

**John C. Hull**

# **Optionen, Futures und andere Derivate**

**7., aktualisierte Auflage**

**Fachliche Betreuung der deutschen Übersetzung  
durch Prof. Dr. Manfred Steiner,  
Dr. Wolfgang Mader, Dr. Marc Wagner  
und Dipl.-Kfm. Martin Wenger, M.Sc.**

**PEARSON**  
**Studium**

---

ein Imprint von Pearson Education  
München • Boston • San Francisco • Harlow, England  
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City  
Madrid • Amsterdam

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	19
<b>Kapitel 1 Einführung</b>	23
1.1 Börsenhandel .....	24
1.2 Over-the-Counter-Handel .....	25
1.3 Forward-Kontrakte .....	26
1.4 Futures-Kontrakte .....	29
1.5 Optionen .....	29
1.6 Händlertypen .....	32
1.7 Absicherer .....	33
1.8 Spekulanten .....	35
1.9 Arbitrageure .....	38
1.10 Gefahren .....	39
Zusammenfassung .....	40
Literaturempfehlungen .....	41
Fragen und Probleme .....	41
<b>Kapitel 2 Futures-Märkte</b>	47
2.1 Hintergrund .....	48
2.2 Spezifikation eines Futures-Kontrakts .....	50
2.3 Annäherung des Futures-Kurses an den Spotkurs .....	52
2.4 Margins .....	53
2.5 Notierungen in Zeitungen .....	59
2.6 Lieferung .....	61
2.7 Händlertypen .....	63
2.8 Regulierung .....	64
2.9 Bilanzierung und Steuern .....	65
2.10 Forward- versus Futures-Kontrakte .....	67
Zusammenfassung .....	69
Literaturempfehlungen .....	70
Fragen und Probleme .....	70
<b>Kapitel 3 Absicherungsstrategien mit Futures</b>	75
3.1 Grundprinzipien .....	76
3.2 Argumente für und gegen Absicherungen .....	79
3.3 Basisrisiko .....	82
3.4 Cross Hedging .....	86
3.5 Aktienindex-Futures .....	91
3.6 Prolongieren einer Absicherung .....	97
Zusammenfassung .....	99

Literaturempfehlungen .....	100
Fragen und Probleme .....	101
Anhang: Beweis der Formel für die Minimum-Varianz-Hedge-Ratio .....	105
<b>Kapitel 4 Zinssätze</b> .....	<b>107</b>
4.1 Arten von Zinssätzen .....	108
4.2 Zinsrechnung .....	111
4.3 Zerobond-Zinssätze .....	113
4.4 Anleihebewertung .....	114
4.5 Bestimmung der Treasury Spot Rates .....	115
4.6 Forward Rates .....	118
4.7 Forward Rate Agreements .....	121
4.8 Duration .....	123
4.9 Konvexität .....	127
4.10 Zinsstrukturtheorien .....	128
Zusammenfassung .....	131
Literaturempfehlungen .....	132
Fragen und Probleme .....	132
<b>Kapitel 5 Bestimmung von Forward- und Futures-Preisen</b> .....	<b>137</b>
5.1 Investitions- versus Konsumgüter .....	138
5.2 Leerverkäufe .....	138
5.3 Annahmen und Notation .....	140
5.4 Forward-Preis für ein Investitionsgut .....	140
5.5 Bekannter Ertrag .....	144
5.6 Bekannte Rendite .....	146
5.7 Bewertung von Forward-Kontrakten .....	147
5.8 Stimmen Forward- und Futures-Kurse überein? .....	149
5.9 Futures-Kurse von Aktienindizes .....	150
5.10 Forward- und Futures-Kontrakte auf Währungen .....	153
5.11 Futures auf Rohstoffe .....	156
5.12 Cost of Carry .....	159
5.13 Liefermöglichkeiten .....	159
5.14 Futures-Kurse und der erwartete zukünftige Spotkurs .....	159
Zusammenfassung .....	162
Literaturempfehlungen .....	163
Fragen und Probleme .....	164
Anhang: Beweis, dass Forward- und Futures-Kurse bei konstantem Zinssatz übereinstimmen .....	168
<b>Kapitel 6 Zins-Futures</b> .....	<b>171</b>
6.1 Konventionen der Tagzählung und der Notierung .....	172
6.2 Treasury-Bond-Futures .....	175
6.3 Eurodollar-Futures .....	180

6.4	Durationsbasierte Hedging-Strategien .....	185
6.5	Absicherung von Portfolios aus Assets und Verbindlichkeiten .....	186
	Zusammenfassung .....	188
	Literaturempfehlungen .....	189
	Fragen und Probleme .....	189
<b>Kapitel 7</b>	<b>Swaps</b> .....	<b>193</b>
7.1	Zinsswaps .....	194
7.2	Tagzählung .....	201
7.3	Confirmations .....	201
7.4	Komparative Vorteile .....	203
7.5	Swap Rates .....	206
7.6	Bestimmung von LIBOR/Swap Spot Rates .....	207
7.7	Bewertung von Zinsswaps .....	208
7.8	Währungsswaps .....	212
7.9	Bewertung von Währungsswaps .....	216
7.10	Kreditrisiko .....	219
7.11	Weitere Arten von Swaps .....	221
	Zusammenfassung .....	224
	Literaturempfehlungen .....	224
	Fragen und Probleme .....	225
<b>Kapitel 8</b>	<b>Optionsmärkte</b> .....	<b>231</b>
8.1	Arten von Optionen .....	232
8.2	Optionspositionen .....	234
8.3	Underlyings .....	237
8.4	Spezifikation von Aktienoptionen .....	238
8.5	Der Handel .....	242
8.6	Provisionen .....	243
8.7	Margins .....	244
8.8	Die Options Clearing Corporation .....	246
8.9	Regulierung .....	247
8.10	Besteuerung .....	247
8.11	Optionsscheine, Mitarbeiteroptionen und Wandelanleihen .....	249
8.12	Over-the-Counter-Optionsmärkte .....	250
	Zusammenfassung .....	250
	Literaturempfehlungen .....	251
	Fragen und Probleme .....	251
<b>Kapitel 9</b>	<b>Eigenschaften von Aktienoptionen</b> .....	<b>255</b>
9.1	Einflussfaktoren auf Optionspreise .....	256
9.2	Annahmen und Notation .....	260
9.3	Wertober- und Wertuntergrenzen von Optionen .....	260
9.4	Put-Call-Parität .....	263

9.5	Vorzeitige Ausübung: Calls auf eine dividendenlose Aktie .....	267
9.6	Vorzeitige Ausübung: Puts auf eine dividendenlose Aktie .....	269
9.7	Die Auswirkung von Dividenden .....	271
	Zusammenfassung .....	272
	Literaturempfehlungen .....	273
	Fragen und Probleme .....	273
<b>Kapitel 10 Handelsstrategien mit Optionen</b>		<b>277</b>
10.1	Strategien mit einer einzelnen Option und einer Aktie .....	278
10.2	Spreads .....	280
10.3	Kombinationen aus Calls und Puts .....	289
10.4	Andere Auszahlungsprofile .....	293
	Zusammenfassung .....	293
	Literaturempfehlungen .....	294
	Fragen und Probleme .....	295
<b>Kapitel 11 Binomialbäume</b>		<b>299</b>
11.1	Das Einperioden-Binomialmodell und ein No-Arbitrage-Argument .....	300
11.2	Risikoneutrale Bewertung .....	304
11.3	Zweiperiodige Binomialbäume .....	306
11.4	Beispiel für einen Put .....	309
11.5	Amerikanische Optionen .....	309
11.6	Options-Delta .....	311
11.7	Anpassung von $u$ und $d$ an die Volatilität .....	312
11.8	Erhöhung der Anzahl an Zeitschritten .....	314
11.9	Optionen auf andere Assets .....	316
	Zusammenfassung .....	320
	Literaturempfehlungen .....	321
	Fragen und Probleme .....	321
<b>Kapitel 12 Wiener-Prozesse und Itô's Lemma</b>		<b>325</b>
12.1	Die Markov-Eigenschaft .....	326
12.2	Stochastische Prozesse in stetiger Zeit .....	327
12.3	Der Prozess für Aktienkurse .....	332
12.4	Die Parameter .....	336
12.5	Itô's Lemma .....	337
12.6	Lognormalverteilte Aktienkurse .....	338
	Zusammenfassung .....	339
	Literaturempfehlungen .....	340
	Fragen und Probleme .....	341
	Anhang: Herleitung des Lemmas von Itô .....	344

<b>Kapitel 13</b>	<b>Das Black-Scholes-Merton-Modell</b>	<b>347</b>
13.1	Die Lognormalverteilung von Aktienkursen .....	348
13.2	Die Verteilung von Aktienrenditen .....	350
13.3	Die erwartete Rendite .....	351
13.4	Die Volatilität .....	353
13.5	Die Idee der Black-Scholes-Merton-Differentialgleichung .....	358
13.6	Herleitung der Black-Scholes-Merton-Differentialgleichung .....	359
13.7	Risikoneutrale Bewertung .....	362
13.8	Bewertungsformeln nach Black-Scholes .....	364
13.9	Kumulierte Normalverteilungsfunktion .....	366
13.10	Optionsscheine und Mitarbeiteroptionen .....	368
13.11	Implizite Volatilitäten .....	370
13.12	Dividenden .....	371
	Zusammenfassung .....	375
	Literaturempfehlungen .....	377
	Fragen und Probleme .....	378
	Anhang: Beweis der Black-Scholes-Merton-Formel .....	383
<b>Kapitel 14</b>	<b>Mitarbeiteroptionen</b>	<b>387</b>
14.1	Vertragliche Regelungen .....	388
14.2	Bringen Optionen die Interessen von Aktionären und Managern in Einklang? .....	390
14.3	Bilanzierungsaspekte .....	391
14.4	Bewertung .....	393
14.5	Rückdatierungsskandale .....	398
	Zusammenfassung .....	399
	Literaturempfehlungen .....	400
	Fragen und Probleme .....	401
<b>Kapitel 15</b>	<b>Optionen auf Aktienindizes und Währungen</b>	<b>405</b>
15.1	Optionen auf Aktienindizes .....	406
15.2	Währungsoptionen .....	408
15.3	Ergebnisse für Aktien mit bekannter Dividendenrendite .....	411
15.4	Bewertung europäischer Optionen auf Aktienindizes .....	414
15.5	Bewertung von europäischen Währungsoptionen .....	417
15.6	Amerikanische Optionen .....	418
	Zusammenfassung .....	419
	Literaturempfehlungen .....	420
	Fragen und Probleme .....	420
<b>Kapitel 16</b>	<b>Optionen auf Futures</b>	<b>425</b>
16.1	Futures-Optionen .....	426
16.2	Gründe für die Popularität von Futures-Optionen .....	429
16.3	Europäische Spot- und Futures-Optionen .....	430

16.4	Put-Call-Parität .....	430
16.5	Wertgrenzen für Futures-Optionen .....	432
16.6	Bewertung von Futures-Optionen mithilfe von Binomialbäumen .....	433
16.7	Drift von Futures-Preisen in einer risikoneutralen Welt .....	435
16.8	Bewertung von Futures-Optionen mithilfe des Modells von Black .....	436
16.9	Amerikanische Futures- und Spot-Optionen .....	438
16.10	Futures-Style-Optionen .....	439
	Zusammenfassung .....	440
	Literaturempfehlungen .....	441
	Fragen und Probleme .....	441
<b>Kapitel 17</b>	<b>Sensitivitäten von Optionspreisen</b> .....	<b>445</b>
17.1	Veranschaulichung .....	446
17.2	Ungedeckte und gedeckte Positionen .....	446
17.3	Eine Stop-Loss-Strategie .....	447
17.4	Delta-Hedging .....	449
17.5	Theta .....	456
17.6	Gamma .....	459
17.7	Beziehung zwischen Delta, Theta und Gamma .....	463
17.8	Vega .....	463
17.9	Rho .....	466
17.10	Hedging in der Praxis .....	466
17.11	Szenarioanalyse .....	467
17.12	Erweiterung der Formeln .....	468
17.13	Portfolio-Insurance .....	470
17.14	Volatilität des Aktienmarkts .....	474
	Zusammenfassung .....	474
	Literaturempfehlungen .....	476
	Fragen und Probleme .....	476
	Anhang: Taylorreihen-Entwicklungen und Sensitivitäten .....	481
<b>Kapitel 18</b>	<b>Volatility Smiles</b> .....	<b>483</b>
18.1	Identische Volatility Smiles für Calls und Puts .....	484
18.2	Währungsoptionen .....	486
18.3	Aktienoptionen .....	489
18.4	Alternative Darstellung des Volatility Smiles .....	491
18.5	Volatilitätsstrukturen .....	492
18.6	Greeks .....	493
18.7	Erwartete Kurssprünge .....	494
	Zusammenfassung .....	496
	Literaturempfehlungen .....	497
	Fragen und Probleme .....	498
	Anhang: Bestimmung impliziter risikoneutraler Verteilungen aus Volatility Smiles .....	502

<b>Kapitel 19</b>	<b>Numerische Verfahren: Grundlagen</b>	<b>505</b>
19.1	Binomialbäume	506
19.2	Verwendung von Binomialbäumen für Optionen auf Indizes, Währungen und Futures-Kontrakte	514
19.3	Binomialmodell für eine Aktie, die Dividenden ausschüttet	517
19.4	Alternative Verfahren zur Konstruktion von Bäumen	522
19.5	Zeitabhängige Parameter	524
19.6	Die Monte-Carlo-Simulation	526
19.7	Varianzreduzierende Verfahren	534
19.8	Finite-Differenzen-Methoden	537
	Zusammenfassung	548
	Literaturempfehlungen	549
	Fragen und Probleme	550
<b>Kapitel 20</b>	<b>Value at Risk</b>	<b>555</b>
20.1	Das VaR-Maß	556
20.2	Historische Simulation	559
20.3	Modellbildungsansatz	561
20.4	Lineares Modell	564
20.5	Quadratisches Modell	568
20.6	Monte-Carlo-Simulation	571
20.7	Vergleich der Ansätze	572
20.8	Stress Testing und Back Testing	573
20.9	Hauptkomponentenanalyse	573
	Zusammenfassung	577
	Literaturempfehlungen	578
	Fragen und Probleme	579
	Anhang: Cash Flow Mapping	583
<b>Kapitel 21</b>	<b>Schätzung von Volatilitäten und Korrelationen</b>	<b>585</b>
21.1	Schätzung der Volatilität	586
21.2	Das Modell der exponentiell gewichteten gleitenden Durchschnitte	588
21.3	Das GARCH(1,1)-Modell	590
21.4	Modellauswahl	592
21.5	Maximum-Likelihood-Methoden	592
21.6	Prognose der zukünftigen Volatilität mittels GARCH(1,1)	597
21.7	Korrelationen	601
	Zusammenfassung	604
	Literaturempfehlungen	604
	Fragen und Probleme	605
<b>Kapitel 22</b>	<b>Kreditrisiko</b>	<b>609</b>
22.1	Credit Ratings	610
22.2	Historische Ausfallwahrscheinlichkeiten	610

22.3	Recovery Rates .....	612
22.4	Schätzung von Ausfall- wahrscheinlichkeiten aus Anleihepreisen .....	613
22.5	Vergleich der Schätzer für Ausfallwahrscheinlichkeiten .....	616
22.6	Verwendung des Wertes des Eigenkapitals zur Schätzung von Ausfallwahrscheinlichkeiten .....	620
22.7	Kreditrisiko in Derivategeschäften .....	622
22.8	Reduzierung des Kreditrisiko-Exposures .....	625
22.9	Ausfallkorrelation .....	628
22.10	Credit VaR .....	632
	Zusammenfassung .....	636
	Literaturempfehlungen .....	636
	Fragen und Probleme .....	637
<b>Kapitel 23 Kreditderivate</b> .....		<b>643</b>
23.1	Credit Default Swaps .....	645
23.2	Bewertung von Credit Default Swaps .....	648
23.3	Indizes für Kreditderivate .....	652
23.4	Forward Kontrakte und Optionen auf CDS .....	654
23.5	Basket Credit Default Swaps .....	655
23.6	Total Return Swaps .....	655
23.7	Asset Backed Securities .....	656
23.8	Collateralized Debt Obligations .....	660
23.9	Die Rolle der Korrelation bei Basket CDS und CDO .....	662
23.10	Bewertung einer synthetischen CDO .....	663
23.11	Alternativen zum Marktstandard .....	671
	Zusammenfassung .....	674
	Literaturempfehlungen .....	675
	Fragen und Probleme .....	675
<b>Kapitel 24 Exotische Optionen</b> .....		<b>679</b>
24.1	Packages .....	680
24.2	Amerikanische Nichtstandard-Optionen .....	681
24.3	Forward Start Options .....	681
24.4	Compound Options .....	682
24.5	Chooser Options .....	683
24.6	Barrier Options .....	683
24.7	Digitale Optionen .....	686
24.8	Lookback Options .....	686
24.9	Shout Options .....	689
24.10	Asiatische Optionen .....	689
24.11	Exchange Options .....	692
24.12	Optionen auf mehrere Assets .....	693
24.13	Volatility Swaps und Varianz-Swaps .....	693
24.14	Statische Nachbildung von Optionen .....	696

Zusammenfassung .....	700
Literaturempfehlungen .....	700
Fragen und Probleme .....	701
Anhang: Berechnung von Momenten zur Bewertung von Basket- und asiatischen Optionen .....	706
<b>Kapitel 25 Wetter-, Energie- und Versicherungsderivate</b> .....	<b>709</b>
25.1 Bewertung: ein kurzer Überblick .....	710
25.2 Wetterderivate .....	711
25.3 Energiederivate .....	712
25.4 Versicherungsderivate .....	715
Zusammenfassung .....	717
Literaturempfehlungen .....	718
Fragen und Probleme .....	718
<b>Kapitel 26 Modellierung und numerische Verfahren: Vertiefung</b> .....	<b>721</b>
26.1 Alternativen zum Black-Scholes-Modell .....	722
26.2 Modelle mit stochastischer Volatilität .....	727
26.3 Das IVF-Modell .....	729
26.4 Wandelanleihen .....	730
26.5 Pfadabhängige Derivate .....	734
26.6 Barrier Options .....	738
26.7 Optionen auf zwei korrelierte Assets .....	741
26.8 Monte-Carlo-Simulation und amerikanische Optionen .....	744
Zusammenfassung .....	749
Literaturempfehlungen .....	750
Fragen und Probleme .....	752
<b>Kapitel 27 Martingale und Wahrscheinlichkeitsmaße</b> .....	<b>757</b>
27.1 Der Marktpreis des Risikos .....	759
27.2 Mehrere Zustandsvariablen .....	762
27.3 Martingale .....	763
27.4 Alternative Möglichkeiten für das Numeraire .....	765
27.5 Erweiterung auf mehrere Faktoren .....	769
27.6 Mehr zum Black-Modell .....	770
27.7 Exchange Options .....	771
27.8 Austausch des Numeraires .....	772
27.9 Verallgemeinerung der traditionellen Bewertungsmethoden .....	773
Zusammenfassung .....	774
Literaturempfehlungen .....	775
Fragen und Probleme .....	775
<b>Kapitel 28 Zinsderivate: Die Standard-Market-Modelle</b> .....	<b>783</b>
28.1 Anleiheoptionen .....	784

28.2	Zinscaps und Zinsfloors .....	789
28.3	Europäische Swaptions .....	796
28.4	Verallgemeinerungen .....	801
28.5	Hedging von Zinsderivaten .....	802
	Zusammenfassung .....	803
	Literaturempfehlungen .....	803
	Fragen und Probleme .....	803
<b>Kapitel 29</b>	<b>Anpassungen: Konvexität, Zahlungstermine und Quantos</b> .....	<b>807</b>
29.1	Konvexitätsanpassungen .....	808
29.2	Anpassung an die Zahlungstermine .....	812
29.3	Quantos .....	814
	Zusammenfassung .....	818
	Literaturempfehlungen .....	818
	Fragen und Probleme .....	818
<b>Kapitel 30</b>	<b>Zinsderivate: Die Short-Rate-Modelle</b> .....	<b>823</b>
30.1	Hintergrund .....	824
30.2	Gleichgewichtsmodelle .....	825
30.3	No-Arbitrage-Modelle .....	829
30.4	Optionen auf Anleihen .....	833
30.5	Volatilitätsstrukturen .....	835
30.6	Zinsbäume .....	835
30.7	Ein allgemeines Verfahren zur Konstruktion von Bäumen .....	837
30.8	Kalibrierung .....	849
30.9	Hedging mit einem Einfaktor-Modell .....	850
	Zusammenfassung .....	851
	Literaturempfehlungen .....	851
	Fragen und Probleme .....	852
<b>Kapitel 31</b>	<b>Zinsderivate: Das HJM- und das LIBOR-Market-Modell</b> .....	<b>857</b>
31.1	Das Modell von Heath, Jarrow und Morton .....	858
31.2	Das LIBOR-Market-Modell .....	861
31.3	Agency Mortgage-Backed Securities .....	872
	Zusammenfassung .....	875
	Literaturempfehlungen .....	875
	Fragen und Probleme .....	876
<b>Kapitel 32</b>	<b>Mehr zu Swaps</b> .....	<b>879</b>
32.1	Varianten von Plain-Vanilla-Swaps .....	880
32.2	Compounding Swaps .....	882
32.3	Währungsswaps .....	884
32.4	Komplexere Swaps .....	885

32.5	Equity Swaps .....	889
32.6	Swaps mit eingebetteten Optionen .....	890
32.7	Andere Swaps .....	893
	Zusammenfassung .....	895
	Literaturempfehlungen .....	895
	Fragen und Probleme .....	895
<b>Kapitel 33</b>	<b>Realoptionen</b> .....	<b>899</b>
33.1	Investitionsbewertung .....	900
33.2	Verallgemeinerung der risikoneutralen Bewertung .....	901
33.3	Schätzung des Marktpreises des Risikos .....	903
33.4	Bewertung eines Geschäftsgebietes .....	904
33.5	Preise für Waren .....	906
33.6	Bewertung von Optionen in Investitionsmöglichkeiten .....	909
	Zusammenfassung .....	915
	Literaturempfehlungen .....	915
	Fragen und Probleme .....	915
<b>Kapitel 34</b>	<b>Große Verluste bei Derivatgeschäften und ihre Lehren</b> .....	<b>919</b>
34.1	Allgemeine Lehren für Nutzer von Derivaten .....	923
34.2	Lehren für Finanzinstitute .....	925
34.3	Lehren für andere Organisationen .....	930
	Zusammenfassung .....	931
	Literaturempfehlungen .....	932
	<b>Glossar der Fachbegriffe</b> .....	<b>933</b>
	<b>Die DerivaGem-Software</b> .....	<b>955</b>
	<b>Die wichtigsten Börsen für Futures und Optionen</b> .....	<b>961</b>
	<b>Wertetabelle der Standardnormalverteilung <math>N(x)</math> für <math>x \leq 0</math></b> .....	<b>963</b>
	<b>Wertetabelle der Standardnormalverteilung <math>N(x)</math> für <math>x \geq 0</math></b> .....	<b>965</b>
	<b>Autorenverzeichnis</b> .....	<b>967</b>
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	<b>973</b>