

Verteilungsmodelle und Risikomaße für Minimalrenditen

Inauguraldissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaft
(doctor rerum politicarum)
der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der
Universität des Saarlandes

Mihnea-Stefan Mihai

Saarbrücken
Juli 2004

Tag der Disputation: 3. Dezember 2004

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Rudolf Wendt

Erstberichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Ralph Friedmann

Zweitberichterstatter: Univ.-Prof. (em.) Dr. Volker Steinmetz

Berichte aus der Volkswirtschaft

Mihnea-Stefan Mihai

**Verteilungsmodelle und Risikomaße
für Minimalrenditen**

Shaker Verlag
Aachen 2005

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

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

Zugl.: Saarbrücken, Univ., Diss., 2004

Copyright Shaker Verlag 2005

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-4211-2

ISSN 0945-1048

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	iii
Abbildungsverzeichnis	iv
1 Einführung	1
2 Verluste und Renditen	3
2.1 Beziehungen zwischen Verlusten und Renditen	3
2.2 Abdeckung der Verluste	5
3 Modelle für Kurse, Verluste und Renditen	7
3.1 Stochastik für Aktienkurse und Renditen	7
3.1.1 Stochastische Prozesse als Modelle für Aktienkurse. . .	7
3.1.2 Grundlegende Begriffe zur Beschreibung stochastischer Prozesse	10
3.1.3 Eigenschaften stochastischer Prozesse	19
3.2 Risikomaße für Verluste und Renditen	20
3.3 Vorteile des Value at Risk für Minimalrenditen	23
3.4 Modelle für Minima von Zufallsvariablen	24
3.5 Binomialbäume als Modelle für Aktienkurse	27
3.6 Eine diskrete Verteilung für Periodenrenditen	33
3.7 Eine diskrete Verteilung für Minimalrenditen	36
3.8 Eine gemeinsame diskrete Verteilung für Renditen	46
4 Stetige Verteilungen für Renditen	51
4.1 Von diskreten zu stetigen Verteilungen	52
4.2 Asymptotische Verteilungen für Renditen	54
4.2.1 Allgemeine Voraussetzungen	54
4.2.2 Asymptotische Verteilung der Periodenrendite	54
4.2.3 Asymptotische Verteilung der Minimalrendite	59
4.2.4 Gemeinsame Verteilung der Renditen	65
4.3 Vergleich der asymptotischen Verteilungen	70
4.4 Alternative Ansätze	72

5	Schätzung der Parameter der Verteilungen	74
5.1	Allgemeines zur ML-Schätzung	74
5.1.1	Definitionen und Konzepte	74
5.1.2	Statistische Eigenschaften der ML-Schätzer unter der i.i.d.-Bedingung	76
5.2	ML-Schätzung unter i.i.d. Annahmen	78
5.3	Datenbeispiel und empirische Probleme	83
5.4	Alternative Spezifikationen der gemeinsamen Verteilung	86
5.5	Eigenschaften der alternativen Spezifikationen	93
5.5.1	Kovarianzstationarität der Renditen	93
5.5.2	Kovarianzstationarität von σ_t^2	98
5.5.3	Kovarianzstationarität der quadrierten Renditen	103
5.6	Schätzung für die alternativen Spezifikationen	106
5.7	Risikomaße für die alternativen Spezifikationen	115
6	Fazit	122
	Literaturverzeichnis	124
A	Beweise	127
A.1	Beweis des Satzes 5.2.4	127
B	Quantile der $MR(\mu, 1)$-Verteilung	130

Tabellenverzeichnis

5.1	ML-Schätzwerte für μ und σ	84
5.2	Ljung-Box Q-Statistiken für Minimalrenditen (vergleiche Ljung und Box (1978)).	84
5.3	Bedingte ML Schätzer für die Modelle (5.51) mit den Spezifikationen (5.52)-(5.54).	109
5.4	Schätzwerte für a und d	110
5.5	Ljung-Box Q Teststatistiken für die Periodenrenditen aus den Prozessen (5.51) mit den Spezifikationen (5.52)-(5.54).	111
5.6	Ljung-Box Q Teststatistiken für die Minimalrenditen aus den Prozessen (5.51) mit den Spezifikationen (5.52)-(5.54).	112
5.7	Ergebnisse der Simulation I.	113
5.8	Ergebnisse der Simulation II.	114
5.9	DJ (5.53) unter der Restriktion $\alpha_1 = 0$	115
5.10	Ljung-Box Q-Tests für DJ(5.53) mit der Restriktion $\alpha_1 = 0$	115
5.11	Unterschreitungen des Value at Risk durch die entsprechende Rendite in den letzten 250 Tagen der Stichprobe.	118
5.12	Ergebnisse der Binomialtests für die Güte des Value at Risk.	118

Abbildungsverzeichnis

5.1	ACF der Minimalrenditen.	85
5.2	ACF der quadrierten Periodenrenditen.	87
5.3	ACF der quadrierten Minimalrenditen.	88
5.4	σ_t^2 für den DAX30-Index.	119
5.5	σ_t^2 für den Dow Jones Index.	120
5.6	σ_t^2 für den Nikkei Index.	121