

Überwachung von Marktpreisrisiken durch Value at Risk

Dr. Hans Rau-Bredow, Würzburg

Der Value at Risk Ansatz wurde Anfang der neunziger Jahre von amerikanischen Investmentbanken zur Kontrolle von Finanzmarktrisiken entwickelt. Unter anderem wegen des Einsatzes von Derivaten und anderer Finanzinnovationen wurde es zunehmend schwieriger, die Risiken größerer, komplex strukturierter Portfolios zu überschauen. Durch den Value at Risk wird das Risiko eines Portfolios durch eine einzige anschauliche Kennzahl beschrieben. In diesem Beitrag sollen die Definition, die Berechnungsmethoden sowie die Anwendung des Value at Risk Ansatzes im Rahmen der Bankenaufsicht dargestellt werden.

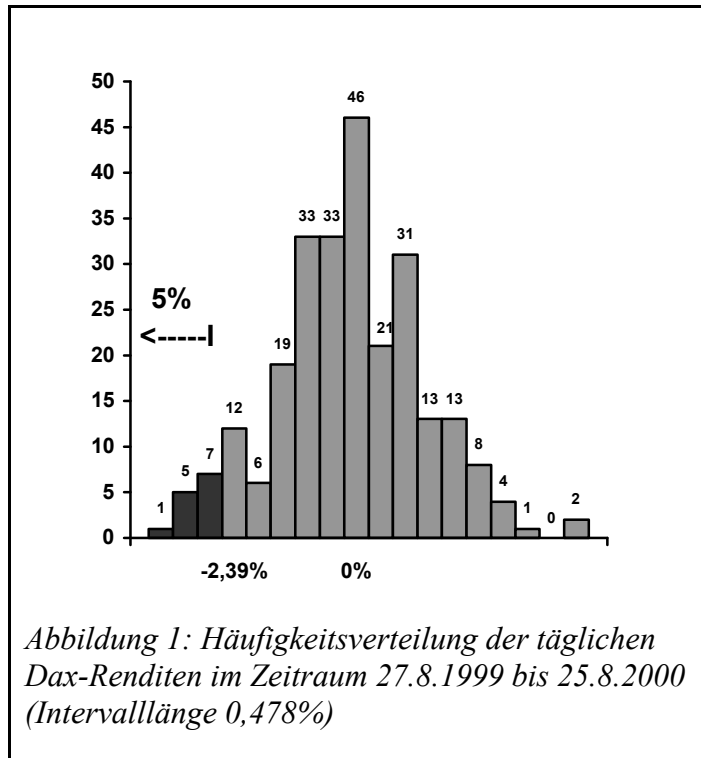
Dr. Hans Rau-Bredow ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Würzburg. Bevorzugte Forschungsgebiete: Finanzierungs- und Kapitalmarkttheorie

1. Definition des Value at Risk

Der **Value at Risk** ist definiert als die Höhe desjenigen Verlustes, der mit einer bestimmten Sicherheitswahrscheinlichkeit (z.B. 95% oder 99%) innerhalb eines bestimmten Zeithorizontes (z.B. ein Handelstag oder ein Monat) nicht überschritten wird. Das Risiko wird also unmittelbar – und damit für den Nichtfachmann möglicherweise leichter nachvollziehbar – durch einen bestimmten Geldbetrag quantifiziert. Zur Erläuterung sei etwa ein Anlagebetrag von 100 Mio. Euro betrachtet, der so in Aktien angelegt sei, dass die Wertentwicklung dieses Depots genau parallel zu der Entwicklung des *Deutschen Aktienindex* DAX verläuft. Gefragt ist nach dem maximalen Verlust, der mit einer vorgegebenen Sicherheitswahrscheinlichkeit von z.B. 95% innerhalb eines Handelstages nicht überschritten wird.

Hinweise für dieses Verlustpotential können aus den Schwankungen des DAX in der Vergangenheit abgeleitet werden. *Abbildung 1* zeigt dazu die empirische Häufigkeitsverteilung der täglichen DAX Renditen für den 1 Jahr umfassenden Zeitraum vom 27 August 1999 bis 25 August 2000. Deutlich wird insbesondere, dass sich bei insgesamt 255 Beobachtungen 13 mal - das sind 5% des Stichprobenumfanges - ein

Verlust von mehr als 2,39% ergab. Hieraus kann gefolgert werden, dass der DAX mit 95%-iger Wahrscheinlichkeit innerhalb eines Tages um nicht mehr als 2,39% fällt. Der Value at Risk des Portfolios mit einem Volumen von 100 Mio. Euro beträgt also 2,39 Mio. Euro.



In der Praxis wird der Value at Risk von den Banken jeweils börsentäglich neu berechnet und dem für die Risikoüberwachung zuständigen Vorstand (Chief Risk Officer) gemeldet. Der maximale Umfang der Risiken, die auf den verschiedenen Ebenen eingegangen werden dürfen, wird zugleich durch bestimmte Value at Risk Limite begrenzt, die sowohl für die Gesamtbankebene als auch davon abgeleitet für die einzelnen Handelsbereiche formuliert werden. Der Value at Risk wird dabei üblicherweise für einen **Zeithorizont** von einem Handelstag berechnet (so genannter overnight Value at Risk), während sich hinsichtlich der **Sicherheitswahrscheinlichkeit** kein einheitlicher Standard herausgebildet hat. So rechnet zum Beispiel die *Deutsche Bank* (seit der Übernahme von *Bankers Trust*) mit 99%, die *Commerzbank* mit 97,5% und die *Dresdner Bank* mit 95%.

Dabei deutet eine niedrigere Sicherheitswahrscheinlichkeit natürlich nicht etwa auf eine höhere Risikotoleranz der betreffenden Bank hin, zumindest wenn berücksich-

tigt wird, dass eine niedrigere Sicherheitswahrscheinlichkeit unter sonst gleichen Bedingungen zu einem entsprechend geringeren Value at Risk führt und dies bei der Festlegung der Risikolimiten berücksichtigt wird. Die Höhe der Sicherheitswahrscheinlichkeit ist dagegen für das so genannte **Backtesting** bedeutsam. Beim Backtesting wird für einen bestimmten zurückliegenden Zeitraum die tatsächliche und die theoretisch zu erwartende Häufigkeit von Value at Risk Überschreitungen miteinander verglichen.

Werden etwa rückblickend die vergangenen 12 Monate – also ein ungefähr 255 Handelstage umfassender Zeitraum – betrachtet und wurde dabei an keinem Handelstag das durch den Value at Risk geschätzte Verlustpotential durch höhere Handelsverluste übertroffen, dann kann dies als Hinweis dafür gewertet werden, dass das angewendete Berechnungsverfahren den Value at Risk tendenziell überschätzt. Allerdings ist die Signifikanz dieser Schlussfolgerung bei einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95% höher als bei 99%, da dann theoretisch 12 bis 13 statt sonst nur 2 bis 3 Value at Risk Überschreitungen zu erwarten gewesen wären. Im Hinblick auf ein solches Backtesting kann sich also eine nicht zu hoch angesetzte Sicherheitswahrscheinlichkeit als vorteilhaft erweisen.

Geht man vereinfachend von einer **Normalverteilung** aus, dann ist ein Vergleich von auf der Basis unterschiedlicher Sicherheitswahrscheinlichkeiten berechneter Value at Risk Ziffern möglich. Der Value at Risk ist dann als ein bestimmtes Vielfaches der Standardabweichung σ gegeben:

$$\text{Value at Risk} = \alpha \cdot \sigma \quad (1)$$

Es gilt zum Beispiel $\alpha(95\%) = 1,65$ und $\alpha(99\%) = 2,33$. Der Value at Risk bei einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 99% ist demnach etwa 41% größer als bei 95%. Wird die Normalverteilungsannahme noch um die Annahme der **statistischen Unabhängigkeit** der zeitlichen Abfolge der Kursrealisationen ergänzt, dann ist auch ein Vergleich hinsichtlich unterschiedlicher Zeithorizonte möglich. Über einen Zeitraum von T Tagen ist die Standardabweichung das \sqrt{T} -fache der täglichen Standardabweichung. Mit einem entsprechenden Faktor ist deshalb auch der für einen längeren Zeitraum berechnete Value at Risk zu multiplizieren.

Schließlich soll noch die Berücksichtigung von **Diversifikationseffekten** am Beispiel der in dem Geschäftsbericht 1999 der *Deutschen Bank* angegebenen Ziffern illustriert werden (vgl. *Abbildung 2*). Offensichtlich ist der für den Handelsbereich insgesamt angegebene Value at Risk kleiner als die Summe der Value at Risk Beträge der einzelnen Risikoklassen. Grund ist, dass sich die möglichen Verluste der einzelnen Risikoklassen regelmäßig nicht alle gleichzeitig realisieren werden und Verluste in einigen Bereichen durch Gewinne in anderen Bereichen wieder ausgeglichen werden können. Beim Value at Risk werden solche Diversifikations- oder Portfolioeffekte unmittelbar berücksichtigt.

| | |
|---------------------------|-------------|
| Zinsänderungsrisiken: | 41,09 |
| Aktienkursrisiken: | 17,83 |
| Rohwarenpreisrisiken: | 1,35 |
| <u>Währungsrisiken:</u> | <u>6,73</u> |
| Handelsbereich insgesamt: | 45,31 |

*Abbildung 2: Value at Risk (99%, 1 Tag) bei der Deutschen Bank zum Stichtag 31.12.1999 (in Mio. Euro).
Quelle: Geschäftsbericht 1999*

Eine einfache Proberechnung zeigt, dass in *Abbildung 2* die Summe der Quadrate der einzelnen Value at Risk Beträge genau gleich dem Quadrat der für den Handelsbereich insgesamt angegebenen 45,31 Mio. Euro ist. Vermutlich wurde der Value at Risk auf der Grundlage der oben angegebenen Formel (1) berechnet und dabei davon ausgegangen, dass die Varianz σ^2 des Handelsbereiches insgesamt als Summe der Varianzen der einzelnen Risikoklassen gegeben ist. Die Kovarianzen wurden also gleich Null gesetzt, d.h. **Unabhängigkeit** der Wahrscheinlichkeitsverteilungen der einzelnen Risikoklassen unterstellt. Hätte man statt dessen eine **positive Kovarianz** bzw. **Korrelation** etwa zwischen den ersten beiden Risikoklassen unterstellt, z.B. weil steigende Zinsen nicht nur zu sinkenden Anleihekursen, sondern erfahrungsgemäß auch zu niedrigeren Aktienkursen führen, dann wären die Diversifikationseff-

fekte geringer ausgefallen. Im Hinblick auf die Quantifizierung der Risiken wäre dies also die konservativere Annahme gewesen. Bei unterstellter negativer Korrelation würde dagegen ein noch stärkerer Diversifikationseffekt eintreten.

2. Berechnung des Value at Risk

Zur Berechnung des Value at Risk werden im wesentlichen zwei unterschiedliche Verfahren eingesetzt, nämlich der **Varianz/Kovarianz Ansatz** einerseits und das **Simulationsverfahren** andererseits. Beide Ansätze sollen im folgenden kurz dargestellt werden.

2.1 Varianz/Kovarianz Ansatz

Der Varianz/Kovarianz Ansatz geht von der Annahme aus, dass sich das betrachtete Portfolio **linear** aus bestimmten elementaren Risikofaktoren mit jeweils **normalverteilten** Renditen zusammensetzt. Die Gewichte der einzelnen Risikofaktoren innerhalb dieses linearen Ansatzes werden als **Delta-Positionen** bezeichnet. Neben den zu einem Vektor \vec{d} zusammengefassten Delta-Positionen wird noch die Kovarianzmatrix $\underline{\sigma}$ der Risikofaktoren benötigt, mit deren Hilfe dann die Portfoliovarianz σ_p^2 unmittelbar als Vektorprodukt berechnet werden kann (mit t für transponiert):

$$\sigma_p^2 = \vec{d}^t \underline{\sigma} \vec{d} \quad (2)$$

Da die Normalverteilungshypothese nicht nur für die einzelnen Risikofaktoren, sondern wegen der Linearitätsannahme auch für das Portfolio als Ganzes erfüllt ist, muss die entsprechende Standardabweichung σ_p nur noch etwa mit $\acute{\alpha}(95\%) = 1,65$ oder $\acute{\alpha}(99\%) = 2,33$ multipliziert werden – je nachdem, ob mit 95%iger oder 99%iger Sicherheitswahrscheinlichkeit gerechnet wird – um so schließlich den Value at Risk des Portfolios zu erhalten.

Risikofaktoren sind grundsätzlich die einzelnen sich im Portfolio befindlichen Aktien, Anleihen, Währungen usw. Vereinfachend werden aber zum Beispiel im **Aktienbereich** bei sehr großen Portfolios mitunter statt den einzelnen Aktien die verschiedenen nationalen Marktindizes als Risikofaktoren betrachtet und dabei das so ge-

nannte systematische Risiko einer einzelnen Aktie relativ zu dem entsprechenden Marktindex durch die Gewichtung mit dem jeweiligen **Betafaktor** berücksichtigt. Die einzelnen Aktienkurse werden also vollständig durch die Bewegungen des zugeordneten Marktindex erklärt. Vernachlässigt werden dabei die unsystematischen Risiken, die nicht den Gesamtmarkt, sondern nur die einzelne Aktie betreffen. Eine solche Vereinfachung kann jedoch zumindest in einem größeren Portfolio vertretbar sein, weil dann unsystematische Risiken durch Diversifikation weitgehend beseitigt werden.

Ein **Anleiheportfolio** wird dagegen zunächst gedanklich in ein Portfolio aus verschiedenen Zerobonds zerlegt, wobei jeder zukünftigen Kupon- oder Tilgungszahlung ein Zerobond mit entsprechendem Rückzahlungsbetrag zugeordnet wird. Anschließend wird dieses Portfolio durch ein vereinfachtes Portfolio aus Zerobonds mit standardisierten Laufzeiten ersetzt, wobei die Delta-Positionen dieser Standardzerobonds so zu bestimmen sind, dass das Risiko des ursprünglichen Portfolios und des Stellvertreter-Portfolios weitgehend übereinstimmen. Bei diesem **Cash Flow Mapping** wird also beispielsweise eine in 17 Monaten fällige Kuponzahlung als eine Position in einem Zerobond mit einer Restlaufzeit von 17 Monaten betrachtet, die dann näherungsweise durch ein Portfolio aus ein- und zweijährigen Standardzerobonds abgebildet wird.

Von fundamentaler Bedeutung ist schließlich die Ermittlung der Kovarianzmatrix, welche die Annahmen über das Ausmaß der Schwankungen der Risikofaktoren bzw. darüber, inwieweit sich diese Risiken gegenseitig ausgleichen, enthält. In der Praxis wird die Kovarianzmatrix (bzw. äquivalent die betreffenden Volatilitäten und Korrelationen) regelmäßig aus historischen Marktdaten geschätzt. Falls eigene Berechnungen zu aufwendig erscheinen, kann dabei auch auf die von *RiskMetrics* – einer Tochter der amerikanischen Investmentbank *J.P. Morgan* - kostenlos im Internet bereitgestellten Daten zurückgegriffen werden.

Häufig wird bei der statistischen Schätzung der Kovarianzmatrix das Verfahren der **exponentiellen Glättung** angewendet. Dies gilt z.B. auch für die von *RiskMetrics* bereitgestellten Daten. Exponentielle Glättung ist ein einfacher Spezialfall der GARCH (generalized autoregressive heteroskedastic) Modelle und bedeutet, dass

neuere Marktdaten stärker gewichtet werden als weiter zurückliegende. Es wird also einerseits ein historisch weit zurückreichender (typischerweise 1 Jahr) und entsprechend umfangreicher Dateninput verwendet, andererseits aber auch berücksichtigt, dass wegen der offensichtlichen Schwankungen der Volatilitäten und Korrelationen im Zeitablauf neuere Marktdaten eine größere Relevanz aufweisen als ältere Daten. Bei exponentieller Glättung reagiert das Modell zügig auf neue Marktbedingungen, d.h. es werden schon kurze Zeit etwa nach Eintritt in eine nervösere Marktphase höhere Value at Risk Ziffern ausgewiesen

Ein anderer Ansatz für die Bestimmung von Volatilitäten und Korrelationen könnte darin bestehen, diese **implizit** aus den **Marktpreisen** für bestimmte Optionen zu berechnen (vgl. dazu *J.P. Morgan Bank* 1996, S. 77f., *Laubsch* 1999, S. 99). Dieser Vorschlag ist deshalb interessant, weil dann statt Vergangenheitsdaten in den Optionspreisen zum Ausdruck kommende Erwartungen der Marktteilnehmer über zukünftige Marktschwankungen Eingang in das Modell finden würden. So war zum Beispiel vor der Abwertung des britischen Pfundes am 16 September 1992 die aus historischen Kursen ermittelte Volatilität des britischen Pfundes naturgemäß gering, da die Schwankungen durch die EWS Bandbreiten beschränkt waren. In den Wochen vor dem 16. September wurden aber bei Optionen auf das Pfund hohe Prämien bezahlt, die durch die niedrige historische Volatilität nicht zu rechtfertigen waren. Ursächlich für diese anscheinende Überbewertung war offensichtlich die Erwartung der Marktteilnehmer auf eine zukünftig stark ansteigende Volatilität des Pfundkurses.

Ein anderes Beispiel für diesen Zusammenhang war die Abwertung des thailändischen Baht im Juli 1997 als Auslöser der nachfolgenden Asienkrise, bei der die Verwendung impliziter Volatilitäten bzw. Korrelationen ebenfalls dazu geführt hätte, dass das Modell Abwertungsrisiken frühzeitig erkennt. In der Praxis wird dieser Vorschlag allerdings nicht umgesetzt, was vor allem mit der mangelnden Verfügbarkeit von Marktpreisen geeigneter Optionen begründet wird. Um außer Volatilitäten auch Korrelationen implizit aus den Marktpreisen bestimmter Optionen ermitteln zu können, muss darüber hinaus auf solche Optionen zurückgegriffen werden, die unter bestimmten Bedingungen zum Tausch eines Finanzassets gegen ein anderes berechtigen (zu den theoretischen Grundlagen vgl. *Magrabe* 1978). Solche Optionen existieren aber praktisch nur im Fremdwährungsbereich: Ein in US Dollar kalkulierender

Investor kann z.B. aus einem in Euro notierenden Call auf das britische Pfund eine implizite Korrelation zwischen Pfund und Euro ermitteln.

Der Varianz/Kovarianz Ansatz ist als ein eher einfaches Modell zu charakterisieren, dessen Voraussetzungen aber möglicherweise problematisch sind. So trifft die Linearitätsannahme dann nicht zu, wenn das betreffende Portfolio auch Optionen enthält. Schwankungen des als Risikofaktor modellierten Underlyings führen dann zu über- oder unterproportionalen Veränderungen des Optionspreises. Eine einfache lineare Näherung des Optionspreises (so genannter **Delta/Normal Approach**) würde deshalb zu mehr oder weniger großen Fehleinschätzungen führen. Bei einer Näherung höherer Ordnung, also wenn auch die üblicherweise mit **Gamma** bezeichnete **zweite Ableitung** des Optionspreises nach dem Kurs des Underlyings berücksichtigt wird, würde man dagegen mit der Linearitäts- zwangsläufig auch die Normalverteilungsannahme aufgeben.

Der als das so genannte Perzentil der Verteilung gegebene Value at Risk lässt sich zwar grundsätzlich auch dann etwa mit Hilfe der so genannte *Cornish Fisher Entwicklung* berechnen, wenn sich das Portfolio nichtlinear aus normalverteilten Risikofaktoren zusammensetzt und deshalb keine Normalverteilung vorliegt (vgl. *Hull*, 1998, S. 357 ff.). Allerdings ist mit dieser Erweiterung eine nicht ganz unerhebliche Komplexitätserhöhung verbunden. In seiner ursprünglichen einfachen Form ist der Varianz/Kovarianz Ansatz dagegen für ein komplex strukturierten Portfolio, dass in größerem Umfang auch Optionen und andere Derivate enthält, nur bedingt geeignet.

Schließlich ist auch die Normalverteilungshypothese problematisch, da **extreme Ausschläge** in der Praxis der Finanzmärkte **wesentlich häufiger** auftreten, als es dieser Verteilungsannahme entsprechen würde. Zum Beispiel ist bei Normalverteilung ein Verlust von mehr als 5 Standardabweichungen ein extrem seltenes Ereignis, das im Durchschnitt weniger als einmal in 10 000 Jahren eintritt. Beim DAX würde dies einem Tagesverlust von mehr als 7,5% entsprechen und war tatsächlich zuletzt am 19.8.1991 (DAX: -10,4%) und davor beim Crash im Oktober 1987 zu beobachten. Die Value at Risk Analyse ist deshalb regelmäßig durch so genanntes **Stresstesting** zu ergänzen, indem relevante **high loss, low probability** Szenarien identifiziert und die möglichen Auswirkungen auf das Portfolio untersucht werden.

2.2 Simulationsverfahren

Eine Alternative zum Varianz/Kovarianz Ansatz stellen die allerdings etwas rechenaufwendigeren Simulationsverfahren dar, wobei zwischen der **Monte Carlo Simulation** und der **historischen Simulation** zu unterscheiden ist. Beide Varianten gehen von einer Reihe von **Marktszenarien** aus, die jeweils einer bestimmten Realisation der einzelnen Risikofaktoren entsprechen. Bei der Monte Carlo Simulation werden mit Hilfe eines Zufallsgenerators etwa 5000 bis 10000 solcher Szenarien erzeugt. Bei der historischen Simulation werden die Szenarien dagegen aus historischen Marktbewegungen abgeleitet, wobei jeweils ausgehend vom aktuellen Kurs eine Bewegung der Risikofaktoren unterstellt wird, die den simultanen prozentualen Veränderungen der Risikofaktoren an den einzelnen zurückliegenden Handelstagen entspricht. Bei einem historischen Beobachtungszeitraum von einem Jahr und entsprechend ungefähr 255 historischen Marktbewegungen würde man also 255 Marktszenarien erhalten.

Das weitere Vorgehen ist für beide Verfahren gleich. Sowohl bei der Monte Carlo – als auch bei der historischen Simulation ist für jedes Szenario jeweils eine Neubewertung des Portfolios vorzunehmen, was unter anderem dann mit höheren Rechenaufwand verbunden ist, wenn das Portfolio auch Optionen enthält und in jedem Szenario ein neuer Optionspreis zu bestimmen ist, wobei die Preisbestimmung nicht immer wie bei der *Black Scholes Formel* in geschlossener Form möglich ist. Aus der sich schließlich ergebenden Häufigkeitsverteilung der Abweichungen der hypothetischen Marktwerte vom aktuellen Marktwert des Portfolios kann dann der gesuchte Value at Risk unmittelbar abgelesen werden.

Zu beachten ist, dass bei der Monte Carlo Simulation wieder bestimmte Annahmen über die Verteilung der Risikofaktoren getroffen werden müssen, die in der Spezifikation des Zufallsgenerators zum Ausdruck kommen. Häufig wird eine multivariate Normalverteilung unterstellt, wobei dann die Kovarianzen der einzelnen Risikofaktoren wieder aus historischen Marktdaten zu bestimmen sind. Demgegenüber kommt die historische Simulation völlig ohne Annahmen über die tatsächliche Verteilung der Risikofaktoren aus; es handelt sich also um ein nichtparametrisches Verfahren.

Nachteilig könnte jedoch die im Vergleich zur Monte Carlo Simulation geringere Anzahl der Marktszenarien sein. Empirische Studien, in denen beide Simulationsverfahren hinsichtlich ihrer Vorziehungswürdigkeit verglichen wurden, brachten kein eindeutiges Ergebnis (vgl. Bühler, 1998)

3. Bankenaufsicht

Ein wichtiges Element der Bankenaufsicht ist die Vorschrift, wonach die Kreditinstitute über eine gewisse **Mindesteigenkapitalausstattung** verfügen müssen, welche als Verlustpuffer und zum Ausgleich von Kreditausfallrisiken dienen soll. Nach der *Basler Eigenkapitalvereinbarung* von 1988 sind dazu die entsprechend ihrem Risikograd gewichteten Kredite mit einem aufsichtsrechtlichen Mindesteigenkapital in Höhe der bekannten **8%** zu unterlegen.

Die *Basler Eigenkapitalvereinbarung* wurde 1996 dahingehend erweitert, dass nicht nur die Kreditrisiken im Anlagebuch, sondern auch die **Marktpreisrisiken**, also die im wesentlichen das Handelsbuch betreffenden Risiken der Kursschwankungen an den Finanzmärkten, ebenfalls mit Eigenkapital zu unterlegen sind. Dabei kann im Fall der Marktpreisrisiken das aufsichtsrechtliche Mindesteigenkapital nach zwei alternativen Methoden ermittelt werden. Bei der so genannten Standardmethode wird die erforderliche Kapitalunterlegung der einzelnen Positionen nach einem vorgegebenen Schema bestimmt. Alternativ kann das Mindesteigenkapital für Marktpreisrisiken aber auch mit einem **internen Risikomodell** berechnet werden. Das Mindesteigenkapital ist dann im Regelfall gleich dem mit einem festzulegenden Sicherheitsfaktor von mindestens 3 multiplizierten durchschnittlichen Value at Risk der letzten 60 Handelstage, der in diesem Zusammenhang auf der Basis eines Zeithorizontes von 10 Handelstagen und eines Sicherheitsniveaus von 99% berechnet wird.

In Deutschland kann das *Bundesaufsichtsamt für Kreditwesen* seit der 1998 im Rahmen der 6. Novelle des Kreditwesengesetzes erfolgten Neufassung des Grundsatzes I einzelnen Kreditinstituten die Erlaubnis erteilen, das aufsichtsrechtliche Mindesteigenkapital durch ein bankeigenes Risikomodell zu berechnen, wenn bestimmte im Grundsatz I festgehaltene Anforderungen an das Risikomodell erfüllt sind. Der Sicherheitsfaktor in Höhe von 3, mit dem der Value at Risk zu multiplizieren ist, wird

je nach Qualitätsbeurteilung des Risikomodelles eventuell noch um Zusatzfaktoren erhöht. Dabei kommt es insbesondere auf die Prognosegüte des Modelles an, also die Häufigkeit, mit der der Value at Risk durch entsprechend höhere Handelsverluste überschritten wird. Ende 1999 verfügten acht Kreditinstitute über die Erlaubnis, ein internes Modell zu verwenden (*Bundesamt für das Kreditwesen*, 1999, S.24).

Aus Bankensicht besteht der Vorteil interner Modelle vor allem darin, dass die Abweichung zwischen interner Risikoeinschätzung und aufsichtsrechtlichen Erfordernissen verringert wird. Vor allem werden bei internen Modellen im Gegensatz zur Standardmethode auch **Diversifikationseffekte** berücksichtigt. So werden Optionsgeschäfte häufig zur Absicherung gegen Kursverluste getätigt. Bei der Standardmethode kann sich dabei jedoch das erforderliche Mindestkapital sogar erhöhen, nämlich dann, wenn das Optionsgeschäft für sich genommen ebenfalls noch in bestimmter Höhe mit Kapital zu unterlegen ist. Dieser paradoxe Effekt wird durch gewisse Modifikationen der Standardmethode zwar abgemildert, aber nicht völlig beseitigt. Dagegen werden derartige Diversifikations- und Portfolioeffekte bei internen, auf dem Value at Risk basierenden Modellen unmittelbar berücksichtigt.

Wie bereits erwähnt, ist die Verwendung interner Modelle nur für Marktpreisrisiken, **nicht** aber für **Kreditrisiken** möglich und betrifft damit nur einen Bruchteil des aufsichtsrechtlichen Mindesteigenkapitals. Zwar wurden bereits Modelle entwickelt, mit denen auch der Value at Risk eines Kreditportfolios berechnet werden kann, wobei dann typischerweise von einem vergleichsweise langen Zeithorizont von einem Jahr ausgegangen wird. Aus Sicht des *Basler Ausschusses für Bankenaufsicht* haben diese Modelle jedoch noch nicht den erforderlichen Reifegrad erreicht. Das Problem bei der Berechnung eines Value at Risk für Kreditrisiken besteht insbesondere in der Bereitstellung einer hinreichend breiten Datengrundlage, da Forderungsausfälle und Änderungen der Bonitätseinstufungen im Vergleich zu den täglichen Kursschwankungen bei den Marktpreisrisiken relativ seltene Ereignisse sind.

Auch die derzeit in der Diskussion befindliche Überarbeitung der *Basler Eigenkapitalvereinbarung* (Basel II) wird daher nicht zu dem Ergebnis führen, dass analog zu dem Vorgehen bei den Marktpreisrisiken auch für Kreditrisiken die erforderliche Kapitalunterlegung durch ein internes Risikomodelle bestimmt werden kann (*Bundes-*

amt für das Kreditwesen, 1999, S.27f.). Zu erwarten ist dagegen vor allem eine vom Rating der Kredite abhängige genauere Differenzierung im Hinblick auf die Einteilung der Kredite in Risikoklassen, wobei das Rating sowohl durch externe Agenturen als auch intern durch das jeweilige Kreditinstitut erfolgen kann.

4. Zusammenfassung

Value at Risk dient zur Überwachung der von den Finanzmärkten ausgehenden Risiken und bezeichnet den maximalen Verlust, der innerhalb eines bestimmten Zeitraumes mit einer vorgegebenen Sicherheitswahrscheinlichkeit nicht überschritten wird. Die Berechnung des Value at Risk kann entweder mit dem eher einfachen, auf den Annahmen Linearität und Normalverteilung beruhenden **Varianz/Kovarianz Verfahren** oder mit den zwar rechenaufwendigeren, insbesondere im Fall von Optionen aber besser geeigneteren **Simulationsverfahren** erfolgen. Darüber hinaus kann der Value at Risk auch zur Berechnung des aufsichtsrechtlichen **Mindesteigenkapitals** der Banken herangezogen werden, wobei diese Anwendung bankinterner Risikomodelle **nur für Marktpreisrisiken**, nicht aber für Kreditrisiken möglich ist.

Literatur

- Bühler, W.; Korn, O.; Schmidt, A.*: Ermittlung von Eigenkapitalanforderungen mit "internen Modellen", in: Die Betriebswirtschaft, Band 58 (1998), S. 64-85.
Bundesaufsichtsamt für das Kreditwesen: Jahresbericht 1999, Download: www.bakred.de.
Hull, J.C.: Introduction to Future and Option Markets, 3. Auflage London u.a. 1998.
Jorion, P.J.: Value at Risk, 2. Auflage New York u.a. 2000.
J.P. Morgan Bank: RiskMetrics. Technical Document, 4. Auflage 1996, Download: www.riskmetrics.com.
Laubsch, A.J.: Risk Management. A Practical Guide, 1999, Download: www.riskmetrics.com.
Magrabe, W.: The Value of An Option to Exchange One Asset For Another, in: Journal of Finance, Vol. 33 (1978), No. 1, S. 177-186.