

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	11
Abbildungsverzeichnis	16
Abkürzungsverzeichnis	22
Symbolverzeichnis	26
1 Einleitung	38
1.1 Motivation	38
1.2 Zielsetzung	42
1.3 Aufbau	44
I Grundlagen	48
2 Allgemeine Einführung in die Performance-Analyse	50
2.1 Begriffsdefinitionen	50
2.2 Zielsetzungen der Performance-Messung	51
2.3 Performance-Analyse im Asset-Management-Prozess	55
2.4 Adressaten der Performance-Analysen	56
2.5 Externe und Interne Performance-Messung	57
3 Grundlagen eindimensionaler Performance-Messung	60
3.1 Allgemeines zur Renditebestimmung	61
3.2 Renditeberechnung ohne intraperiodische Mittelfüsse	61
3.3 Renditeberechnung mit intraperiodischen Mittelfüssen	63
3.3.1 Zeitgewichtete Rendite	64
3.3.2 Wert- vs. zeitgewichtete Rendite	69
4 Risikomaße	72
4.1 Risikodefinitionen im Überblick	72
4.2 Symmetrische Risikomaße	78
4.2.1 Volatilität	78
4.2.2 Tracking Error	81
4.2.3 Beta-Faktor	82
4.3 Asymmetrische Risikomaße	87
4.3.1 Value at Risk	87
4.3.2 Conditional Value at Risk	92
4.3.3 Drawdown-Maße	95

4.3.4	Downside-Risikomaße	99
4.3.4.1	Ausfallwahrscheinlichkeit	101
4.3.4.2	Shortfallerwartungswert	102
4.3.4.3	Semivarianz	103
4.3.4.4	LPM-Beta	105
4.3.4.5	Überblick über die Lower Partial Moments	106
4.3.5	Höhere Momente	108
4.3.5.1	Schiefe	108
4.3.5.2	Wölbung	109
4.4	Einbeziehung der gesamten Wahrscheinlichkeitsverteilung	111
5	Die Bedeutung der Benchmark für die Performance-Messung	114
5.1	Anforderungen an eine Benchmark	115
5.2	Arten von Benchmarks	116
5.2.1	Absolute Benchmarks	117
5.2.2	Konkurrenzvergleich	117
5.2.3	Fondsspezifische Benchmark	120
5.2.4	Zufallsportfolios	121
5.3	Beurteilung der Benchmarkfestlegung	121
II	Zweidimensionale Performance-Messung	124
6	Klassische externe Performance-Maße im Überblick	126
6.1	Sharpe Ratio	127
6.2	Treynor Ratio	131
6.3	Jensen Alpha	135
6.4	Treynor/Black Ratio	138
6.5	Beurteilung der klassischen externen Performance-Maße	139
7	Moderne externe Performance-Maße im Überblick	142
7.1	Performance-Maße auf Basis symmetrischer Risikokennzahlen	143
7.1.1	Information Ratio	143
7.1.2	Risikoadjustierte Performance	145
7.1.3	Marktrisikoadjustierte Performance	149
7.1.4	Korrelationsadjustierte Performance	151
7.2	Performance-Maße auf Basis asymmetrischer Risikokennzahlen	154
7.2.1	Performance-Maße auf Basis des Value at Risks	155
7.2.2	Performance-Maße auf Basis der Drawdowns	156
7.2.3	Performance-Maße auf Basis des Downsiderisikos	157
7.2.3.1	LPM ₀ -basierte Performance-Maße: Safety-First	158
7.2.3.2	LPM ₁ -basierte Performance-Maße: Omega	160
7.2.3.2.1	Herleitung	161
7.2.3.2.2	Einführungsbeispiel	164
7.2.3.2.3	Eigenschaften	166
7.2.3.2.4	Omega-Maß vs. Sharpe Ratio	169
7.2.3.2.5	Definitionsalternativen	172
7.2.3.2.6	Zusammenfassung	174

7.2.3.3	LPM ₂ -basierte Performance-Maße	176
7.2.3.3.1	Sortino-Maß	177
7.2.3.3.1.1	Definition und Interpretation	177
7.2.3.3.1.2	Einführungsbeispiel	178
7.2.3.3.1.3	Eigenschaften	179
7.2.3.3.1.4	Sortino-Maß vs. Omega-Maß und Sharpe Ratio	180
7.2.3.3.2	Upside Potential Ratio	181
7.2.3.3.3	LPM ₂ -basierte Modifikationen traditioneller Performance-Maße	183
7.2.3.3.4	Downsiderisikoadjustierte Performance	186
7.2.3.3.5	Zusammenfassung	188
7.2.3.4	Verallgemeinerung	189
7.2.3.4.1	Generalized Downside Performance Ratio	190
7.2.3.4.2	Kappa-Maß	193
7.2.3.4.3	Zusammenfassung	194
7.2.3.5	Problematische Bestimmung der Verteilungsfunktion	195
7.2.3.5.1	Empirische Dichte- und Verteilungsfunktion	198
7.2.3.5.2	Kerndichteschätzung	199
7.2.3.5.3	Johnson-Ansatz	200
7.2.3.5.4	Pearson-Ansatz	202
7.2.3.5.5	Allgemeine Lambda-Verteilungen	203
7.2.3.5.6	Crystalball	205
7.2.3.5.7	Zusammenfassung	206
7.3	Performance-Messung auf Basis höherer Momente	207
7.4	Bewertung der vorgestellten Ansätze zur Performance-Messung	208
8	Interne Performance-Maße im Überblick	210
8.1	Ansatz von <i>Grinblatt/Titman</i>	211
8.2	Modifizierter Ansatz von <i>Grinblatt/Titman</i>	216
8.3	Event-Study-Ansätze	216
8.3.1	Cornell-Maß	219
8.3.2	Copeland/Mayers-Maß	220
8.3.3	Portfolio-Change-Maß	221
8.3.4	Beurteilung der Event-Study-Ansätze	222
III	Copula-Funktionen	224
9	Mathematische Einführung	226
9.1	Grundlagen	226
9.2	Copula-Funktion	227
9.3	Eigenschaften	230
10	Abhängigkeit und Korrelation	240
10.1	Lineare Korrelation	240
10.1.1	Mathematische Einführung	241
10.1.2	Vor- und Nachteile	241

10.2	Copula-basierte Abhängigkeitsmaße	245
10.2.1	Kendall's Tau	246
10.2.2	Spearman's Rho	248
10.2.3	Tail Dependence	251
11	Verschiedene Copula-Funktionen im Überblick	254
11.1	Archimedische Copula-Familien	255
11.1.1	Bivariate Archimedische Copula-Funktionen	255
11.1.1.1	Generator-Funktion	256
11.1.1.2	Graphen und Konturendiagramme	259
11.1.2	Eigenschaften	260
11.1.3	Multivariate Archimedische Copula-Funktionen	264
11.2	Elliptische Copula-Funktionen	266
11.2.1	Normal-Copula-Funktion	266
11.2.2	Student-Copula-Funktion	269
11.3	Überblick	271
11.3.1	Archimedische Copula-Familien im Überblick	272
11.3.1.1	Clayton-Copula-Familie	272
11.3.1.2	Gumbel-Copula-Familie	274
11.3.1.3	Frank-Copula-Familie	276
11.3.2	Elliptische Copula-Funktionen im Überblick	277
11.3.2.1	Normal-Copula-Funktion	277
11.3.2.2	Student-Copula-Funktion	278
11.3.3	Zusammenfassung	279
12	Fitting von bivariaten Copula-Funktionen	282
12.1	Einführung	283
12.1.1	Ausgangsproblem	283
12.1.2	Ausblick und Ziele	284
12.2	Parameterschätzung	285
12.2.1	Einstufig	285
12.2.1.1	Nichtparametrischer Ansatz nach Genest und Rivest	285
12.2.1.2	Nichtparametrischer Ansatz über empirische Copula-Funktionen	286
12.2.1.3	Parametrische Maximum Likelihood Methode	288
12.2.1.3.1	Mathematischer Hintergrund	289
12.2.1.3.2	Exact Maximum Likelihood	290
12.2.2	Zweistufig	291
12.2.2.1	Inference for Margins	291
12.2.2.2	Canonical Maximum Likelihood	292
12.2.2.3	Zusammenfassung	293
12.2.3	Fazit	294
12.3	Copulaselektion	294
12.3.1	Graphischer Ansatz	294
12.3.1.1	Graphische Methode I - bedingte Verteilung	294
12.3.1.2	Graphische Methode II - Copula-Verteilungsfunktion	296
12.3.1.3	Graphische Methode III - Nichtparametrische Schätzung der Copula-Verteilungsfunktion	297

12.3.2	Analytischer Ansatz	299
12.3.2.1	Abstandsmaße	299
12.3.2.2	Statistische Anpassungstests	301
12.3.2.3	Informationskriterium nach <i>Akaike</i>	301
12.4	Zusammenfassung: Bestimmung der besten Copula-Funktion	302
12.5	Probleme beim Copula-Fitting	305
12.5.1	Probleme bei der Parameterschätzung	306
12.5.2	Probleme beim Copulaselektionsprozess	306

IV Copula-basierte Performance-Messung: Methodik und Anwendung **308**

13	Copula-orientierte LPM-basierte Performance-Maße	310
13.1	Problemstellung	310
13.2	Copula-Omega-Maß	313
13.2.1	Bivariater Fall	314
13.2.2	Einführungsbeispiel	317
13.2.3	Multivariater Fall	321
13.2.4	Omega-Maß vs. Copula-Omega-Maß	322
13.3	Andere copula-orientierte LPM-basierte Performance-Ansätze	332
13.3.1	Copula-Generalized Downside Performance Ratio	332
13.3.2	Copula-Kappa-Maß	334
13.3.3	Copula-LPM ₂ -Sharpe Ratio	334
13.4	Problem: Unkenntnis der Ränder	336
13.5	Zusammenfassung	342
14	Simulationsstudie zur Performance-Messung	346
14.1	Vorüberlegungen	347
14.2	Ermittlung der Parameter für die Performance-Analyse	349
14.2.1	Rendite	349
14.2.2	Risikoloser Zinssatz	352
14.2.3	Benchmark	352
14.2.4	Mindestrendite	353
14.3	Statistische Anforderungen an die Risiko- und Performance-Messung	353
14.3.1	Test auf Normalverteilung	353
14.3.2	Statistische Signifikanztests	355
14.3.3	Lineare Regression	357
14.4	Deskriptive Statistik	359
14.5	Risikoanalyse	361
14.5.1	Symmetrische Risikomaße	361
14.5.1.1	Tracking Error	361
14.5.1.2	Beta-Faktor	362
14.5.2	Asymmetrische Risikomaße	363
14.5.2.1	(Conditional) Value at Risk	363
14.5.2.2	Drawdown-Risikomaße	364
14.5.2.3	Downside-Risikomaße	365

14.5.3	Zusammenfassung	370
14.6	Eindimensionale Performance-Maße	372
14.7	Klassische externe zweidimensionale Performance-Maße	373
14.7.1	Sharpe Ratio	373
14.7.2	Treynor Ratio	376
14.7.3	Jensen Alpha	377
14.7.4	Treynor/Black Ratio	378
14.7.5	Zusammenfassung	378
14.8	Moderne externe zweidimensionale Performance-Maße (I)	379
14.8.1	Information Ratio	379
14.8.2	Risikoadjustierte Performance	380
14.8.3	Marktrisikoadjustierte Performance	382
14.8.4	Korrelationsadjustierte Performance	383
14.8.5	Zusammenfassung	385
14.9	Moderne externe zweidimensionale Performance-Maße (II)	386
14.9.1	Value at Risk-basierte Performance-Ansätze	386
14.9.2	Drawdownbasierte Performance-Ansätze	388
14.9.3	LPM-basierte Performance-Ansätze	390
14.9.3.1	Generalized Downside Performance Ratio	390
14.9.3.1.1	Targetrendite $L = L_1 = 0\%$	391
14.9.3.1.2	Targetrendite $L = L_2 = 1\%$	395
14.9.3.1.3	Auswirkung der absoluten Targetrendite	395
14.9.3.2	Kappa-Maß	396
14.9.3.2.1	Targetrendite $L = L_1 = 0\%$	397
14.9.3.2.2	Targetrendite $L = L_2 = 1\%$	400
14.9.3.2.3	Auswirkung der absoluten Targetrendite	401
14.9.3.3	LPM ₂ -basierte Modifikationen traditioneller Performance-Ansätze	402
14.9.3.3.1	LPM ₂ -Sharpe Ratio	402
14.9.3.3.2	LPM ₂ -Treynor Ratio	405
14.9.3.3.3	LPM ₂ -Jensen Alpha	407
14.9.3.4	Downsiderisikoadjustierte Performance	408
14.9.3.5	Zusammenfassung	409
14.10	Copula-orientierte Performance-Maße	411
14.10.1	Analyse der Abhängigkeitsstruktur	413
14.10.2	Copula-Generalized Downside Performance Ratio	417
14.10.2.1	Targetrendite $L = L_1 = 0\%$	417
14.10.2.2	Targetrendite $L = L_2 = 1\%$	420
14.10.2.3	Auswirkung der absoluten Targetrendite	421
14.10.3	Copula-Kappa-Maß	422
14.10.3.1	Targetrendite $L = L_1 = 0\%$	422
14.10.3.2	Targetrendite $L = L_2 = 1\%$	425
14.10.3.3	Auswirkung der absoluten Targetrendite	427
14.10.4	Copula-LPM ₂ -Sharpe Ratio	427
14.10.5	Zusammenfassung	429
14.11	Ergebnisse der Simulationsstudie	436
14.11.1	Investorspezifische Ertrags-/Risikoauffassung	437

14.11.2	Investorspezifische Chance-/Risikoeinstellung	438
14.11.3	Art der Performance-Ermittlung	442
15	Zusammenfassung und Ausblick	446
Anhang		453
A	Weiterführende Erläuterungen zu diversen Renditekonzepten	454
A.1	Stetige und diskrete Rendite im Überblick	454
A.2	Wertgewichtete Rendite	456
B	Weiterführende Informationen zu diversen Risikokonzepten	459
B.1	Tracking Error	459
B.2	Hintergründe zum CAPM-Konzept	459
B.3	Verschiedene Value at Risk Ansätze im Überblick	461
B.4	Stochastische Dominanz	462
B.4.1	Stochastische Dominanz erster Ordnung	462
B.4.2	Stochastische Dominanz zweiter Ordnung	463
C	Klassische externe Performance-Maße	466
C.1	Sharpe Ratio	466
C.2	Treynor Ratio	467
C.3	Jensen Alpha	467
D	LPM-basierte Performance-Maße	469
D.1	Einführungsbeispiel	469
D.2	Omega-Maß	469
D.3	Sortino-Maß	475
D.4	Upside Potential Ratio	476
D.5	Downsiderisikoadjustierte Performance	479
E	Verteilungs- und Dichteschätzer	480
E.1	Beispiel 7	480
E.2	Kerndichteschätzung	480
E.2.1	Entscheidung 1: Wahl einer geeigneten Kernfunktion	480
E.2.2	Entscheidung 2: Wahl der Bandbreite	485
E.3	Generalized Lambda Distribution	489
E.4	Zusammenfassendes Beispiel zur Dichteschätzung	490
F	Bewertung traditioneller und moderner Performance-Maße	493
G	Mathematische Einführung der Copula-Funktionen	497
H	Abhängigkeit und Korrelation	500
H.1	Sphärische und elliptische Verteilungen	500
H.2	Kendall's Tau	501
H.3	Spearman's Rho	501
H.4	Tail Dependence	502
H.4.1	Obere Tail Dependence	502

H.4.2	Untere Tail Dependence	503
I	Klassen von Copula-Funktionen	504
J	Ausgewählte Beweise	508
J.1	Beweis von Satz 1	508
J.2	Beweis von Satz 2	511
J.3	Beweis von Satz 5	513
J.4	Beweis von Satz 8	513
J.5	Beweis von Bemerkung 32	515
J.6	Beweis von Bemerkung 33	515
J.7	Beweis von Satz 11	516
J.8	Beweis von Satz 12	517
J.9	Beweis von Satz 13	517
K	Archimedische Copula-Funktionen	519
K.1	Tabellen	519
K.1.1	Einparametrische bivariate Familien im Überblick (I)	519
K.1.2	Einparametrische bivariate Familien im Überblick (II)	521
K.1.3	Einparametrische multivariate Familien	522
K.1.4	Zweiparametrische bivariate Familien	523
K.2	Abbildungen	524
L	Simulation	527
L.1	Archimedische Copula-Funktionen	527
L.2	Normal-Copula-Funktion	528
L.3	Student-Copula-Funktion	529
M	Fitting von Copula-Funktionen	530
M.1	Exact Maximum Likelihood	530
M.2	Beispiel zur CML-Methode	531
N	Copula-orientierte Performance-Messung	533
N.1	Beispiel 16	533
N.2	Problem: Unkenntnis der Ränder	535
O	Simulationsstudie	536
O.1	Ausgangsdaten	536
O.2	Test auf Normalverteilung	537
O.3	Deskriptive Statistik	538
O.4	Risikoanalyse	539
O.4.1	Häufigkeitsverteilungen	539
O.4.2	Value at Risk	540
O.4.3	Drawdown-Risikomaße	541
O.4.4	Downside-Risikomaße	541
O.4.4.1	Lower Partial Moments	541
O.4.4.2	Semistandardabweichung vs. Standardabweichung	544
O.4.5	Überblick	546
O.5	Eindimensionale Performance-Messung	548

O.6	Zweidimensionale Performance-Messung	548
O.6.1	Sharpe Ratio	548
O.6.2	Treynor Ratio und Jensen Alpha	549
O.6.3	Treynor/Black Ratio	550
O.6.4	Information Ratio	551
O.6.5	Risikoadjustierte Performance	551
O.6.6	Marktrisikoadjustierte Performance	551
O.6.7	Korrelationsadjustierte Performance	552
O.6.8	Value at Risk-basierte Performance-Ansätze	553
O.6.9	Drawdownbasierte Performance-Ansätze	556
O.6.10	Generalized Downside Performance Ratio	557
O.6.11	Kappa-Maße	564
O.6.12	LPM ₂ -basierte Modifikationen traditioneller Performance-Ansätze	570
O.6.13	Downsiderisikoadjustierte Performance	576
O.6.14	Abhängigkeitsstruktur	578
O.6.15	Copula-Generalized Downside Performance Ratio	583
O.6.16	Copula-Kappa-Maße	593
O.6.17	Copula-LPM ₂ -Sharpe Ratio	601
O.6.18	Ergebnisse der Simulationsstudie	603