



Diplomarbeit
zur Erlangung des Grades eines
Diplom-Wirtschaftsmathematikers (Dipl. Math. oec)

**Modellierung eines Verlustverteilungsansatzes
im Rahmen des Advanced Measurement Approaches
für operationelle Risiken unter Basel II**



eingereicht bei Prof. Dr. Ralf Korn Fachbereich Mathematik, Technische Universität Kaiserslautern

von Saskia Hohe

Berichte aus der Mathematik

Saskia Hohe

**Modellierung eines Verlustverteilungsansatzes im
Rahmen des Advanced Measurement Approachs für
operationelle Risiken unter Basel II**

Shaker Verlag
Aachen 2007

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Copyright Shaker Verlag 2007

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-6664-6

ISSN 0945-0882

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen einer Diplomandentätigkeit bei PricewaterhouseCoopers AG WPG in Frankfurt am Main im Bereich Process Assurance Financial Services.

An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nutzen, denjenigen zu danken, die zum Gelingen meiner Diplomarbeit beigetragen haben. Mein aufrichtiger Dank gilt Herrn Prof. Dr. Ralf Korn, der das Thema als Diplomarbeit im Fachbereich Mathematik an der TU Kaiserslautern angenommen und betreut hat.

Danken möchte ich auch all denjenigen, die mich bei der Erstellung der Arbeit in verschiedener Weise unterstützt haben. Ganz besonders erwähnen möchte ich meine Kollegen Franz Stephan Fischer und Manfred Bletz für die organisatorische und fachliche Betreuung meiner Diplomarbeit bei PricewaterhouseCoopers.

Einen ganz besonders herzlichen Dank möchte ich schließlich meinen Eltern aussprechen, die mir meine gesamte Studienzzeit ermöglicht und mich stets vorbehaltlos unterstützt haben. Ihnen ist daher diese Arbeit gewidmet.

Dem Leser dieser Arbeit wünsche ich, dass er genauso eine Begeisterung für das Thema operationelle Risiken entwickelt, wie ich es in den letzten Jahren seit dem Beginn meiner Diplomarbeit im Frühjahr 2005 getan habe!

Saskia Hohe

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	I
Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	V
1 Einführung	1
2 Basel II und operationelle Risiken	3
2.1 Entwicklung und Ziele von Basel II	3
2.2 Die drei Säulen der neuen Basler Eigenkapitalvereinbarung	4
2.3 Definition von operationellen Risiken und Abgrenzung zu anderen Risikoarten	6
2.4 Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk8	
3 Quantifizierung operationeller Risiken	10
3.1 Basisindikatoransatz	12
3.2 Standardansatz	14
3.3 Fortgeschrittene Messansätze (AMA)	16
3.3.1 Interner Bemessungsansatz	17
3.3.2 Verlustverteilungsansatz	18
3.3.3 Szenariobasierter Ansatz	20
4 Modellierung der Schadensverteilung	22
4.1 Schadenshäufigkeit	23
4.1.1 Poissonverteilung	23
4.1.2 Negative Binomialverteilung	26
4.1.3 Logarithmische Verteilung	29
4.2 Schadenshöhe	31
4.2.1 Lognormalverteilung	32
4.2.2 Loggammaverteilung	35
4.2.3 Weibullverteilung	37
4.2.4 Paretoverteilung	40
4.3 Beurteilung der Güte der angepassten Verteilungen	42
5 Bankinterne Methoden zur Quantifizierung des operationellen Risikos	49
5.1 Top down-Ansätze	49

5.2	Bottom up-Ansätze	51
5.3	Operational Value at Risk	52
5.3.1	Definition des Value at Risk	53
5.3.2	Berechnung des Operational Value at Risk	59
5.3.2.1	Historische Simulation	60
5.3.2.2	Monte-Carlo-Simulation	61
5.3.2.3	Extremwerttheorie	66
5.3.3	Beurteilung des Value at Risk als Risikomaß	71
6	Simulation	78
6.1	Programm zur Modellierung operationeller Risiken mittels Verlustverteilungsansatz	78
6.2	Erweiterung des Modells	80
6.2.1	Maßnahmen zur Risikobewältigung	80
6.2.2	Berücksichtigung von Korrelationen	85
7	Ausblick	89
Anhang		93
A.	Chronologie der Basler Eigenkapitalvereinbarung	93
B.	Die Risikoindikatorenmatrix für den internen Bemessungsansatz	94
C.	Mindestanforderungen für die Anwendung des Standardansatzes	95
D.	Mindestanforderungen für die Anwendung der fortgeschrittenen Messansätze	96
E.	Zulassungskriterien für die Anerkennung von Versicherungen	99
F.	Beurteilung der Methoden zur Berechnung des Value at Risk	100
G.	Mögliche Versicherungen gegen operationelle Risiken	101
Literaturverzeichnis		103
Ehrenwörtliche Erklärung		107