

Berichte aus der Statistik

Christian Köck

Multivariate Copula-Modelle für Finanzmarktdaten

Eine simulative und empirische Untersuchung

D 29 (Diss. Universität Erlangen-Nürnberg)

Shaker Verlag
Aachen 2008

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	ix
Abkürzungsverzeichnis	xiii
1 Einleitung	1
2 Risikofaktoren, Extremwerttheorie und Zeitreihenanalyse	5
2.1 Risikofaktoren, Zufallsvektoren und ihre Verteilungen	5
2.1.1 Risikofaktoren	5
2.1.2 Zufallsvektoren und ihre Verteilungen	7
2.2 Ausgewählte Aspekte der Extremwerttheorie	9
2.2.1 Extremwerttheorie für Maxima	9
2.2.2 Threshold-Modelle	11
2.3 Zeitreihenanalyse und Stylized Facts	15
2.3.1 Grundlagen der univariaten Zeitreihenanalyse	15
2.3.2 Univariate Stylized Facts	26
2.3.3 Multivariate Stylized Facts	32
2.3.4 Grundlagen der multivariaten Zeitreihenanalyse	34
3 Konstruktion und Schätzung multivariater Copulas	39
3.1 Definition, Eigenschaften, Beispiele und Abhängigkeitsmaße	40
3.1.1 Definition und Eigenschaften	41
3.1.2 Beispiele fundamentaler Copulas	44
3.1.3 Simulation von Zufallszahlen aus einer Copula	45
3.1.4 Copulabasierte Abhängigkeitsmaße	46
3.2 Elliptische Copulas	51
3.2.1 Gauss-Copula	51

3.2.2	<i>t</i> -Copula	55
3.3	Archimedische Copulas	58
3.4	Hierarchisch Archimedische Copulas	67
3.5	Generalisierte Multiplikative Archimedische Copulas	75
3.5.1	Morillas Copulas	75
3.5.2	Liebscher Copulas	79
3.5.3	Ein verallgemeinerter Ansatz	82
3.6	Pair-Copula Zerlegung	89
3.6.1	Pair-Copula Zerlegung einer gewöhnlichen multivariaten Verteilung	90
3.6.2	Pair-Copula Zerlegung einer Copula	95
3.7	Koehler-Symanowski Copula	99
3.8	Multiplikative Liebscher Copulas	108
3.9	Parameterschätzung	111
3.9.1	Exakte Maximum-Likelihood Schätzung	112
3.9.2	Inference Functions for Margins Methode	113
3.9.3	Canonical Maximum-Likelihood Schätzung	115
3.10	Beurteilung der Anpassungsgüte	117
3.10.1	Log-Likelihood Wert und Informationskriterien	118
3.10.2	Testverfahren und Distanzmaße	118
4	Simulationsstudien	127
4.1	Eignung der Copulas zur Modellierung asymmetrischer Abhängigkeiten	127
4.1.1	Simulationsdesign und Ziele	127
4.1.2	Clusteranalyse	130
4.1.3	Ergebnisse	131
4.1.3.1	Zufallszahlen aus der Clayton-Copula	131
4.1.3.2	Zufallszahlen aus der Gumbel-Copula	139
4.1.3.3	Zufallszahlen aus der HA-Clayton Copula	143
4.1.3.4	Zufallszahlen aus der HA-Gumbel Copula	146
4.1.3.5	Zufallszahlen aus der PC-Clayton-Copula	149
4.1.3.6	Zufallszahlen aus der PC-Gumbel-Copula	153
4.1.3.7	Zufallszahlen aus der PC-T-Copula	157
4.1.4	Zusammenfassung	160
4.2	Beurteilung der Parameterschätzer bei fehlspezifizierten Randverteilungen	161

4.2.1	Simulationsdesign und Ziele	161
4.2.2	Gütemaße zur Beurteilung der Parameterschätzer	166
4.2.3	Ergebnisse	167
4.2.3.1	Ergebnisse für die Clayton-Copula	168
4.2.3.2	Ergebnisse für die t -Copula	173
4.2.4	Zusammenfassung	183
5	Empirische Anwendung auf Finanzmarktzeitreihen	185
5.1	Beschreibung des Datensatzes	185
5.1.1	Aktien	185
5.1.2	Wechselkurse	186
5.1.3	Metalle	188
5.2	Auswahl des Zeitreihenmodells und Transformation der Randverteilungen	189
5.2.1	Vorbemerkung	189
5.2.2	Aktien	190
5.2.3	Wechselkurse	192
5.2.4	Metalle	193
5.3	Schätzung der Copulaparameter und Beurteilung der Anpassungsgüte	195
5.3.1	Auswahl der Copulas	195
5.3.2	Ergebnisse	196
5.3.2.1	Aktien	196
5.3.2.2	Wechselkurse	202
5.3.2.3	Metalle	206
5.3.3	Zusammenfassung	211
6	Schlussbetrachtung und Ausblick	213
A	Copulas	219
A.1	Abhängigkeitsmaße	219
A.1.1	Lineare Korrelation	219
A.1.2	Anforderungen an Abhängigkeitsmaße	219
A.2	Laplace-Transformation	220
A.3	Simulation von Zufallszahlen aus der positiven Stablen Verteilung	221
A.4	Alternative Darstellung der Koehler-Symanowski-Verteilung	222
A.5	Parameterschätzung mittels Abhängigkeitsmaßen	223

B	Simulationsstudien	227
B.1	Gütemaße der Parameterschätzer der t -Copula für $N = 1000$	227
B.2	Gütemaße der Parameterschätzer der t -Copula für $N = 750$	228
B.3	Gütemaße der Parameterschätzer der t -Copula für $N = 250$	229
B.4	Gütemaße der Parameterschätzer der t -Copula für $N = 3000$	230
C	Empirische Untersuchung	231
C.1	Drittes und viertes standardisiertes Moment	231
C.2	Modellauswahl	231
C.2.1	Streudiagramme der standardisierten Residuen	231
C.2.2	Aktien	232
C.2.3	Wechselkurse	234
C.2.4	Metalle	236
C.3	Schätzwerte und Standardfehler der Copulaparameter	239
	Literaturverzeichnis	253