

10 Abhängigkeitsmodellierung im Risiko Management

Dozent:

[C. Czado, München](#)

[M. Fischer, Erlangen](#)

[D. Kraus, München](#)

Teilnehmer:

ca. 14 Studierende der Fachrichtungen Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Statistik (Master)

Kurssprache:

Deutsch, englische Vorträge sind möglich

Kursbeschreibung:

Finanzinstitute sind verschiedenen Risiken ausgesetzt, wie zum Beispiel Kreditrisiko, Marktrisiko und operationales Risiko. Für jedes dieser Risiken müssen statistische Modelle entwickelt werden, wobei die Modellierung von Abhängigkeiten zwischen den Portfoliokomponenten (z.B. zwischen Finanzinstrumenten bzw. Unternehmen) eine fundamentale Bedeutung zukommt. Darüber hinaus spielt bei der Aggregation der Risikoarten zum Gesamtrisiko die Abhängigkeit ebenfalls eine zentrale Rolle.

In diesem Kurs werden wir zunächst diese Risikoarten mit Fokus auf deren Abhängigkeiten genauer spezifizieren und untersuchen. Danach werden statistische Methoden zur Abhängigkeitsmodellierung eingeführt. Diese beinhalten multivariate Verteilungen wie die Normalverteilung und Student t Verteilung und Abhängigkeitsmasse wie Korrelation, Spearman rho und Kendall's tau. Insbesondere wird auch die Charakterisierung von Tailabhängigkeiten besprochen. Ein mehr allgemeiner Ansatz bieten Kopulas als das Bindeglied zwischen Marginalverteilungen. Kopulaklassen wie die elliptischen, archimedischen und Vine Kopulas werden eingeführt und deren Anwendung in ausgewählten Gebieten des Risikomanagements untersucht.

Dazu werden Themen zur paarweisen Bearbeitung ausgegeben. Für jedes Thema stehen empirische Daten zur Verfügung die mit Hilfe von R und insbesondere den Paketen GCPM, VineCopula und Copula untersucht werden sollen.

Bei der Bewerbung bitte Themenpräferenzen (drei maximal) angeben. Es wird ein erstes Einlesen vor Beginn der Ferienakademie in die gewählte Thematik (nach Themenvergabe) erwartet. Das Seminar beginnt mit Überblicksvorträgen der Dozenten. Anschliessend werden die Themen in Zweiergruppen bearbeitet und deren Ergebnisse am Ende vorgestellt.

Überblicksvortrag 1: **Multivariate Copulas** mit Fokus auf Vines

Literatur:

- Genest, Christian, and Anne-Catherine Favre. "Everything you always wanted to know about copula modeling but were afraid to ask." Journal of hydrologic engineering 12.4 (2007): 347-368.
- Mai, Jan-Frederik, and Matthias Scherer. Simulating copulas: stochastic models, sampling algorithms, and applications. Vol. 4. World Scientific, 2012. (Chapter 5: Pair Copula Constructions)
- Harry Joe (2014): Dependence Modeling with Copulas, Chapman and Hall/CRC
- Auszüge aus <http://www.statistics.ma.tum.de/forschung/vine-copula-models/>

Überblicksvortrag 2: **Marginalmodelle**, Fokus ARMA-GARCH-Modelle

- Terence C. Mills, Raphael N. Markellos (2008): The Econometric Modelling of Financial Time Series, Cambridge University.

Überblicksvortrag 3: **Risiken in Kreditinstituten**

- Michael Crouhy, Dan Galai, Robert Mark (2014): The Essentials of Risk Management, McGrawHill Education.

Themen zur Auswahl:

1. **Simulation aus Copulas** inklusive Importance Sampling

Literatur:

- Mai, Jan-Frederik ; Scherer, Matthias: Simulating Copulas. Imperial College Press, 2012
- Arbenz, Philipp ; Cambou, Mathieu ; Hofert, Marius: An importance sampling algorithm for copula models in insurance. 2012 (veröffentlicht)

2. **Abhängigkeitsmodellierung** in klassischen **Kreditportfoliomodellen**

Literatur:

- Marcus Martin, Stefan Reitz, Carsten Wehn (2006): Kreditderivate und Kreditrisikomodelle: Eine mathematische Einführung Vieweg.
- Christoph Bluhm, Ludger Overbeck, Christoph Wagner (2010): Introduction to Credit Risk Modeling, Chapman & Hall/CRC.
- Kevin Jakob, Matthias Fischer (2016): GCPM: A Flexible R-Package to Explore Credit Portfolio Risk , Austrian Journal of Statistics

IAPCM Benchmark-Portfolio liegt vor – Daten zur Parametrisierung werden zur Verfügung gestellt.

3. Einsatz von **Copulas im Kreditrisiko**

Literatur:

- Luo Changqing, Lu Yanlin, Li Mengzhen (2015): Credit Portfolio Risk Evaluation based on the Pair Copula VaR Models, Journal of Finance and Economics 3(1): 15-30.
- Kevin Jakob, Matthias Fischer (2015) Quantifying the impact of different copulas in a generalized CreditRisk+ framework: An empirical study, Dependence Modeling 2: 1-21.
-

4. Einsatz von **Copulas im Operationellen Risiko**

Literatur:

- Eike Brechmann, Claudia Czado, Sandra Paterlini (2013): Flexible dependence modeling of operational risk losses and its impact on total capital requirements Journal of Banking & Finance, 40:271–285
- Deb, P. K. Trivedi, and D. M. Zimmer. Dynamic cost-of sets of prescription drug expenditures: Panel data analysis using a copula-based hurdle model. NBER Working paper No. 15191, 2009

OpRisk-Daten aus WORLD (WILLIS Operational Risk Loss Database) zur Verwendung für wissenschaftliche Arbeiten liegt vor.

5. **Gestresste Abhängigkeiten** im Kreditrisiko

Literatur:

- M. Kalkbrener and N. Packham (2014): Stress testing of credit portfolios in light- and heavy-tailed models, Working Paper

6. **CVA für OTC-Derivate:** Ein Copula-basierter Ansatz zur Quantifizierung von Wrong Way Risk

Literatur:

- Umberto Cherubini (2013): Credit valuation adjustment and wrong way risk, Quantitative Finance Letters 1(1): 9-15
- Schneider (2016): Generalized wrong-way risk, Masterarbeit TUM.

7. **Risikoaggregation mit Copulas**

Literatur:

- Marie-Pier Côté and Christian Genest (2015): A copula-based risk aggregation model, The Canadian Journal of Statistics 43(1): 60–81.
- Tristan Nguyen, Robert Danilo Molinari (2011): Risk Aggregation by Using Copulas in Internal Modells, Journal of Mathematical Finance, 1, 50-57