

Hans-Peter Deutsch

# Quantitative Portfoliosteuerung

Konzepte, Methoden, Beispielrechnungen

2005

Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>1</b>
1	Einleitung	3
2	Marktparameter und Risikofaktoren	7
2.1	Preisrisiken	7
2.1.1	Relative Preisänderungen als Brown'sche Bewegung	10
2.1.2	Der Preisprozess für den Risikofaktor	11
2.1.3	Der Preisprozess über endliche Zeitspannen	13
2.2	Zinsrisiken	14
2.2.1	Diskontfaktoren	15
2.2.2	Barwertrechnung	16
2.2.3	Verzinsung, erwartete Rendite und Drift	17
3	Statistische Parameter	19
3.1	Die Kovarianzmatrix	19
3.1.1	Renditen und Logarithmische Änderungen	21
3.1.2	Bemerkungen zur Volatilität	23
3.1.3	Kovarianzmatrizen von Datenlieferanten	26
3.2	Währungstransformationen von Volatilität und Korrelation	28
3.2.1	Die allgemeinen Transformationen für alle Risikofaktoren	28
3.2.2	Transformationen für Devisenkurse und Cross Rates	31
3.3	Historische Zeitreihen	36
3.3.1	Performance-Zeitreihen und BVI Methode	36
3.3.2	Historische Mittelwerte als Schätzer für Erwartungswerte	37
3.4	Renditeschätzungen	41
3.4.1	Historische Renditen	41
3.4.2	Moving Average Schätzer	41
3.4.3	Renditeschätzung mittels Bootstrapping	44
3.4.4	Der Exponentially Weighted Moving Average	45
3.5	Kovarianzschätzungen	47
3.5.1	Moving Average Schätzer	47
3.5.2	EWMA Schätzer	47
3.5.3	Volatilität, Korrelation und Beta	47

<b>II</b>	<b>Risiko</b>	<b>49</b>
<b>4</b>	<b>Der Value at Risk</b>	<b>51</b>
4.1	Konfidenz, Quantil und Risiko . . . . .	51
4.2	Andere Risikomaße . . . . .	54
4.3	Der Value at Risk eines einzelnen Risikofaktors. . . . .	55
4.4	Näherungen für die Risikofaktoren. . . . .	60
<b>5</b>	<b>Risikomanagement mittels Sensitivitäten</b>	<b>63</b>
5.1	Sensitivitäten und die Wertänderung eines Portfolios. . . . .	63
5.2	Hedging . . . . .	65
5.3	Omega und Beta . . . . .	66
5.4	Addition von Sensitivitäten bzgl. verschiedener Underlyings. . . . .	68
<b>6</b>	<b>Die Varianz-Kovarianz Methode</b>	<b>71</b>
6.1	Portfolios vs. Finanzinstrumente. . . . .	73
6.2	Die Delta-Normal Methode. . . . .	76
6.2.1	Der Value at Risk bzgl. eines einzelnen Risikofaktors. . . . .	76
6.2.2	Der Value at Risk bzgl. mehrerer Risikofaktoren. . . . .	77
<b>7</b>	<b>Beispiel für eine VaR-Berechnung</b>	<b>81</b>
7.1	Das Portfolio. . . . .	81
7.2	Marktdaten. . . . .	82
7.2.1	Interpolationen. . . . .	82
7.2.2	Transformationen für Volatilität und Korrelation. . . . .	83
7.3	Risikoberechnung . . . . .	84
7.3.1	Cash Flow Mapping . . . . .	84
7.3.2	Value at Risk, Hedging und Diversifikation. . . . .	87
<b>III</b>	<b>Portfoliosteuerung</b>	<b>89</b>
<b>8</b>	<b>Vom Risikomanagement zum Portfoliomanagement</b>	<b>91</b>
8.1	Finanzinstrumente und Risikofaktoren. . . . .	92
8.2	Portfoliorisiko und Volatilität . . . . .	94
8.3	Risikobeitrag und Attribution. . . . .	98
<b>9</b>	<b>Klassische Portfoliooptimierung</b>	<b>101</b>
9.1	Das Portfolio mit minimalem Risiko. . . . .	101
9.2	Die Effizienzlinie. . . . .	103
9.2.1	Maximierung der erwarteten Rendite. . . . .	103
9.2.2	Minimierung des Risikos. . . . .	108
9.3	Die Sharpe Ratio und das optimale Portfolio. . . . .	110
9.4	Die Kapitalmarktlinie. . . . .	113

<b>10 Attribute und ihre charakteristischen Portfolien</b>	<b>117</b>
10.1 Eigenschaften charakteristischer Portfolien	118
10.2 Der Investitionsgrad	121
10.3 Die Überschussrendite	122
10.4 Das optimale Portfolio	125
10.5 Effizienzlinie und charakteristische Portfolien	128
<b>11 Aktives Management und Benchmarking</b>	<b>137</b>
11.1 Das Capital Asset Pricing Model (CAPM)	137
11.2 Benchmarking gegenüber einem Index	140
11.2.1 Regression der Assets gegen die Benchmark	141
11.2.2 Regression von Portfolien gegen die Benchmark	143
11.2.3 Aktive Portfolioeigenschaften	144
11.2.4 Residuale Portfolioeigenschaften	146
11.2.5 Zur Definition der Information Ratio	147
11.3 Benchmark und charakteristische Portfolien	149
11.3.1 Das voll investierte Minimalrisiko-Portfolio	150
11.3.2 Das charakteristische Portfolio zu Beta	151
11.3.3 Das charakteristische Portfolio zu Alpha	153
11.4 Sharpe Ratio und Information Ratio	157
11.4.1 Das Marktportfolio	157
11.4.2 Das charakteristische Portfolio der Überschussrendite	160
<b>12 Aktives Portfoliomanagement</b>	<b>163</b>
12.1 Aktive charakteristische Portfolien	164
12.1.1 Das optimale aktive Portfolio	166
12.1.2 Ein voll investiertes aktives Portfolio	168
<b>13 Über die Rendite/Varianz-Optimierung hinaus</b>	<b>173</b>
13.1 Ein besseres Risikomaß	174
13.1.1 Nicht voll investierte Portfolien	175
13.1.2 Die Kapitalmarktlinie mit Drift	177
13.2 $\lambda$ -ersc/mssrenditen versus absolute Renditen	178
13.2.1 Das Risiko der Überschussrenditen	179
13.2.2 Deutsch Ratio und Kapitalmarktlinie	179
13.2.3 Positive Risiken	180
13.3 Interpretation der Deutsch Ratio	182
13.3.1 Die Deutsch Ratio und der Marktpreis des Risikos	182
13.3.2 Deutsch Ratio, Sharpe Ratio und risikoadjustierte Performance	186
13.4 Das Marktportfolio mit Drift	187
<b>14 Randbedingungen</b>	<b>193</b>
14.1 Spezielle Effekte bei gehebelten Positionen und bei Short-Positionen	194
14.1.1 Konstant gehaltene Gewichte	197
14.1.2 Wechsel zwischen Long und Short	198
14.1.3 Positionsvergrößerung	200

IV	Anhang	205
<b>A</b>	<b>Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	<b>209</b>
A.1	Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Momente. . . . .	209
A.2	Multivariate Verteilungen. . . . .	211
A.3	Die Normalverteilung . . . . .	215
A.3.1	Die Standard-Normalverteilung . . . . .	216
A.3.2	Die multivariate Normalverteilung . . . . .	218
A.4	Die Lognormalverteilung. . . . .	219
A.5	Erzeugung normal verteilter Zufallszahlen.....	220
<b>B</b>	<b>Grundlagen der Statistik</b>	<b>223</b>
B.1	Abschätzung statistischer Fehler. . . . .	223
B.1.1	Fehler unkorrelierter Messungen. . . . .	224
B.1.2	Fehler autokorrelierter Messungen. . . . .	229
<b>C</b>	<b>Grundlagen der Stochastik</b>	<b>233</b>
C.0.3	Ito's Lemma . . . . .	233