

**Nichtparametrische Inferenz für Copulas:
Quantitative Risikoanalysen für den
deutschen Finanzmarkt**

Inauguraldissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät
der
Universität zu Köln

2008

vorgelegt
von

Dipl.-Math.oec. Jadran Dobrić

aus
Neustadt an der Weinstraße

Inhaltsverzeichnis

I	Abhängigkeitsmaße und Copulas	5
1	Grundlagen der Copulatheorie	7
1.1	Einleitung	8
1.2	Die Archimedische Copulaklasse	17
1.3	Die elliptische Copulaklasse	23
1.4	Methoden der Zufallszahlenerzeugung	28
1.5	Empirische Copula und empirische Copuladichte	35
2	Tail Dependence und Copulas	43
2.1	Einführung in die Tail Dependence	44
2.2	Nichtparametrische Schätzfunktionen	49
2.3	Eigenschaften in endlichen Stichproben	59
2.4	Nichtparametrischer Bootstrap-Ansatz	69
2.5	Empirische Analyse der Lower Tail Dependence im DAX 30	77
2.6	Deskriptive zeitliche Variabilität der Lower Tail Dependence im DAX 30	85
3	Abhängigkeitskoeffizienten und Copulas	91
3.1	Global linearer Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson	91
3.2	Konkordanzmaße und Copulas	97
3.2.1	Globaler Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman	99
3.2.2	Globaler Rangkorrelationskoeffizient nach Kendall	101
3.2.3	Bemerkungen und nichtparametrische Schätzfunktionen	103
3.3	Lokale Copulaversion des Rangkorrelationskoeffizienten nach Kendall	109
3.4	Lokale Copulaversion des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman	119
4	Bedingte Rangkorrelationen und Test auf Copula- Asymmetrie	127
4.1	Copula der bedingten Verteilungen	128

4.2	Bedingte Rangkorrelationskoeffizienten nach Kendall und Spearman	130
4.3	Test auf Copula- und Korrelationsasymmetrie	136
4.4	Eigenschaften des Korrelationstests in endlichen Stichproben	141
4.5	Empirische Analyse für den deutschen Finanzmarkt	150
II Anpassungstests für Copulas		159
5	Parameterschätzungen und Anpassungstests für Copulas	161
5.1	Die Maximum Likelihood Estimation Methoden	162
5.1.1	Die Exakte-MLE Methode	163
5.1.2	Die Inference for Margins-MLE Methode	166
5.1.3	Die Kanonische-MLE Methode	169
5.2	Die Momentenmethode	171
5.3	Die nichtparametrische distanzbasierte Methode	174
5.4	Kerndichte Methoden	176
5.4.1	Die nichtparametrische Kerndichte Methode	176
5.4.2	Die MPIT-Kerndichte Methode	178
5.5	Anpassungstests für spezielle Copulafamilien und Copulaklassen	188
5.5.1	Inferenzmethoden für die Archimedischen Copulas	188
5.5.2	Inferenzmethode für die Gauss-Copulafamilie	191
6	Modifizierter Chi-Square Anpassungstest	197
6.1	Herleitung des bivariaten modifizierten Chi-Square Anpassungstests	198
6.2	Eigenschaften des modifizierten Chi-Square Anpassungstests in endlichen bivariaten Stichproben	203
6.3	Güteuntersuchungen des modifizierten Chi-Square Anpassungstests im Bivariaten	211
6.4	Empirische bivariate Abhängigkeitsanalyse am deutschen Finanzmarkt	215
6.5	Multivariate Verallgemeinerung des modifizierten Chi-Square Anpassungstests	220
6.6	Empirische multivariate Abhängigkeitsanalyse am deutschen Finanzmarkt	231
7	Anpassungstest mittels Rosenblatts MPI-Transformation	235
7.1	Herleitung des MPIT Anpassungstests	236
7.2	Eigenschaften des MPIT Anpassungstests in endlichen bivariaten Stichproben	239

7.3 Herleitung des multivariaten modifizierten MPIT Bootstrap-Verfahrens 244

7.4 Empirische Abhängigkeitsanalyse am deutschen Finanzmarkt durch den modifizierten MPIT Anpassungstest 249

8 Schlussbetrachtung **251**

Literaturverzeichnis **269**