

RISIKO MANAGER

23-2007

- ▶ KREDITRISIKO
- ▶ MARKTRISIKO
- ▶ OPRISK
- ▶ ERM

Mittwoch, 14.11.2007

WWW.RISIKO-MANAGER.COM

Inhalt

MARKTRISIKO

- 1, 6 Vorgehensmodelle zur Identifikation von Portfolios mit signifikant nichtlinearen Marktrisiken

KREDITRISIKO

- 12 Makroökonomische Stresstests in Banken
- 18 Auswirkung der Unternehmenssteuerreform 2008 auf das Bestandsportfolio

Rubriken

- 2 Kurz & Bündig
- 8 Buchbesprechung
- 15 Ticker
- 26 Köpfe der Risk-Community
- 26 Impressum
- 27 Personalien
- 29 Produkte & Unternehmen

Quantifizierung von Marktrisiken

Vorgehensmodelle zur Identifikation von Portfolios mit signifikant nichtlinearen Marktrisiken

Modelle zur Quantifizierung der Marktrisiken bei Finanzdienstleistern (Kreditinstitute, Asset Manager) müssen alle wesentlichen Risiken angemessen erfassen. Der vorliegende Beitrag beschreibt ein Verfahren, anhand dessen entschieden werden kann, ob ein Portfolio in signifikanten Umfang Finanzinstrumente enthält, deren Wert sich nichtlinear mit den unterliegenden Marktrisikofaktoren ändert. Die Identifikation derartiger Portfolios mit signifikant nichtlinearen Risiken ist die Voraussetzung für die Wahl eines geeigneten Risikomodells. Es wird die Situation untersucht, in der grundsätzlich ein parametrisches Modell zur Anwendung kommt und gegebenenfalls flankierend eine Monte-Carlo-Simulation zur Abdeckung nicht-linearer Risiken durchgeführt werden muss.

Die Bestimmung des § 51(3) Investmentgesetz, die Beschaffenheit von zulässigen Risiko-Messsystemen für die von Kapitalanlagegesellschaften verwalteten Sondervermögen festzulegen, wurde

2004 mit der Derivateverordnung (DerivateV) in bundesdeutsches Recht umgesetzt. Die DerivateV sieht für die Ermittlung des

Fortsetzung auf Seite 6

BaFin aktualisiert MaRisk

Die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) hat Ende Oktober ihre neu gefassten Mindestanforderungen an das Risikomanagement (MaRisk) veröffentlicht. Die seit 2005 geltenden MaRisk wurden dabei insbesondere um modernisierte Outsourcing-Standards ergänzt. Ab 1. November 2007 gelten die neuen Regeln für alle Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute.

Die in enger Kooperation mit der Praxis entwickelten Outsourcing-Standards tragen der zunehmenden Arbeitsteilung im Finanzsektor und den daraus resultierenden Risiken Rechnung. Daher legen die Neuregelungen ein besonders großes Gewicht auf das Management

outsourcing-spezifischer Risiken. Die neuen Standards lassen den Instituten breite Spielräume für betriebswirtschaftlich sinnvolle Auslagerungslösungen. Sie knüpfen damit nahtlos an den prinzipienorientierten Charakter der MaRisk an. Komplexe Detailregelungen und Festschreibungen wurden bewusst vermieden. „Ich gehe davon aus, dass die Institute die neuen Gestaltungsspielräume auf sachgerechte Weise mit Leben füllen. Dabei muss es vor allem darum gehen, die ausgelagerten Bereiche in ein angemessenes Risikomanagement-System einzupassen“, betonte BaFin-Präsident Jochen Sanio anlässlich der Veröffentlichung der überarbeiteten Mindestanforderungen.

Die BaFin hatte bei der Entwicklung der neuen MaRisk-Fassung auch Anforderungen der Finanzmarktrichtlinie (MiFID) zu berück-

Fortsetzung von Seite 1

Marktrisikopotenzials von Sondervermögen, die Derivate oder strukturierte Instrumente enthalten, grundsätzlich den so genannten qualifizierten Ansatz vor – lediglich Sondervermögen, die nur Derivate enthalten, deren Marktrisiko durch die Sensitivität gegenüber Preisänderungen des Basiswerts hinreichend genau erfasst wird, können in einem einfachen Ansatz behandelt werden. Der qualifizierte Ansatz erfordert eine Ermittlung des potenziellen Risikobetrags für das Marktrisiko auf der Grundlage eines geeigneten, eigenen Risikomodells i. S. d. §1(1) Kreditwesengesetz und stellt damit an die Marktrisikoeermittlung der Sondervermögen für Kapitalanlagegesellschaften dieselben hohen Anforderungen wie an die internen Modelle der Banken.

Der potenzielle Risikobetrag wird üblicherweise über den Value-at-Risk (VaR) quantifiziert, der gemäß § 11 DerivateV den Verlust bezeichnet, der im Sondervermögen bei einer Haltedauer von zehn Arbeitstagen mit einer Wahrscheinlichkeit von 99 Prozent nicht überschritten wird. Risikomodelle prognostizieren i. d. R. täglich eine Verteilungsannahme für die Portfoliowertänderungen über die Haltedauer, aus der der VaR als Quantil der Verteilung abgelesen wird. Folgende Risikomodelle sind marktüblich:

- a) Bei den parametrischen Modellen wird ausgehend vom Delta-Normal-Ansatz eine Normalverteilung für die Wertänderungen der Renditen der Risikofaktoren vorausgesetzt, deren Standardabweichung (Volatilität) sich täglich aus der aktuellen Marktsituation neu ergibt. Barwertänderungen werden mittels linearer Sensitivitäten gegenüber den Risikofaktoren genähert. Die in die Ermittlung der Volatilität des Sondervermögens eingehenden Volatilitäten und Korrelationen zwischen den Faktoren werden häufig von spezialisierten Daten Providern bereitgestellt.
- b) Bei der Historischen Simulation wird die Verteilung aus den in einem historischen, i. d. R. mindestens einjährigen Stützungszeitraum tatsächlich beobachteten Wertänderungen der Risikofaktoren aufgebaut.
- c) Bei der Monte-Carlo-Simulation (MC-Simulation) wird die Verteilung der Portfoliowertänderungen errechnet, indem

i. d. R. mehrere tausende Male die Wertänderungen der Risikofaktoren unter Berücksichtigung der Korrelationen aus einer multivariaten Normalverteilung (grundsätzlich sind auch andere multivariate Verteilungen möglich) gezogen werden und die Wertänderungen der Kassainstrumente und der von diesen Instrumenten abgeleiteten Derivate in einer Vollbewertung ausgerechnet werden.

Die parametrischen Modelle bieten gegenüber der Historischen und der MC-Simulation den Vorteil, dass nicht nur ein VaR berechnet wird, sondern dass dieser VaR sehr einfach und mit wenigen zusätzlichen Rechenschritten auf einzelne Risikofaktoren heruntergebrochen werden kann und damit dem Asset Manager eine differenzierte Analyse seiner Risikoposition nach Allokation und Selektion ermöglicht und eine Verzahnung von Risikocontrolling und Investmentprozess unterstützt. Parametrische Modelle sind jedoch nicht in der Lage, wie in § 12(2) DerivateV gefordert, die nichtlinearen Zusammenhänge zwischen den Preisen von Optionsgeschäften und Kurs-, Preis- oder Zinsschwankungen in angemessener Weise zu berücksichtigen. In solchen Fällen ist es erforderlich, eines der unter b) oder c) beschriebenen Verfahren anzuwenden, die grundsätzlich auch nichtlineare Risiken adäquat erfassen können.

Aufgrund des geschilderten Vorteils der parametrischen Modelle wird eine Kapitalanlagegesellschaft geneigt sein, auch bei Vorliegen nichtlinearer Risiken ein parametrisches Modell in der Portfolioanalyse zu verwenden, und für das aufsichtsrechtlich geforderte Risikocontrolling ergänzend eine Historische oder MC-Simulation durchzuführen.

Während die parametrischen Modelle aufgrund der durchgängig analytischen Berechenbarkeit des VaR geringe Anforderungen an die erforderliche Ausstattung mit Rechenleistung stellen, erfordern Historische und MC-Simulation eine deutliche höhere Rechenkapazität. Vor dem Hintergrund, dass Kapitalanlagegesellschaften häufig für mehrere hundert Portfolios eine Überwachung der Marktrisiken durchführen müssen, ist es sinnvoll, lediglich diejenigen Sondervermögen auch einer Historischen oder MC-Simulation zu unterwerfen, die signifikant nichtlineare Risiken aufweisen und daher nicht mehr

angemessen mit den parametrischen Modellen abgebildet werden können.

Der vorliegende Beitrag beschreibt Verfahren, wie derartige Portfolios identifiziert werden können. Dabei wird im Folgenden nur auf die Verwendung der MC-Simulation abgestellt und die Historische Simulation nicht weiter betrachtet. Dies ist insbesondere dadurch begründet, dass die Ergebnisse der parametrischen Modelle und der MC-Simulation im Gegensatz zur Historischen Simulation besser vergleichbar sind, da sie in aller Regel beide auf der Basis einer Verteilungsannahme und einer Kovarianz-Matrix arbeiten.

Der Artikel ist wie folgt aufgebaut: Im folgenden Abschnitt werden zunächst alternative Verfahren zur Identifikation signifikanter Nichtlinearitäten diskutiert, bevor dann das nach Ansicht der Verfasser am besten geeignete, die statistische Natur der MC-Simulation berücksichtigende Verfahren ausführlich beschrieben wird. Im dritten Abschnitt wird auf relevante Aspekte für die praktische Umsetzung eingegangen. Am Ende finden sich eine Zusammenfassung und ein Ausblick auf mögliche künftige Entwicklungen.

Methodik

Im Folgenden werden ein auf einer Analyse der Portfoliozusammensetzung beruhendes Verfahren, ein auf das Gamma-Risiko abstellendes Vorgehen und ein statistisch basiertes System betrachtet, um aufzudecken, ob ein Sondervermögen wesentliche nichtlineare Bestandteile enthält, die die Durchführung einer MC-Simulation für das Sondervermögen erfordern.

Inspektion

In einfachen Fällen besteht die Möglichkeit, die Durchführung einer MC-Simulation an die Zusammensetzung eines Portfolios zu knüpfen. Beispielsweise könnte ab einer bestimmten Positionsgröße in einer Instrumentenart auf nennenswerte Nichtlinearität geschlossen werden. Ein solches Vorgehen lässt sich zwar gut automatisieren, problematisch erscheint dabei aber eine allgemeingültige Festlegung des Schwellwerts der Positionsgröße, ab der MC-VaR und parametrischer VaR auf Portfolioebene zu signifikant verschiedenen Ergebnissen führen.

Gamma-Risiko

Ein weiteres Verfahren zur Prüfung eines Sondervermögens auf nichtlineare Anteile umfasst eine Berechnung respektive Abschätzung des Gamma-Risikos. Die Entscheidung, ob eine MC-Simulation für ein Sondervermögen notwendig ist, wird an das Verhältnis zwischen den Beiträgen des Delta- und des Gamma-Anteils zum Gesamt-VaR gekoppelt.

Die Varianz der Portfoliowertänderungen in der Delta-Gamma-Methode kann analytisch berechnet werden [vgl. Deutsch 2004]. Fasst man den Gamma-Anteil als einen Add-On zum Delta-Risiko auf, so kann die Portfoliovarianz aufgeteilt werden in zwei Anteile (► **Gleichung 01**).

Der Gamma-Anteil zum Risiko kann vernachlässigt werden, wenn er wesentlich kleiner ist als der Delta-Anteil (► **Gleichung 02**).

In diesem Fall würde für das Sondervermögen keine MC-Simulation durchgeführt. Problematisch erscheint auch hier die Festlegung eines Schwellwertes für das Verhältnis von Gamma- zu Delta-Risiko, ab dem das Portfolio als (signifikant) nichtlinear eingestuft wird. Für die Bestimmung des Gamma-Anteils zum Risiko sind zudem komplexe Berechnungen notwendig. Eine Reduktion der Komplexität kann über eine Abschätzung des Gamma-Risikos erreicht werden. Die Abschätzung kann ausgehend von dem analytischen Ausdruck für die Varianz im Delta-Gamma-VaR [vgl. Deutsch 2004] unter Vernachlässigung der Nicht-Diagonal-Elemente der Gamma-Matrix und konservativer Abschätzung der Korrelationen berechnet werden.

Statistisch basiertes Verfahren

Das statistisch basierte Verfahren stellt auf den direkten Vergleich von VaR-Kennzahlen ab. Es beinhaltet die Durchführung einer MC-Simulation für alle Sondervermögen, die im qualifizierten Ansatz geführt werden. Die Ergebnisse werden den parametrischen VaR-Zahlen gegenübergestellt.

Weicht für ein bestimmtes Sondervermögen der MC-VaR um mehr als einen hier noch nicht näher bestimmten Faktor vom parametrischen VaR ab, so soll für dieses Sondervermögen die MC-Simulation als Verfahren zur Berechnung des VaR verwendet werden.

Bei dem Vergleich der Risikowerte ist zu beachten, dass im Rahmen einer MC-Simulation im Gegensatz zur parametrischen VaR-Berechnung die Alterung von Positionen berücksichtigt werden kann. Die Berücksichtigung der Alterung beinhaltet die Integration von Wertänderungen (Drift) aufgrund des Verstreichens von Zeit in die Risikokennzahl. Besteht dieser methodische Unterschied zwischen den beiden Risikokennzahlen, so muss vor einer Gegenüberstellung der VaR-Werte die deterministische Alterung wieder aus dem MC-VaR herausgerechnet werden. Dies kann, sofern der Drift-Term auf Portfolioebene bekannt ist, durch Addieren des Drift-Terms zum VaR-Wert geschehen.

Die Definition des Schwellwertes für die Abweichung, d. h. die Bestimmung des Faktors für die maximal zulässige Abweichung zwischen den gesondert ermittelten VaR-Werten, stellt auf die Abschätzung des statistischen Fehlers bei der Bestimmung des Quantils mittels MC-Simulation ab. Ein Sondervermögen wird genau dann in die tägliche MC-Simulation aufgenommen, wenn die Abweichung gegenüber dem parametrischen VaR signifikant ist. Erst dann liefert die Simulation ein genaueres respektive besseres Ergebnis als die analytische lineare Berechnung.

Die Quantifizierung des statistischen Fehlers der MC-Simulation σ_{MC} ist unter Annahme einer Normalverteilung möglich. Nach Kendall kann er gemäß ► **Gleichung 03** abgeschätzt werden [Kendall et al. 1998].

In dieser Gleichung bedeuten c das Konfidenzniveau des Value-at-Risk, \hat{Q}_{1-c} den Schätzer für das $(1-c)$ -Quantil, N die Anzahl an Szenarien, Q das (wahre) Quantil und $f(\cdot)$ die Dichte der Normalverteilung. Mit $c = 0,99$, $N = 4000$

► Gleichung 01

$$\sigma^2 = \sigma_{\Delta}^2 + \sigma_{\Gamma}^2$$

► Gleichung 02

$$\sigma_{\Gamma}^2 \ll \sigma_{\Delta}^2$$

und $f = f(-2,32635) = 0,02665$ erhält man beispielsweise ► **Gleichung 04**.

Dies entspricht 2,537 Prozent (bezogen auf das Quantil, also $0,059/2,32635$). Im nächsten Schritt kann ein Konfidenzintervall mit der Fehlerwahrscheinlichkeit α definiert werden (► **Gleichung 05**).

Mit $\alpha = 5$ Prozent und dem berechneten Fehler erhält man das Intervall $[-2,44204; -2,21066]$.

Dies lässt sich wie folgt interpretieren: Aufgrund der statistischen Natur der Monte-Carlo-Quantil-Schätzung streut das Ergebnis um den wahren Wert. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 Prozent liegt der Schätzwert für das Quantil in dem Intervall. In 95 Prozent der Fälle wird das Ergebnis um nicht mehr als $\pm 4,97$ Prozent ($-2,44204/-2,32635 - 1$) vom wahren Wert des Quantils abweichen. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass bei Auftreten einer Abweichung größer als 4,97 Prozent die Ursache entweder statistischer Natur ist (in nur fünf Prozent der Fälle) oder auf tatsächliche Abweichungen bedingt durch die unterschiedlichen Berechnungsmethoden

► Gleichung 03

$$\sigma_{MC} = \sqrt{\text{Variance}(\hat{Q}_{1-c})} = \sqrt{\frac{c \cdot (1-c)}{N \cdot f(Q_{1-c})^2}}$$

► Gleichung 04

$$\sqrt{\text{Variance}(\hat{Q}_{1-c})} = 0,059$$

► Gleichung 05

$$\left[Q_{1-c} - Q_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{c \cdot (1-c)}{N \cdot f(Q_{1-c})^2}}; \quad Q_{1-c} + Q_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{c \cdot (1-c)}{N \cdot f(Q_{1-c})^2}} \right]$$

BUCHBESPRECHUNG**Brigitte Strebel-Aerbi (Hrsg.): Finanzmärkte – Effizienz und Sicherheit**

Schulthess Juristische Medien AG, Zürich 2007, 284 Seiten, 70 Euro, ISBN-13: 978-3-7255-5391-4.

Die Kapitalmärkte sind global orientiert und interessieren sich nicht für nationale Grenzen. Zugleich treten immer neue Finanzmarkt-Akteure auf den Plan, die global aufgestellt, auf komplexe und risikoreiche Transaktionen spezialisiert sind und sich der Finanzmarktregulierung weitgehend entziehen. Diese Veränderungen führen die Kapitalmärkte in eine neue Dimension. Dadurch erhöhen sich die Wettbewerbsintensität, der Druck zur Effizienzsteigerung und das Innovationstempo. Und diese Entwicklungen „ziehen – zu Recht – ständig steigende Anforderungen an die Sicherheit und das Managen von Risiken nach sich“, so Reto Francioni, Vorstandsvorsitzender der Deutsche Börse AG. Seiner Meinung nach ermöglichen innovative Finanzprodukte und Handelsstrategien zwar die Erzielung überdurchschnittlicher Renditen, doch mit der Zunahme ihrer Komplexität steigen auch die Herausforderungen an ihre Kontrolle und Überwachung.

Letztlich geht es um die effiziente und sichere Allokation der knappen Ressource Kapital. Für den Privatinvestor und Venture Capitalist Henri B. Meier liegt eines der größten Probleme fortgeschrittener Volkswirtschaften in der deutlichen Tendenz zur Überalterung der Bevölkerung und somit in der Blockierung eines bedeutenden Anteils der Ersparnisse in nicht direkt produktive Anlagen. Die kurzfristige Sicht vieler Investoren steht seiner Meinung nach in starkem Kontrast zur langfristigen Bindung eines Großteils dieser Kapitalien in der Altersvorsorge. Marcel Zutter, Leiter Strategieentwicklung bei der State Street Corporation, weist darauf hin, dass globale Vermögenspositionen eine Dynamik an den Märkten repräsentieren. „Das Ergebnis von in Boston und London getroffenen Entscheidungen in der Vermögensaufteilung kann sich in Buenos Aires und Lissabon stark auswirken. Die Kosten des grenzüberschreitenden Tradings waren nie tiefer und die Anreize für Fondsmanager, Gelder aus dem Heimatmarkt herauszutransferieren und ihre potenziellen Erträge in einem hoch kompetitiven Markt zu maximieren, nie höher.“ Zutter verweist in diesem Kontext auch auf die Diskussion rund um die Aktivitäten von Hedge Funds. Hier werde sehr wenig mit Fakten gearbeitet, die den Einfluss dieses Marktsegments auf die Preisbildung und Markttrichtung objektiv darlegten.

„Gemäß der traditionellen Finance bestimmt ausschließlich rationales Verhalten die Rendite von Finanzanlagen. Rationales Verhalten ist durch Axiome (Annahmen) festgelegt, die unabhängig vom kulturellen Hintergrund der Anleger geprägt sind“, betonen Thorsten Hens und Mei Wang, Institut für Schweizerisches Bankwesen an der Universität Zürich, um gleich festzustellen, dass Anlegerentscheidungen sehr wohl durch den kulturellen Hintergrund der jeweiligen Investoren geprägt sind. Diese kulturellen Unterschiede prägen gemäß

den Autoren das Risikoverhalten. So sind Chinesen in der Regel risikotoleranter und weniger verlustempfindlich als Amerikaner und Europäer.

Rechtfertigen diese kulturellen Unterschiede im Risikoverhalten die national zersplitterten Aufsichtsstrukturen in einer Welt globaler Finanzmärkte? Nein, postuliert Josef Ackermann, Vorsitzender des Vorstands der Deutschen Bank AG. Je stärker die Transnationalisierung der Finanzinstitute fortschreite, desto gravierender wird die Kluft zwischen diesen beiden Welten. „Historisch gewachsene Aufsichtsstrukturen und Formen der internationalen Kooperation zwischen Finanzaufsichtsbehörden reflektieren die Welt weitgehend national abgegrenzter Finanzmärkte, in denen Banken nur ein geringes Auslandsgeschäft hatten und die Institute eine klar identifizierte Nationalität besaßen.“

Von den modernen Finanzinnovationen, beispielsweise den derivativen strukturierten Produkten, wird nur ein verschwindend kleiner Teil über Börsenplattformen gehandelt. Die großen Transaktionsvolumen werden ausserbörslich, im Fachjargon „Over the counter“ abgewickelt. Laut Peter Leibfried, Universität St. Gallen, werden diese Finanzinnovationen auch „Rechnungslegungs-Innovationen“ provozieren. „Je größer der Anteil der Finanzinnovationen in der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung wird, desto mehr werden gänzlich neue Regelungen gefragt sein, um über diesen Schwarm an Einzelrisiken angemessen berichten zu können.“

Heinz Zimmermann, Universität Basel, vergleicht Liquiditätskrisen im globalen Finanzsystem mit einem Stau auf der Autobahn. Danach „können moderne Finanzmärkte – die Erteilung und Abwicklung von Börsenaufträgen, der Zahlungsfluss sowie die regulatorischen Restriktionen – durchaus mit einem komplexen Straßensystem verglichen werden: Auch das Finanzsystem ist anfällig für Kapazitätsengpässe und Staus.“ Er plädiert in diesem Zusammenhang für eine verbesserte Architektur des Finanzsystems, wobei verbindliche Regeln für die einzelnen Akteure lediglich sekundäre Bedeutung erhalten sollten.

Weitere Beiträge beschäftigen sich mit Corporate Governance, Reputationsrisiken sowie Standards. Aus den insgesamt 21 Einzelbeiträgen entsteht ein buntes und heterogenes Bild über aktuelle Herausforderungen der Finanzmärkte. Wie bei Herausgeberwerken nicht selten anzutreffen, ist auch die Qualität der einzelnen Beiträge sehr unterschiedlich. Insgesamt erhält der Leser ein buntes Puzzle an Themen, die er beliebig zusammenstellen kann. Einige Leser werden diese Heterogenität der Beiträge, die Unstrukturiertheit des Buches und den fehlenden Index kritisieren. Andere Leser werden sich in dieser Fundgrube an hochaktuellen und spannenden Themen wohlfühlen. (Frank Romeike)



zurückzuführen ist (unter der Voraussetzung, dass andere Fehlerquellen wie etwa fehlerhafte Marktdaten ausgeschlossen werden können).

Im Folgenden sind alle Fälle, die im Rahmen der Prüfung auf Nichtlinearitäten auftreten können, sowie die jeweiligen Entscheidungen aufgeführt:

1. Das Portfolio enthält nur lineare Instrumente
 - a) Abweichung nicht signifikant: Wahl des parametrischen VaR
 - b) Abweichung signifikant: Wahl des MC-Ansatzes

In der praktischen Umsetzung können diese Fälle a priori aus der Prüfung ausgeschlossen werden.

2. Das Portfolio enthält lineare und nicht-lineare Instrumente
 - a) Abweichung nicht signifikant: Wahl des parametrischen VaR
 - b) Abweichung signifikant: Wahl des MC-Ansatzes

Ausgehend von der Nullhypothese, dass die Portfoliowertänderungen normalverteilt sind, beschreibt Fall 2a) eine Klassifizierung des Portfolios in den parametrischen Ansatz, obwohl tatsächlich nicht-lineare Anteile enthalten sind (Annahme der Nullhypothese), während Fall 2b) eine korrekte Klassifizierung in den MC-Ansatz vornimmt (Ablehnung der Nullhypothese).

Eine Prüfung mit Ausgang 2a) kann zwei Ursachen haben:

- 1) Die Nichtlinearitäten wirken sich auf Portfolioebene nur sehr gering aus. Das Monte-Carlo-Verfahren liefert in diesem Fall kein merklich besseres Ergebnis als der parametrische Ansatz. Die Wahl ist damit angemessen.
- 2) Es sind tatsächlich relevante nicht-lineare Anteile in dem Portfolio vorhanden und der wahre VaR ist signifikant vom parametrischen VaR verschieden. Der betrachtete Simulationslauf weist aber einen großen statistischen Fehler dergestalt auf, dass der berechnete MC-VaR nahe am parametrischen VaR liegt. Die Wahl ist damit nicht angemessen. Das Auftreten dieser Fehlklassifizierung kann verringert werden, indem in den Simulationsläufen, die für die Prüfung auf Nichtlinearitäten herangezogen werden, eine möglichst große Anzahl an Bewertungen verwendet wird.

Hierbei fällt jedoch ein überproportionaler Aufwand an, da sich die Güte nur sehr langsam mit der Szenarien-Anzahl N verbessert (Intervallbreite $\sim 1/\sqrt{N}$).

Praktische Umsetzung

Im Folgenden soll auf einige Aspekte der praktischen Umsetzung des unter 2c) vorgestellten Verfahrens eingegangen werden.

Die Prüfung, ob für ein Portfolio eine MC-Simulation durchgeführt werden muss, ist regelmäßig, beispielsweise alle drei Monate, sowie bei Änderungen der Anlagestrategie auch ad-hoc durchzuführen. Um bei Portfolios, bei denen die Abweichung zwischen MC-VaR und parametrischen VaR nahe an der definierten Grenze liegt, einen häufigen Verfahrenswechsel zu vermeiden, kann beispielsweise eine Aufnahme in die MC-Simulation erfolgen, sobald das Verfahren dies signalisiert, während eine Herausnahme erst nach mehrmaliger Ablehnung der Klassifikation in die MC-Simulation in aufeinanderfolgenden Tests erfolgt.

Das Prüfverfahren kann ferner dahingehend verfeinert werden, dass die Frage, ob ein Portfolio signifikant nicht-lineare Risiken beinhaltet, anhand eines Instrumentenkatalogs auf diejenigen Portfolios eingeschränkt wird, die überhaupt nicht-lineare Instrumente enthalten.

Falls eine Verletzung eines Risikolimits durch eine Überschätzung des VaR nicht in Betracht kommt, kann – gedeckt durch das Vorsichtsprinzip – in den Fällen, in denen der MC-VaR signifikant geringer als der parametrische VaR ist, zugunsten der erforderlichen DV-Ressourcen auf die Durchführung einer MC-Simulation verzichtet werden.

Die Wahl des Konfidenzniveaus, mit der die Hypothese, dass das untersuchte Portfolio linear ist, abgelehnt wird, liegt im Ermessen der Kapitalanlagegesellschaft. Nach Meinung der Verfasser stellt ein Konfidenzniveau von 95 Prozent in Verbindung mit dem daraus resultierenden maximalen Schätzfehler von 4,97 Prozent für das 99 Prozent-Quantil (bei 4000 Szenarien) einen sinnvollen Kompromiss zwischen der Trennschärfe des Verfahrens und dem möglichen Fehler in der Risikomessung dar. Bei einem Musterportfolio bestehend aus Kassainstrumenten und Optionsgeschäften auf diese Instrumente lehnt das Verfahren dann ab einem Anteil

von etwa 20 Prozent bis 30 Prozent an Optionen im Portfolio die Normalverteilungsannahme ab.

Um die Wahl dieses Konfidenzniveaus zu untermauern, wurden flankierend die in MC-Simulationen ermittelten Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die Wertänderungen von Musterportfolios Kolmogoroff-Smirnoff- und Anderson-Darling-Tests auf Normalität unterzogen [siehe beispielsweise Hartung et al. 2005]. Diese lehnen ebenfalls die Annahme einer Normalverteilung ab, sobald der Anteil nicht-linearer Instrumente am Portfolio über 20 Prozent bis 30 Prozent beträgt.

Zusammenfassung und Fazit

Es wurden Verfahren vorgestellt, mit denen entschieden werden kann, ob in einem Portfolio signifikant nicht-lineare Risiken vorliegen, die anspruchsvollere als auf dem Delta-Normal-Ansatz basierende Methoden in der Risikomessung erforderlich machen. Als praxisrelevant hat sich dabei ein Verfahren erwiesen, bei dem die Abweichung des Value-at-Risk in einer MC-Simulation von dem parametrisch ermittelten Value-at-Risk statistisch auf eine Signifikanz geprüft wird, die es erlaubt, die Annahme einer Normalverteilung abzulehnen. Die Nutzung eines derartigen Trennverfahrens ist dann sinnvoll, wenn für die Anwendung der anspruchsvolleren und qualitativ besseren Risikomessmethodik deutlich höhere Aufwände anfallen. In der dargestellten Ausprägung wird das Verfahren seit einiger Zeit erfolgreich bei der cominvest Asset Management GmbH angewendet.

Quellenverzeichnis und weiterführende Literaturhinweise:

Deutsch, H.-P.: *Derivate und Interne Modelle*, Schäffer-Pöschel, 3. Auflage, Stuttgart 2004.

Kendall, M.; Stuart, A.; Ord, J. K.: *Kendall's Advanced Theory of Statistics, Volume 1: Distribution Theory*, A Hodder Arnold Publication; 6th edition, 1998.

Hartung, J.; Elpelt, B.; Klöserer, K.-H.: *Statistik. Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik*, Oldenbourg, 14. Auflage, München 2005.

Autoren

Philipp Heger, d-fine GmbH

Dr. Boris Neubert, cominvest Asset Management GmbH