitäten (Teil II).....	138
Tab. 6.3:	Untersuchungen am japanischen Markt zum Vergleich von Modell- werten und Marktpreisen auf Basis historischer Volatilitäten .....	141
Tab. 6.4:	Untersuchungen am europäischen Markt zum Vergleich von Modell- werten und Marktpreisen auf Basis historischer Volatilitäten (Teil I).....	143
Tab. 6.5:	Untersuchungen am europäischen Markt zum Vergleich von Modell- werten und Marktpreisen auf Basis historischer Volatilitäten (Teil II).....	144
Tab. 6.6:	Untersuchungen zum Vergleich von Modellwerten und Marktpreisen auf Basis impliziter Volatilitäten.....	147
Tab. 6.7:	Ergebnisse empirischer Überprüfungen der Validität des Black & Scholes- Modells für Optionen und Optionsscheine (Teil I) .....	154
Tab. 6.8:	Ergebnisse empirischer Überprüfungen der Validität des Black & Scholes- Modells für Optionen und Optionsscheine (Teil II).....	155
Tab. 6.9:	Ergebnisse empirischer Überprüfungen der Validität des Black & Scholes- Modells für Optionen und Optionsscheine (Teil III).....	156
Tab. 6.10:	Datenbasis der Untersuchung von Schütz/Müller .....	158
Tab. 6.11:	Empirische Untersuchungen der Black & Scholes-Werte von Aktien-/Index- Optionen und -Optionsscheinen des deutschen Marktes (Teil I) .....	161
Tab. 6.12:	Empirische Untersuchungen der Black & Scholes-Werte von Aktien-/Index- Optionen und -Optionsscheinen des deutschen Marktes (Teil II).....	162
Tab. 7.1:	Zusammensetzung der Untersuchungstichprobe nach emittenten- spezifischen Anteilen an den Datensätzen .....	172
Tab. 7.2:	Einteilung des DAX-Kursverlaufs in Börsenphasen .....	175
Tab. 7.3:	Aufteilung der Stichproben zur Untersuchung der Normalverteilungshypothese.....	178
Tab. 7.4:	Exzeß, Schiefe und Ergebnisse der Kolmogorov-Smirnov-Tests für die Untersuchung auf Normalverteilung der Renditen.....	186
Tab. 7.5:	Auswahl empirischer Untersuchungen zur Verteilung von Aktienkursen und -renditen.....	189
Tab. 7.6:	Deskriptive Statistik der Höhe der Wertuntergrenzenverletzungen.....	191
Tab. 7.7:	Deskriptive Statistik der Höhe emittentenspezifischer Wertuntergrenzenverletzungen .....	193
Tab. 7.8:	Deskriptive Statistik der Höhe emittentenspezifischer Wertuntergrenzenverletzungen bei Kursnotierungen mit Umsätzen .....	195
Tab. 7.9:	Kennzahlen zur Restlaufzeit in Tagen.....	197

Tab. 7.10: Mann-Whitney-U-Test für die Restlaufzeiten bei Verletzungen von Wertuntergrenzen .....	198
Tab. 7.11: Levene- und t-Test für die Restlaufzeiten bei Verletzungen von Wertuntergrenzen .....	200
Tab. 7.12: Definition der Moneyness-Klassen .....	201
Tab. 7.13: Deskriptive Statistik nach Moneyness-Klassen für alle Optionsscheine und für Optionsscheine mit Wertuntergrenzenverletzungen .....	203
Tab. 7.14: Mann-Whitney-U-Test für die Moneyness bei Verletzungen von Wertuntergrenzen .....	203
Tab. 7.15: Levene- und t-Test für die Moneyness bei Verletzungen von Wertuntergrenzen.....	204
Tab. 7.16: Mittelwerttests der Bewertungsabweichungen zwischen Black & Scholes-Werten und Optionsscheinkursen.....	207
Tab. 7.17: Kennzahlen des betragsmäßigen relativen Bias (BPA) .....	209
Tab. 7.18: Mittelwerttests der Bewertungsabweichungen (MBPA) zwischen Black & Scholes-Werten und Optionsscheinkursen bei alternativen Annualisierungen der HSD .....	210
Tab. 7.19: Mittelwertvergleiche (MPA, MBPA) nach Moneyness-Klassen .....	213
Tab. 7.20: Vorzeichenvergleich der Mittelwerte (MPA, MBPA) nach Moneyness-Klassen.....	214
Tab. 7.21: Einteilung der Gesamtstichprobe in Restlaufzeitklassen.....	215
Tab. 7.22: Mittelwertvergleiche (MPA, MBPA) nach Restlaufzeitklassen .....	216
Tab. 7.23: Mittelwertvergleiche (MPA, MBPA) nach Moneyness- und Restlaufzeitklassen (Teil I).....	219
Tab. 7.24: Mittelwertvergleiche (MPA, MBPA) nach Moneyness- und Restlaufzeitklassen (Teil II) .....	220
Tab. 7.25: Korrelationskoeffizienten nach Pearson für die Bewertungsabweichungen, die Moneyness und die Restlaufzeit.....	222
Tab. 7.26: Levene-Test der Varianzgleichheit für emittentenspezifische, betragsmäßige prozentuale Bewertungsabweichungen (BPA) .....	226
Tab. 7.27: Test für die Mittelwertgleichheit der emittentenspezifischen betragsmäßigen prozentualen Bewertungsabweichungen (BPA) .....	227
Tab. 7.28: Teststatistik des Kruskal-Wallis-H-Tests für emittentenspezifische Bewertungsabweichungen (MBPA).....	229
Tab. 7.29: Mediantest für emittentenspezifische Bewertungsabweichungen .....	230
Tab. 7.30: Emittentenspezifische MBPA und MPA .....	232
Tab. 7.31: Statistische Lagemaße emittentenspezifischer Unter- und Überbewertungen.....	233
Tab. 7.32: Emittentenspezifische t-Tests der MPA gegen Null.....	234
Tab. 7.33: Emittentenränge nach der Höhe des Bewertungsbias .....	235
Tab. 7.34: Emittentenspezifische Mittelwerte der Moneyness.....	237
Tab. 7.35: t-Test für die Mittelwertgleichheit der Moneyness von Emittentengruppen ..	238
Tab. 7.36: Emittentenspezifische Mittelwerte der Restlaufzeit .....	238
Tab. 7.37: t-Test für die Mittelwertgleichheit der Restlaufzeit von Optionsscheinen unterschiedlicher Emittentengruppen .....	239
Tab. 7.38: Korrelationsmatrix nach Pearson .....	240
Tab. 7.39: Emittentenspezifische Korrelationen zwischen den prozentualen Bewertungsabweichungen und ausgewählten Einflußfaktoren .....	242
Tab. 7.40: Emittentenspezifische Einfachregressionen und Bestimmtheitsmaße .....	249

Tab. 7.41: Ausgewählte Ergebnisse von t-Tests der linearen Einfachregressionen für verschiedene Regressoren und den Bewertungsbias .....	251
Tab. 7.42: Kollinearitätsstatistik .....	253
Tab. 7.43: Regressionskoeffizienten und Beta-Koeffizienten der multiplen Regression für die Gesamtstichprobe .....	253
Tab. 7.44: Bestimmtheitsmaße, Regressions- und Beta-Koeffizienten für emittentenspezifische multiple Regressionen mit drei Regressoren .....	255
Tab. 7.45: Ergebnisse der Tests auf Autokorrelation und Kollinearität emittentenspezifischer multipler Regressionen mit drei Regressoren.....	256
Tab. 7.46: Bestimmtheitsmaße, Regressions- und Beta-Koeffizienten für emittentenspezifische multiple Regressionen mit zwei Regressoren.....	259
Tab. 7.47: Ergebnisse der Tests auf Autokorrelation und Kollinearität emittentenspezifischer multipler Regressionen mit zwei Regressoren .....	260
Tab. 7.48: Mögliche Variablen zur Definition alternativer Regressionsgleichungen.....	261
Tab. 7.49: Ergebnisse der optimierten Dummy-Regression.....	262
Tab. 7.50: Ergebnisse der transformierten Dummy-Regression.....	264