

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

Vorwort	19
Kapitel 1 Einführung	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
Kapitel 2 Futures-Märkte	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
Kapitel 3 Absicherungsstrategien mit Futures	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
Kapitel 4 Zinssätze	107
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
Kapitel 5 Bestimmung von Forward- und Futures-Preisen	137
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
Kapitel 6 Zins-Futures	171
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
Kapitel 7	Swaps	193
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
Kapitel 8	Optionsmärkte	231
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
Kapitel 9	Eigenschaften von Aktienoptionen	255
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
Kapitel 10 Handelsstrategien mit Optionen		277
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
Kapitel 11 Binomialbäume		299
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
Kapitel 12 Wiener-Prozesse und Itô's Lemma		325
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

Kapitel 13	Das Black-Scholes-Merton-Modell	347
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
Kapitel 14	Mitarbeiteroptionen	387
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
Kapitel 15	Optionen auf Aktienindizes und Währungen	405
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
Kapitel 16	Optionen auf Futures	425
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
Kapitel 17	Sensitivitäten von Optionspreisen	445
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
Kapitel 18	Volatility Smiles	483
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

Kapitel 19	Numerische Verfahren: Grundlagen	505
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
Kapitel 20	Value at Risk	555
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
Kapitel 21	Schätzung von Volatilitäten und Korrelationen	585
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
Kapitel 22	Kreditrisiko	609
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
Kapitel 23 Kreditderivate		643
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
Kapitel 24 Exotische Optionen		679
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
Kapitel 25 Wetter-, Energie- und Versicherungsderivate	709
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
Kapitel 26 Modellierung und numerische Verfahren: Vertiefung	721
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
Kapitel 27 Martingale und Wahrscheinlichkeitsmaße	757
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
Kapitel 28 Zinsderivate: Die Standard-Market-Modelle	783
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
Kapitel 29	Anpassungen: Konvexität, Zahlungstermine und Quantos	807
29.1	Konvexitätsanpassungen	808
29.2	Anpassung an die Zahlungstermine	812
29.3	Quantos	814
	Zusammenfassung	818
	Literaturempfehlungen	818
	Fragen und Probleme	818
Kapitel 30	Zinsderivate: Die Short-Rate-Modelle	823
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
Kapitel 31	Zinsderivate: Das HJM- und das LIBOR-Market-Modell	857
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
Kapitel 32	Mehr zu Swaps	879
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
Kapitel 33	Realoptionen	899
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
Kapitel 34	Große Verluste bei Derivatgeschäften und ihre Lehren	919
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
	Glossar der Fachbegriffe	933
	Die DerivaGem-Software	955
	Die wichtigsten Börsen für Futures und Optionen	961
	Wertetabelle der Standardnormalverteilung $N(x)$ für $x \leq 0$	963
	Wertetabelle der Standardnormalverteilung $N(x)$ für $x \geq 0$	965
	Autorenverzeichnis	967
	Sachverzeichnis	973