

**DIE BEGRENZUNG
DES OPTIONSPREISRISIKOS
IN INSTITUTEN**

**– eine Analyse unter besonderer Berücksichtigung bankenauf-
sichtsrechtlicher Vorschriften, interner Risikomodelle
und dem Conditional-Value-at-Risk –**

DISSERTATION

zur

Erlangung des akademischen Grades
einer Doktorin der Wirtschaftswissenschaft
(doctrix rerum oeconomicarum)
der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
der Universität des Saarlandes

von

Susanne König-Schichtel

Saarbrücken 2003

Tag der Disputation: 19. Dezember 2003

Dekan: Univ.-Professor Dr. rer. pol. Ralph Friedmann

Erstberichterstatter: Univ.-Professor Dr. rer. oec. Hartmut Bieg

Zweitberichterstatter: Univ.-Professor Dr. rer. pol. Ralph Friedmann

Berichte aus der Betriebswirtschaft

Susanne König-Schichtel

**Die Begrenzung des Optionspreissrisikos
in Instituten**

– eine Analyse unter besonderer Berücksichtigung
bankenaufsichtsrechtlicher Vorschriften, interner Risikomodelle
und dem Conditional-Value-at-Risk –

Shaker Verlag
Aachen 2004

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., 2003

Copyright Shaker Verlag 2004

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-2550-1

ISSN 0945-0696

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

VORWORT

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Bankbetriebslehre, an der Universität des Saarlandes in Saarbrücken. Sie wurde im Wintersemester 2003/2004 von der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität des Saarlandes als Dissertation angenommen.

Ich möchte mich an dieser Stelle bei meinem akademischen Lehrer Herrn Univ.-Professor Dr. Hartmut Bieg nicht nur für die wissenschaftliche Unterstützung während der Entstehung dieser Arbeit recht herzlich bedanken. Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Univ.-Professor Dr. Ralph Friedmann für die Übernahme des Korreferats, dessen zügiger Erstellung und die zahlreichen wertvollen Hinweise. Für ihre Mitwirkung im Disputationsausschuss danke ich Herrn Privatdozent Dr. Volker Krätschmer und Herrn Dr. Rolf Hauser.

Für das freundschaftliche, kollegiale Klima und die Diskussionsbereitschaft am Lehrstuhl danke ich meinen ehemaligen Kolleginnen und Kollegen, Herrn Professor Dr. Christopher Hossfeld, Frau Dipl.-Kffr. Anke Käufer, Herrn Dipl.-Kfm. Thomas Kern, Herrn Dr. Gregor Krämer, Frau Dr. Stefanie Meyer-Haberhauer, Herrn Dipl.-Kfm. Andreas Nestel, Herrn Dipl.-Kfm. Christian Schwarz, Herrn Univ.-Professor Dr. Gerd Waschbusch und Herrn Dipl.-Kfm. Marcus Zepp. Mein Dank geht ebenfalls an Frau Silvia Comtesse, Frau Susanne Kirsch und Frau Renate Kolp, die mir technisch eine große Hilfe waren, und an Herrn Dr. Walter Sanddorf-Köhle und Herrn Dr. Jürgen Bär, die mir überaus wertvolle Hinweise für meine Arbeit gegeben haben.

Ein großes Dankeschön geht an meinen Mann, Dr. Martin Schichtel, der mich in allen Phasen der Arbeit vorbehaltlos unterstützt hat und trotz eigener wissenschaftlicher und beruflicher Anspannung eine angenehme, entspannte häusliche Atmosphäre schuf. Durch diese wurde das Entstehen dieser Arbeit erheblich erleichtert. Mein Dank gilt natürlich auch unseren Kindern, Marco und Luca, die auf ihre liebevolle Weise immer wieder für Abwechslung gesorgt haben. Da sie viel auf mich verzichten mussten, ist ihnen diese Arbeit gewidmet.

Insbesondere möchte ich allerdings meinen Eltern danken, dass sie mir ermöglicht haben, ein solches Werk zu schaffen, und meinen Schwiegereltern, die wie meine Eltern auch – allerdings durch ihre räumliche Nähe – bei Bedarf immer für meine Kinder da waren. Ohne diesen Rückhalt hätte ich die Promotion neben meiner Aufgabe in der Familie kaum geschafft.

für Marco und Luca

„The common law of business balance prohibits
paying a little and getting a lot...

It can't be done.

If you deal with the lowest bidder
it is well to add something for the risk you run.“

JOHN RUSKIN¹

¹ Englischer Sozialreformer (1819-1900).

INHALTSÜBERSICHT

Überschrift	Seite
INHALTSVERZEICHNIS	VI
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	X
ANLAGENVERZEICHNIS	XII
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XIII
SYMBOLVERZEICHNIS	XV
1 EINLEITUNG	1
1.1 <i>DIE ENTWICKLUNG DER GESCHÄFTSTÄTIGKEIT VON INSTITUTEN</i>	1
1.2 <i>ZUR MOTIVATION DER ARBEIT</i>	7
1.3 <i>ZIEL UND AUFBAU DER UNTERSUCHUNGEN</i>	9
2 DER RISIKOORGANISATIONSPROZESS IN INSTITUTEN	12
2.1 <i>DER AUFBAU EINES RISIKOMANAGEMENT- UND -CONTROLLINGSYSTEMS</i>	12
2.2 <i>DIE INSTITUTSBETRIEBLICHEN RISIKEN</i>	21
2.3 <i>AUSGEWÄHLTE RISIKOMAßE ZUR RISIKOQUANTIFIZIERUNG</i>	90
3 DER EINSATZ INTERNER RISIKOMODELLE ZUR QUANTIFIZIERUNG DES DURCH DIE MARKTPREISRISIKEN VERURSACHTEN ERFOLGSRISIKOS	134
3.1 <i>DER AUFBAU INTERNER RISIKOMODELLE</i>	134
3.2 <i>DIE WAHRSCHEINLICHKEITSVERTEILUNG DER ABSOLUTEN PORTFOLIOWERTÄNDERUNG</i>	151
3.3 <i>DIE BERECHNUNG DES VALUE-AT-RISKS UND CONDITIONAL-VALUE-AT-RISKS</i> ..	158
3.4 <i>INTERNE RISIKOMODELLE ZUR SCHÄTZUNG DES CONDITIONAL- UND VALUE-AT-RISKS</i>	165
4 DIE BANKENAUF SICHTSRECHTLICHE ÜBERWACHUNG DES OPTIONSPREISRISIKOS	213
4.1 <i>DIE ANFORDERUNGEN DER BAFIN AN ANGEMESSENE EIGENMITTEL</i>	213
4.2 <i>DER ANRECHNUNGSBETRAG FÜR DIE OPTIONSPPOSITION NACH DEN STANDARDVERFAHREN DES GRUNDSATZES I</i>	239
4.3 <i>DER ANRECHNUNGSBETRAG FÜR DIE MARKTPREISRISIKOPOSITIONEN UNTER VERWENDUNG INTERNER RISIKOMODELLE</i>	268
5 SCHLUSSBETRACHTUNG	287
ANHANG I: STATISTISCHE GRUNDLAGEN	A2
ANHANG II: FORMELN	A40
ANHANG III: MONTE-CARLO-SIMULATION	A48
ANHANG IV: ANLAGEN	A52
LITERATURVERZEICHNIS	A82

2.3	<i>AUSGEWÄHLTE RISIKOMAßE ZUR RISIKOQUANTIFIZIERUNG</i>	90
2.3.1	Die Anforderungen an ein Risikomaß für Bankenaufsichtszwecke	90
2.3.2	Die verschiedenen Methoden zur Darstellung einer Portfoliowertänderung	95
2.3.2.1	Einführung	95
2.3.2.2	Die absolute Wertänderung eines Portfolios	97
2.3.2.3	Die relative Wertänderung eines Portfolios	98
2.3.2.4	Die logarithmierte Wertänderung eines Portfolios	100
2.3.2.5	Zur Beurteilung der Wertänderungsdarstellungsformen	103
2.3.3	Das aus der Varianz einer Zufallsvariablen abgeleitete Risikomaß	107
2.3.3.1	Die Standardabweichung als Risikomaß	107
2.3.3.2	Die Volatilität als Risikomaß	109
2.3.4	Die Sensitivitätsanalyse als Risikomaß	116
2.3.5	Der Value-at-Risk als Risikomaß	120
2.3.6	Der Conditional-Value-at-Risk als Risikomaß	128
3	DER EINSATZ INTERNER RISIKOMODELLE ZUR QUANTIFIZIERUNG DES DURCH DIE MARKTPREISRISIKEN VERURSACHTEN ERFOLGSRISIKOS	134
3.1	<i>DER AUFBAU INTERNER RISIKOMODELLE</i>	134
3.1.1	Vorbemerkungen	134
3.1.2	Die Definition eines internen Risikomodells	136
3.1.3	Die Komponenten eines internen Risikomodells	139
3.1.4	Die Prämissen eines internen Risikomodells	145
3.2	<i>DIE WAHRSCHEINLICHKEITSVERTEILUNG DER ABSOLUTEN PORTFOLIOWERTÄNDERUNG</i>	151
3.2.1	Die Modellierung der absoluten Portfoliowertänderung	151
3.2.2	Verfahren zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der absoluten Portfoliowertänderung	155
3.3	<i>DIE BERECHNUNG DES VALUE-AT-RISKS UND CONDITIONAL-VALUE-AT-RISKS</i> ..	158
3.4	<i>INTERNE RISIKOMODELLE ZUR SCHÄTZUNG DES CONDITIONAL- UND VALUE-AT-RISKS</i>	165
3.4.1	Die Varianz-Kovarianz-Methode	165
3.4.1.1	Die Prämissen der Varianz-Kovarianz-Methode	165
3.4.1.2	Die Ermittlung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der absoluten Portfoliowertänderung	169
3.4.1.2.1	Vom Versuch einer analytischen Verfahrensweise zur linearen Approximation der stetigen Risikofaktoränderungsrate	169
3.4.1.2.2	Eine lineare Approximation der stetigen Risikofaktoränderungsrate und Delta-Approximation der Portfoliowertänderung	173
3.4.1.3	Die Schätzung des Conditional- und Value-at-Risks	179
3.4.1.4	Zur Beurteilung der Varianz-Kovarianz-Methode	181
3.4.2	Die historische Simulation	186
3.4.2.1	Die grundsätzliche Verfahrensweise	186
3.4.2.2	Die Ermittlung der relativen Häufigkeitsverteilung der absoluten Portfoliowertänderung	187
3.4.2.3	Die Schätzung des Conditional- und Value-at-Risks	191
3.4.2.4	Zur Beurteilung der historischen Simulation	196

3.4.3 Die Monte-Carlo-Simulation	200
3.4.3.1 Die grundsätzliche Verfahrensweise	200
3.4.3.2 Die Annahmen über die Wahrscheinlichkeitsverteilung der stetigen Risikofaktoränderungsrate	201
3.4.3.3 Die Erzeugung von Pseudozufallszahlen	203
3.4.3.4 Die Durchführung eines Monte-Carlo-Schritts	203
3.4.3.4.1 Die Erzeugung einer Risikofaktorrealisation	203
3.4.3.4.2 Die Erzeugung korrelierter Risikofaktorrealisationen	205
3.4.3.5 Die Ermittlung der relativen Häufigkeitsverteilung der absoluten Portfoliowertänderung	208
3.4.3.6 Die Schätzung des Conditional- und Value-at-Risks	210
3.4.3.7 Zur Beurteilung der Monte-Carlo-Simulation	211
4 DIE BANKENAUF SICHTSRECHTLICHE ÜBERWACHUNG DES OPTIONSPREISRISIKOS	213
4.1 <i>DIE ANFORDERUNGEN DER BAFIN AN ANGEMESSENE EIGENMITTEL</i>	213
4.1.1 Das Ziel und die Adressaten des Grundsatzes I	213
4.1.2 Eine Unterteilung in Handelsbuch- und Nichthandelsbuchinstitute	217
4.1.3 Die Regelungsinhalte des Grundsatzes I	221
4.1.4 Die Zusammensetzung der Eigenmittel	227
4.1.5 Die Eigenmittelkennziffern des Grundsatzes I	230
4.2 <i>DER ANRECHNUNGSBETRAG FÜR DIE OPTIONSPPOSITION NACH DEN STANDARDVERFAHREN DES GRUNDSATZES I</i>	239
4.2.1 Vorbemerkungen	239
4.2.2 Das Deltaäquivalent eines Optionsgeschäfts	240
4.2.3 Die Delta-Plus-Methode	245
4.2.3.1 Einführung	245
4.2.3.2 Das Gammafaktorrisiko	245
4.2.3.3 Das Vegafaktorrisiko	250
4.2.3.4 Zur Beurteilung der Delta-Plus-Methode	255
4.2.4 Die Szenario-Matrix-Methode	257
4.2.4.1 Einführung	257
4.2.4.2 Die Verfahrensweise der Szenario-Matrix-Methode	259
4.2.4.3 Zur Beurteilung der Szenario-Matrix-Methode	265
4.2.5 Die Verwendung von Optionspreismodellen	267
4.3 <i>DER ANRECHNUNGSBETRAG FÜR DIE MARKTPREISRISIKOPOSITIONEN UNTER VERWENDUNG INTERNER RISIKOMODELLE</i>	268
4.3.1 Das Backtesting	268
4.3.2 Die Durchführung von Krisenszenarien	271
4.3.3 Die Ermittlung des Eigenmittelunterlegungsbetrags	275
4.3.3.1 Die Berechnung des Eigenmittelunterlegungsbetrags nach dem Grundsatz I	275
4.3.3.2 Die Berechnung des Eigenmittelunterlegungsbetrags unter Einbeziehung des Conditional-Value-at-Risks	283
5 SCHLUSSBETRACHTUNG	287

ANHANG

ANHANG I: STATISTISCHE GRUNDLAGEN	A2
<i>I.1 ZUFALLSVARIABLEN UND IHRE VERTEILUNGSPARAMETER</i>	<i>A2</i>
I.1.1 Das Quantil einer Wahrscheinlichkeitsverteilung	A2
I.1.2 Der Erwartungswert einer Zufallsvariablen.....	A3
I.1.3 Die Varianz einer Zufallsvariablen.....	A4
I.1.4 Die Standardabweichung	A6
I.1.5 Die Schiefe einer Zufallsvariablen	A7
I.1.6 Die Kurtosis einer Zufallsvariablen.....	A8
I.1.7 Die Kovarianz und Korrelation zweier Zufallsvariablen.....	A10
<i>I.2 DIE NORMALVERTEILUNG UND LOGNORMALVERTEILUNG.....</i>	<i>A12</i>
I.2.1 Die Dichtefunktion einer Normalverteilung.....	A12
I.2.2 Die Verteilungsfunktion einer Normalverteilung	A14
I.2.3 Der zentrale Grenzwertsatz.....	A17
I.2.4 Die Lognormalverteilung.....	A18
<i>I.3 DER RANDOM-WALK</i>	<i>A20</i>
I.3.1 Die Idee des Random-Walks	A20
I.3.2 Die Modellierung der stetigen Risikofaktoränderungsrate unter der Random-Walk-Hypothese	A23
I.3.3 Die Modellierung der Risikofaktorentwicklung unter Annahme einer BROWN'schen Bewegung.....	A26
I.3.4 Die geometrische BROWN'sche Bewegung für den Risikofaktorprozess.....	A28
I.3.5 Die arithmetische BROWN'sche Bewegung für den logarithmierten Risikofaktorprozess	A29
I.3.6 Eine Approximation der Optionspreisänderung bei unterstellter geometrischer BROWN'scher Bewegung.....	A33
I.3.7 Stochastische Prozesse mit autoregressiver bedingter Heteroskedastie (ARCH).....	A35
I.3.8 Der GARCH-Prozess.....	A37
ANHANG II: FORMELN	A40
<i>II.1 DIE OPTIONSBEWERTUNG NACH BLACK/SCHOLES.....</i>	<i>A40</i>
II.1.1 Das Optionspreismodell.....	A40
II.1.2 Die Prämissen der Optionsbewertung.....	A41
II.1.3 Die Sensitivitätsmaße von Optionen.....	A42
<i>II.2 DIE TAYLOR'SCHE FORMEL</i>	<i>A45</i>
<i>II.3 DIE CHOLESKY-ZERLEGUNG.....</i>	<i>A46</i>
ANHANG III: MONTE-CARLO-SIMULATION.....	A48
<i>III.1 DIE PSEUDOZUFALLSZAHLN</i>	<i>A48</i>
<i>III.2 DIE ERZEUGUNG DER REALISATIONEN VON STETIGEN ZUFALLSVARIABLEN.....</i>	<i>A50</i>
ANHANG IV: ANLAGEN	A52
LITERATURVERZEICHNIS	A82

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Nr.	Bezeichnung	Seite
Abbildung 1:	Das veränderte Geschäftsumfeld der Institute	2
Abbildung 2:	Der Zielkonflikt zwischen Instituten und Bankenaufsicht.....	8
Abbildung 3:	Das Risikomanagement- und -controllingsystem in Instituten.....	13
Abbildung 4:	Die Definition des Risikobegriffs in der Finanzwirtschaft.....	25
Abbildung 5:	Systematisierung institutsbetrieblicher ursachen- und wirkungsbezogener Risiken .	38
Abbildung 6:	Systematisierung der institutsbetrieblichen Marktpreisrisiken.....	50
Abbildung 7:	Graphische Darstellung des Deltas einer Kauf- und Verkaufsoption in Abhängigkeit vom Marktpreis des Basisobjekts (z. B. Aktienkurs).....	73
Abbildung 8:	Graphische Darstellung des Gammas einer Kauf- und Verkaufsoption in Abhängigkeit vom Marktpreis des Basisobjekts (z. B. Aktienkurs).....	75
Abbildung 9:	Die Beeinflussung der Sicherungswirkung eines Deltahedges.....	80
Abbildung 10:	Die wesentlichen Determinanten des Optionspreisrisikos.....	85
Abbildung 11:	Die Annäherung der diskreten Rendite an die stetige Rendite für Werte nahe Null	102
Abbildung 12:	Der Value-at-Risk als Risikomaß unter Annahme einer normalverteilten absoluten Portfoliowertänderung.....	123
Abbildung 13:	Der Conditional-Value-at-Risk als Risikomaß unter Annahme einer normalverteilten absoluten Portfoliowertänderung	130
Abbildung 14:	Die Schiefe der Wahrscheinlichkeitsverteilungen von stetigen Optionsrenditen....	133
Abbildung 15:	Das Ablaufdiagramm interner Risikomodelle	144
Abbildung 16:	Die Erfassung des Erfolgsrisikos, dessen Ursache die Adressen- und Marktpreisrisiken sind, im Rahmen des Grundsatzes I	222
Abbildung 17:	Die Regelungsinhalte des Grundsatzes I	223
Abbildung 18:	Die bankenaufsichtsrechtlich vorgeschriebenen Zusammenhänge zwischen den Eigenmittelkomponenten	230
Abbildung 19:	Die Berücksichtigung von Optionspositionen im Rahmen der Marktrisikopositionen des Grundsatzes I	240
Abbildung 20:	Die Gewichtungsfaktoren zur Ermittlung des Gammafaktorrisikos gemäß § 29 Abs. 1-4 GS I	246
Abbildung 21:	Die Zusatzfaktoren des Baseler Ampelansatzes gemäß Tabelle 10 des § 37 Abs. 2 Satz 1 GS I	277
Abbildung 22:	Beispiel für einen modifizierten Anrechnungsbetrag unter Berücksichtigung des Conditional-Value-at-Risks.....	285

ANHANG

Abbildung 23: Die Schiefe von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	A8
Abbildung 24: Die Kurtosis von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	A9
Abbildung 25: Die Darstellung unterschiedlicher Korrelationen	A10
Abbildung 26: Dichtefunktionen normalverteilter Zufallsvariablen mit Erwartungswert Null und unterschiedlichen Varianzen.....	A13
Abbildung 27: Verteilungsfunktionen normalverteilter Zufallsvariablen mit Erwartungswert Null und unterschiedlichen Varianzen.....	A14
Abbildung 28: Verteilungsfunktionswerte der Standardnormalverteilung.....	A16
Abbildung 29: Dichtefunktionen lognormalverteilter Zufallsvariablen	A19
Abbildung 30: Ein zweidimensionaler Random-Walk mit 11 Schritten	A21
Abbildung 31: Konvergenz der Relation $\Delta t^{3/2} / \Delta t$ für Werte nahe Null.....	A35
Abbildung 32: Die Erzeugung von Realisationen einer Pseudozufallszahl gemäß dem linearen Kongruenzverfahren	A49
Abbildung 33: Die Erzeugung von Realisationen einer Pseudozufallszahl gemäß der Mid-Square-Methode.....	A49
Abbildung 34: Die Transformation der Realisation einer Pseudozufallszahl in die Realisation einer stetigen Zufallsvariablen mit gegebener Wahrscheinlichkeitsverteilung	A51

ANLAGENVERZEICHNIS

Nr.	Bezeichnung	Seite
Anlage 1:	Das Beta als Sensitivitätsmaß	A52
Anlage 2:	Die Durationskonzepte als Sensitivitätsmaße	A53
Anlage 3:	Der Versuch einer analytischen Herleitung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der absoluten Portfoliowertänderung und Schätzung des Value-at-Risks mit der Varianz-Kovarianz-Methode ohne Approximation	A55
Anlage 4:	Die Ermittlung der Eigenmittelausstattung eines Instituts gemäß § 10 Abs. 1-7 KWG	A62
Anlage 5:	Überblick über die Finanzinstrumente gemäß § 1 Abs. 11 KWG	A70
Anlage 6:	Die Abgrenzung des Handelsbuchs vom Anlagebuch gemäß § 1 Abs. 12 KWG	A72
Anlage 7:	Die Abgrenzung der Handelsbuch- von den Nichthandelsbuchinstituten gemäß § 13 und § 13a KWG	A74
Anlage 8:	Beispiel zur Berechnung der Eigenmittelkennziffern eines Instituts gemäß Grundsatz I	A75
Anlage 9:	Die nach der Jahresbandmethode aufzuteilenden Zinsbereiche und Laufzeitbänder mit ihren jeweiligen Gewichtungssätzen gemäß Tabelle 7 des § 21 Abs. 1 GS I	A77
Anlage 10:	Die nach der Durationsmethode aufzuteilenden Laufzeitbänder mit ihren jeweiligen Renditeänderungen gemäß Tabelle 8 des § 22 Abs. 1 GS I	A78
Anlage 11:	Excel-Tabelle mit Daten zum Beispiel zur Ermittlung des Anrechnungsbetrags eines Short-Calls	A79
Anlage 12:	Excel-Tabelle mit Daten zum Beispiel zur Ermittlung des Anrechnungsbetrags eines Long-Puts	A80
Anlage 13:	Excel-Tabelle mit Daten zum Beispiel zur Ermittlung des Anrechnungsbetrags eines Optionsportfolios nach der Szenario-Matrix-Methode	A81

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AB	-	Anrechnungsbetrag (-beträge)
abh.	-	stochastisch abhängig
Abs.	-	Absatz
AktG	-	Aktiengesetz
Anm. d. Verf.	-	Anmerkung der Verfasserin
ann.	-	annualisiert(e)
ARCH	-	Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
Art.	-	Artikel
Aufl.	-	Auflage
BAFIN	-	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht
BAKred	-	Bundesaufsichtsamt für das Kreditwesen
BAnz.	-	Bundesanzeiger
Begr.	-	Begründer
begr.	-	begründet
BGBI.	-	Bundesgesetzblatt
BMF	-	Bundesministerium der Finanzen
BRD	-	Bundesrepublik Deutschland
BRL	-	Bankenrichtlinie
bzgl.	-	bezüglich
bzw.	-	beziehungsweise
ca.	-	circa
CAD	-	Kapitaladäquanzrichtlinie
CAPM	-	Capital Asset Pricing Model
CDS	-	Credit Default Swap
CHF	-	Schweizer Franken
d. h.	-	das heißt
DAX	-	Deutscher Aktienindex
Dipl.	-	Diplom
Diss.	-	Dissertation
DTB	-	Deutsche Terminbörse
EDV	-	Elektronische Datenverarbeitung
EG	-	Europäische Gemeinschaft(en)
ESZB	-	Europäisches System der Zentralbanken
et al.	-	et alii
EU	-	Europäische(n) Union
EUR	-	Euro
EWG	-	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EZB	-	Europäische Zentralbank
FMFG	-	Finanzmarktförderungsgesetz
FWB	-	Frankfurter Wertpapierbörse
GARCH	-	Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
GED	-	Generalized Error Distribution
GenG	-	Genossenschaftsgesetz
ggf.	-	gegebenenfalls
GmbH	-	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GroMiKV	-	Großkredit- und Millionenkreditverordnung
GS	-	Grundsatz
Habil.	-	Habilitation

HGB	-	Handelsgesetzbuch
Hrsg.	-	Herausgeber
hrsg.	-	herausgegeben
i. A.	-	im Allgemeinen
i. d. R.	-	in der Regel
i. d. S.	-	in diesem Sinne
i. e. S.	-	im engeren Sinne
i. S. d.	-	im Sinne des (der)
i. S. e.	-	im Sinne einer(s)
i. V. m.	-	in Verbindung mit
i. w. S.	-	im weiteren Sinne
IAS	-	International Accounting Standards
IFRS	-	International Financial Reporting Standards
iid	-	identically and independently distributed
Inc.	-	Incorporated (Aktiengesellschaft)
inf	-	Infimum
insb.	-	insbesondere
Kffr.	-	Kauffrau
kg	-	Kilogramm
KG	-	Kommanditgesellschaft
KWG	-	Gesetz über das Kreditwesen
Ltd.	-	Limited
m. w. N.	-	mit weiterem/n Nachweis(en)
MaH	-	Mindestanforderungen an das Betreiben von Handelsgeschäften der Kreditinstitute
MaK	-	Mindestanforderungen an das Betreiben von Kreditgeschäften der Kreditinstitute
max	-	Maximum, maximal
MESZ	-	mitteleuropäische Sommerzeit
MEZ	-	mitteleuropäische Zeit
mind.	-	mindestens
Mio.	-	Million(en)
Mrd.	-	Milliarden
n. m. E.	-	nach meiner Einschätzung
Nr.	-	Nummer
o. g.	-	oben genannte(n)
o. V.	-	ohne Verfasser
OTC	-	over the counter
p. a.	-	pro anno
plc	-	public limited company (Aktiengesellschaft)
PVBP	-	Present oder Price Value of a Basis Point
S.	-	Seite
sog.	-	sogenannt (e, es, en, em, er)
u. a.	-	unter anderem (n)
USA	-	United States of Amerika
USD	-	United States Dollar
usw.	-	und so weiter
vgl.	-	vergleiche
WDR	-	Wertpapierdienstleistungsrichtlinie
z. B.	-	zum Beispiel
Zif.	-	Ziffer

SYMBOLVERZEICHNIS

Δ	-	Differenzenoperator
d	-	marginaler Differenzenoperator
\int	-	Integraloperator
$-$	-	Mittelwertoperator
\cup	-	Produktoperator
\wedge	-	Schätzoperator
Σ	-	Summenoperator
∂	-	Differentialkoeffizient
\setminus	-	Differenzmenge
\subset	-	echte Teilmenge
\subseteq	-	unechte Teilmenge
\in	-	Element
€	-	Euro
$!$	-	Fakultät
\forall	-	für alle
\lim	-	Grenzwertfunktion
$>$	-	größer
\geq	-	größer gleich
$<$	-	kleiner
\leq	-	kleiner gleich
\ln	-	natürlicher Logarithmus
\log	-	Logarithmus
\emptyset	-	leere Menge
\mathbb{N}	-	Menge der natürlichen Zahlen
\mathbb{R}	-	Menge der reellen Zahlen
\S	-	Paragraph
$\%$	-	Prozent
∞	-	unendlich
α	-	Wahrscheinlichkeit
β	-	Beta einer Aktie
δ	-	Delta, insb. einer Option
γ	-	Gamma einer Option
ρ	-	Rho einer Option
Θ	-	Theta, insb. einer Option
Λ	-	Vega einer Option
μ	-	Erwartungswert einer Zufallsvariablen, auch $E(\cdot)$
σ	-	Standardabweichung einer Zufallsvariablen bzw. Volatilität eines Risikofaktors
σ^2	-	Varianz einer Zufallsvariablen, auch $V(\cdot)$
s^2	-	erwartungstreue Schätzfunktion der Varianz σ^2

σ_{XY}	-	Kovarianz zwischen den Zufallsvariablen X und Y, auch $\text{Cov}(\cdot)$
ρ_{XY}	-	Korrelation zwischen den Zufallsvariablen X und Y, auch $\text{Korr}(\cdot)$
r_{XY}	-	Bravais-Pearson-Korrelationskoeffizient zwischen den Zufallsvariablen X und Y
Σ	-	Varianz-Kovarianz-Matrix
g_1	-	Schiefte einer Zufallsvariablen
g_2	-	Kurtosis einer Zufallsvariablen
ω	-	Ergebnis eines Zufallsvorgangs
Ω	-	Ergebnismenge eines Zufallsvorgangs
\mathcal{F}	-	Ereignisraum eines Zufallsvorgangs
v	-	nicht antizipierte standardisierte stochastische Veränderung
ε	-	nicht antizipierte stochastische Veränderung bzw. Strecke in einem Random-Walk
π	-	Zahl Pi
$P(\cdot)$	-	Wahrscheinlichkeitsmaß
$f(\cdot)$	-	Wahrscheinlichkeitsverteilung bzw. Dichtefunktion einer Zufallsvariablen
$F(\cdot)$	-	Verteilungsfunktion einer Zufallsvariablen
$\varphi(\cdot)$	-	Dichtefunktion einer standardnormalverteilten Zufallsvariablen
$\Phi(\cdot)$	-	Verteilungsfunktion einer standardnormalverteilten Zufallsvariablen
$E(\cdot)$	-	Erwartungswert einer Zufallsvariablen, auch μ
$V(\cdot)$	-	Varianz einer Zufallsvariablen, auch σ^2
$\text{Cov}(\cdot)$	-	Kovarianz zwischen den Zufallsvariablen X und Y, auch σ_{XY}
$\text{Korr}(\cdot)$	-	Korrelation zwischen den Zufallsvariablen X und Y, auch ρ_{XY}
$g(\cdot)$	-	Funktion
$h(\cdot)$	-	Funktion
$N(\mu, \sigma^2)$	-	Normalverteilung einer Zufallsvariablen
$N(0,1)$	-	Standardnormalverteilung einer Zufallsvariablen
$LN(\mu, \sigma^2)$	-	Lognormalverteilung einer Zufallsvariablen
ΔP	-	absolute Portfoliowertänderung
Δp_α	-	α -Quantil der absoluten Portfoliowertänderung
Δt	-	Zeitraum, Haltedauer
dt	-	marginaler Zeitraum
a	-	Regressor im ARCH(p)- bzw. GARCH(p,q)-Prozess, Hilfsparameter, Komponente der Dreiecksmatrix A
ap	-	approximativ
as	-	asymptotisch
A	-	Ereignis eines Zufallsvorgangs, Dreiecksmatrix
b	-	Regressor im GARCH(p,q)-Prozess, Hilfsparameter, Basis beim Logarithmus
B	-	Kapitalbetrag, Teilmenge der reellen Zahlen
c	-	Hilfsparameter, insb. Konstante
C	-	Convexity
CF	-	Cashflow
$CVaR$	-	Conditional-Value-at-Risk

d	-	Hilfsparameter, Indikator-Variable
D	-	diskrete Rendite
$D_{\text{eff.}}$	-	effektive Duration
$D_{\text{mod.}}$	-	modifizierte Duration
det	-	Determinante einer Matrix
e	-	Euler'sche Zahl
f	-	relative Häufigkeit
FI	-	Wert eines Finanzinstruments
h	-	Index für das h-te Finanzinstrument mit $h = 1, \dots, q$
i	-	Index, insb. für den i-ten Risikofaktor mit $i = 1, \dots, n$
j	-	Index, insb. für die j-te Stichproben, die j-te Simulation, das j-te Szenario
J	-	Anzahl von Szenarien
k	-	Hilfsparameter
K	-	Basispreis eines Optionsbasisobjekts, insb. einer Aktie
m	-	Beobachtungs- bzw. Vergangenheitszeitraum, Stichprobenumfang, Anzahl der Simulationen
MD	-	Macauley Duration
MF	-	Multiplikationsfaktor
n	-	Anzahl der Risikofaktoren, Hilfsparameter (natürliche Zahl), Nominalvolumen eines Optionsgeschäfts
O	-	Wert einer Option
p	-	Punktwahrscheinlichkeit der Realisation einer diskreten Zufallsvariablen, Parameter im ARCH(p)- bzw. GARCH(p,q)-Prozess
P	-	Wert eines Portfolios
q	-	Gesamtanzahl der Finanzinstrumente im Portfolio, Parameter im GARCH(p,q)-Prozess
R	-	stetige Rendite, insb. einer risikolosen Kapitalanlage
RF	-	Risikofaktor
RM	-	Risikomaß
S	-	Marktpreis eines Optionsbasisobjekts, insb. Aktienkurs, Szenario-Vektor
SR	-	Aufschlag für die fehlende Modellierung des Eventrisikos bei Surcharge-Modellen
t	-	aktueller Zeitpunkt bzw. Zeitindex
T	-	Fälligkeitszeitpunkt
u	-	Hilfsparameter
U	-	Zufallsvariable, insb. Störgröße
ua	-	stochastisch unabhängig
v	-	Hilfsparameter
VaR	-	Value-at-Risk
w	-	Anzahl eines Finanzinstruments im Portfolio
X	-	Zufallsvariable
x	-	Realisation der Zufallsvariablen X
Y	-	Zufallsvariable, einfache Stichprobe
y	-	Realisation der Zufallsvariablen Y
Z	-	standardnormalverteilte Zufallsvariable, Wert eines Payer-Zinsswaps
z	-	Realisation der Zufallsvariablen Z