



John C. Hull

Optionen, Futures und andere Derivate

8., aktualisierte Auflage

**Fachliche Betreuung der deutschen Übersetzung
durch Dr. Wolfgang Mader und Dr. Marc Wagner**

PEARSON

Higher Education

München • Harlow • Amsterdam • Madrid • Boston
San Francisco • Don Mills • Mexico City • Sydney

a part of Pearson plc worldwide

Inhaltsübersicht

Vorwort		19
Kapitel 1	Einführung	23
Kapitel 2	Futures-Märkte	49
Kapitel 3	Absicherungsstrategien mit Futures	79
Kapitel 4	Zinssätze	111
Kapitel 5	Bestimmung von Forward- und Futures-Preisen	141
Kapitel 6	Zins-Futures	175
Kapitel 7	Swaps	199
Kapitel 8	Verbriefungen und die Kreditkrise von 2007	237
Kapitel 9	Optionsmärkte	253
Kapitel 10	Eigenschaften von Aktienoptionen	277
Kapitel 11	Handelsstrategien mit Optionen	301
Kapitel 12	Binomialbäume	325
Kapitel 13	Wiener-Prozesse und Itô's Lemma	357
Kapitel 14	Das Black-Scholes-Merton-Modell	381
Kapitel 15	Mitarbeiteroptionen	421
Kapitel 16	Optionen auf Aktienindizes und Währungen	437
Kapitel 17	Optionen auf Futures	457
Kapitel 18	Sensitivitäten von Optionspreisen	477
Kapitel 19	Volatility Smiles	515
Kapitel 20	Numerische Verfahren: Grundlagen	537
Kapitel 21	Value at Risk	589
Kapitel 22	Schätzung von Volatilitäten und Korrelationen	621
Kapitel 23	Kreditrisiko	647
Kapitel 24	Kreditderivate	679
Kapitel 25	Exotische Optionen	713
Kapitel 26	Modellierung und numerische Verfahren: Vertiefung	743
Kapitel 27	Martingale und Wahrscheinlichkeitsmaße	779
Kapitel 28	Zinsderivate: Die Standard-Market-Modelle	801
Kapitel 29	Anpassungen: Konvexität, Zahlungstermine und Quantos	825
Kapitel 30	Zinsderivate: Die Short-Rate-Modelle	841
Kapitel 31	Zinsderivate: Das HJM- und das LIBOR-Market-Modell	881
Kapitel 32	Mehr zu Swaps	903
Kapitel 33	Energie- und Rohstoffderivate	923
Kapitel 34	Realoptionen	943

Kapitel 35	Große Verluste bei Derivatgeschäften und ihre Lehren	959
	Glossar der Fachbegriffe	975
	Die DerivaGem-Software	999
	Die wichtigsten Börsen für Futures und Optionen	1005
	Wertetabelle der Standardnormalverteilung $N(x)$ für $x \leq 0$	1007
	Wertetabelle der Standardnormalverteilung $N(x)$ für $x \geq 0$	1009
	Register	1011

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	19
Kapitel 1 Einführung	23
1.1 Börsenhandel	25
1.2 Over-the-Counter-Handel	26
1.3 Forward-Kontrakte	28
1.4 Futures-Kontrakte	30
1.5 Optionen	31
1.6 Händlertypen	34
1.7 Absicherer	35
1.8 Spekulanten	37
1.9 Arbitrageure	40
1.10 Gefahren	41
Zusammenfassung	42
Literaturempfehlungen	43
Fragen und Probleme	43
Kapitel 2 Futures-Märkte	49
2.1 Hintergrund	50
2.2 Spezifikation eines Futures-Kontrakts	52
2.3 Annäherung des Futures-Kurses an den Spotkurs	54
2.4 Wirkung von Margins	55
2.5 OTC-Märkte	59
2.6 Marktnotierungen	62
2.7 Lieferung	65
2.8 Händler- und Ordertypen	67
2.9 Regulierung	68
2.10 Bilanzierung und Steuern	70
2.11 Forward- versus Futures-Kontrakte	72
Zusammenfassung	73
Literaturempfehlungen	74
Fragen und Probleme	74
Kapitel 3 Absicherungsstrategien mit Futures	79
3.1 Grundprinzipien	80
3.2 Argumente für und gegen Absicherungen	83
3.3 Basisrisiko	86
3.4 Cross Hedging	91
3.5 Aktienindex-Futures	95
3.6 Absicherung über lange Horizonte	101

Zusammenfassung	103
Literaturempfehlungen	104
Fragen und Probleme	105
Anhang: Das Capital Asset Pricing Model	109
Kapitel 4 Zinssätze	111
4.1 Arten von Zinssätzen	112
4.2 Zinsrechnung	114
4.3 Zerobond-Zinssätze	117
4.4 Anleihebewertung	117
4.5 Bestimmung der Treasury Spot Rates	119
4.6 Forward Rates	121
4.7 Forward Rate Agreements	124
4.8 Duration	127
4.9 Konvexität	131
4.10 Zinsstrukturtheorien	132
Zusammenfassung	135
Literaturempfehlungen	136
Fragen und Probleme	136
Kapitel 5 Bestimmung von Forward- und Futures-Preisen	141
5.1 Investitions- versus Konsumgüter	142
5.2 Leerverkäufe	142
5.3 Annahmen und Notation	144
5.4 Forward-Preis für ein Investitionsgut	145
5.5 Bekannter Ertrag	148
5.6 Bekannte Rendite	151
5.7 Bewertung von Forward-Kontrakten	151
5.8 Stimmen Forward- und Futures-Kurse überein?	154
5.9 Futures-Kurse von Aktienindizes	154
5.10 Forward- und Futures-Kontrakte auf Währungen	157
5.11 Futures auf Rohstoffe	161
5.12 Cost of Carry	164
5.13 Liefermöglichkeiten	164
5.14 Futures-Kurse und der erwartete zukünftige Spotkurs	164
Zusammenfassung	167
Literaturempfehlungen	169
Fragen und Probleme	169
Kapitel 6 Zins-Futures	175
6.1 Konventionen der Tagzählung und der Notierung	176
6.2 Treasury-Bond-Futures	179
6.3 Eurodollar-Futures	184
6.4 Durationsbasierte Hedging-Strategien	190

6.5	Absicherung von Portfolios aus Assets und Verbindlichkeiten	192
	Zusammenfassung	193
	Literaturempfehlungen	194
	Fragen und Probleme	194
Kapitel 7	Swaps	199
7.1	Zinsswaps	200
7.2	Tagzählung	206
7.3	Confirmations	207
7.4	Komparative Vorteile	208
7.5	Swap Rates	211
7.6	Bestimmung von LIBOR/Swap Spot Rates	212
7.7	Bewertung von Zinsswaps	213
7.8	Overnight Indexed Swaps	218
7.9	Währungsswaps	219
7.10	Bewertung von Währungsswaps	223
7.11	Kreditrisiko	225
7.12	Weitere Arten von Swaps	228
	Zusammenfassung	230
	Literaturempfehlungen	231
	Fragen und Probleme	232
Kapitel 8	Verbriefungen und die Kreditkrise von 2007	237
8.1	Verbriefung	238
8.2	Der US-amerikanische Immobilienmarkt	242
8.3	Was ging schief?	246
8.4	Die Nachwehen	249
	Zusammenfassung	250
	Literaturempfehlungen	251
	Fragen und Probleme	251
Kapitel 9	Optionsmärkte	253
9.1	Arten von Optionen	254
9.2	Optionspositionen	256
9.3	Underlyings	259
9.4	Spezifikation von Aktienoptionen	260
9.5	Der Handel	264
9.6	Provisionen	265
9.7	Margins	266
9.8	Die Options Clearing Corporation	268
9.9	Regulierung	269
9.10	Besteuerung	269
9.11	Optionsscheine, Mitarbeiteroptionen und Wandelanleihen	271
9.12	Over-the-Counter-Optionsmärkte	272

Zusammenfassung	272
Literaturempfehlungen	273
Fragen und Probleme	274
Kapitel 10 Eigenschaften von Aktienoptionen	277
10.1 Einflussfaktoren auf Optionspreise	278
10.2 Annahmen und Notation	282
10.3 Wertober- und Wertuntergrenzen von Optionen	282
10.4 Put-Call-Parität	286
10.5 Calls auf eine dividendenlose Aktie	290
10.6 Puts auf eine dividendenlose Aktie	292
10.7 Die Auswirkung von Dividenden	295
Zusammenfassung	296
Literaturempfehlungen	297
Fragen und Probleme	297
Kapitel 11 Handelsstrategien mit Optionen	301
11.1 Kapitalgarantierte Produkte	302
11.2 Handel mit einer Option und dem Underlying	304
11.3 Spreads	306
11.4 Kombinationen aus Calls und Puts	315
11.5 Andere Auszahlungsprofile	319
Zusammenfassung	319
Literaturempfehlungen	320
Fragen und Probleme	321
Kapitel 12 Binomialbäume	325
12.1 Das Einperioden-Binomialmodell und ein No-Arbitrage-Argument	326
12.2 Risikoneutrale Bewertung	330
12.3 Zweiperiodige Binomialbäume	333
12.4 Beispiel für einen Put	336
12.5 Amerikanische Optionen	337
12.6 Options-Delta	338
12.7 Anpassung von u und d an die Volatilität	339
12.8 Die Formeln für Binomialbäume	341
12.9 Erhöhung der Anzahl an Zeitschritten	343
12.10 Verwendung von DerivaGem	343
12.11 Optionen auf andere Assets	344
Zusammenfassung	348
Literaturempfehlungen	349
Fragen und Probleme	349
Anhang: Herleitung der Black-Scholes-Merton-Formel zur Optionsbepreisung aus einem Binomialbaum	352

Kapitel 13	Wiener-Prozesse und Itô's Lemma	357
13.1	Die Markov-Eigenschaft	358
13.2	Stochastische Prozesse in stetiger Zeit	359
13.3	Der Prozess für Aktienkurse.....	365
13.4	Die Parameter	369
13.5	Korrelierte Prozesse	369
13.6	Itô's Lemma	370
13.7	Lognormalverteilte Aktienkurse.....	372
	Zusammenfassung	373
	Literaturempfehlungen	374
	Fragen und Probleme	374
	Anhang: Herleitung des Lemmas von Itô	377
Kapitel 14	Das Black-Scholes-Merton-Modell	381
14.1	Die Lognormalverteilung von Aktienkursen.....	382
14.2	Die Verteilung von Aktienrenditen	385
14.3	Die erwartete Rendite	386
14.4	Die Volatilität	387
14.5	Die Idee der Black-Scholes-Merton- Differentialgleichung	392
14.6	Herleitung der Black-Scholes-Merton- Differentialgleichung	394
14.7	Risikoneutrale Bewertung	396
14.8	Bewertungsformeln nach Black-Scholes-Merton	398
14.9	Kumulierte Normalverteilungsfunktion	400
14.10	Optionsscheine und Mitarbeiteroptionen	401
14.11	Implizite Volatilitäten	404
14.12	Dividenden	405
	Zusammenfassung	410
	Literaturempfehlungen	411
	Fragen und Probleme	412
	Anhang: Beweis der Black-Scholes-Merton-Formel mithilfe der risikoneutralen Bewertung.....	417
Kapitel 15	Mitarbeiteroptionen	421
15.1	Vertragliche Regelungen	422
15.2	Bringen Optionen die Interessen von Aktionären und Managern in Einklang?	424
15.3	Bilanzierungsaspekte	425
15.4	Bewertung ^g	427
15.5	Rückdatierungsskandale	432
	Zusammenfassung	433
	Literaturempfehlungen	434
	Fragen und Probleme	435

Kapitel 16	Optionen auf Aktienindizes und Währungen	437
16.1	Optionen auf Aktienindizes	438
16.2	Währungsoptionen	440
16.3	Ergebnisse für Aktien mit bekannter Dividendenrendite	443
16.4	Bewertung europäischer Optionen auf Aktienindizes	446
16.5	Bewertung von europäischen Währungsoptionen	449
16.6	Amerikanische Optionen	450
	Zusammenfassung	451
	Literaturempfehlungen	452
	Fragen und Probleme	452
Kapitel 17	Optionen auf Futures	457
17.1	Futures-Optionen	458
17.2	Gründe für die Popularität von Futures-Optionen	461
17.3	Europäische Spot- und Futures-Optionen	462
17.4	Put-Call-Parität	462
17.5	Wertgrenzen für Futures-Optionen	463
17.6	Bewertung von Futures-Optionen mithilfe von Binomialbäumen	464
17.7	Drift von Futures-Preisen in einer risikoneutralen Welt	467
17.8	Bewertung von Futures-Optionen mithilfe des Modells von Black	468
17.9	Amerikanische Futures- und Spot-Optionen	470
17.10	Futures-Style-Optionen	471
	Zusammenfassung	472
	Literaturempfehlungen	472
	Fragen und Probleme	473
Kapitel 18	Sensitivitäten von Optionspreisen	477
18.1	Veranschaulichung	478
18.2	Ungedeckte und gedeckte Positionen	478
18.3	Eine Stop-Loss-Strategie	479
18.4	Delta-Hedging	481
18.5	Theta	489
18.6	Gamma	490
18.7	Beziehung zwischen Delta, Theta und Gamma	495
18.8	Vega	495
18.9	Rho	498
18.10	Hedging in der Praxis	499
18.11	Szenarioanalyse	500
18.12	Erweiterung der Formeln	501
18.13	Portfolio-Insurance	503
18.14	Volatilität des Aktienmarkts	506
	Zusammenfassung	507

Literaturempfehlungen	508
Fragen und Probleme	508
Anhang: Taylorreihen-Entwicklungen und Sensitivitäten	513
Kapitel 19 Volatility Smiles	515
19.1 Identische Volatility Smiles für Calls und Puts	516
19.2 Währungsoptionen	518
19.3 Aktienoptionen	521
19.4 Alternative Darstellung des Volatility Smiles	523
19.5 Volatilitätsstrukturen	524
19.6 Greeks	525
19.7 Die Bedeutung des Modells	526
19.8 Erwartete Kursprünge	526
Zusammenfassung	528
Literaturempfehlungen	529
Fragen und Probleme	530
Anhang: Bestimmung impliziter risikoneutraler Verteilungen aus Volatility Smiles	533
Kapitel 20 Numerische Verfahren: Grundlagen	537
20.1 Binomialbäume	538
20.2 Verwendung von Binomialbäumen für Optionen auf Indizes, Währungen und Futures-Kontrakte	546
20.3 Binomialmodell für eine Aktie, die Dividenden ausschüttet	549
20.4 Alternative Verfahren zur Konstruktion von Bäumen	555
20.5 Zeitabhängige Parameter	557
20.6 Die Monte-Carlo-Simulation	558
20.7 Varianzreduzierende Verfahren	566
20.8 Finite-Differenzen-Methoden	569
Zusammenfassung	581
Literaturempfehlungen	582
Fragen und Probleme	583
Kapitel 21 Value at Risk	589
21.1 Das VaR-Maß	590
21.2 Historische Simulation	593
21.3 Modellbildungsansatz	598
21.4 Lineares Modell	601
21.5 Das quadratische Modell	606
21.6 Monte-Carlo-Simulation	609
21.7 Vergleich der Ansätze	610
21.8 Stress Testing und Back Testing	611
21.9 Hauptkomponentenanalyse	611
Zusammenfassung	615

Literaturempfehlungen	616
Fragen und Probleme	617
Kapitel 22 Schätzung von Volatilitäten und Korrelationen	621
22.1 Schätzung der Volatilität	622
22.2 Das Modell der exponentiell gewichteten gleitenden Durchschnitte	624
22.3 Das GARCH(1,1)-Modell	626
22.4 Modellauswahl	628
22.5 Maximum-Likelihood-Methode	628
22.6 Prognose der zukünftigen Volatilität mittels GARCH(1,1)	634
22.7 Korrelationen	637
22.8 Anwendung des EWMA-Modells auf das Vier-Index-Beispiel	640
Zusammenfassung	642
Literaturempfehlungen	642
Fragen und Probleme	643
Kapitel 23 Kreditrisiko	647
23.1 Credit Ratings	648
23.2 Historische Ausfallwahrscheinlichkeiten	648
23.3 Recovery Rates	650
23.4 Schätzung von Ausfallwahrscheinlichkeiten aus Anleihepreisen	651
23.5 Vergleich der Schätzer für Ausfallwahrscheinlichkeiten	654
23.6 Verwendung des Wertes des Eigenkapitals zur Schätzung von Ausfallwahrscheinlichkeiten	658
23.7 Kreditrisiko in Derivategeschäften	660
23.8 Reduzierung des Kreditrisiko-Exposures	663
23.9 Ausfallkorrelation	667
23.10 Credit VaR	670
Zusammenfassung	673
Literaturempfehlungen	673
Fragen und Probleme	674
Kapitel 24 Kreditderivate	679
24.1 Credit Default Swaps	681
24.2 Bewertung von Credit Default Swaps	685
24.3 Indizes für Kreditderivate	690
24.4 Die Verwendung von festen Kupons	690
24.5 Forward Kontrakte und Optionen auf CDS	692
24.6 Basket Credit Default Swaps	692
24.7 Total Return Swaps	692
24.8 Collateralized Debt Obligations	694
24.9 Die Rolle der Korrelation bei Basket CDS und CDO	696
24.10 Bewertung einer synthetischen CDO	697
24.11 Alternativen zum Marktstandard	705

Zusammenfassung	707
Literaturempfehlungen	708
Fragen und Probleme	708
Kapitel 25 Exotische Optionen	713
25.1 Packages	714
25.2 Amerikanische Nichtstandard-Optionen	715
25.3 Gap Options	715
25.4 Forward Start Options	716
25.5 Cliquet Options	717
25.6 Compound Options	717
25.7 Chooser Options	718
25.8 Barrier Options	719
25.9 Digitale Optionen	722
25.10 Lookback Options	722
25.11 Shout Options	725
25.12 Asiatische Optionen	725
25.13 Exchange Options	727
25.14 Optionen auf mehrere Assets	728
25.15 Volatility Swaps und Varianz-Swaps	729
25.16 Statische Nachbildung von Optionen	732
Zusammenfassung	735
Literaturempfehlungen	736
Fragen und Probleme	737
Kapitel 26 Modellierung und numerische Verfahren: Vertiefung	743
26.1 Alternativen zum Black-Scholes-Merton-Modell	744
26.2 Modelle mit stochastischer Volatilität	750
26.3 Das IVF-Modell	752
26.4 Wandelanleihen	753
26.5 Pfadabhängige Derivate	757
26.6 Barrier Options	761
26.7 Optionen auf zwei korrelierte Assets	764
26.8 Monte-Carlo-Simulation und amerikanische Optionen	768
Zusammenfassung	772
Literaturempfehlungen	774
Fragen und Probleme	775
Kapitel 27 Martingale und Wahrscheinlichkeitsmaße	779
27.1 Der Marktpreis des Risikos	781
27.2 Mehrere Zustandsvariablen	784
27.3 Martingale	785
27.4 Alternative Möglichkeiten für das Numeraire	787
27.5 Erweiterung auf mehrere Faktoren	791

27.6	Mehr zum Black-Modell	792
27.7	Exchange Options	793
27.8	Austausch des Numeraires	794
	Zusammenfassung	796
	Literaturempfehlungen	796
	Fragen und Probleme	797
Kapitel 28	Zinsderivate: Die Standard-Market-Modelle	801
28.1	Anleiheoptionen	802
28.2	Zinscaps und Zinsfloors	807
28.3	Europäische Swaptions	814
28.4	Verallgemeinerungen	819
28.5	Hedging von Zinsderivaten	820
	Zusammenfassung	821
	Literaturempfehlungen	821
	Fragen und Probleme	821
Kapitel 29	Anpassungen: Konvexität, Zahlungstermine und Quantos	825
29.1	Konvexitätsanpassungen	826
29.2	Anpassung an die Zahlungstermine	830
29.3	Quantos	832
	Zusammenfassung	836
	Literaturempfehlungen	836
	Fragen und Probleme	836
	Anhang: Beweis der Formel für die Konvexitätsanpassung	839
Kapitel 30	Zinsderivate: Die Short-Rate-Modelle	841
30.1	Hintergrund	842
30.2	Gleichgewichtsmodelle	843
30.3	No-Arbitrage-Modelle	850
30.4	Optionen auf Anleihen	855
30.5	Volatilitätsstrukturen	856
30.6	Zinsbäume	857
30.7	Ein allgemeines Verfahren zur Konstruktion von Bäumen	859
30.8	Kalibrierung	871
30.9	Hedging mit einem Einfaktor-Modell	872
	Zusammenfassung	873
	Literaturempfehlungen	874
	Fragen und Probleme	874
Kapitel 31	Zinsderivate: Das HJM- und das LIBOR-Market-Modell	881
31.1	Das Modell von Heath, Jarrow und Morton	882
31.2	Das LIBOR-Market-Modell	885

31.3 Agency Mortgage-Backed Securities	896
Zusammenfassung	898
Literaturempfehlungen	899
Fragen und Probleme	900
Kapitel 32 Mehr zu Swaps	903
32.1 Varianten von Plain-Vanilla-Swaps	904
32.2 Compounding Swaps	906
32.3 Währungsswaps	908
32.4 Komplexere Swaps	909
32.5 Equity Swaps	913
32.6 Swaps mit eingebetteten Optionen	914
32.7 Andere Swaps	917
Zusammenfassung	919
Literaturempfehlungen	919
Fragen und Probleme	919
Kapitel 33 Energie- und Rohstoffderivate	923
33.1 Landwirtschaftsprodukte	924
33.2 Metalle	925
33.3 Energiederivate	926
33.4 Modellierung von Warenpreisen	928
33.5 Wetterderivate	934
33.6 Versicherungsderivate	935
33.7 Bepreisung von Wetter- und Versicherungsderivaten	937
33.8 Wie ein Energieerzeuger Risiken absichern kann	939
Zusammenfassung	939
Literaturempfehlungen	940
Fragen und Probleme	941
Kapitel 34 Realoptionen	943
34.1 Investitionsbewertung	944
34.2 Verallgemeinerung der risikoneutralen Bewertung	945
34.3 Schätzung des Marktpreises des Risikos	947
34.4 Bewertung eines Geschäftsgebietes	948
34.5 Bewertung von Optionen in Investitionsmöglichkeiten	950
Zusammenfassung	956
Literaturempfehlungen	957
Fragen und Probleme	957
Kapitel 35 Große Verluste bei Derivatgeschäften und ihre Lehren	959
35.1 Allgemeine Lehren für Nutzer von Derivaten	963
35.2 Lehren für Finanzinstitute	965
35.3 Lehren für andere Organisationen	971

Zusammenfassung	972
Literaturempfehlungen	973
Glossar der Fachbegriffe	975
Die DerivaGem-Software	999
Die wichtigsten Börsen für Futures und Optionen	1005
Wertetabelle der Standardnormalverteilung $N(x)$ für $x \leq 0$	1007
Wertetabelle der Standardnormalverteilung $N(x)$ für $x \geq 0$	1009
Register	1011