

# Einsichten

Forschung an der Ludwig-Maximilians-Universität München

Geisteswissenschaften

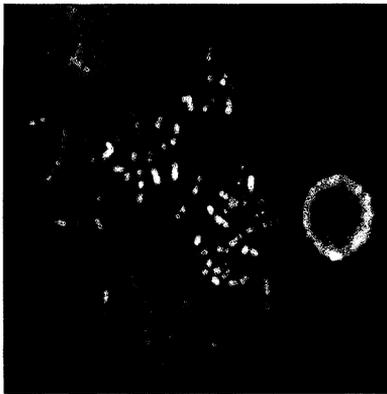
Naturwissenschaften

Biowissenschaften/Medizin

Wirtschaftswissenschaften

**1994/1** Jesusforschung • HIV • Tiermumien • Das Gehör der Fledermäuse  
Totalitarismus und politische Religionen • Hochbegabung • Sultane in München  
Architektur des Universums • Gen-Kartographie • Blutwäsche • Derivative Finanztitel

# Inhalt



Das Titelbild ist dem Beitrag von Thomas Meitinger entnommen und zeigt die Chromosomen des Menschen. Humangenetiker sind dabei, die geschätzten 100 000 Gene des Humangenoms zu vermessen. Mit den Methoden der Gen-Kartographie entsteht ein Atlas der Gene.  
(Mitose aus Human-Lymphozyten, Acridin-Orange-Färbung, Vergrößerung ca. 2000 fach, Foto: Abteilung für pädiatrische Genetik, LMU München.)  
Herausgeber und Verlag danken für die freundliche Überlassung.

## Editorial:

**Die Münchener Universitätsgesellschaft fördert Forschung und Lehre**  
Detlef Schneidawind.....3

## Geisteswissenschaften

### Jesusforschung

Joachim Gnilka .....6

### „Totalitarismus“ und „Politische Religionen“. Zwei Konzepte des Diktaturvergleichs

Michael Schäfer/Hans Maier .....10

### Vierzehn Sultane in München

Hans Georg Majer.....14

### Hochbegabung – ein lange Zeit vernachlässigtes Forschungsthema

Kurt A. Heller/Christoph Perleth/Ernst A. Hany .....18

## Naturwissenschaften

### Mauern aus Licht und dunkle Zellen. Die Architektur des Universums

Gerhard Börner.....23

## Biowissenschaften/Medizin

### Welt aus Schall. Einblicke in das Gehör der Fledermäuse

Sabine Schmidt/Manfred Kössl.....27

### Tiermumien aus dem altägyptischen Friedhof von Tuna el-Gebel. Ergebnisse interdisziplinärer Zusammenarbeit

Angela von den Driesch/Dieter Kessler .....31

### Kartographie der Gene. Entdeckungen im Humangenom

Thomas Meitinger/Alfons Meindl/Jan Murken.....35

### Wie kommt HIV in den Menschen?

#### Untersuchungen am Max-von-Pettenkofer-Institut

Lutz Gürtler .....39

### Extrakorporale Photopherese: Blutwäsche durch ultraviolette Bestrahlung an der Dermatologischen Klinik

Bettina Schaich/Gerd Plewig.....43

## Finanzinnovationen.

### Risikomanagement und Regulierung derivativer Finanztitel

Bernd Rudolph .....46

**Einsichten**  
Forschung an der Ludwig-Maximilians-Universität München

EINSICHTEN erscheint zweimal  
im Jahr im Selbstverlag  
ISSN-Nr.: 0941-3642

Praktizierter Umweltschutz:  
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

#### Herausgeber

im Auftrag des Rektoratskollegiums und  
verantwortlich für Inhalt und Anzeigen:

Akademischer Direktor  
Dr. Venanz Schubert,  
Leopoldstraße 11 b  
80802 München,  
Fax: 0 89/21 80-23 22

#### Wissenschaftlicher Beirat:

Prof. Dr. Wolfgang Harms,  
Prof. Dr. Gerhard Schricker

#### Grafik:

Ralf Hélène, Wolfgang Koch

#### Herstellung:

Thomas Mildenerger

#### Traffic:

Michael Schekatz

#### Repro:

Reprodukt, München

#### Druck:

EOS Verlag, St. Ottilien

#### Werbung und Marketing:

MediService EINSICHTEN

Kelberger Weg 8

94036 Passau

Fax: (08 51) 75 36 85

# Finanzinnovationen

## Risikomanagement und Regulierung derivativer Finanztitel

Bernd Rudolph

„Schwindelerregendes Wachstum der Derivate bereitet Sorge“ (Börsen-Zeitung vom 28. 9. 1993) oder „Das Mißtrauen in die internationalen Finanzmärkte wächst“ (FAZ vom 28. 9. 1993) sind nur zwei typische Überschriften für kritische Berichte in der Finanzpresse, die auch Fachleute nachdenklich machen. Warum geben die modernen Finanzmärkte Anlaß zur Besorgnis? Was ist der Nutzen dieser Märkte, denen offenbar auch erhebliche Gefahren innewohnen? Welche Bedeutung haben diese Märkte für die Investitionsfinanzierung und für die Investitionstätigkeit der Unternehmen? Wie kann man die neuen Instrumente, für die sich die Begriffe *derivative Finanztitel* oder kurz *Derivate* eingebürgert haben, für das unternehmerische Risikomanagement nutzbar machen, und wie lassen sich die mit den neuen Märkten verbundenen Risiken wirksam begrenzen? Eine Fülle von Fragen, mit denen sich die Kapitalmarktfor-schung befaßt, wenn sie beispielsweise die Konstruktionselemente effizienter Risikobegrenzungen und staatlicher aufsichtsrechtlicher Normen herauszuarbeiten versucht; eine Fülle von Fragen aber auch, mit denen sich das neue Fach Kapitalmarktfor-schung und Finanzierung in der Lehre auseinandersetzen wird, in der es beispielsweise um die Bewertung und den Einsatz der neuartigen Finanztitel geht.

Im folgenden Beitrag soll nach einer kurzen Vorstellung typischer derivativer Finanztitel das betriebswirtschaftliche Instrumentarium vorgestellt werden, das den Anwendern der neuen Instrumente das „Handling“ der finanziellen Risiken erleichtert. Auf dieser Basis werden dann nationale und internationale aufsichtliche Aktivitäten zusammengestellt, die eine wirksame Begrenzung und Kon-

trolle der Risiken derivativer Finanztitel durchsetzen sollen.

### Termingeschäfte und Hedging

Gerald Corrigan, der ehemalige Präsident der Federal Reserve Bank of New York und Vorsitzende des Basler Ausschusses für Bankenaufsicht, monierte in einem Vortrag, daß das „High-Tech“ Finanzwesen zusätzliche Risiken geschaffen habe und die Bankmanager die Rechenspiele ihrer „Raketenwissenschaftler“ selber nicht mehr verstünden (Neue Zürcher Zeitung vom 27./28.6.1993). In der Tat sind die praktische Verwendung und die Bewertung der neuen derivativen Finanztitel eng an den Einsatz anspruchsvoller Rechentechniken und an Computerkapazitäten gebunden. Dabei sind die grundlegenden Konstruktionsmerkmale der neuen Instrumente klar und einfach.

Der Wert derivativer Finanzinstrumente ist stets vom Wert anderer Finanztitel „abgeleitet“. Typische derivative Finanzinstrumente sind Termingeschäfte und Optionen. Die symmetrisch aufgebauten Termingeschäfte, die besonders einfach konstruiert sind, fixieren bereits bei Vertragsabschluß die Bedingungen (d.h. insbesondere den Preis) für einen künftigen Kauf oder Verkauf be-

stimmter Finanztitel. Ein Dollar-Devisenterminkauf legt beispielsweise heute bereits den Preis fest, zu dem der Terminkäufer am Verfalltag vom Verkäufer den ausgemachten Dollar-Betrag erhält. Der Lieferanspruch des Käufers (zu einem festen Preis) ist um so wertvoller, je höher der Dollar während der Vertragslaufzeit steigt, und er ist um so weniger wert, je tiefer der Dollar bis zum Verfalltag fällt. Wozu könnte ein solcher Devisenterminkauf nützlich sein? Wenn beispielsweise ein Rohstoff-Importeur im April 1 Mio. Dollar per 30. September des Jahres zum Kurs von DM 1,70 kauft, weil er diesen Betrag zur Begleichung einer dann fälligen Dollar-Rechnung benötigt, dann hat sich dieser Importeur gegen das Risiko eines steigenden Dollarkurses abgesichert. Ein solches Devisentermingeschäft ist bei flexiblen Wechselkursen eine nützliche, ja geradezu notwendige Transaktionsmöglichkeit, mit der der Importeur das mit seinen Geschäften verbundene Währungsrisiko auf andere Marktteilnehmer übertragen kann. Umgekehrt werden Exporteure gern heute bereits die später eingehenden Dollar-Beträge verkaufen, um nicht dem Risiko sinkender Dollar-Kurse ausgesetzt zu sein.

Devisentermingeschäfte verbessern somit die Möglichkeiten der internationalen Arbeitsteilung. Da in der Öffentlichkeit im Gegensatz zu dieser Einschätzung Termingeschäfte häufig als anrüchig dargestellt und Terminbörsen nicht selten mit Spielcasinos verglichen werden, ist es eine wichtige Aufgabe der Kapitalmarktfor-schung,

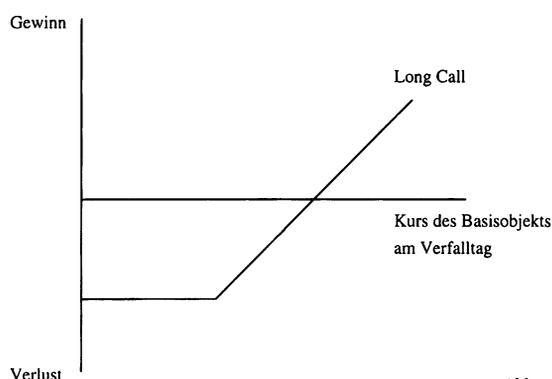


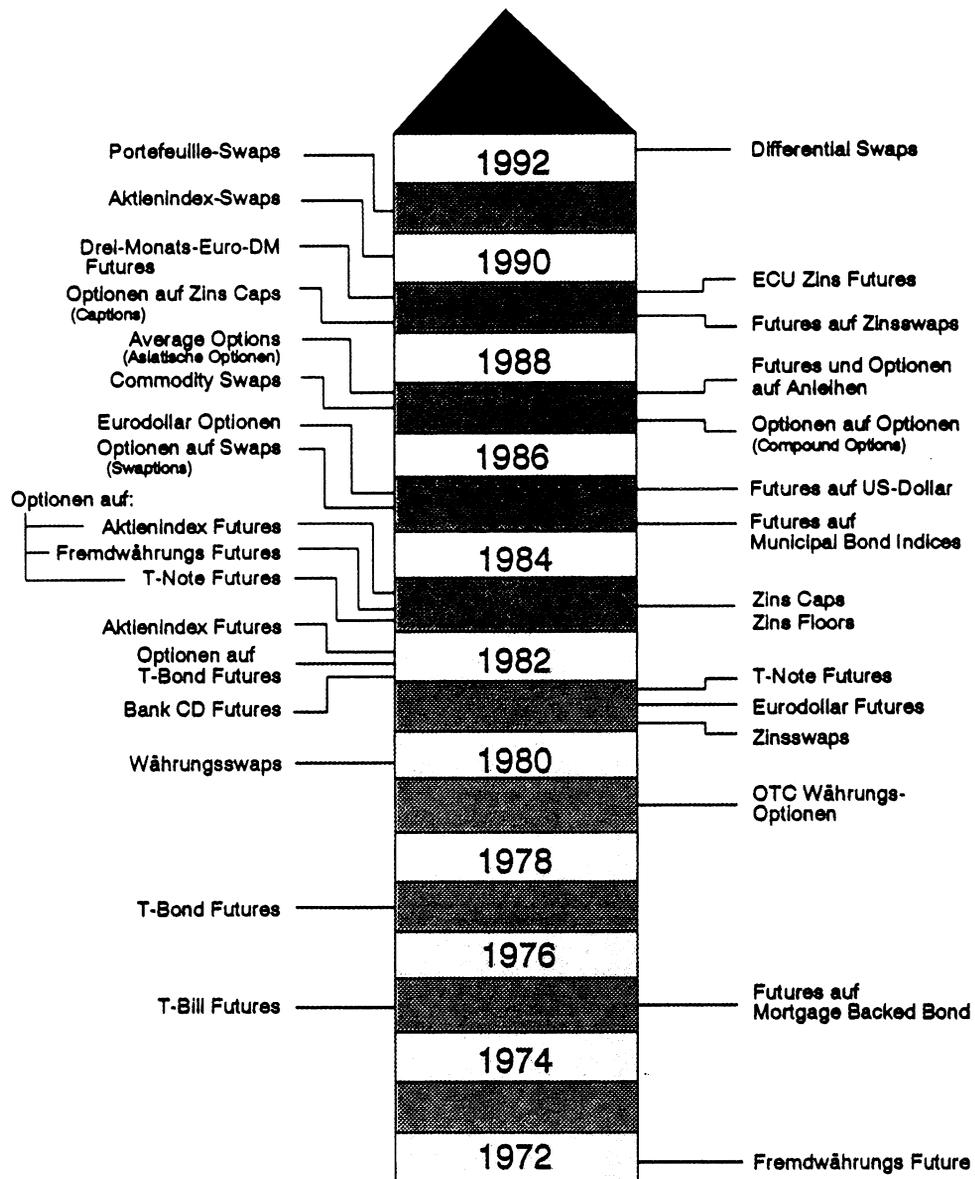
Abb. 1

einen sorgfältigen Nachweis der gesellschaftlichen Nützlichkeit von Termingeschäften und Terminbörsen zu führen.

Termingeschäfte kann man nicht nur über US-Dollar abschließen, sondern über eine Fülle von Finanztiteln. In der Praxis haben sich insbesondere Terminbörsen (Financial-Future-Börsen) für Aktien und festverzinsliche Wertpapiere (aber auch für Waren wie z.B. metallische Rohstoffe oder Agrarprodukte) durchgesetzt. Die größten Finanzterminbörsen der Welt findet man in Chicago, die europäischen Terminbörsen haben in den letzten Jahren aber erfolgreich abgeschlossen. In Deutschland findet ein börsenmäßiger Terminhandel nicht nur in Bundesanleihen, sondern auch in einem „Korb“ von Aktien, dem Deutschen Aktienindex DAX, statt. Nicht börsengehandelte Termingeschäfte, sogenannte „over-the-counter“-Geschäfte kann man bei den Banken über fast jeden beliebigen Finanztitel abschließen.

Das Beispiel des Rohstoff-Importeurs kann im übrigen deutlich machen, daß der Abschluß von Termingeschäften in aller Regel den Ausgleich eines bestehenden Preisrisikos bezweckt, was in der Fachsprache als Hedging bezeichnet wird. Das Hedging bezieht sich in diesem Fall auf das Risiko eines Dollarkursanstiegs. In anderen Fällen betrifft das Hedging das Risiko einer Zinssenkung oder Zinserhöhung, das Risiko eines allgemeinen Verfalls der Aktienkurse oder das Risiko eines allgemeinen Kursanstiegs am Aktienmarkt. Auch ein Aktienkursanstieg kann ein Risiko darstellen, so etwa für einen Anleger, der erst in ein paar Monaten eine Erbschaft ausgezahlt bekommt und dann seine Wertpapieranlage unter Umständen zu wesentlich höheren Kursen vornehmen müßte.

## Die Entwicklung der Instrumente des Risiko-Managements



### Optionen und Optionskontrakte

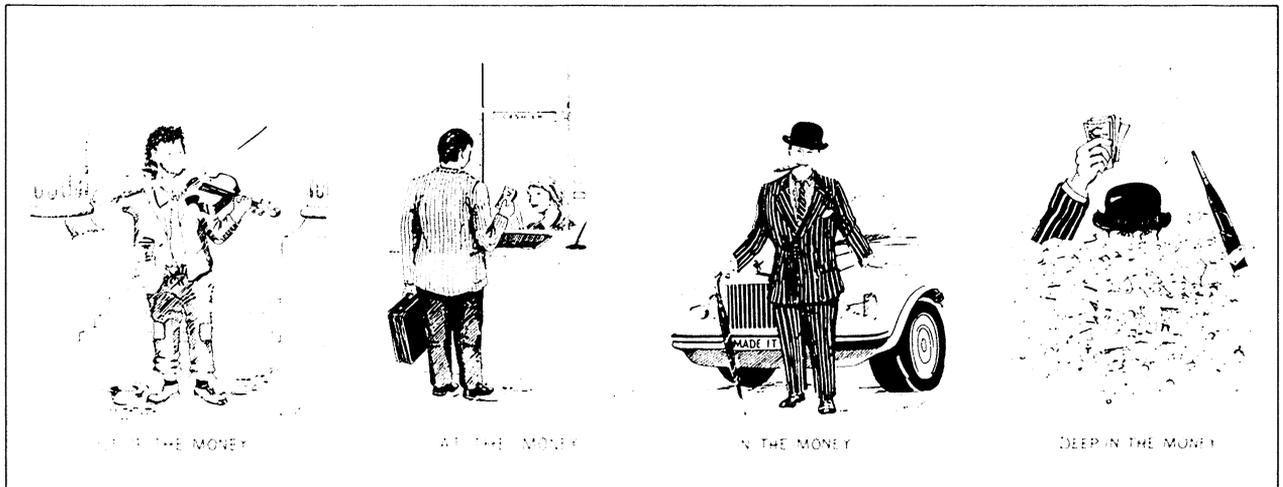
1984/85 hatte die Lufthansa 250 Millionen US-Dollar per Termin für ein Jahr gekauft. Die Gesellschaft wollte damit den geplanten Kauf von Flugzeugen vor einem möglichen Dollarkursanstieg absichern. Wäre der Dollar gestiegen, dann hätte dies für Lufthansa einen erheblichen Verlust bedeutet; die Gesellschaft hatte sich daher auf einen sicheren Kurs zum Bezug von 250 Millionen US-Dollar festgelegt. Tatsächlich sank aber der Dollar bis Ende 1985 um ca. 33 %, so daß der Terminkauf sich nachträglich als verlustreich herausstellte. Dieser Verlust hätte vermieden werden kön-

Quelle: Chase Manhattan / The Economist

Abb. 2

nen, wenn das Dollar-Risiko statt über ein Termingeschäft über eine Kaufoption auf US-Dollar abgesichert worden wäre. Bei dem befürchteten Kursanstieg hätte Lufthansa dann nämlich den Dollar-Betrag zum mit der Option vereinbarten Preis bezogen. Bei dem realiter eingetretenen Kursrückgang hätte man dagegen die Option verfallen lassen und somit den möglichen Verlust auf die Optionsprämie begrenzt. Im Gegensatz zum Termingeschäft ist für die Option diese Asymmetrie in der Gewinn- und Verlustwirkung typisch.

Optionen sind Finanztitel, mit denen Kreditnehmer oder Sparer üblicherweise nicht in Berührung kommen. Sie stellen aber finanzmarkttheoretisch äußerst interessante Konstruktionen dar, weil sie baukastenmäßig zerlegt, zusammengesetzt und sortiert werden können. Der gelegentlich verwendete Begriff Finanzchemie für dieses Zerlegen und Zusammensetzen wirkt vielleicht ein bißchen hergeholt, ist aber insoweit illustrativ, als tatsächlich eine Bausteinarithmetik entwickelt werden kann und sich aus diesen Optionen eine Fülle wichtiger



Finanztitel am Markt aufbauen läßt. Um nicht nur die Brücken zur Chemie und zur Mathematik, sondern auch zur Physik anzudeuten, sei darauf hingewiesen, daß die in der Optionspreistheorie bekannteste Bewertungsgleichung (nach Fischer Black und Myron Scholes 1973) auf der Annahme beruht, die zeitliche Kursentwicklung des der Option zugrundeliegenden Finanztitels lasse sich durch eine geometrische Brownsche Molekularbewegung beschreiben.

Eine Option ist also ein bedingtes Termingeschäft mit asymmetrischer Gestalt. Gegen Zahlung einer Prämie erhält der Käufer der Option das Recht, hat aber nicht wie beim Termingeschäft die Verpflichtung, einen bestimmten Finanztitel zu einem vorab vereinbarten Preis  $K$  zu kaufen (Call-Option) oder zu verkaufen (Put-Option). Der Wert einer Call-Option richtet sich wie bei allen Derivativen nach dem Kurswert  $S$  des zugrundeliegenden Finanztitels, bei einer Dollar-Option beispielsweise nach dem Dollar-Kurs. Ist z.B.  $K = \text{DM } 1,70$  der vereinbarte Dollar-Kurs und bezeichnet  $S$  den tatsächlichen Dollar-Kurs, dann ist der Wert  $W$  einer US-Dollar-Kaufoption gleich

$$W = \max \{0, S - K\}$$

Gilt  $S > K$ , dann sagt man, die Option sei „in the money“, weil sie mit Gewinn eingelöst oder weiterverkauft werden kann. Gilt  $S < K$ , dann ist die Option „out of the money“, auf eine Einlösung würde man verzichten; bei Verfall ist die Option dann wertlos (aber man braucht auch nichts zu bezahlen). Der mögliche Verlust ist also auf die Höhe der gezahlten Optionsprämie beschränkt. Dieser Zusammenhang wird in dem Zahlungsstromdiagramm der Abbildung 1 grafisch veranschaulicht.

Während Deutschland in den zwanziger Jahren einen durchaus blühenden Finanzterminhandel vorweisen konnte und mit den sogenannten Prämiengeschäften auch Handelsmöglichkeiten geschaffen hatte, die den heutigen Optionen vergleichbar sind, steht die Wiege des eigentlichen Optionsgeschäfts in Chicago, wo 1973 an der Chicago Board Options Exchange der Handel mit standardisierten Optionskontrakten eröffnet wurde. Andere Börsen nahmen sich dieses Geschäfts ebenfalls an, schufen neue Kontrakte und Kontraktbedingungen. Nach und nach griff die Entwicklung auf Japan und Europa über. 1978 eröffnete die European Options Exchange in Amsterdam, 1982 die Londoner LIFFE, 1988 die SOFFEX in Zürich und schließlich im Januar 1990 die Deutsche Terminbörse DTB als vollelektronische Börse für Optionskontrakte in Frankfurt am Main. Die Terminbörsen befinden sich derzeit in einem heftigen weltweiten Wettbewerb und kreieren immer neue Kontrakte und Handelsmöglichkeiten, um die Marktteilnehmer an sich zu binden: Neben den Optionen auf einzelne Standardwerte wie Siemens, Daimler, Deutsche Bank oder Volkswagen gibt es an der DTB Handelsmöglichkeiten für Optionen auf den Deutschen Aktienindex DAX und schließlich sogar Optionen auf Futures.

Der Einfallsreichtum der Praktiker ist aber nicht beim Börsenhandel stehen geblieben. Vielmehr haben sich in den letzten Jahren eine Fülle von Märkten gebildet, die nicht auf den Handel mit standardisierten Kontrakten abzielen, sondern bei denen die Produkte einzeln für den Kunden oder Vertragspartner maßgeschneidert werden. Money-Back-Warrants, Outperformance-Optionen oder asiatische Optionen wie die Look-Back-

Warrants sind nur einige Produktnamen, hinter denen sich unterschiedliche Ausgestaltungen einzelner Anbieter verbergen. Die Over-the-Counter (OTC)-Märkte haben in den vergangenen Jahren im Wachstum sogar den Kontrakthandel an den Börsen übertroffen, und für etliche dieser neuen Produkte sind heute an den Kassabörsen Sekundärmärkte eingerichtet worden. Abbildung 2 veranschaulicht an einer Zeitachse wichtige Entwicklungszeitpunkte für einzelne Produkte und Märkte.

### Risikobegrenzung durch Kapitalmarktregulierung

Es lassen sich verschiedene Bemühungen erkennen, die mit dem Wachstum der derivativen Märkte einhergehenden wachsenden Risiken transparent zu machen und zu begrenzen. Einzelwirtschaftliche Bemühungen setzten an Verbesserungen und dem Ausbau des Risikomanagements in den Unternehmen an und sind Gegenstand der weiteren Überlegungen. Aber auch wenn die einzelne Bank ein effizientes Risikomanagementsystem installiert haben sollte, ist sie als Marktteilnehmer dennoch den Ansteckungsgefahren ausgesetzt, die bei der starken Verflechtung der Märkte daraus resultieren, daß andere Marktpartner gegebenenfalls weniger professionell oder risikofreudiger operieren. Daher bemühen sich internationale Organisationen wie die International Swaps and Derivatives Association (ISDA), zu Vertragsmustern zu kommen, die die Marktteilnehmer weitgehend vor solchen Dominoeffekten aus der Verkettung bilateraler Verträge schützen. Bankaufsichtsbehörden bemühen sich weltweit um Regulierungen, die die Sicherheit des internationalen Fi-

nanzsystems insbesondere dadurch stärken sollen, daß den Kreditinstituten und Wertpapierhäusern in Abhängigkeit von den jeweils eingegangenen Risiken Eigenkapitalerfordernisse abverlangt werden, mit denen gegebenenfalls auftretende Verluste abgedeckt und aufgefangen werden können. Die EG-Richtlinien sind teilweise schon in deutsches Recht umgesetzt worden. Aufgabe der Kapitalmarktforschung ist es, die Richtlinien kritisch zu überprüfen und Vorschläge zu ihrer Umsetzung in das deutsche Aufsichtssystem zu machen.

### Risikomanagement der Banken

Das Risikomanagement befaßt sich mit den Instrumenten zur Messung und Steuerung der Risikoposition einer Bank, das ist die Gesamtheit der eingegangenen oder übernommenen Bonitätsrisiken (Kreditrisiken), Währungsrisiken, Zinsänderungsrisiken und Aktienkursrisiken. Aufgabe des Risikomanagements ist es, diese Risiken vollständig und zeitnah zu erfassen, zusammenzuführen und aufeinander abzustimmen. Da Banken wie alle Wirtschaftsunternehmen auf Ertragserzielung und nicht isoliert auf vollkommene Risikovermeidung ausgerichtet sein dürfen, ist diese Risikomanagementaufgabe keineswegs trivial.

Insbesondere das Risikomanagement der Finanzderivate macht es erforderlich, auch alle Geschäftsabschlüsse über Termin- und Optionsgeschäfte für die Gesamtbank zu erfassen, zu dokumentieren und zu bewerten. International hat sich dabei ein Marktwertansatz durchgesetzt (marking to market), wonach täglich die Marktwerte der Einzel- und Gesamtpositionen aus den veröffentlichten Marktpreisen oder aus vorgegebenen Bewertungsmodellen bestimmt werden (so z.B. bei den Optionen aus dem Modell von Black und Scholes).

Aufgabe alternativer Marktwertänderungsrechnungen im Sinne von Simulationen ist die Bestimmung hypothetischer Marktwerte der Einzelpositionen und der gesamten Risikoposition bei angenommenen Veränderungen der Bewertungsbasis (z.B. des Zinssatzes oder der Devisenkurse). Marktwertänderungsrechnungen findet man in der Praxis in unterschiedlichen Ausprägungen. Typisch sind insbesondere Rechnungen auf der Basis von „Worst-Case-Scenarien“, die die Veränderung der Marktwerte bei einer extremen Veränderung der Parameter ermitteln.

JUST A NORMAL DAY AT THE NATION'S MOST IMPORTANT FINANCIAL INSTITUTION...



Das Faszinierende an den neuen Instrumenten besteht für den Wissenschaftler insbesondere darin, daß sich in der Praxis inzwischen das Bewußtsein durchgesetzt hat, daß der Einsatz der neuen Instrumente ohne ökonomische Modellanalyse und ohne wissenschaftliche Unterstützung gefährlich und perspektivlos ist. Das heißt auch, daß im Bereich der derivativen Finanztitel die betriebswirtschaftliche Forschung in der Praxis offene Türen findet und die finanzierungstheoretische Ausbildung in diesem Bereich von der Praxis ausdrücklich nachgefragt wird.

Risikosimulationen und Sensitivitätsanalysen als betriebswirtschaftliche Rechentechniken sind die Ausgangspunkte für praktische Risikolimitierungssysteme, die auf die Begrenzung der Positionen und Aktivitäten einzelner Händler, bestimmter Instrumente, einzelner Geschäftsbereiche und der Gesamtbank zielen. Risikolimitierungssysteme können für bestimmte Fristen fest vorgegeben sein, sie können aber auch im Zeitablauf adjustiert werden. Sie sind stets von einem unabhängigen Risk-Controller zu überwachen, der auch entsprechende Meldungen an die Geschäftsleitung abzugeben hat, wenn ein vorgegebenes Limit einmal überschritten sein sollte.

Je mehr die Bankmitarbeiter und Finanzfachleute mit den Forschungsergebnissen der „Raketenwissen-

schaftler“ vertraut sind, um so mehr wird der Gefahr vorgebeugt, daß die Kontrolle über deren „Rechenspiele“ verloren geht. Dafür soll auch das Seminar für Kapitalmarktforschung und Finanzierung Grundlagen und neue Impulse erarbeiten.

### LITERATUR

- Janßen, Birgit/ Rudolph, Bernd, Der Deutsche Aktienindex DAX, Frankfurt a. M. 1992.  
 Rudolph, Bernd, Effekten- und Wertpapierbörsen, Finanztermin- und Devisenbörsen seit 1945, in: H. Pohl (Hrsg.), Deutsche Börsengeschichte, Frankfurt a. M. 1992, S. 291-375.  
 Rudolph, Bernd, Risikomanagement in Kreditinstituten. Betriebswirtschaftliche Konzepte und Lösungen, Zeitschrift Interne Revision, 28. Jg. 1993, S. 117-134.

*Prof. Dr. Bernd Rudolph  
 Seminar für Kapitalmarktforschung  
 und Finanzierung  
 Institut für Finanzwirtschaft  
 Fakultät für Betriebswirtschaft  
 Schackstraße 4  
 80539 München*