

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XVII
Tabellenverzeichnis	XIX
Abkürzungsverzeichnis	XXI
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Die Basler Eigenkapitalvereinbarungen</b>	<b>5</b>
2.1 Entwicklungsgeschichte . . . . .	5
2.2 Operationelles Risiko - Messmethodik . . . . .	8
2.2.1 Basisindikatoransatz . . . . .	8
2.2.2 Standardansatz . . . . .	9
2.2.3 Fortgeschrittene Messansätze . . . . .	11
<b>3 Verlustverteilungsansatz</b>	<b>15</b>
3.1 Modellannahmen und Vorgehensweise . . . . .	16
3.2 Modellierung der Abhängigkeiten . . . . .	18
3.3 Risikomaße . . . . .	21
3.3.1 Value-at-Risk . . . . .	23
3.3.2 Expected Shortfall und Median Shortfall . . . . .	24
<b>4 Extremwerttheorie</b>	<b>27</b>
4.1 Block-Maxima-Methode . . . . .	28
4.2 Schätzmethoden für die Verallgemeinerte Extremwertverteilung . . . . .	35
4.2.1 Maximum-Likelihood-Schätzer . . . . .	35
4.2.2 Wahrscheinlichkeitsgewichteter Momentenschätzer . . . . .	38
4.3 Die Peaks-over-Threshold-Methode . . . . .	43
4.4 Bestimmung des Schwellenwertes . . . . .	48
4.4.1 Mittlere Exzessfunktion . . . . .	49
4.4.2 Hill-Algorithmus . . . . .	51
4.5 Schätzmethoden für die Verallgemeinerte Pareto-Verteilung . . . . .	54

4.5.1	Maximum-Likelihood-Schätzer . . . . .	54
4.5.2	Wahrscheinlichkeitsgewichteter Momentenschätzer . . . . .	56
4.5.3	Verallgemeinerter wahrscheinlichkeitsgewichteter Momentenschätzer . . . . .	58
4.6	Schätzmethoden unter MDA-Bedingungen . . . . .	60
4.6.1	Pickands-Schätzer . . . . .	61
4.6.2	Hill-Schätzer . . . . .	63
4.6.3	Dekkers-Einmahl-de Haan-Schätzer . . . . .	64
<b>5</b>	<b>Simulationsstudie</b>	<b>67</b>
<b>6</b>	<b>Copulae</b>	<b>97</b>
6.1	Definition und Eigenschaften einer Copula . . . . .	98
6.2	Abhängigkeitsmaße . . . . .	100
6.2.1	Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson . . . . .	100
6.2.2	Konkordanz . . . . .	101
6.2.3	Rangkorrelationskoeffizient nach Kendall . . . . .	101
6.2.4	Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman . . . . .	103
6.2.5	Randabhängigkeitskoeffizient . . . . .	103
6.3	Copulaklassen . . . . .	106
6.3.1	Fundamentale Copulae . . . . .	106
6.3.2	Implizite Copulae . . . . .	106
6.3.2.1	Normal-Copula . . . . .	107
6.3.2.2	$t$ -Copula . . . . .	110
6.3.3	Archimedische Copulae . . . . .	113
6.3.3.1	Gumbel-Copula . . . . .	115
6.3.3.2	Clayton-Copula . . . . .	117
6.4	Schätzung der Copulaparameter . . . . .	118
6.4.1	Parametrische Ansätze . . . . .	119
6.4.2	Semi-parametrische Ansätze . . . . .	120
<b>7</b>	<b>Multivariater Piecing-Together-Ansatz</b>	<b>125</b>
7.1	GPD-Copula . . . . .	126
7.2	Die zwei Schritte des multivariaten Piecing-Together-Ansatzes . . . .	131
<b>8</b>	<b>Empirische Analyse</b>	<b>133</b>
8.1	Charakterisierung und Bereinigung der Daten . . . . .	133

8.2	Deskriptive Datenanalyse . . . . .	136
8.3	Charakterisierung der empirischen Verlusthöhenverteilungen . . . . .	140
8.4	Anpassung theoretischer Verteilungen . . . . .	141
8.5	Bestimmung des optimalen Schwellenwertes . . . . .	152
8.6	Parameterschätzung der Verallgemeinerten Pareto-Verteilung . . . . .	157
8.7	Univariate Verlusthöhenverteilungen . . . . .	167
8.8	Univariate Verlusthäufigkeitsverteilungen . . . . .	169
8.9	Univariate Gesamtschadenverteilungen . . . . .	173
8.10	Gesamtschadenverteilung der Bank . . . . .	175
8.10.1	Schätzung der Copulaparameter . . . . .	176
8.10.2	Copula-Anpassungsgütetest . . . . .	180
8.10.3	Empirische Risikomaße . . . . .	182
8.11	Zusammenfassung . . . . .	194
<b>9</b>	<b>Schlussbetrachtung und Ausblick</b>	<b>197</b>
<b>A</b>	<b>Extremwerttheorie</b>	<b>203</b>
A.1	Informationsmatrix der Maximum-Likelihood-Schätzer für die Verallgemeinerte Extremwertverteilung . . . . .	203
A.2	Wahrscheinlichkeitsgewichtete Momentenmethode für die Verallgemeinerte Pareto-Verteilung . . . . .	205
<b>B</b>	<b>Dichtefunktionen</b>	<b>207</b>
B.1	Lognormalverteilung . . . . .	207
B.2	Weibull-Verteilung . . . . .	207
B.3	Gammaverteilung . . . . .	207
B.4	Multivariate Normal-Copula . . . . .	208
<b>C</b>	<b>Maximum-Likelihood-Schätzer der gestutzten Lognormal- verteilung</b>	<b>209</b>
<b>D</b>	<b>Landau-Symbole</b>	<b>211</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>213</b>