

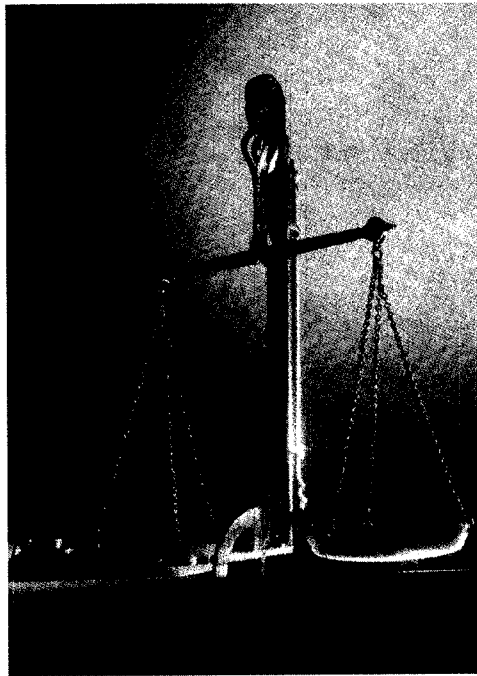
## Risikocontrolling (II): Value at Risk – Balanceakt nach Maß

*Wie hoch ist das Verlustrisiko aus Zins-, Wechselkurs- oder anderen Marktveränderungen? Welches Eigenkapital ist erforderlich, um es abzudecken? Das Konzept des Value at Risk, das im zweiten Teil der Serie über externes und internes Risikocontrolling vorgestellt wird, beantwortet beide Fragen zugleich.*

In update 1/1998 wurden die beiden Projekte „Depot A-Manager“ und „KAR“ vorgestellt. Fazit: Bei der Entwicklung von Systemen, die das Risikocontrolling in den Sparkassen unterstützen, stellt weniger die Umsetzung konzeptionell anspruchsvoller Risikomeßverfahren ein Problem dar, sondern in erster Linie die Datenbeschaffung. Denn erst wenn Daten verfügbar sind, lassen sich abstrakte Modelle in konkrete Handlungsempfehlungen umsetzen.

Dennoch (oder gerade deswegen) stehen die Meßverfahren im Mittelpunkt der theoretischen wie praktischen Diskussion: Aus der Natur der Finanzen folgt die Verwendung mathematischer Modelle (wie zum Beispiel der Zinseszinsrechnung). Sie repräsentieren – exakte wie näherungsweise – Rechenverfahren, mit denen sich die realen Probleme lösen lassen.

Diesem unmittelbaren empirischen Bezug hat es auch das Value-at-Risk-Konzept (VaR) zu verdanken, daß es mittlerweile die Grundlage für das interne wie auch das externe Risikocontrolling bildet. Für VaR spricht aus aufsichtsrechtlicher



Sicht vor allem, daß sich eine Verknüpfungsregel zwischen Risikomeßzahl (zu erwartendem Verlust) und Risikolimit erübrigt; denn VaR dokumentiert zugleich die Risikomeßzahl *und* die Anforderungen an die Eigenmittel.

### Das Value-at-Risk-Konzept

Value at Risk ist der maximale, monetär bewertete Verlust aus Finanzrisiken, der innerhalb einer bestimmten Frist (der sogenannten Haltedauer) bei einem bestimmten Wahrscheinlichkeitsniveau (sogenanntes Konfidenzintervall) auf Basis einer bestimmten Wahrscheinlichkeitsverteilung (in der Regel Standardnormalverteilung) entstehen kann. Damit gibt VaR zugleich die betriebswirtschaftlich notwendigen finanziellen Reserven vor, um bei gegebener Risikostruktur ein bestimmtes Risiko abzudecken.

Das Risiko kann aufgrund verschiedener Value-at-Risk-Modelle ermittelt werden: historische Si-

mulation, Monte-Carlo-Simulation oder der – im Depot A-Manager implementierte – Varianz-Kovarianz-Ansatz. Das so gemessene maximale Risiko wird dem Risikokapital gegenübergestellt. Auf diesem Weg gelingt es, Einzelrisiken mit der zentralen Steuerung des Gesamtbankrisikos zu verbinden.

VaR erfaßt die zeitbezogene, stochastische (zufallsabhängige) Veränderung von Marktdaten und ihre Auswirkungen auf Marktwerte einzelner und/

oder Gruppen von Finanzinstrumenten (etwa Anleihen oder Terminkontrakten) als Quantil einer Prognoseverteilung.

Basis eines solchen (internen) Risikomodells ist die Quantifizierung der negativen Wertveränderungen der Finanztitel ( $\Delta W$ ) im Zeitablauf, wobei VaR die Verlustobergrenze darstellt ( $\Delta W \leq \text{VaR}$ ). Da  $\Delta W$  von zufälligen Markteinflüssen bestimmt wird, überträgt sich diese Unsicherheit in den Bewertungsparametern auf VaR. Um den durch VaR ausgedrückten potentiellen Risikobetrag abzuschätzen, muß VaR daher eine genügend große Eintrittswahrscheinlichkeit (üblicherweise 99 Prozent) aufweisen. In der Sprache der Statistik spricht man vom Konfidenzniveau ( $K'$ ). Es muß also  $K'(\Delta W \leq \text{VaR}) = 0,99$  sein (also eine 99prozentige Wahrscheinlichkeit dafür bestehen, daß die geschätzte Wertveränderung gleich oder kleiner als das Value at Risk ist). Dieses Quantil bezieht sich auf eine angenommene Prognoseverteilung der beobach-

teten Finanzinstrumente zum Zeitpunkt  $t$ .

Die Implementierung eines Risikomodells (siehe Abb. 1) umfasst insgesamt drei Kernelemente:

- ☉ **Marktwerte** der Positionen (die Marktwerte werden mittels Preisfunktion aus den Marktpreisen bestimmt);

- ☉ **Sensitivitäten** dieser Marktwerte (sie zeigen an, wie stark die Marktwerte auf Veränderungen der preisbestimmenden Marktgrößen, zum Beispiel Zinsen oder Devisenkurse, reagieren und werden ebenfalls aus der Preisfunktion abgeleitet);

- ☉ **stochastische Größen** (statistische Verteilungen, welche die Unsicherheit beziehungsweise Dynamik in den Bewertungsparametern modellieren).

Das VaR läßt sich dabei auf zwei Wegen ermitteln:

- ☉ Der sogenannte *full approach* verwendet die exakte Preisfunktion. Der potentielle Verlust wird dabei nach der Formel

(Barwert der Position morgen) – (Barwert der Position heute)

ermittelt. In den heutigen Barwert geht zum Beispiel der aktuelle Marktzinssatz für Anleihen, in den Barwert morgen ein erwarteter höherer Zinssatz ein, der zu einer Abwertung der Position führt.

- ☉ Der *delta approach* (Varianz-Kovarianz-Ansatz) läßt sich dagegen durch eine lineare Multiplikationsformel darstellen:

Barwert der Position  $\times$  Sensitivität  $\times$  Veränderung marktwertbestimmender Parameter.

Marktwertbestimmende Parameter können zum Beispiel Marktzinsen oder Devisenkurse sein. Sensitivitäten stellen für sich allein keine echten Risikomaße dar, sondern sind ein Maß dafür, wie stark die geschätzten Veränderungen der

Marktfaktoren auf die Positionen durchschlagen (Scharnierfunktion).

Die Verbindung zwischen verschiedenen Positionen beziehungsweise Märkten (zum Beispiel kurz- und langfristigen Zinssätzen, US-Dollar und D-Mark) wird

über die *Korrelation* hergestellt. Sie beschreibt die Stärke des statistischen Zusammenhangs; dabei erfolgt eine Kompensation zwischen den Einzelrisiken. Bei den Korrelationseffekten handelt es sich nicht um einen „Kunstgriff“, sondern um ein empirisches Phänomen, das sich theoretisch herleiten läßt.

Echte Risikomaße wie das VaR verlangen explizite Aussagen über

- ☉ die zu erwartenden Veränderungen der Marktfaktoren

- ☉ innerhalb eines bestimmten Zeithorizonts

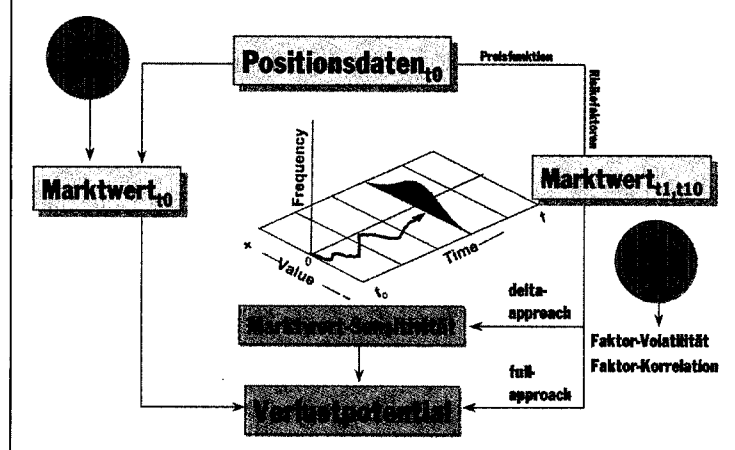
- ☉ mit Angabe ihrer Eintrittswahrscheinlichkeiten.

Hier trennen sich die Wege des externen und internen Controllings: Der Gesetzgeber erlaubt es, im externen Meldewesen aus Vereinfachungsgründen Standardverfahren anzuwenden, die diese Entscheidungsparameter fest vorgeben. Im internen Risikocontrolling dagegen (zum Beispiel im Depot A-Manager) müssen diese Elemente vom einzelnen Institut bzw. dessen Controller individuell ermittelt oder geschätzt werden.

Die Implementierung dieses anspruchsvollen Konzepts erfordert auf jeden Fall umfangreiche Datenbestände mit (historischen) Kursdaten oder Zinssätzen, die laufend zu pflegen sind. Nur dann lassen sich verlässliche Volatilitäten oder Korrelationen errechnen.

## Grundstruktur eines Risikomodells

Abb. 1



Die Anwendungsarchitektur (siehe Abb. 2, Seite 20) ist zudem durch zahlreiche Schnittstellen geprägt. Die laufende Limitüberwachung der Handelsaktivitäten verlangt eine zeitnahe Datenbereitstellung. Zudem ist sicherzustellen, daß Handel, Controlling und externes Meldewesen auf die gleichen Bestände aufsetzen.

### Von der Jahresband-Methode zum Varianz-Kovarianz-Modell

Unzweifelhaft bilden die Finanzmärkte heute die zentralen Referenzgrößen sowohl für das Bankmanagement wie für die Bankaufsicht. Aufgrund der gleichen Referenzgrößen (Marktpreise) und Bewertungsmodelle (Barwertansatz) wächst im Hintergrund der Implementierung der Kapitaladäquanzrichtlinie (KAR) zusammen, was zusammengehört: internes Controlling und externes Meldewesen. Die treibende Kraft dieser Entwicklung liegt bereits in den Standardverfahren bzw. im Projekt KAR: Es stellt so hohe Anforderungen an die Implementierung, daß der Schritt in Richtung Varianz-Kovarianz-Modell nur noch relativ klein ist.

Dies soll am Beispiel der Jahresbandmethode (siehe Abb. 3, Seite 21) gezeigt werden. Dabei werden die betrachteten Positionen (Anleihenbestände, Terminkontrakte

usw.) nach ihren Restlaufzeiten den entsprechenden Laufzeitbändern zugeordnet (zum Beispiel bis 1 Jahr, 1 bis 2 Jahre usw.). Insgesamt hat der Gesetzgeber 15 Laufzeitbänder vorgesehen, die wiederum zu drei Laufzeitzonen (kurz-, mittel-, langfristig) zusammengefaßt sind.

Das Grundsche ma für die Berechnung des zinstragenden Risikos sieht wie folgt aus:

Von offenen Positionen geht per se ein Verlustpotential aus, das mit Eigenmitteln zu decken ist. Folglich gilt:

$$\text{Marktwert der Position} \times \text{Zinssensitivität} \times \text{angenommene Zinsänderung}$$

Das Produkt aus Zinssensitivität und angenommener Zinsänderung gibt der Gesetzgeber in Form von Ge-

prozent. Die angenommene Zinsänderung beträgt (auch wieder in Abhängigkeit von der Restlaufzeit) 0,6 bis 1 Prozentpunkte.

Da die Zinssensitivität von gering verzinslichen Anleihen größer ist als die von höher verzinslichen Papieren, gibt es zwei separate Laufzeitsysteme (eines bis zu einer Kuponhöhe kleiner als 3 Prozent, das zweite für höhere Nominalzinssätze).

Das Verlustpotential von **geschlossenen Positionen** liegt in der Möglichkeit, daß

- ☉ sich kurzfristige und langfristige Zinssätze nicht gleichförmig entwickeln (Zinsstrukturrisiko) oder

- ☉ Zinssätze verschiedener auf die gleiche Währung lautender Zinsinstrumente mit vergleichbaren Rest-

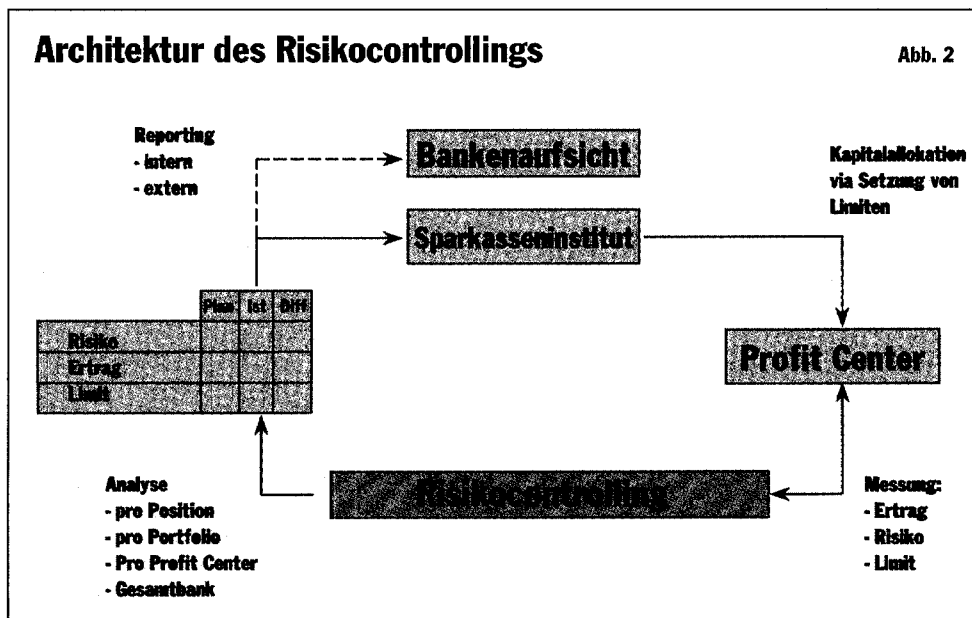
- ☉ wie stark die Marktwerte der Positionen zum Risiko beitragen (dokumentiert durch Volatilitätsschätzungen der Zinsen für einzelne Laufzeiten) und

- ☉ wie stark man gegenläufige Barwerte in verschiedenen Laufzeitbändern gegeneinander aufrechnen darf (dadurch werden die Zinskorrelationen zwischen den einzelnen Laufzeitbändern berücksichtigt).

Offensichtlich ist die Jahresbandmethode als Spezialfall des Varianz-Kovarianz-Ansatzes zu begreifen. Als Näherungslösung verzichtet sie allerdings auf eine konsequente Anwendung des Barwertansatzes. Das Risiko wird vielmehr durch eine Gliederung der Positionen nach Fristigkeitsschichten erfaßt. Dadurch kann allerdings nur in sehr grober Annäherung auf das übernommene Zinsänderungsrisiko geschlossen werden.

Der Varianz-Kovarianz-Ansatz geht weiter: Nicht der Zahlungsstrom als Ganzes kommt hier zum Tragen, sondern der Barwert jeder einzelnen Zahlung wird explizit mit seiner Sensitivität, Volatilität und Korrelation berücksichtigt.

Die Jahresbandmethode berücksichtigt zwar – trotz der Fülle der aufwendigen Verrechnungsschritte – die Erkenntnisse der modernen Kapitalmarkttheorie nur auf sehr pauschale Weise. Nicht zu übersehen ist aber, daß mit der KAR erstmals versucht wurde, bankinterne Fortschritte in der Risikomessung zu integrieren: zum einen die Hinwendung zum Marktwert (statt Nominalwert), zum anderen die Betrachtung offener Positionen (statt Bestände). Für das interne Controlling sind das vielleicht Selbstverständlichkeiten, für das externe Meldewesen jedoch eine kleine Revolution – mit entsprechend hohem Implementierungsaufwand.



wichten vor. Da die Jahresbandmethode als Näherungsverfahren an den Durationsansatz konzipiert wurde, basieren die Gewichte auf der Zinssensitivität (modified duration) einer fiktiven Anleihe (Nominalzins 8 Prozent, Restlaufzeit entsprechend der Mitte des jeweiligen Laufzeitbandes) bei einem Marktzins von 8

laufzeiten sich nicht gleichförmig entwickeln (Spread-Risiko).

Das Verlustpotential geschlossener Positionen ist ebenfalls mit Eigenmitteln zu unterlegen.

Zur Ermittlung des Zinsänderungsrisikos wird seitens der KAR (im Sinne eines Kochrezeptes) genau vorgeschrieben,

## Vom Value at Risk zur Aktiv-Passiv-Steuerung

Über den Bereich des Risikocontrollings hinaus werden VaR-Modelle zunehmend auch in die Aktiv-Passiv-Steuerung (APS) integriert, um – unter Berücksichtigung der Diversifikationswirkungen – ein VaR des Gesamtinstituts zu berechnen. Statt der risikoin-differenten *Return-on-Equity*-Kennzahl (*RoE*) wird eine Risikobereinigung der Erträge durchgeführt sowie auf das Erzielung dieser Erträge notwendige Eigenkapital Bezug genommen. Dieses wird dabei als die – auf Basis des VaR ermittelte – mindestens erforderliche Risikodeckungsmasse definiert. Die Gegenüberstellung der risikobereinigten Erträge mit dem notwendigen Eigenkapital führt zum sogenannten *Risk Adjusted Return on Capital (RAROC)*, der im Hinblick auf die Risikoausgleichsfunktion des Eigenkapitals aussagefähiger als der *RoE* ist. Insofern ist *RAROC* besser als Grundlage der Kapitalallokation geeignet als *RoE*. Mit einer solchen Gesamtbanksteuerung wird es möglich, das gesamte Verlustpotential abzubilden und auf das effektiv zur Verfügung stehende Risikokapital zu begrenzen – mithin ein *risikoorientiertes* Ergebnismanagement zu betreiben. Die Umsetzung einer modernen Gesamtbanksteuerung erfordert allerdings große Anstrengungen und ist angesichts des massiven Zeitdrucks, unter dem die Institute aufgrund der marktlichen wie gesetzlichen Rahmenbedingungen stehen, nicht ohne kompetente externe Hilfe

bei der Konzeption und Umsetzung notwendiger Instrumente zur Risiko- und Ergebnisquantifizierung sowie

in Form von Qualifizierungsmaßnahmen (Schulungen, Seminare, Workshops) möglich.

## Erweiterung des Risiko-Horizonts

Das Management der Finanzindustrie ist tiefgreifenden Veränderungen unterworfen, deren Richtung von parallel verlaufenden Entwicklungen in der Finanztheorie und in der Informationstechnologie vorgegeben wird. Sie spiegeln sich insbesondere in den häufigen Anpassungen des bankaufsichtlichen Instrumentariums der vergangenen Jahre wider. Das VaR-Konzept weist in dieser Perspektive eine Doppelnatur auf:

Zum einen dient es als internes Risikosteuerungsinstrument, zum anderen bildet es den Ausgangspunkt für eine exogene Regulierung der Eigenkapital-Anforderungen.

Alle dazu verfügbaren Informationen lassen sich nur im Rahmen einer Konzeption ausschöpfen, die das gesamte Risiko der Bank berücksichtigt und bei der Risikomessung alle (natürlichen) Korrelationseffekte und (synthetischen) Hedging-Aktivitäten innerhalb und zwischen den einzelnen Risikokategorien mit Hilfe der modernen Datenverarbeitung richtig erfaßt.

Dieser integrative Ansatz wird zwar mit der Kapitaladäquanrichtlinie angestrebt – insbesondere durch

die anstatt der Standardmethoden mögliche Verwendung bankinterner Risikomodelle. Es ist aber zu vermuten, daß in der Zukunft noch mit einer Fülle von Weiterentwicklungen zu rechnen ist, welche die geltenden Regelungen schon bald durch komplexere Normen ersetzen werden, die den aktuellen Stand der Technik der Risikomessung besser repräsentieren (siehe zum Beispiel die „Grundsätze für das Management des Zinsänderungsrisikos“ des Basler Ausschusses für Bankenaufsicht vom Januar 1997).

**Dr. Helmut Siegert,**  
Leiter des Fachteams  
der Projekte „KAR“ und  
„Depot A-Manager“.

## Rezeptur der Jahresbandmethode

Abb. 3

