

# **Die Messung bankbetrieblicher Risikokosten unter Berücksichtigung von Risikoverbundeffekten**

Von Reinhold Hölscher\*, Münster

Zentrale Grundbedingung für die Geschäftstätigkeit eines Kreditinstituts ist die nachhaltige Sicherung seiner Existenz. Der hierzu notwendige wirtschaftliche Erfolg äußert sich in dem Streben nach Erzielung einer erforderlichen Mindest-Rentabilität, die unter Berücksichtigung des Geschäftswachstums und der Sicherheitsanforderungen den dauerhaften Fortbestand der Bank gewährleistet<sup>1</sup>.

Im Rahmen der ertragsorientierten Steuerung eines Kreditinstituts stellen Risiken einen wesentlichen Faktor dar: Einerseits bezweckt jedes risikobehaftete Engagement die Erzielung eines Gewinns, andererseits setzt die Gewinnerzielung die Übernahme von Risiken voraus. Die banktypischen Risiken und die Möglichkeiten zur Gewinnerzielung stehen somit in einem gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnis, wobei größere Gewinnmöglichkeiten häufig entsprechend höhere Risiken in sich bergen. Im Umkehrschluß geht ein geringerer Risikogehalt meistens zu Lasten der Rentabilität. Für ertragsorientiert ausgerichtete Kreditinstitute kann daher zunächst eine absolute Risikovermeidung kein Ziel in sich sein<sup>2</sup>. Solange eine Bank eine Verbesserung der Ertragslage anstrebt, wird sie risikobehaftete Geschäfte tätigen und durch die beschränkte Prognosefähigkeit auf lange Sicht auch Risikokosten hinnehmen müssen. Aufgabe der Risikosteuerung ist es jedoch darüber hinaus, den im Hinblick auf die Zielvorstellungen „optimalen Weg zu finden zwischen Sicherheit und Rentabilität“<sup>3</sup> und somit die Höhe der maximal hinnehmbaren Ertragseinbußen bewußt festzulegen<sup>4</sup>. Die Grenzen

---

\* Dr. Reinhold Hölscher, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Kreditwesen der Universität Münster.

<sup>1</sup> Vgl. H. Schierenbeck, Ertragsorientiertes Bankmanagement, Wiesbaden 1985, S. 280.

<sup>2</sup> Vgl. W. von Schimmelmann, Strategische Geschäftsfeldkonzeptionen in Banken, in: Strategische Bankplanung, Hrsg.: H. J. Krümmel, B. Rudolph, Frankfurt 1983, S. 170 ff.

<sup>3</sup> B. Hartmann, Bankbetriebslehre, Freiburg i. Br. 1962, S. 14.

<sup>4</sup> Vgl. W.-A. Prautzsch, W. Völker, Bonitäts-Checkliste, Mehr Systematik bei der Bonitätsprüfung im Konsumentenkreditgeschäft, in: Betriebswirtschaftliche Blätter, 35. Jg. (1986), S. 436 ff.

bei der Übernahme risikobehafteter Engagements liegen dabei ausschließlich in der Tragfähigkeit der Risikokosten durch ausreichende und verfügbare Deckungsmassen<sup>5</sup>.

Eine bestimmte Strategie, die einen hohen Erfolgsbeitrag verspricht, darf nach diesem Grundsatz nur dann verfolgt werden, wenn die Existenz und die zielgerichtete Fortentwicklung des Kreditinstituts sowohl auf kurze als auch auf lange Sicht nicht gefährdet sind, sofern sich ein – im Einzelfall unerwarteter – Teil der Risiken in Form von Risikokosten konkretisiert. Ausschlaggebend sind prinzipiell die gesamten Risikokosten, so daß die Tragfähigkeit für alle und nicht für einzelne Risiken zu untersuchen ist<sup>6</sup>.

Zu berücksichtigen sind dabei auch ertragserhöhende bzw. ertragsvermindernde Wirkungen eines parallelen Auftretens mehrerer Risikoarten. Das Gesamtrisiko eines Kreditinstituts entspricht daher nur dann der Addition aller Teilrisiken, wenn zusätzlich zu der isolierten Erfassung der Risikofaktoren auch die Verbundeffekte quantifiziert werden.

Vor diesem Hintergrund liegt das Ziel des vorliegenden Aufsatzes darin, einen Ansatz zur Messung der auftretenden Risikokosten vorzustellen und darauf aufbauend entstehende Verbundbeziehungen abzubilden und zu analysieren. Zur Integration der bankbetrieblichen Risiken in einen umfassenden und systematischen Planungsablauf wird dagegen auf eine andere, die Risikosteuerung umfassender abhandelnde Publikation des Verfassers verwiesen<sup>7</sup>.

Unter dem Begriff „Risiko“ soll dabei im folgenden die Gefahr verstanden werden, daß die voraussichtlich erzielte Reingewinnspanne aufgrund speziell bankbetrieblicher Tätigkeit und begründet in einem unzureichenden Informationsstand die unter aktuellen Verhältnissen erreichbare Reingewinnspanne unterschreitet. Als Teilrisiken sollen das Ausfall-, das Zinsänderungs- und das Währungsrisiko untersucht werden. Die „Risikokosten“ bezeichnen den Betrag, um den die erzielte Reingewinnspanne durch den Eintritt bestimmter, unsicherer Ereignisse negativ von der aktuellen Reingewinnspanne abweicht.

<sup>5</sup> Vgl. H. Schierenbeck, Ertragsorientiertes Bankmanagement, S. 10; W. von Schimmele mann, Strategische Geschäftsfeldkonzeptionen in Banken, S. 171.

<sup>6</sup> Vgl. H. Schierenbeck, Ertragsorientiertes Bankmanagement, S. 199 f.

<sup>7</sup> Vgl. R. Hölscher, Risikokosten-Management in Kreditinstituten, Ein integratives Modell zur Messung und ertragsorientierten Steuerung der bankbetrieblichen Erfolgsrisiken, Bd. 36 der Schriftenreihe des Instituts für Kreditwesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Hrsg.: H. Schierenbeck, Frankfurt 1987.

## I. Isolierte Quantifizierung der Risikokosten

### 1. Ausfallrisiko

Das Ausfallrisiko beinhaltet die Gefahr, daß die tatsächliche Reingewinnspanne aufgrund eines teilweisen oder vollständigen Verlustes eines hingebenen Kreditbetrages oder eines erworbenen Wertpapiers einschließlich der vereinbarten Zinsen oder der erwarteten Dividende die unter aktuellen Bonitätsverhältnissen erzielbare Reingewinnspanne unterschreitet<sup>8</sup>. Es umfaßt somit neben dem reinen Kapitalausfall auch die Un- oder Minderverzinslichkeit bzw. den Dividendenrückgang oder Dividendenausfall und tritt im Kredit- und im Wertpapiergeschäft auf.

Innerhalb des Kreditgeschäfts – das Wertpapiergeschäft soll im folgenden aus Vereinfachungsgründen vernachlässigt werden – kann nicht davon ausgegangen werden, daß die Kreditinstitute einen Vermögensschaden in der vollen Höhe des Kreditengagements erleiden. Vielmehr besitzen sie bei Zahlungsunfähigkeit des Schuldners zunächst das Recht, im Wege der Zwangsvollstreckung oder im Rahmen eines Konkursverfahrens auf sein Vermögen zurückzugreifen. Um für einen derartigen Fall sicherzugehen, daß ihre Zahlungsansprüche denen konkurrierender Gläubiger im Rechtsrang vorgehen, verlangen die Banken von ihren Schuldnern die Bereitstellung von dinglichen Sicherheiten<sup>9</sup>. Die Aufgabe von Sicherungsgütern liegt damit in der Abschirmung eines Teils des Vermögens vor dem Zugriff anderer Gläubiger. Daneben können die potentiellen Verlustgefahren auch durch personale Sicherheiten, d.h. durch die zusätzliche Haftung eines Dritten, reduziert werden. In der Praxis sind jedoch dem Verlangen der Banken nach einer umfassenden Besicherung Grenzen gesetzt. So ist insbesondere bei kleineren und mittleren Betrieben häufig kein unbelastetes Vermögen mehr vorhanden, Kunden guter Bonität sind teilweise nicht bereit, dem Kreditinstitut Sicherheiten zur Verfügung zu stellen<sup>10</sup>.

Unter Berücksichtigung der Erlöse aus der Verwertung der Sicherheiten lassen sich damit für die Ausfälle im Kapitalbereich die Risikokosten folgendermaßen berechnen<sup>11</sup>:

---

<sup>8</sup> Vgl. H. Schierenbeck, Ertragsorientiertes Bankmanagement, S. 200.

<sup>9</sup> Vgl. W. Kallwass, Privatrecht, 7. Aufl., Porz am Rhein 1979, S. 230 ff.; H.-J. Krümmerl, Bankzinsen – Untersuchungen über die Preispolitik der Universalbanken, Köln 1965, S. 173 ff.

<sup>10</sup> Vgl. A. Junker, Möglichkeiten einer kundenbezogenen Planung des Firmenkundengeschäfts der Banken, Diss., Erlangen - Nürnberg 1984, S. 165.

<sup>11</sup> Vgl. G. Holterhus, Früherkennung von Bankkrisen bei der Abschlußprüfung, Bd. 30 der Schriftenreihe des Instituts für Kreditwesen der Westfälischen Wilhelms-

Nominelle Forderungsbeträge	
– erwartete Tilgungsleistungen	
– erwartete Einzahlungen aus der Verwertung von Sicherheiten	
= Betrag der Kapitalausfälle	

Werden die Kapitalausfälle auf den nominellen Forderungsbetrag bezogen, so ergibt sich die anteilige Ausfallrate. Die Berechnungsweise des Ausfallrisikos ändert sich prinzipiell nicht, wenn die Höhe des Zinsausfalls bestimmt werden soll. Es kann jedoch nicht generell davon ausgegangen werden, daß die Ausfallrate der Zinsen der Ausfallrate der Kapitalbeträge entspricht. Vielmehr ist zu vermuten, daß neben dem mit einem entsprechenden Zinsverlust verbundenen Kapitalausfall ein Teil der Kredite nur unter Inkaufnahme eines Zinsverzichts zurückgezahlt werden kann, so daß die Ausfallrate der Zinsen tendenziell die Kreditausfallrate übersteigt.

Verbindet man die Kapitel-( $p_{ki}$ ) und die Ertragsausfallraten ( $p_{zi}$ ) mit den jeweiligen Anteilen der ausfallgefährdeten Positionen ( $a_i$ ) am gesamten Geschäftsvolumen, dann ergibt sich zur Quantifizierung der Risikokosten des Ausfallrisikos (AR) folgende Bestimmungsgleichung:

$$AR = \sum a_i \times (p_{ki} + z_i \times p_{zi})$$

Sofern die Strukturanteile und die durchschnittlichen Zinssätze feststehen, hängt die Höhe der Ausfallrisikokosten linear von den Ausfallraten ab. Werden beispielsweise für die kommende Periode die in der nachstehenden Abb. 1 wiedergegebenen durchschnittlichen Geschäftsvolumina und Ausfallraten erwartet, so lassen sich daraus die Risikokosten folgendermaßen berechnen:

Kredite an Kreditinstitute	= 0,2 (0,5 + 0,08 × 1,5) = 0,124 %-P.
Hypothekarkredite	= 0,3 (3 + 0,075 × 4 ) = 0,990 %-P.
Kontokorrentkredite	= 0,5 (1 + 0,06 × 5 ) = 0,650 %-P.
Risikokosten Ausfallrisiko	= 1,764 %-P.

Durch die Ausfälle im Kapital- und im Zinsbereich verringert sich die Reingewinnspanne um 1,764 %-Punkte.

---

Universität Münster, Hrsg. *H. Schierenbeck*, Frankfurt 1985, S. 172f.; *B. Pauluhn*, Einzelwertberichtigungen auf Forderungen, in: *ZfgK*, 32. Jg. (1979), S. 338.

Abb. 1: Berechnungsbeispiel zur Messung des Ausfallrisikos (alle Angaben in Mio. DM)

AKTIVA					PASSIVA		
Geschäftsart	Volumen	Soll-zins	Ausfall-rate	Ausfall-rate	Geschäftsart	Volumen	Haben-zins
		Kapital	Zinsen				
Kredite an Kreditinstitute	2000	8 %	0,5 %	1,5 %	Schuldver-schreibungen	1000	6,5 %
Hypotheken variabel	3000	7,5 %	3 %	4 %	Termin-einlagen	5000	5 %
Kontokorrent-kredite	5000	6 %	1 %	5 %	Sicht-einlagen	4000	1 %
$\Sigma$	10000	6,85 %	1,5 %	4 %	$\Sigma$	10000	3,55 %

## 2. Zinsänderungsrisiko

Als Zinsänderungsrisiko soll die Gefahr bezeichnet werden, daß die tatsächliche Reingewinnspanne aufgrund von Zinsänderungen die bei aktuellen Marktverhältnissen erzielbare Reingewinnspanne unterschreitet<sup>12</sup>. Die Basisgröße zur Messung des Zinsänderungsrisikos ergibt sich folglich aus den gegenwärtigen, zum Planungszeitpunkt gültigen und nicht aus den geplanten Zinsverhältnissen. Mit dieser Annahme wird der Meßvorgang nicht nur vereinfacht<sup>13</sup>, vielmehr sollen durch die Quantifizierung des Zinsänderungsrisikos sämtliche auf Zinsänderungen zurückgehenden Beeinflussungen der Ertragslage erfaßt werden. Die Zugrundelegung zukünftiger Zinsverhältnisse würde demgegenüber nur eine Quantifizierung der für möglich gehaltenen Schwankungen des unter Umständen bereits Ertrags einbußen hervorruftenden Zukunftswertes erlauben. Für Steuerungszwecke ist jedoch zunächst die Kenntnis der voraussichtlichen Änderung der aktuellen Ergebnisse interessant.

Die Ursache für die Entstehung von Zinsänderungsrisiken – das Abschreibungsrisiko aus dem Besitz von festverzinslichen Wertpapieren soll hier vernachlässigt werden – liegt in einer unterschiedlichen Anpassungsfä-

<sup>12</sup> Vgl. B. Rolfs, Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, Bd. 29 der Schriftenreihe des Instituts für Kreditwesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Hrsg. H. Schierenbeck, Frankfurt 1985, S. 20; H. Schierenbeck, Ertragsorientiertes Bankmanagement, S. 213.

<sup>13</sup> Vgl. B. Rolfs, Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, S. 15 f.

higkeit der durchschnittlichen Aktiv- und Passivzinssätze an veränderte Marktsätze<sup>14</sup>. Diese Anpassungsunfähigkeit oder Zinselastizität führt jedoch nur dann zu Risikokosten, wenn

- der durchschnittliche Aktivzins stärker als der durchschnittliche Passivzins auf Zinsänderungen reagiert (aktiver Zinselastizitätsüberhang) und das Zinsniveau sinkt oder, wenn
- der durchschnittliche Aktivzins schwächer als der durchschnittliche Passivzins auf Zinsänderungen reagiert (passiver Zinselastizitätsüberhang) und die Zinsen allgemein steigen<sup>15</sup>.

Beide Elastizitätssituationen sind daneben jedoch auch mit einer Zinsänderungschance verbunden. Steigt das Zinsniveau bei einem aktiven Zinselastizitätsüberhang oder sinken die Zinsen im Falle eines passiven Zinselastizitätsüberhangs, so führt dies zu einer erhöhten Zinsspanne und damit zu einer Zinsänderungschance. Keine Erfolgswirkungen treten dagegen auf, wenn Aktiv- und Passivzinssätze gleichgewichtig reagieren. Ein steigendes oder fallendes Zinsniveau wirkt sich dann in gleichem Ausmaß auf die Aufwendungen und Erträge aus, so daß die erzielte Zinsspanne nicht beeinflußt wird.

Die Entstehung von ungleichgewichtigen Zinselastizitätsprofilen kann auf transformations- und marktbedingte Determinanten zurückgeführt werden. Die transformationsbedingten Elastizitätsdivergenzen resultieren zunächst aus der von den Kreditinstituten betriebenen Fristentransformation sowie aus der empirisch zu beobachtenden Zinsreagibilität kurz- und langfristiger Positionen. Dabei wird deutlich, daß die Schwankungsbreite der (kurzfristigen) Geldmarktsätze weitaus größer ist als die der (langfristigen) Kapitalmarktzinsen<sup>16</sup>. Beispielsweise fiel im Zeitraum 1973/74 bis 1978 der Geldmarktsatz um 13,1 Prozentpunkte, während der Kapitalmarktsatz nur um 5,3 Prozentpunkte nachgab. Betreibt ein Kreditinstitut positive Fristentransformation, so ist damit aufgrund des passiven Elastizitätsüberhangs bei einem voraussichtlich steigenden Zinsniveau eine größere Anpassung der (kurzfristigen) Passivzinsen als der (langfristigen) Aktivzinsen und folglich ein Zinsänderungsrisiko verbunden. Neben der Fristentransforma-

<sup>14</sup> Vgl. B. Rolfs, Ansätze zur Steuerung von Zinsänderungsrisiken, in: KuK, 18. Jg. (1985), S. 530.

<sup>15</sup> Vgl. H. Schierenbeck, Bilanzstrukturmanagement in Kreditinstituten, in: Bilanzstrukturmanagement in Kreditinstituten, Bd. 27 der Schriftenreihe des Instituts für Kreditwesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Hrsg. H. Schierenbeck, H. Wielens, Frankfurt 1984, S. 9 ff.

<sup>16</sup> Vgl. B. Rolfs, Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, S. 23.

tion entstehen weitere transforamtionsbedingte Ungleichgewichte zwischen durchschnittlicher aktivischer und passivischer Zinselastizität durch die Zinsbindungstransformation, mit der die Beziehungen zwischen variablen und festverzinslichen Positionen abgebildet werden. Von einer positiven Zinsbindungstransformation wird bei einer Umwandlung variabel verzinslicher Passiva in festverzinsliche Aktiva gesprochen<sup>17</sup>. Dadurch entsteht ein passiver Elastizitätsüberhang: Ein Zinsänderungsrisiko tritt ein, wenn das Zinsniveau steigt und die Guthabenzinsen angepaßt werden müssen, während die Zinsen auf der Seite der Mittelverwendung konstant bleiben.

Die in der Zinsbindungs- und der Fristentransformation begründeten Elastizitätsdivergenzen finden ihren Niederschlag in den allgemeinen Bezeichnungen der Komponenten des Zinsänderungsrisikos. Dabei beinhaltet das Festzinsrisiko den Teil des gesamten Zinsänderungsrisikos, der durch ein fristen- und zinsbindungsbedingtes Elastizitätsungleichgewicht zwischen aktivischen und passivischen Festzinspositionen hervorgerufen wird. Das variable Zinsänderungsrisiko entsteht durch einen mit der Fristentransformation verbundenen Elastizitätsüberhang im variabel verzinslichen Geschäft<sup>18</sup>.

Daneben wirkt sich im variablen Zinsänderungsrisiko jedoch auch ein marktbedingter Zinselastizitätsüberhang aus. Dieser überlagert die unterschiedliche Zinsreagibilität aufgrund der Fristentransformation durch die nur ungleichgewichtige Überwälzung einer Zinsveränderung im Rahmen der Mittelbeschaffung und Mittelverwendung. Gelingt es beispielsweise bei positiver Fristentransformation und einer Erhöhung des Zinsniveaus nicht, die Steigerung der Kapitalmarktzinsen durchzusetzen, während die höheren Geldmarktzinsen in vollem Umfang weitergegeben werden müssen, so liegt ein passiver marktbedingter Elastizitätsüberhang vor, der zu einer weiteren Erhöhung des Zinsänderungsrisikos führt. Die nur formell, faktisch jedoch nicht in gleichem Umfang gegebene Anpassungsfähigkeit variabel verzinslicher Positionen ist damit für die marktbedingte Komponente des Zinsänderungsrisikos verantwortlich. Die Entstehungsursachen können dabei zum einen im Bereich der Konkurrenzsituation liegen, durch die nur eine begrenzte Zinsänderung möglich ist, ohne einen erheblichen Kundenverlust hinnehmen zu müssen. Verstärkend wirkt sich zum anderen jedoch auch die Kundenstruktur aus, die bei einem hohen Anteil von Kunden mit starker Verhandlungsmacht und großer Preiselastizität – bei einer Zinser-

<sup>17</sup> Vgl. B. Rolfs, Ansätze zur Steuerung von Zinsänderungsrisiken, S. 532.

<sup>18</sup> Vgl. B. Rolfs, Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, S. 32f.; H. Schierenbeck, Ertragsorientiertes Bankmanagement, S. 216ff.

höhung – zu einer tendenziell höheren Anpassung der Passiv- als der Aktivzinsen führt<sup>19</sup>.

Ein vollständiges System zur Messung der aus Zinsänderungen hervorgehenden Risikokosten muß mit der ungleichgewichtigen Reagibilität der durchschnittlichen Soll- und Habenzinsen auf die Ursache von Zinsänderungsrisiken zurückgreifen. Ein vereinfachtes Beispiel, bei dem ein Kreditinstitut aktivseitig nur Kontokorrentkredite vergibt und passivseitig nur Termineinlagen hereinnimmt, soll die Vorgehensweise verdeutlichen: Steigt das Zinsniveau um 1,5 Prozentpunkte und kann die Zinserhöhung durchschnittlich im Aktivgeschäft nur in Höhe von 0,6 Prozentpunkten auf die Zinsen aufgeschlagen werden, während sie im Passivgeschäft in Höhe von 1,2 Prozentpunkten weitergegeben werden muß, dann sinkt der Zinserfolg um 0,6 Prozentpunkte. Die Ertragsminderung kann dabei grundsätzlich auf zwei Wegen berechnet werden: Zum einen ergibt sich das Zinsänderungsrisiko aus der Differenz zwischen den weitergegebenen Zinssätzen (Passiv 1,2 % – Aktiv 0,6 %), zum anderen resultiert es aus der Summe der aktiv- und passivseitig ermittelten Unterschiede zwischen der Marktzinserhöhung und der Positionszinsssteigerung. Dabei führt eine geringere Erhöhung des Positionszinses auf der Aktivseite zu einer Ertragseinbuße, auf der Passivseite zu einem Zusatzertrag. Es gilt daher für das Beispiel:

Marktzinssteigerung	-	Positionszinssteigerung	=	Zinsänderungsrisiko Kontokorrentkredite
1,5 %-P.	-	0,6 %-P.	=	0,9 %-P.
Positionszins- steigerung	-	Marktzinssteigerung	=	Zinsänderungsrisiko Termineinlagen
1,2 %-P.	-	1,5 %-P.	=	- 0,3 %-P.
Zinsänderungsrisiko Kontokorrentkredite	+	Zinsänderungsrisiko Termineinlagen	=	Gesamtes Zinsänderungsrisiko
0,9 %-P.	+	(- 0,3 %-P.)	=	0,6 %-P.

Die letztgenannte Berechnungsweise liegt einem von *Rolfes*<sup>20</sup> entwickelten Konzept zur Messung des Zinsänderungsrisikos zugrunde. Die mit Zinsänderungen verbundenen Risikokosten werden folglich aus den Differenzen zwischen den Veränderungen der institutsspezifischen Zinsvereinbarungen

<sup>19</sup> Vgl. B. Rolfes, Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, S. 30ff.

<sup>20</sup> Vgl. B. Rolfes, Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, S. 156ff.

und der Veränderung des Marktzinsniveaus ermittelt. Letzteres wird dabei durch den Tagesgeldzins ausgedrückt, da dieser die für eine reagibilitätsorientierte Messung notwendige Sensitivität aufweist und gleichzeitig die zur Ermittlung der risikotragenden Zinsmarge im Rahmen der Marktzinsmethode dienende Maßgröße darstellt<sup>21</sup>. Ein derart aufgebautes, an der konkreten Veränderung des Tagesgeldzinses ausgerichteten System gewährleistet eine elastizitätsorientierte, vollständige und richtige Messung des auftretenden Zinsänderungsrisikos. Es erfordert jedoch umfangreiche Berechnungen und macht nur in geringem Ausmaß die Beziehungen zwischen der Zinsniveauentwicklung und den Veränderungen des Zinserfolges deutlich<sup>22</sup>. Zur Beseitigung dieses Mangels schlägt Rolfes eine formelmäßige, an den unterschiedlichen Reagibilitäten orientierte Abbildung des Zinsänderungsrisikos vor. Als Kernbestandteil geht daher in die von ihm entwickelte grundlegende Bestimmungsgleichung die Beziehung zwischen der Tagesgeld- und der Positionszinsänderung ein. Je nach betrachteter Bilanzseite resultiert jedoch aus einer positiven Differenz zwischen diesen beiden Größen entweder ein Zinsänderungsrisiko oder eine Zinsänderungschance. Um gleichzeitig mit der formalen Bestimmung der Reagibilität einen eindeutigen Hinweis auf die Richtung der Erfolgsveränderung zu gewinnen, legt Rolfes den Elastizitätsbegriff in Abhängigkeit von den analysierten Aktiv- oder Passivgeschäften fest<sup>23</sup>. Dadurch führt zwar einerseits ein positives Ergebnis prinzipiell zu einer Margenzunahme und eine negative Reagibilität zu einer Margenverminderung. Andererseits ist der Elastizitätsbegriff damit jedoch nicht mehr einheitlich, sondern durch zwei unterschiedliche Ausprägungen belegt. Da dies wiederum zur Konsequenz hat, daß im Rahmen einer Weiterverarbeitung des formelmäßigen Ausdrucks einzelne Elemente der Reagibilitätsgleichung nicht durch übereinstimmende Rechenoperationen identifiziert werden können, soll in Abwandlung zu Rolfes die Zinselastizität generell folgendermaßen definiert werden:

$$\text{Zinselastizität} \quad E = \frac{\Delta \text{ TGZ} - \Delta \text{ PZ}}{\Delta \text{ TGZ}}$$

Im Zähler der Reagibilitätsgleichung werden die gesamten zinsänderungsbedingten Ertragsanpassungen eines Geschäfts sichtbar. Die Zinselastizität drückt daher allgemein das Verhältnis zwischen der Zinserfolgs-

<sup>21</sup> Vgl. B. Rolfes, Ansätze zur Steuerung von Zinsänderungsrisiken, S. 545 f.

<sup>22</sup> Vgl. B. Rolfes, Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, S. 172.

<sup>23</sup> Vgl. B. Rolfes, Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, S. 177.

änderung und der Zinsniveauänderung aus<sup>24</sup>. Sie gibt das Zinsänderungsrisiko damit nicht mehr in absoluter, sondern in relativer Höhe wieder und bringt zum Ausdruck, „um wieviel Prozentpunkte sich die (risikotragende) Zinsmarge eines Bankgeschäfts verändert, wenn sich das Zinsniveau (der Geldmarktzins) um einen Prozentpunkt verändert“<sup>25</sup>. Über die Richtung der Erfolgsänderung sagt die Zinselastizität jedoch zunächst nichts aus. Eine positive Zinselastizität führt auf der Aktivseite zu einer Verminderung, auf der Passivseite zu einer Erhöhung des Zinserfolges, bzw. zu einer Zu- oder Abnahme des Zinsänderungsrisikos.

Mit der Ermittlung der Elastizitätsziffern können die Erfolgsänderungen der verschiedenen Geschäftsarten, jedoch noch nicht die aus der gesamten Geschäftsstruktur hervorgehenden Risikokosten berechnet werden. Um diese Größe zu ermitteln, sind die Zinselastizitäten zu der Zinsrisikoelastizität zusammenzuführen. Dazu müssen die Elastizitätsziffern zum einen mit den Strukturanteilen der einzelnen Geschäftsarten ( $a_i$ ) gewichtet werden. Zum anderen erfordert die im Hinblick auf die Richtung der Erfolgsänderungen nicht übereinstimmende Fixierung der Elastizitäten eine aktiv- und passivseitig unterschiedliche Behandlung der Reagibilitätsziffern. Da auf der Aktivseite positive, auf der Passivseite negative Elastizitäten risikoverstärkend wirken, müssen erstere mit „+ 1“, letztere mit „- 1“ multipliziert werden. Diese Aufgabe übernimmt eine Wechselvariable ( $w_i$ ), so daß sich insgesamt der folgende Ausdruck ergibt:

$$\text{Zinsrisikoelastizität} \quad E_R = \sum w_i \times a_i \times E_i$$

Die Zinsrisikoelastizität bringt bei einer bestimmten Geschäftsstruktur die Abhängigkeit des gesamten Zinsänderungsrisikos von der Zinsniveauentwicklung zum Ausdruck. Um mit ihrer Hilfe die effektive Höhe der Ertragseinbußen bestimmen zu können, muß eine Prognose über die Entwicklung des Zinsniveaus vorliegen. Sofern die Risikomessung auf eine Jahresperiode ausgerichtet ist und von einer linearen Veränderung des Zinsniveaus ausgegangen werden kann, errechnet sich das Zinsänderungsrisiko aus der halben jährlichen Veränderungsrate des Tagesgeldzinses. Steigt das Zinsniveau also beispielsweise bis zum Ende der Planungsperiode um 3 Prozentpunkte, so nimmt zu Jahresbeginn nur eine vergleichsweise geringe, zum Jahresende die volle Steigerungsrate auf das Zinsniveau Einfluß. Die durchschnittlich in dem betrachteten Zeitraum erzielte Zinsspanne wird folglich durch die halbe, die Zinssteigerung der ersten Jahreshälften über-

<sup>24</sup> Vgl. Ebenda.

<sup>25</sup> B. Rolfes, Ansätze zur Steuerung von Zinsänderungsrisiken, S. 546.

und die der zweiten Jahreshälfte in gleicher Höhe unterzeichnenden Zinsniveaumveränderung ( $\Delta \text{TGZ}$ ) beeinflußt.

Die mit Zinsänderungen verbundenen Risikokosten (ZÄR) ergeben sich damit aus folgender Bestimmungsgleichung

$$\text{ZÄR} = \Delta \text{TGZ} \times \sum w_i \times a_i \times E_i$$

Die Berechnungsweise soll nun an einem Beispiel verdeutlicht werden (vgl. Abb. 2), wobei auf die bereits im Rahmen des Ausfallrisikos zugrunde gelegte Geschäftsstruktur zurückgegriffen wird. Bei einem konstanten Zinsniveau ergibt sich eine Zinsspanne in Höhe von 3,3 v.H. In der risikobehafteten Situation wird eine Erhöhung des Zinsniveaus um durchschnittlich 1,5 Prozentpunkte angenommen, die sich in unterschiedlicher Weise auf die Soll- bzw. Habenzinsen auswirkt. Bleibt die Untersuchung auf die Veränderung des Gesamtergebnisses beschränkt, ergeben sich die Ertragseinbußen aus den Steigerungsdifferenzen der Zinsvereinbarungen. Einer Erhöhung des Sollzinses um 0,405 Prozentpunkte steht eine Zunahme des Habenzinses um 0,615 Prozentpunkte gegenüber. Der passive Elastizitätsüberhang führt damit insgesamt zu Risikokosten von 0,21 Prozentpunkten. Werden die Veränderungen der einzelnen Soll- und Habenzinsen ( $\Delta PZ$ ) darüber hinaus mit der Erhöhung der Tagesgeldzinsen ( $\Delta \text{TGZ}$ ) verglichen, zeigt sich, in welchem Umfang die verschiedenen Geschäftsarten den institutsbezogenen Risikostatus beeinflussen<sup>26</sup>. Dabei wird deutlich, daß das eingetretene Zinsänderungsrisiko auf die negativen Erfolgsveränderungen im Aktivgeschäft zurückzuführen ist, die durch entsprechende Margenzuwächse im Passivgeschäft nur teilweise ausgeglichen werden konnten.

Zur formelmäßigen Berechnung des Zinsänderungsrisikos müssen die festgestellten Anpassungen der Positionszinssätze in Elastizitätswerte umgeformt werden.

Es ergibt sich für die einzelnen Geschäftsarten:

Kredite an Kreditinstitute	0,8	Schuldverschreibungen	0,9
Hypotheken variabel	0,9	Termineinlagen	0,2
Kontokorrentkredite	0,6	Sichteinlagen	1

Eine Elastizität von Null kennzeichnet eine konstante Erfolgssituation, da mit der Veränderung des Zinsniveaus eine entsprechende Anpassung des

<sup>26</sup> Vgl. B. Rolfs, Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, S. 158.

Abb. 2: Berechnungsbeispiel zur Messung des Zinsänderungsrisikos

AKTIVA					PASSIVA									
Geschäftsart	Volumen	Sollzins alt %	Sollzins neu %	$\Delta SZ$	$\Delta TZGZ$	ZÄR	Geschäftsart	Volumen	Habenzins alt %	Habenzins neu %	$\Delta HZ$	$\Delta TGZ$	ZÄR	
Kredite an Kreditinstitute	2000	8	8,3	0,3	1,5	1,2	Schuldverschreibungen	1000	6,5	6,65	0,15	1,5	-1,35	
Hypothesen variabel	3000	7,5	7,65	0,15	1,5	1,35	Termin-einlagen	5000	5	6,2	1,2	1,5	-0,3	
Kontokorrent-kredite	5000	6	6,6	0,6	1,5	0,9	Sicht-einlagen	4000	1	1	0	1,5	-1,5	
$\Sigma$	10000	6,85	7,255	0,405	1,5	1,095		$\Sigma$	10000	3,55	4,165	0,615	1,5	-0,885

Positionszinses verbunden ist. Dagegen schlägt sich die – einseitige – Zinsanpassung bei einer Elastizität von Eins in voller Höhe auf den Zinserfolg nieder.

Die Zusammenführung der Elastizitätsziffern über die Zinsrisikoelastizität zum Zinsänderungsrisiko zeigt folgendes Ergebnis:

$$E_R = 1 \times 0,2 \times 0,8 + 1 \times 0,3 \times 0,9 + 1 \times 0,5 \times 0,6 \\ - 1 \times 0,1 \times 0,9 - 1 \times 0,5 \times 0,2 - 1 \times 0,4 \times 1$$

$$\underline{\underline{E_R = 0,14}}$$

$$\underline{\underline{ZÄR = 0,14 \times 1,5}}$$

$$\underline{\underline{ZÄR = 0,21\%-\text{Punkte}}}$$

Steigt das Zinsniveau um 1 Prozentpunkt, dann entstehen in der Beispielrechnung Risikokosten in Höhe von 0,14 Prozentpunkten. Bei einer Zunahme des Tagesgeldzinses um durchschnittlich 1,5 Prozentpunkte ergeben sich daraus folglich zinsänderungsbedingte Ertragseinbußen von 0,21 Prozentpunkten.

### 3. Währungsrisiko

Als Währungsrisiko wird die Gefahr bezeichnet, daß die tatsächliche Reingewinnspanne aufgrund des Übergangs von einer Währung in eine andere, die unter aktuellen Verhältnissen erzielbare Reingewinnspanne unterschreitet<sup>27</sup>. Aus Vereinfachungsgründen sollen sich die Überlegungen im folgenden auf das Kursänderungsrisiko aus bilanzwirksamen Geschäften und aus Termingeschäften beschränken. Das Erfüllungs-, das Swapsatzrisiko und die mit sonstigen Off-Balance-Sheet Geschäften verbundenen Gefahren werden hier also nicht betrachtet.

Der Eintritt von Kursänderungsrisiken ist an zwei Voraussetzungen geknüpft. Zum einen muß sich der Wechselkurs in einer ungünstigen Weise verändern, zum anderen muß das Kreditinstitut offen Devisenpositionen eingegangen sein. Der Wechsel- oder Devisenkurs kennzeichnet die Austauschrelation zwischen zwei Währungen und drückt daher den Preis einer ausländischen Währungseinheit, gemessen in inländischen Währungsein-

<sup>27</sup> Vgl. M. Schurig, Schwebende Geschäfte bei Kreditinstituten, Eine risiko- und abbildungstheoretische Analyse am Beispiel der Devisen- und Effektentermingeschäfte, der Kreditzusagen und der Pensionsgeschäfte, Thun, Frankfurt 1981, S. 88 ff.

heiten aus. Eine nachteilige Entwicklung dieses Kursverhältnisses entsteht bei Fremdwährungsaktiva durch die Aufwertung der Inlandswährung (Abwertung der Auslandswährung), da dann der in inländischen Währungseinheiten ausgedrückte Wert der Auslandspositionen sinkt. Bei Fremdwährungspassiva ist dagegen die Abwertung der Inlandswährung (Aufwertung der Auslandswährung) und die entsprechende Zunahme der in inländischen Währungseinheiten gemessenen Schuldposition mit einer Ertragseinbuße verbunden.

Fremdwährungsgeschäfte beinhalten für Kreditinstitute jedoch nicht nur Kursrisiken, sondern auch Kurschancen. Diese werden im Falle einer Aufwertung der Inlandswährung bei Fremdwährungspassiva, im Falle einer Abwertung der Inlandswährung bei Fremdwährungsaktiva wirksam, so daß sich die Wertentwicklung von Aktiv- und Passivpositionen bei einer Auf- oder Abwertung genau gegenläufig verhält. Im Ergebnis führt dies dazu, daß einerseits bei übereinstimmenden Aktiv- und Passivdevisenpositionen Wertsteigerungen auf der einen Seite durch Wertminderungen auf der anderen Seite ausgeglichen werden, andererseits für die Höhe des Kursrisikos oder der Kurschance nur der Unterschiedsbetrag zwischen den Fremdwährungsaktiva und den Fremdwährungspassiva sowie die Richtung und das Ausmaß der Kursänderung entscheidend sind<sup>28</sup>.

Wie aus der Definition des Währungsrisikos deutlich wird, bilden die zum Planungszeitpunkt gültigen Kursrelationen die Ausgangsbasis zur Messung des Kursänderungsrisikos. Damit wird weder auf die bei Abschluß der Fremdwährungsgeschäfte geltenden noch auf die für wahrscheinlich erachteten, zukünftigen Wechselkurse zurückgegriffen. Für die Risikomessung eignen sich nämlich die ursprünglichen Kursverhältnisse nicht, weil bei bereits eingetretenen Kursveränderungen das risikospezifische Element der Unsicherheit nicht mehr besteht. Zukünftige Wechselkurse bieten keine Hilfestellung, weil hierdurch die im Rahmen der Risikomessung zu quantifizierenden Ertragsveränderungen teilweise bereits implizit in den erwarteten Erfolgen enthalten sind, folglich nicht offengelegt werden können und so zu einer Verwischung des Prognose- und Planungsprozesses beitragen.

Die Abbildung der erwarteten Ertragslage muß damit ebenso wie im Rahmen des Zinsänderungsrisikos von den aktuellen, zum Planungszeitpunkt gültigen Kursverhältnissen ausgehen. Aufgrund vergangener Kursschwankungen werden die Buchwerte der Fremdwährungsengagements in der Regel jedoch nicht mit diesen Stichtagskursen übereinstimmen, so daß zur

<sup>28</sup> Vgl. R. Wittgen, Währungsrisiko und Devisenkurssicherung, Frankfurt 1975, S. 19.

Bestimmung der Ausgangslage Umwertungen vorzunehmen sind. Da die Messung des Währungsrisikos ausschließlich bankintern ausgerichtet ist, sind dabei sowohl erfolgsvermindernde als auch erfolgserhöhende Veränderungen des Kursniveaus zu berücksichtigen. Liegt beispielsweise eine offene aktive Devisenposition in Höhe von 2000,- \$ vor, die zu einem Kurs von 2,- DM/\$ eingegangen wurde, so müssen zur vollständigen Messung des zukünftigen Währungsrisikos nicht nur die eventuell seit Beginn des Engagements eingetretenen Aufwertungen (Stichtagskurs z. B. 1,85 DM/\$), sondern auch die zwischenzeitlichen Abwertungen (Stichtagskurs z. B. 2,20 DM/\$) vor der Abbildung der Ausgangslage erfaßt werden. Dies bedeutet allerdings auch, daß neben den bereits eingetretenen Kursrisiken und -chancen offener, auch die feststehenden und für die Messung des Währungsrisikos letztlich unbedeutenden Ertragskonsequenzen geschlossener Devisenpositionen von vornherein aus der Risikomessung eliminiert werden. Steht der oben angegebenen Forderung beispielsweise eine zu einem Kurs von 1,70 DM/\$ eingegangene Verbindlichkeit gegenüber, so resultiert aus diesem Gesamtengagement unabhängig von dem gültigen Kursniveau ein Verlust in Höhe von 0,30 DM/\$. Werden die Forderung und die Verbindlichkeit zu einem aktuellen Kurs von beispielsweise 1,90 DM/\$ in der Risikomessung berücksichtigt, gleichen sich einerseits weiterhin zukünftige Kursänderungen aufgrund der Betragsgleichheit aus, andererseits wird der Verlust (Aufwertung der Forderung 0,10 DM/\$, Abwertung der Verbindlichkeit 0,20 DM/\$) entstehungsgerecht in der abgelaufenen Periode erfaßt.

Zur Berechnung der in einem bestimmten Planungszeitraum anfallenden Kursänderungsrisiken müssen ausgehend von den Kursverhältnissen zum Planungszeitpunkt die Veränderungen der Devisenkurse prognostiziert werden. Auf der Basis dieser Plankurse ergeben sich die Erfolgsveränderungen der Bestandspositionen in Anlehnung an die Ermittlungsweise des Ausfallrisikos. Liegt beispielsweise eine offene Forderungsposition in einer durchschnittlichen Höhe von 10 000,- \$ zu einem Stichtagskurs von 2,- DM/\$ vor und wird mit einer Aufwertung der inländischen Währung auf einen zukünftigen Kurs von 1,80 DM/\$ gerechnet, so ermittelt sich das entstehende Kursänderungsrisiko folgendermaßen:

DM-Forderungsbetrag zum Stichtagskurs	20 000,- DM
DM-Forderungsbetrag zum Plankurs	18 000,- DM
Betrag der Aufwertung	2.000,- DM

Wird die Bewertungsänderung auf die nominelle Höhe der Vermögensposition oder die Kursänderung auf den ursprünglichen Kurs bezogen, ergibt sich die anteilige Ab- bzw. Aufwertungsrate. Letztere beträgt in dem Beispiel 10 v. H. Sie bildet die gesamte bis zum Planungshorizont zu beobachtende Kursveränderung ab, so daß die Wertanpassungen der Bilanzpositionen – ebenso wie im Rahmen des Ausfallrisikos – als gesamtperiodenbezogene Erfolgsveränderungen zu interpretieren sind. Für die Bestimmung der Ab- oder Aufwertungsbeträge ist es damit letztlich gleichgültig, ob die Kursänderungen kontinuierlich im Zeitablauf (flexibles Wechselkurssystem) oder nur zu bestimmten Zeitpunkten (Festkurssystem) eintreten.

Die Messung der kursänderungsbedingten Risikokosten erfolgt auf der Basis durchschnittlicher Bestände. In einem System fester Wechselkurse kann nun der Fall auftreten, daß diese Werte bei plötzlichen Kursanpassungen nicht mit den zu diesem Zeitpunkt vorliegenden, effektiven Beständen übereinstimmen, so daß sich unterschiedliche Wertanpassungen und damit ungenaue Meßergebnisse ergeben. Deshalb muß im folgenden unterstellt werden, daß die hier herangezogenen durchschnittlichen Werte mit den bei den Paritätsänderungen geltenden, effektiven Beständen übereinstimmen. Sofern davon nicht ausgegangen werden kann, ist der Planungszeitraum und damit der Durchschnittsbestand selbst anzupassen. Daneben treten bei flexiblen Wechselkurssystemen zum einen innerhalb eines langfristigen Trends teilweise erhebliche, kurzfristige Fluktuationen der Kursrelationen auf. Zum anderen können sich Zeiten mit kontinuierlichen Kurssteigerungen und Zeiten mit ebensolchen Kursrückgängen abwechseln<sup>29</sup>. Um ein eindeutig interpretierfähiges und damit nicht von zwischenzeitlichen Auf- und Abwertungen verwischtes Bewertungsergebnis zu erhalten, empfiehlt sich daher – analog dem Meßsystem des Zinsänderungsrisikos – die Begrenzung der Kalkulationsperiode auf einen Zeitraum, in dem eine lineare Veränderung des Kursniveaus approximiert werden kann.

Neben den Aktiv- und Passivbeständen unterliegen auch die Zinszahlungen dem Kursänderungsrisiko. Das Risikovolumen wird dabei durch die zum Zeitpunkt der Ertragszahlungen geltenden Kursverhältnisse bestimmt, so daß sich hier im Gegensatz zu den Bestandspositionen nicht die gesamten, sondern nur die bis zu diesem Zeitpunkt eingetretenen Kursänderungen auswirken. Dabei soll im folgenden vereinfachend unterstellt werden, daß die Zinszahlungen kontinuierlich im Zeitablauf anfallen und folglich die halbe Auf- bzw. Abwertungsrate zur Risikomessung herangezogen werden kann. Dadurch wird die Kursanpassung in der ersten Hälfte des Betrach-

<sup>29</sup> Vgl. A. Hinder, Wechselkursprognosen, Diss., Bern 1983, S. 15.

tungszeitraumes über-, in der zweiten Hälfte unterschätzt und somit insgesamt die effektive Bewertungsänderung der Zinszahlungen wiedergegeben. In einem Festkurssystem gilt dies allerdings nur dann, wenn die Paritätsänderung in der Mitte des Betrachtungszeitraums anfällt. Sofern hiervon nicht ausgegangen werden kann, muß bei früheren Paritätsänderungen ein höherer, bei späteren Paritätsänderungen ein niedrigerer Anteil der gesamten Kursanpassung bei den Zinszahlungen berücksichtigt werden. Um eine einheitliche und auf die wesentlichen Zusammenhänge beschränkte Abbildung des Kursänderungsrisikos zu gewährleisten, wird darauf an dieser Stelle jedoch verzichtet.

Die analytische Abbildung des auftretenden Kursänderungsrisikos erfordert sowohl die Identifikation als auch die mathematische Verknüpfung der risikobestimmenden Determinanten. Wird dabei, ebenso wie im Rahmen des Zinsänderungsrisikos, aktiv- und passivseitig getrennt vorgegangen und das Kursänderungsrisiko über die Zusammenführung der Bewertungsergebnisse und nicht direkt über den Umfang der offenen Positionen bestimmt, determinieren der Anteil des Devisenengagements an der Bilanzsumme ( $a_i$ ) und das Ausmaß der jeweiligen Wechselkursveränderung ( $\Delta WK_i$ ) die Höhe der positionsbezogenen Bewertungsänderung im Bestandsbereich. Für die Ertragsveränderungen im Zinsbereich ist daneben die Höhe der Zinssätze entscheidend, denn mit steigenden Zinsvereinbarungen nimmt zwangsläufig das mit einem Kursrisiko behaftete Volumen zu. Da Auf- und Abwertungen auf den beiden Bilanzseiten unterschiedliche Erfolgskonsequenzen mit sich bringen, sind allerings die Erfassungsregeln einheitlich festzulegen. Dabei sollen hier Aufwertungen der heimischen Währung grundsätzlich mit einer positiven, Abwertungen prinzipiell mit einer negativen Größe beschrieben werden. Eine Aufwertung führt bei (offenen) aktiven Devisenpositionen zu einer Ertragseinbuße bei (offenen) passiven Devisenpositionen zu einem Zusatzertrag, so daß die Meßergebnisse mit einer Wechselvariablen ( $w_i$ ) multipliziert werden müssen, die im Aktivbereich den Wert „+ 1“ und im Passivbereich den Wert „- 1“ annimmt<sup>30</sup>. Damit ergibt sich zur Bestimmung der aus Kursänderungsrisiken hervorgehenden Risikokosten (KÄR) der nachstehende Ansatz:

---

<sup>30</sup> Das Kursänderungsrisiko kann prinzipiell auch ähnlich dem Zinsänderungsrisiko über Währungselastizitäten gemessen werden. Um einen Elastizitätswert von „unendlich“ zu vermeiden, müßte dazu als Bezugsbasis jedoch eine ausländische Währungseinheit herangezogen werden. Da sich die Elastizitäten damit nicht mehr als Margenveränderungen interpretieren lassen, und zudem keine gesicherten Erkenntnisse über die Beziehungen zwischen den Wechselkursentwicklungen verschiedener Währungen vorliegen, soll ein elastizitätsorientiertes Konzept an dieser Stelle nicht entwickelt werden.

$$KÄR = \underbrace{\sum w_i \times a_i \times \Delta WK_i}_{\text{Bewertungsergebnis im Bestandsbereich}} + \underbrace{\sum w_i \times a_i \times z_i \times \frac{1}{2} \times \Delta WK_i}_{\text{Bewertungsergebnis im Zinsbereich}}$$

$$KÄR = \sum w_i \times a_i \times \Delta WK_i \left( 1 + \frac{1}{2} \times z_i \right)$$

Ebenso wie bei den anderen Risikoarten soll die Vorgehensweise an einem Beispiel verdeutlicht werden. In der nachstehenden Abb. 3 wird dazu eine vereinfachte, auf vier unterschiedliche Währungen bezogene Geschäftsstruktur wiedergegeben, die neben den Bilanzpositionen mit den Termingeschäften auch typisch Off-Balance-Sheet Transaktionen enthält. Stehen die Termingeschäfte in einer unmittelbaren Beziehung zu anderen Bilanzpositionen (hier: zu dem Hypothekarkredit über 10 000 FF), dann können sie zur Absicherung entweder der Kapital- oder der Zinsbeträge dienen. Da Zinszahlungen analog zu den obigen Ausführungen nur mit einer halben Kursänderungsrate verbunden sind, müssen die Termingeschäfte nach ihrer sachlichen Zwecksetzung differenziert erfaßt werden; der Terminverkauf über 750,- FF zur Zinsabsicherung wird daher in dem Bilanzschema gesondert aufgeführt. Daneben können bereits Zinszahlungen zukünftiger Perioden über Termingeschäfte abgesichert sein, die bei ihrer Berücksichtigung in der Risikomessung für den Kalkulationszeitraum eine letztlich nicht vorhandene, offene Devisenposition anzeigen würden. In einer zeitlichen Differenzierung sind folglich nur die Absicherungsgeschäfte für Zinszahlungen der Planungsperiode in der Risikomessung zu erfassen.

Nach vorheriger Abspaltung der bis zum Planungsstichtag eingetretenen Kursrisiken und Kurschancen<sup>31</sup> errechnet sich in der Ausgangssituation eine Gesamtmargin von 3,3 v. H. (6,85 v. H. - 3,55 v. H.) Da die Zinsbeträge in Termingeschäften implizit enthalten sind, müssen bei den Off-Balance-Sheet Transaktionen die Erfolgswirkungen nicht gesondert berechnet werden.

Zur Quantifizierung der Kursänderungsrisikokosten wird nun angenommen, daß zum Ende des Betrachtungszeitraumes als neue Wertmaßstäbe die Plankurse gelten. Für Bestandspositionen ergibt sich dadurch insgesamt eine Ertragseinbuße in Höhe von 0,845 Prozentpunkten (2,9 v. H. - 2,055 v. H.).

<sup>31</sup> Hierzu gehört auch die periodengerechte Erfassung der Erfolge aus Termingeschäften. Wurden die Terminverkäufe beispielsweise zu einem Kurs von 32,- DM/100 FF abgeschlossen, so ist der zwischenzeitliche außerordentliche Ertrag in Höhe von 2,- DM/100 FF in dem abgelaufenen Kalkulationszeitraum erfaßt worden.

Abb. 3: Berechnungsbeispiel zur Messung des Kursänderungsrisikos

Geschäftsart		Währungs- betrag	Stichtags- kurs	Volumen DM	Plan- kurs	Bewertungsverlust absolut	Bewertungsverlust relativ %	nominell %	Sollzins %	Korrektur %	effektiv %
A	Kredite an Kreditinstitute	800 \$	2,50	2000	2,30	160	8	8	0,32	7,68	
T	Hypothesen variabel	10 000 FF	30,00	3 000	31,20	-120	-4	7,5	-0,15	7,65	
I	Kontokorrent- kredite	5 000 DM	-	5 000	-	-	-	6	-	6	
V	<b>Σ</b>	-	-	10 000	-	290	2,9	6,85	0,019	6,831	
A	Terminkauf	1 562,50 £	3,20	5 000	3,04	250	5	-	-	-	-
Geschäftsart		Währungs- betrag	Stichtags- kurs	Volumen DM	Plan- kurs	Bewertungsgewinn absolut	Bewertungsgewinn relativ %	nominell %	Habenzins %	Korrektur %	effektiv %
P	Schuldver- schreibungen	400 \$	2,50	1 000	2,30	80	8	6,5	0,26	6,24	
A	Termineinlagen	1 562,50 £	3,20	5 000	3,04	250	5	5	0,125	4,875	
S	Sichteinlagen	4 000 DM	-	4 000	-	-	-	1	-	1	
S	<b>Σ</b>	-	-	10 000	-	205,50	2,055	3,55	0,0885	3,4615	
I	Terminverkauf	10 000 FF	30,00	3 000	31,20	-120	-4	-	-	-	
V	Terminverkauf	750 FF	30,00	225	30,60	-4,50	-2	-	-	-	

Da sich die Auf- und Abwertungen der Termingeschäfte ebenfalls in der Erfolgsrechnung niederschlagen, enthalten die absolut bzw. gewichtet summierten Daten der Aktiv- und Passivseite auch die Bewertungsergebnisse der Termingeschäfte.

Die Zinsspanne resultiert in einer Inlandsbetrachtung bzw. bei konstanten Kursrelationen aus der Differenz zwischen dem durchschnittlichen Aktiv- und dem durchschnittlichen Passivzins. Treten Kursänderungen auf, so ist dieses nominelle Ergebnis jedoch zu korrigieren. Dazu muß jeweils der Soll- bzw. Habenzins um die halbe Aufwertungsrate berichtigt werden. Es gilt daher:

$$\begin{array}{c} PZ_e \\ \downarrow \end{array} = \begin{array}{c} PZ_n \\ \downarrow \end{array} \times \left( 1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{100} \times \Delta WK \right)$$

effektiver	nomineller	Wechselkurs-
Positions-	Positions-	änderung
zins	zins	

Insgesamt nimmt die Zinsspanne durch die Wechselkursschwankungen um 0,0695 Prozentpunkte zu. Die Richtigkeit der Korrekturrechnung kann durch die Ermittlung der effektiven Zinsertragsänderung kontrolliert werden. Dabei ergibt sich der Änderungsbetrag aus dem Produkt von Kapitalbetrag, Zinsvereinbarung und Kursanpassung:

Kredite an Kreditinstitute	800	$\times 0,08$	$\left( \frac{2,50 - 2,30}{2} \right) = 6,40$
Hypothekarkredite	10 000	$\times 0,075$	$\left( \frac{30 - 31,20}{2 \times 100} \right) = - 4,50$
Schuldverschreibungen	400	$\times 0,065$	$\left( \frac{2,30 - 2,50}{2} \right) = - 2,60$
Termineinlagen	$1562,50 \times 0,05$	$\left( \frac{3,04 - 3,20}{2} \right) = - 6,25$	
<hr/>			<hr/>
<b>Kursänderungsrisikokosten der Zinsspanne</b>			<b>= - 6,95</b>
<hr/>			<hr/>

In diesem Beispiel verändert sich das Zinsergebnis in positiver Weise. Da sich das auftretende Kursänderungsrisiko auch in den Bestandspositionen

niederschlägt und dort die Bewertungsänderung der zur Absicherung von Zinseinnahmen bzw. -ausgaben abgeschlossenen Termingeschäfte erfaßt wird, läßt es sich jedoch nur insgesamt oder in einer währungsbezogenen Differenzierung sinnvoll interpretieren. Die Berechnung des gesamten Kursänderungsrisikos kann mit Hilfe der Bestimmungsgleichung erfolgen, wobei die in dem Beispieldfall berücksichtigten Geschäfte sukzessive erfaßt werden:

$$\begin{aligned}
 KÄR = & 1 \times 0,2 \times 8 (1 + 0,5 \times 0,08) + 1 \times 0,3 \times (-4) (1 + 0,5 \times 0,075) \\
 & + 1 \times 0,5 \times 0 + 1 \times 0,5 \times 5 (1 + 0,5 \times 0) \\
 & - 1 \times 0,1 \times 8 (1 + 0,5 \times 0,065) - 1 \times 0,5 \times 5 (1 + 0,5 \times 0,05) \\
 & - 1 \times 0,4 \times 0 - 1 \times 0,3 \times (-4) (1 + 0,5 \times 0) \\
 & - 1 \times 0,0225 \times (-2) (1 + 0,5 \times 0)
 \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{KÄR = 0,7755 \text{ Prozentpunkte}}}$$

Durch die Kursänderungen verringert sich die Reingewinnspanne um 0,7755 Prozentpunkte. Dabei gehen 0,845 Prozentpunkte auf die Wertminde-  
rung der Bestandspositionen zurück, 0,0695 Prozentpunkte resultieren aus der Werterhöhung des Zinsergebnisses.

## **II. Abbildung der Risikoverbundeffekte**

Bisher wurden die banktypischen Risiken isoliert hinsichtlich ihrer Erfolgswirkungen analysiert. Die bankbetriebliche Realität ist demgegenüber jedoch durch das gleichzeitige Auftreten mehrerer Risikoarten gekennzeichnet. Aus diesem Grund müssen die entwickelten Bestimmungsgleichungen im folgenden zusammengefaßt werden. Dabei kann es sich jedoch nicht um eine einfache Addition der Quantifizierungsansätze handeln. Vielmehr gilt es zu untersuchen, inwieweit die Summe der Einzelrisiken von dem effektiven Gesamtrisiko abweicht und unter welchen Bedingungen risikoerhöhende und risikovermindernde Wirkungen auftreten.

### *1. Ausfall- und Zinsänderungsrisiko*

Die Verbundbeziehungen zwischen dem Ausfall- und dem Zinsänderungsrisiko sollen zunächst an den Erhöhungen bzw. Verminderungen der zinsänderungsbedingten Risikokosten deutlich gemacht werden. Die Kapital- und Zinsausfälle können somit über den oben entwickelten Bestimmungsansatz errechnet werden. Die effektive Höhe des auftretenden Zins-

änderungsrisikos ergibt sich dann aus einer Bestimmungsgleichung, die in den vereinbarungsgemäß abgewickelten und den mit einem Zinsausfall behafteten Kapitalanteil differenziert. Für die ordnungsgemäß verzinsten Kredite kann dabei die Meßvorschrift des Zinsänderungsrisikos prinzipiell beibehalten werden. Zu korrigieren ist lediglich der relevante Anteilwert, da nur der um die Ausfallrate der Zinsen verminderte Kapitalbetrag dem Zinsänderungsrisiko in der ursprünglichen Höhe unterliegt.

Für die unverzinslichen Kreditbeträge verändern sich dagegen die Elastizitätswerte. Während die betroffenen Geschäftsarten ohne den Zinsausfall prinzipiell mit jedem beliebigen Reagibilitätswert verbunden sein können, verhalten sich unverzinsliche Kapitalbeträge im Hinblick auf Zinsänderungen vollständig unelastisch und weisen demzufolge eine Elastizität von Eins auf. Zur Messung der effektiven Risikokosten muß einerseits dieser durch den Zinsausfall geänderte Reagibilitätswert zugrundegelegt werden. Er weist jedoch andererseits eine konstante und die sonstige Rechnung nicht beeinflussende Höhe auf, so daß auf die explizite Integration dieser Elastizitätsziffer bei einer vereinfachten und dennoch rechnerisch exakten Abbildung der Zusammenhänge verzichtet werden kann.

In den bisher dargestellten Quantifizierungsansätzen wurden die Ausfallraten als Prozentwerte erfaßt, während die Strukturanteile in einem Intervall von Null bis Eins definiert waren. Zur Korrektur müssen die von-Hundert-Werte entsprechend umdimensioniert werden. Insgesamt ergibt sich damit folgende Bestimmungsgleichung<sup>32</sup>:

*Ursprüngliches Ausfall-, effektives Zinsänderungsrisiko:*

$$\begin{aligned}
 AR^u / ZÄR^e = & \underbrace{\sum w_i \times a_i \times (p_{ki} + z_i \times p_{zi})}_{\text{ursprüngliches Ausfallrisiko}} \\
 & + \underbrace{\Delta TGZ \sum \left[ w_i \times E_i \times a_i \left( 1 - \frac{1}{100} p_{zi} \right) + w_i \times a_i \times \frac{1}{100} p_{zi} \right]}_{\text{effektives Zinsänderungsrisiko}}
 \end{aligned}$$

In dieser Bestimmungsgleichung werden die Verbundeffekte vollständig dem Zinsänderungsrisiko zugerechnet. Sie können jedoch ebenso als Aus-

<sup>32</sup> Zur Vereinheitlichung der Darstellungsweise wird die Wechselvariable auch bei der Messung des Ausfallrisikos berücksichtigt.

fallrisiken erfaßt werden. Durch Umformung ändert sich die Bestimmungsgleichung dann folgendermaßen:

*Effektives Ausfall-, ursprüngliches Zinsänderungsrisiko:*

$$AR^e / ZÄR^u = \underbrace{\sum w_i \times a_i \left[ p_{ki} + p_{zi} \left\{ z_i + \frac{1}{100} \Delta TGZ (1 - E_i) \right\} \right]}_{\text{effektives Ausfallrisiko}} + \underbrace{\Delta TGZ \sum w_i \times a_i \times E_i}_{\text{ursprüngliches Zinsänderungsrisiko}}$$

Das auftretende Zinsänderungsrisiko resultiert nun ausschließlich aus einer von den Marktveränderungen abweichenden Anpassung der instituts-spezifischen Zinsvereinbarungen. Da darüber hinaus jedoch ein Teil des Änderungsbetrages nicht beglichen wird, muß das entstehende Ausfallrisiko um den nicht vereinbarungsgemäß erfüllten Teil der Zinsanpassung korrigiert werden. Dies läßt sich an der Bestimmungsgleichung durch die Isolierung des Unterschiedsbetrages zwischen dem Ursprünglichen und dem effektiven Ausfallrisiko nachvollziehen. Damit wird gleichzeitig der Risikoverbundeffekt identifiziert, der allerdings ebenso über die Veränderung des Zinsänderungsrisikos hätte ermittelt werden können:

*Verbundeffekt Ausfall-, Zinsänderungsrisiko:*

$$VE^{AR/ZÄR} = \underbrace{\Delta TGZ \times \sum w_i \times a_i \times \frac{1}{100} p_{zi} (1 - E_i)}_{\text{Veränderung der Zinsrisikoelastizität}}$$

Der Term  $\Delta TGZ (1 - E_i)$  drückt die Positionszinssteigerung aus; gewichtet mit den Zinsausfallraten der jeweiligen Geschäftsarten ergibt sich daraus die Risikoverbundwirkung.

Durch die Ermittlung des Verbundeffektes können allgemeine Aussagen über die Unterschiede zwischen dem effektiven Gesamtrisiko und der Summe der Einzelrisiken abgeleitet werden. Zinsausfälle treten prinzipiell

nur im Rahmen von Aktivgeschäften auf, so daß die Wechselvariable ebenso wie die Strukturanteile und die Ausfallraten durch einen positiven Wert definiert ist. Sofern die einzelne Zinselastizität einen negativen oder einen Wert zwischen einschließlich Null und Eins annimmt und folglich die Richtung der Positionszinsänderung der Richtung der Marktzinsänderung entspricht, führt eine Erhöhung des Zinsniveaus generell zu höheren, eine Senkung des Zinsniveaus prinzipiell zu niedrigeren Risikokosten. Im Falle einer der Marktänderung entgegengesetzten Anpassung der Zinsvereinbarungen (Elastizität  $> +1$ ) treten dagegen umgekehrte Erfolgswirkungen auf, da eine Senkung des Zinsniveaus höhere Positionszinsen und entsprechend höhere Ausfälle, eine Erhöhung des Marktniveaus niedrigere Zinsvereinbarungen und somit ein geringeres ausfallbedrohtes Zinsvolumen mit sich bringt.

In den bisherigen Überlegungen hat sich gezeigt, daß die Verbundwirkungen neben ihrer isolierten Abbildung sowohl beim Ausfall- als auch beim Zinsänderungsrisiko vollständig erfaßt werden können. Welche dieser Möglichkeiten den Wirkungszusammenhang richtig widerspiegelt, kann nur für den Einzelfall und unter Beachtung des speziellen Ereignisablaufs geklärt werden: Tritt der Zinsausfall erst nach der Durchsetzung der Zinsanpassung auf, so ist die Höhe der Ausfallrisikokosten anzupassen. Kann die Zinserhöhung nicht durchgesetzt werden, weil durch den bereits eingetretenen Zinsausfall aus einer zinselastischen eine zinsunelastische Forderung geworden ist, dann wird die Höhe des auftretenden Zinsänderungsrisikos zu korrigieren sein. Für Steuerungszwecke erweist sich jedoch diese ständig zu überprüfende und daher sehr zeitaufwendige Zuordnungsregel als wenig praktikabel. Zudem wird bei der einzelfallbezogenen Betrachtung verkannt, in welcher Weise durch den Verbundeffekt auf die Höhe des Gesamtrisikos Einfluß genommen werden kann. Dies ist nämlich nur dadurch möglich, daß bei der Steuerung des Zinsänderungsrisikos nicht auf die nominellen, sondern auf die effektiven Zinselastizitäten Bezug genommen wird. Durch die Gestaltung der Elastizitätssituation unter Berücksichtigung der tatsächlichen zinsunelastischen Positionen kann eine aus dem gemeinsamen Auftreten von Ausfall- und Zinsänderungsrisiken hervorgehende Risikoerhöhung vermieden und ein isoliert gemessener, aktiver Elastizitätsüberhang in ein Elastizitätsgleichgewicht verwandelt werden.

Zur beispielhaften Verdeutlichung der Zusammenhänge zwischen dem Ausfall- und dem Zinsänderungsrisiko werden die bei den Einzelrisiken unterstellten Entwicklungen zusammengefaßt. Dabei gehen in der nachstehenden Abb. 4 die ordnungsgemäß zurückgezahlten Kredite mit den – unter Berücksichtigung der Zinsänderungen – vereinbarten Sätzen in die Rech-

Abb. 4: Berechnungsbeispiel zur Messung des Ausfall- und des Zinsänderungsrisikos

AKTIVA						PASSIVA			
Geschäftsart	Volumen	Ausfall-rate Kapital	Kapital- ausfall Kapital	Ausfall- rate Zinsen	Zins- kapital	Soll- zins	Geschäftsart	Volumen	Haben- zins
Kredite an Kreditinstitute	2 000	0,5 %	10	1,5 %	1 970	8,3 %	Schuldver- schreibungen	1 000	6,65 %
Hypothesen variabel	3 000	3 %	90	4 %	2 880	7,65 %	Termin- einlagen	5 000	6,2 %
Kontokorrent- kredite	5 000	1 %	50	5 %	4 750	6,6 %	Sicht- einlagen	4 000	1 %
$\Sigma$	10 000	1,5 %	150	4 %	10 000	6,9733 %	$\Sigma$	10 000	4,165 %

nung ein. Die mit einem Ertragsausfall belasteten Kapitalbeträge werden dagegen als unverzinsliche Positionen berücksichtigt.

In dem Beispieldurchfall ergibt sich eine Zinsspanne in Höhe von 2,8083 v.H. die zusammen mit dem Kapitalanfall zu einer Reingewinnspanne von 1,3083 v.H. führt. Im Vergleich zur risikofreien Situation (Zinsspanne = 3,3 v.H.) ergeben sich folglich Risikokosten in Höhe von 1,9917 Prozentpunkten. Durch Anwendung der Bestimmungsgleichung kann dies nachvollzogen werden:

*Ursprüngliches Ausfallrisiko:*

$$0,2 (0,5 + 0,08 \times 1,5) + 0,3 (3 + 0,075 \times 4) + 0,5 (1 + 0,06 \times 5) = 1,76400 \%-\text{P.}$$

*Effektives Zinsänderungsrisiko:*

$$\begin{aligned} & 1,5 [(0,8 \times 0,2 \times 0,985 + 0,2 \times 0,015) + (0,9 \times 0,3 \times 0,96 + 0,3 \times 0,04) \\ & + (0,6 \times 0,5 \times 0,95 + 0,5 \times 0,05) - (0,9 \times 0,1) - (0,2 \times 0,5) - (1 \times 0,4)] \\ & = 1,5 (0,1518) = 0,2277 \%-\text{P.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ausfall- und Zinsänderungsrisikokosten} & = 1,9917 \%-\text{P.} \end{aligned}$$

Gegenüber der isolierten Messung ( $1,764 \%-\text{P.} + 0,21 \%-\text{P.} = 1,974 \%-\text{P.}$ ) haben sich die Risikokosten um 0,0177 Prozentpunkte erhöht. Dies hat seinen Grund darin, daß durch den Zinsausfall elastische, durch die Marktzinssteigerung mit potentiell höheren Erträgen verbundene Geschäfte zu zinsunelastischen Positionen geworden sind. Konkret verdeutlichen lässt sich dies an der Zinsrisikoelastizität, die sich durch die Erfassung des Zinsausfalls stärker dem Wert Eins, also einer der Marktzinsanpassung in gleicher Höhe entsprechenden Risikokostenänderung annähert. Im Rahmen des Zinsänderungsrisikos wurde eine Zinsrisikoelastizität von 0,14 festgestellt; unter Beachtung des Zinsausfalls ergibt sich eine Zinsrisikoelastizität von 0,1518. Die Differenz zwischen diesen beiden Größen ist allein auf den Risikoverbund zurückzuführen. Steigt also das Zinsniveau um einen Prozentpunkt, dann nimmt durch den Ausfall der Positionssteigerungen die Summe der Einzelrisiken um 0,0118 Prozentpunkte zu. Bei einer Erhöhung des Marktzinses um 1,5 Prozentpunkte können damit die gesamten Risikokosten folgendermaßen aufgeteilt werden:

ursprüngliches Ausfallrisiko	= 1,7640 %-\text{P.}
ursprüngliches Zinsänderungsrisiko	$0,14 \times 1,5 = 0,2100 \%-\text{P.}$
Verbundeffekt Ausfall-, Zinsänderungsrisiko	$0,0118 \times 1,5 = 0,0177 \%-\text{P.}$
Ausfall- und Zinsänderungsrisikokosten	= 1,9917 %-\text{P.}

## 2. Ausfall-, Zinsänderungs- und Währungsrisiko

Bei der Analyse des Gesamtkomplexes der hier untersuchten Risikoarten soll zunächst der Zusammenhang zwischen dem Ausfall- und dem Kursänderungsrisiko betrachtet werden. Dabei wurden im Rahmen der isolierten Messung der bankbetrieblichen Risikokosten sowohl die (relativen) Wertänderungen der Fremdwährungsengagements als auch die Ausfallraten auf die nominelle Höhe der jeweiligen Positionen bezogen. Im Rahmen einer zusammenfassenden Bewertung würde dieses Vorgehen jedoch bei einer Aufwertung eine doppelte Erfassung eines Teils der Risikokosten und bei einer Abwertung eine unzulässige Höherbewertung eines Teils des Kreditbestandes mit sich bringen: Fallen beispielsweise von den Forderungen in Höhe von 800 Mio. US-Dollar 0,5 v.H aus, so muß eine Abschreibung von 4 Mio. \$ oder 10 Mio. DM vorgenommen werden. Da die Wertminderung auf der Basis ursprünglicher Kursverhältnisse ermittelt wurde, ist dieser Teil des Forderungsbestandes vollständig abgeschrieben und darf nicht erneut zur Erfassung positiver oder negativer Bewertungsänderungen herangezogen werden. Die Basis zur Quantifizierung gleichzeitiger Kursänderungen bildet daher der Forderungsrestbestand. Bei einer Aufwertung der Inlandswährung um 8 v.H und einem einwandfreien Kreditvolumen in Höhe von 1990 Mio. DM führt dies zu einer kursänderungsbedingten Wertminderung von 159,20 Mio. DM und damit insgesamt zu einem außerordentlichen Verlust von 169,20 Mio. DM.

Zur Ermittlung der exakten relativen Abschreibungsquoten kann der geschilderte Zusammenhang allgemein folgendermaßen ausgedrückt werden:

$$\text{relativer a.o. Verlust} = p_{ki} + \Delta WK_i \left( 1 - \frac{1}{100} p_{ki} \right)$$

Bei dieser Berechnungsweise werden die Kapitalausfälle in ihrem ursprünglichen Ausmaß und die auftretenden Währungsrisiken in korrigierter Höhe abgebildet. Prinzipiell können jedoch auch die Ausfallrisiken berichtigt und somit letztlich vor der Erfassung von Bonitätsverschlechterungen sämtliche Fremdwährungsengagements umgewertet werden. Dieses Vorgehen hat jedoch die Abhängigkeit der Kapitalausfälle von zwischenzeitlichen Kursveränderungen zur Konsequenz. Bei einer Aufwertung der Inlandswährung und damit sinkenden Volumina geht die Höhe des Ausfallrisikos zurück, bei einer Abwertung der Inlandswährung und daraus resultierenden höheren Kreditbeständen nehmen die anteiligen Kapitalausfälle

kursänderungsbedingt zu. Folglich wird hiermit eine Beziehung zwischen dem Ausfallrisiko und der Höhe der Kursänderung unterstellt, bei der eine Änderung des Kursniveaus prinzipiell eine Anpassung der Höhe des Kapitalausfalls nach sich zieht. Tatsächlich hängt das Kursänderungsrisiko jedoch nicht von einer einzelnen, sondern von der Gesamtposition und damit von der Absicherung der verschiedenen Engagements ab. Wird ein bestimmter Kredit von 10 000 \$ beispielsweise nur in Höhe des nach Kapitalausfällen voraussichtlich verbleibenden Bestandes von 9000 \$ abgesichert, so entsteht einerseits durch die Abschreibung eine geschlossene Position, andererseits führt der Kapitalausfall lediglich in bezug auf die ursprünglichen Kursverhältnisse zu Ertragseinbußen. Da mit dem nicht abgesicherten Betrag letztlich keine Markttransaktionen abgewickelt werden müssen, verändern zwischenzeitliche Auf- und Abwertungen den Risikogehalt des ausfallbedrohten Kapitalanteils nicht. Im Umkehrschluß hätte jedoch eine Absicherung in Höhe von 10 000 \$ durch den Kapitalausfall eine offene Position und damit ein Kursänderungsrisiko hervorgerufen.

Ausschlaggebend für das mit Ausfällen verbundene Kursänderungsrisiko ist damit der Umfang der Absicherung. Da hierauf jedoch die für die Kreditvergabe verantwortlichen dezentralen Einheiten in der Regel keinen Einfluß nehmen können, erscheint es sinnvoller, die Kapitalausfälle auf der Basis der ursprünglichen Kursverhältnisse und die Bewertungsänderungen in korrigiertem Umfang zu erfassen.

Bei der Ermittlung des Zinsergebnisses müssen prinzipiell die gleichen Erfassungsregeln wie im Rahmen der Bestandsposition beachtet werden. Der Zinsausfall wird damit auf der Basis der ursprünglichen Kursverhältnisse berechnet und nicht um die ertragsmäßigen Konsequenzen zwischenzeitlicher Auf- oder Abwertungen korrigiert. Lediglich bei den vereinbarungsgemäß verzinsten Engagements ist folglich der Zinsertrag um die kursänderungsbedingte Wertminderung oder Werterhöhung zu korrigieren.

Allerdings wirken sich im Zinsergebnis ebenso zwischenzeitliche Zinsänderungen aus, so daß hier mit dem Ausfall-, dem Zinsänderungs- und dem Währungsrisiko sämtliche banktypischen Gefahren zu beachten sind. Entsprechend gehen die aus Kursschwankungen resultierenden Risikokosten nicht nur aus den ursprünglichen, sondern auch aus den am Markt durchgesetzten und von den Kunden ordnungsgemäß erbrachten Änderungsbeträgen der Zinsvereinbarungen hervor. Die Positionsänderung kann durch den Term  $\Delta \text{TGZ} \times (1 - E_i)$  ausgedrückt werden. Damit ergibt sich zur umfassenden Quantifizierung bankbetrieblicher Risikokosten der folgende Ansatz:

*Gesamtrisiko:*  $GR^{AR/ZÄR/KÄR} =$

*ursprüngliches Ausfallrisiko:*

$$\underbrace{\sum w_i \times a_i \times (p_{ki} + z_i \times p_{zi})}_{\text{Kapital- und Zinsausfall}}$$

Kapital- und Zinsausfall

*effektives Zinsänderungsrisiko:*

$$+ \underbrace{\Delta TGZ \sum w_i \times a_i \times E_i}_{\text{ursprüngliches Zinsänderungsrisiko}} \\ + \underbrace{\frac{1}{100} \times \Delta TGZ \sum w_i \times a_i \times p_{zi} (1 - E_i)}_{\text{Elastizitätsänderung durch Zinsausfall}}$$

Elastizitätsänderung durch Zinsausfall

*effektives Kursänderungsrisiko:*

$$+ \underbrace{\sum w_i \times a_i \times \Delta WK_i \times \left( 1 - \frac{1}{100} p_{ki} \right)}_{\text{Bewertungsänderungen im Bestandsbereich}} \\ + \underbrace{\frac{1}{2} \sum w_i \times a_i \times \Delta WK_i \times z_i \left( 1 - \frac{1}{100} p_{zi} \right)}_{\text{Bewertungsänderungen im Zinsbereich}} \\ + \underbrace{\frac{1}{2} \times \frac{1}{100} \times \Delta TGZ \times \sum w_i \times a_i \times \Delta WK_i \times \left( 1 - E_i \right) \times \left( 1 - \frac{1}{100} p_{zi} \right)}_{\text{Wertanpassungen der effektiven Zinsänderungen}}$$

Die Berechnung der eintretenden Ausfall- und Zinsänderungsrisiken stimmt mit dem bereits abgeleiteten Quantifizierungsansatz überein. Das effektive Kursänderungsrisiko setzt sich aus dem Auf- respektive Abwertungsergebnis der nach Erfassung der Kapital- und Zinsausfälle noch vorhandenen Beträge und aus den mit gleichzeitigen Zinsänderungen, Kursän-

derungen und Zinsausfällen verbundenen Ertragskonsequenzen zusammen. Der in dem letzten Element sichtbare Verbundeffekt zwischen dem Ausfall-, dem Zinsänderungs- und dem Währungsrisiko wird in dieser Ermittlungsweise vollständig dem Kursänderungsrisiko zugerechnet. Er könnte jedoch ebenso in die Quantifizierungsvorschrift des Zinsänderungsrisikos integriert werden. Dies lässt sich zwar einerseits damit begründen, daß der geänderte Risikoumfang durch einen, auf der Basis der effektiven Reagibilitäten ermittelten Elastizitätsüberhang bei den Positionen in einer bestimmten Währung sowie einer Anpassung des Zinsniveaus und der Kursverhältnisse ausgelöst wird. Andererseits würde damit jedoch eine risikokompensierende Steuerung des Verbundeffektes die Herstellung eines währungsbezogenen Elastizitätsausgleichs verlangen. Das Zinsänderungsrisiko hätte dadurch seinen alle Geschäfte eines Kreditinstituts umfassenden Charakter verloren und die Gestaltung des Währungsrisikos würde letztlich auf verschiedene Bereiche verteilt. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, den Verbundeffekt dem Kursänderungsrisiko zuzuordnen. Die Steuerung der Fremdwährungsengagements erfordert damit nicht mehr nur die Ausrichtung auf die ursprünglichen, sondern auf die effektiven Zinszahlungen.

Die Wertanpassungen der effektiven Zinsänderungen geben jedoch nur einen Teil der gesamten Verbundbeziehung zwischen dem Ausfall-, dem Zins- und dem Kursänderungsrisiko wieder. Aus dem Vergleich mit den im Rahmen der Einzelrisiken entwickelten Bestimmungsgleichungen ergibt sich vielmehr:

*Verbundeffekt des Gesamtrisikos:*

$$\begin{aligned} VE^{AR/ZÄR/KÄR} = & \\ \frac{1}{100} \sum w_i \times a_i \left\{ \Delta TGZ \left( 1 - E_i \right) \left[ p_{zi} + \frac{1}{2} \Delta WK_i \left( 1 - \frac{1}{100} p_{zi} \right) \right] \right. & \\ \left. - \Delta WK_i \left( p_{ki} + \frac{1}{2} \times z_i \times p_{zi} \right) \right\} & \end{aligned}$$

Der Verbundeffekt resultiert aus den Ausfällen der Positionszinsänderungen, aus den Wertanpassungen der realisierten Zinsänderungen sowie aus dem Kursänderungsrisiko der Kapital- und der ursprünglichen Zinsausfälle. Das Gesamtrisiko nimmt folglich bei Elastizitäten von Null bis unter Eins im Falle einer Erhöhung des Zinsniveaus zu, da ein zusätzlicher ausfallbedrohter Betrag entsteht. Tritt eine Aufwertung der heimischen Währung ein und entsteht trotz des Zinsausfalls aus einer Zinsniveausteigerung

ein Fremdwährungs-Zinsüberschuß, so erhöht sich das Gesamtrisiko weiter, da dieser Teil im Vergleich zu der isolierten Messung zusätzlich einen Wertabschlag erfährt. Durch eine Aufwertung treten jedoch auch risikokostenreduzierende Verbundeffekte auf, da Wertminderungen von Krediten und Zinsen nur einmal und nicht wie bei der isolierten Messung jeweils beim Ausfall- und beim Kursänderungsrisiko erfaßt werden dürfen.

Zur Verdeutlichung der Zusammenhänge wird für den Beispieldurchfall angenommen, daß sämtliche Risikoarten auftreten (vgl. Abb. 5). Bei der Quantifizierung der entstehenden Ausfall- und Kursänderungsrisiken im Bestandsbereich dürfen die Bewertungsänderungen nur auf das nach Erfassung des Kreditausfalls noch vorhandene Volumen bezogen werden; im Zinsergebnis müssen für den vereinbarungsgemäß bedienten Anteil der Fremdwährungsaktiva und für die Fremdwährungspassiva sowohl Zins- als auch Kursänderungsrisiken berücksichtigt werden. Da keine Zinszahlungen eingehen, entfällt dagegen für die unverzinslichen aktivischen Fremdwährungsengagements die kursänderungsbedingte Korrektur des Sollzinses. Bei den in Inlandswährung vergebenen Krediten sind nur die Ausfall- und Zinsänderungsrisiken zu berücksichtigen, die entsprechenden Passiva unterliegen ausschließlich dem Zinsänderungsrisiko. Unter Beachtung der banktypischen Risiken ergibt sich insgesamt eine Reingewinnspanne von 0,51806 v.H. Daraus resultieren im Vergleich zur Ausgangssituation Risikokosten in Höhe von 2,78194 Prozentpunkten. Dies läßt sich durch Anwendung der Bestimmungsgleichung nachvollziehen. Dabei muß den Termingeschäften und dem Differenzbetrag zwischen den aktiv- und passivseitigen Termingeschäften, der ein Zinsänderungsrisiko anzeigt, das effektiv nicht vorhanden ist, ein Elastizitätswert von 1 zugeordnet werden:

*Ursprüngliches Ausfallrisiko:*

$$0,2 (0,5 + 0,08 \times 1,5) + 0,3 (3 + 0,075 \times 4) + 0,5 (1 + 0,06 \times 5) = 1,764\%-\text{P.}$$

*Effektives Zinsänderungsrisiko:*

$$\begin{aligned} &+ 1,5 (0,2 \times 0,8 + 0,3 \times 0,9 + 0,5 \times 0,6 + 0,5 \times 1 - 0,1 \times 0,9 \\ &- 0,5 \times 0,2 - 0,4 \times 1 - 0,3 \times 1 - 0,0225 \times 1 - 0,1775 \times 1) \\ &= 1,5 (0,14) = 0,21000\%-\text{P.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &+ 0,01 \times 1,5 (0,2 \times 1,5 \times 0,2 + 0,3 \times 4 \times 0,1 + 0,5 \times 5 \times 0,4) \\ &= 0,015 (1,18) = 0,01770\%-\text{P.} \end{aligned}$$

*Effektives Kursänderungsrisiko:*

$$\begin{aligned} &+ 0,2 \times 8 \times 0,995 + 0,3 \times (-4) \times 0,97 + 0,5 \times 0 \times 0,99 + 0,5 \\ &\times 5 \times 1 - 0,1 \times 8 \times 1 - 0,5 \times 5 \times 1 - 0,4 \times 0 \times 1 - 0,3 (-4) \\ &\times 1 - 0,0225 \times (-2) \times 1 = 0,87300\%-\text{P.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + 0,5 [0,2 \times 8 \times 0,08 \times 0,985 + 0,3 \times (-4) \times 0,075 \times 0,96 \\
 & + 0,5 \times 0 \times 0,075 \times 0,95 + 0,5 \times 5 \times 0 \times 1 - 0,1 \times 8 \times 0,065 \\
 & \times 1 - 0,5 \times 5 \times 0,05 \times 1 - 0,4 \times 0 \times 0,01 \times 1 - 0,3 \times (-4) \\
 & \times 0 \times 1 - 0,0225 \times (-2) + 0 \times 1] \\
 & = 0,5 (-0,13732) \quad = -0,06866\%-P.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + 0,5 \times 0,01 \times 1,5 [0,2 \times 8 \times 0,2 \times 0,985 + 0,3 \times (-4) \times 0,1 \\
 & \times 0,96 + 0,5 \times 0 \times 0,4 \times 0,95 + 0,5 \times 5 \times 0 \times 1 - 0,1 \times 8 \\
 & \times 0,1 \times 1 - 0,5 \times 5 \times 0,8 \times 1 - 0,4 \times 0 \times 0 \times 1 - 0,3 \times (-4) \\
 & \times 0 \times 1 - 0,0225 \times (-2) \times 0 \times 1] \\
 & = 0,0075 (-1,88) \quad = -0,01410\%-P.
 \end{aligned}$$

---

<i>Ausfall-, Zinsänderungs- und Zinsänderungsrisikokosten</i>	<i>= 2,78194\%-P.</i>
---	-----------------------

---

Unter Berücksichtigung sämtlicher Risikoarten und der bestehenden Verbundbeziehungen entstehen Risikokosten innerhalb des Ausfallrisikos von 1,764 Prozentpunkten, des Zinsänderungsrisikos von 0,2277 Prozentpunkten und des Währungsrisikos von 0,79024 Prozentpunkten. Die Beziehungsstruktur hat bei der Bewertung der Bestandspositionen im Vergleich zur isolierten Messung zu höheren Risikokosten geführt. Während die getrennt quantifizierten Kapitalausfälle (1,5%-P.) und Bewertungsanpassungen (0,845%-P.) mit Risikokosten in Höhe von insgesamt 2,345 Prozentpunkten verbunden sind, ergeben sich bei einer zusammenfassenden Betrachtung Ertragseinbußen von 2,373 Prozentpunkten. Der risikoerhöhende Verbundeffekt lässt sich dabei konkret darauf zurückführen, daß durch den Kreditausfall bei den Positionen in französischen Franc eine offene passivische Position entstanden ist, die zusammen mit der Abwertung zu einem Kursänderungsrisiko führte. Diese Ertragseinbuße konnte durch eine ausfallbedingt sinkende offene aktivische US-Dollar Position und eine Aufwertung dieser Währung nur teilweise ausgeglichen werden.

Im Zinsbereich ergibt sich eine risikoerhöhende Verbundwirkung in Höhe von 0,00444 Prozentpunkten, die zunächst aus dem teilweisen Ausfall der Positionszienssteigerung bei sämtlichen Krediten resultiert. Daneben besteht bei den Krediten an Kreditinstituten eine risikokostenmindernde sowie bei den variabel verzinslichen Hypotheken eine risikokostenerhöhende Verbundbeziehung, da die Bewertungsänderung des Ausfalls der ursprünglich vereinbarten Zinsen bei einer Aufwertung nicht doppelt erfaßt werden darf und im Zuge einer Abwertung aufgrund der entgangenen Wertänderungsverträge zusätzlich berücksichtigt werden muß. Schließlich führt die Wertanpassung der effektiven Zinsänderungen bei den Engagements in Englischen Pfund und Französischen Franc zu einem positiven, bei den Kontrakten in US-Dollar zu einem negativen Verbundeffekt. Dies resultiert

Abb. 5: Berechnungsbeispiel zur Messung des Ausfall-, Zinsänderungs- und Kursänderungsrisikos

A	Geschäftsart	Währungs- betrag	Stichtags- kurs	Volumen DM	Plan- kurs	Bewert.- Verlust %	Ausfallr. Kapital %	Ausfallr. Zins %	Zins- kapital	nom. %	Sollzins Korr.	eff.
T	Kredite an Kreditinstitute	800 \$	2,50	2000	2,30	8	0,5	8,46	1,5	1970	8,3	0,332
I	Hypothesen variabel	10000 FF	30,00	3000	31,20	-4	3	-0,88	4	2880	7,65	-0,153
A	Kontokorrent- kredite	5000 DM	-	5000	-	-	1	1	5	4750	6,6	-
	$\Sigma$	-	-	10000	-	2,9	1,5	4,428	4	10000	6,9733	0,02134
	Terminkauf	1562,50 f	3,20	5000	3,04	5	-	5	-	-	-	-
P	Geschäftsart	Währungs- betrag	Stichtags- kurs	Volumen DM	Plan- kurs	Bewert.- gewinn %	Ausfallr. Kapital %	Ausfallr. Erträge %	Zins %	Habenzins %	Korr.	eff.
A	Schuldver- schreibungen	400 \$	2,50	1000	2,30	8	-	8	-	1000	6,65	0,266
S	Termineinlagen	1562,50 f	3,20	5000	3,04	5	-	5	-	5000	6,2	0,155
I	Sichteinlagen	4000 DM	-	4000	-	-	-	-	-	4000	1	-
V		-	-	10000	-	-	-	-	2,055	-	10000	4,165
A	Terminverkauf Terminverkauf	10000 FF 750 FF	30,00 30,00	3000 225	31,20 30,60	-4 -2	-	-4 -2	-	-	-	0,1041
												4,0609

daraus, daß mit der ausschließlich aktivischen (FF) resp. passivischen (f) Zinsanpassung entsprechende offene Fremdwährungspositionen verbunden sind, die zusammen mit der unterstellten Kursentwicklung zu risikokostenmindernden Konsequenzen führen. Bei den US-Dollar Engagements ist dagegen mit einer Steigerung des Sollzinses um 0,3 Prozentpunkte und einer Zunahme der Habenzinsen um 0,15 Prozentpunkte eine offene aktivische Position verbunden. Der hieraus resultierende risikostenerhöhende Verbundeffekt wird noch verstärkt durch das größere Volumen, auf das die höhere aktivische Zinsanpassung bezogen werden muß.

Der Verbundeffekt beträgt insgesamt 0,03244 Prozentpunkte. Dies läßt sich abschließend auch anhand der Bestimmungsgleichung berechnen:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{100} [0,2(0,45 + 1,182 - 4 - 0,48) + 0,3(0,6 - 0,288 + 12 + 0,6) \\ & \quad + 0,5(3) - 0,1(0,6) - 0,5(3)] \\ & = \frac{1}{100} (3,244) \end{aligned}$$

*Verbundeffekt des Gesamtrisikos*

= 0,03244 %-P.

## Symbolverzeichnis

<i>AR</i>	= Ausfallrisiko
<i>a<sub>i</sub></i>	= Strukturanteil der Geschäftsart <i>i</i>
<i>E<sub>i</sub></i>	= Zinselastizität der Geschäftsart <i>i</i>
<i>E<sub>R</sub></i>	= Zinsrisikoelastizität
<i>e</i>	= effektiv
<i>FF</i>	= Französischer Franc
<i>GR</i>	= Gesamtrisiko
<i>HZ<sub>i</sub></i>	= Habenzins der Geschäftsart <i>i</i>
<i>i</i>	= Laufindex für Geschäftsarten
<i>KÄR</i>	= Kursänderungsrisiko
<i>n</i>	= nominell
<i>PZ</i>	= Positionszins
<i>p<sub>ki</sub></i>	= Ausfallrate Kapitalbetrag der Geschäftsart <i>i</i>
<i>p<sub>zi</sub></i>	= Ausfallrate Zins-/Dividendenbeitrag der Geschäftsart <i>i</i>
<i>SZ<sub>i</sub></i>	= Sollzins der Geschäftsart <i>i</i>
<i>u</i>	= ursprünglich

$VE$	= Verbundeffekt
$WK_{ij}$	= Wechselkurs der Geschäftsart $i$ /der Devisenposition $j$
$w_{ij}$	= Wechselvariable der Geschäftsart $i$ /der Devisenposition $j$
ZÄR	= Zinsänderungsrisiko
$z_i$	= Zins-/Dividendensatz der Geschäftsart $i$
$\Delta$	= Veränderung der (des) ...
\$	= US-Dollar
£	= Englisches Pfund

## Zusammenfassung

### **Die Messung bankbetrieblicher Risikokosten unter Berücksichtigung von Risikoverbundeffekten**

Der vorliegende Beitrag zielte auf die Quantifizierung der aus den bankbetrieblichen Risiken hervorgehenden, ertragmäßigen Konsequenzen ab. Um die Erfolgswirkungen systematisch ableiten zu können, wurden dabei zunächst die Risikoarten isoliert betrachtet. Das Ausfallrisiko konnte in Abhängigkeit von den Kapital- und Zinsausfallraten und das Zinsänderungsrisiko unter Beachtung des Elastizitätsungleichgewichts und der erwarteten Zinsniveauveränderung quantifiziert werden. Die Messung des Kursänderungsrisikos erfolgte daneben im Hinblick auf die währungsbezogenen Überhänge und die Devisenkursanpassungen.

Nach der isolierten Messung wurden die Risikoarten zusammenfassend analysiert. Es wurde untersucht, welche Konsequenzen mit dem gemeinsamen Auftreten der verschiedenen Risiken verbunden sind. Dabei stellte sich heraus, daß die Summe der isoliert quantifizierten Erfolgsrisiken nicht mit dem effektiven Gesamtrisiko übereinstimmt. Es konnten vielmehr aus dem gleichzeitigen Auftreten der Risiken hervorgehende Verbundeffekte identifiziert werden. Bei der Zusammenfassung des Ausfall- und des Zinsänderungsrisikos resultieren sie daraus, daß auch die Zinsänderung dem Ausfallrisiko unterliegt. Innerhalb des Ausfall- und des Kursänderungsrisikos entstehen Verbundeffekte aus der nicht doppelt zu erfassenden Abschreibung (bei einer Aufwertung). In bezug auf das Zins- und das Kursänderungsrisiko gehen sie aus den Kursrisiken der Zinsänderungen hervor. Obwohl rein abbildungstechnisch die Verbundeffekte jeweils jeder Risikoart zugeordnet werden können, zeigte sich unter Steuerungsaspekten darüber hinaus, daß die mit Engagements in Inlandswährung verbundenen Interdependenzen sinnvollerweise dem Zinsänderungsrisiko und die aus Fremdwährungsgeschäften hervorgehenden Verbundeffekte dem Kursänderungsrisiko zugeordnet werden sollten. Zur Steuerung des Zinsänderungsrisikos ist daher eine Orientierung an den effektiven Zinselastizitäten, zur Steuerung des Kursänderungsrisikos eine Ausrichtung auf die tatsächlich abzusichernden Beträge erforderlich.

## Summary

### Measuring the Cost of Banking While Taking Account of Related Risks

The present contribution aimed for a quantification of the consequences for bank earnings stemming from banking risks. To this end, the different types of risk were – as a first step – analyzed separately so as to allow the impact of success to be derived systematically. It was possible to quantify the loss risk as a function of the principal and the interest loss risks and the risk of interest rate changes by taking account of the elasticity imbalance and the expected changes in the interest rate level. The risk of parity changes was measured as well bearing in mind currency-related overhangs and parity adjustments.

Such separate measurements are followed by an analysis of the combined risks. The point was to identify the consequences associated with different coinciding risks. It turned out that the sum total of the risks to success, separately quantified, was not identical with the real overall risk. Combined effects from coinciding risks rather posed a threat to success. With the loss and the parity-change risks, combined effects emerge from write-offs (in the event of upvaluations) that must not be recorded twice. With the interest-rate and the parity-changes risks, combined effects result from the parity risks involved in interest rate changes. Although it is possible – from a mere representational point of view – to attribute the combined effects to anyone type of risk, it becomes clear – not least – under risk-management aspects that the interdependencies associated with national-currency commitments ought – sensibly – to be ascribed to the interest rate changes-risk and the combined effect from foreign exchange transactions to the parity change-risk. Managing the risk of interest rate changes therefore presupposes orientation to effective interest rate elasticities and managing the risk of parity changes requires orientation to actual hedging amounts.

## Résumé

### La mesure des coûts des risques bancaires en tenant compte des effets collectifs des risques

Cet article vise à quantifier les conséquences qu'ont les risques bancaires sur les bénéfices des banques. En vue de déduire systématiquement ces effets, l'auteur considère tout d'abord isolément les différentes sortes de risques. Le risque de perte a pu être quantifié en fonction des taux de capital et de taux de perte d'intérêts, et le risque de changement des intérêts, en considérant le déséquilibre de l'élasticité et le changement prévu du niveau des taux d'intérêt. Le risque de changement des cours a été en outre mesuré en tenant compte des excédents monétaires et des adaptations des cours des devises.

Après avoir mesuré séparément les sortes de risques, ceux-ci sont analysés dans leur ensemble. L'auteur étudie les conséquences de l'apparition commune des différents risques. Il constate ainsi que la somme des risques de résultats, quantifiés de façon isolée, ne correspond pas au risque total effectif. Au contraire, lorsque les risques sur-

viennent parallèlement, on pouvait identifier des effets collectifs. En combinant le risque de perte et celui de changement des intérêts, ces effets résultent du fait que le changement des intérêts est également soumis au risque de perte. En considérant le risque de perte et de changement des cours, les effets collectifs proviennent de l'amortissement qui ne doit pas être compris deux fois (lors d'une évaluation). Quant au risque du changement des intérêts et des cours, les effets résultent des risques de cours des changements des intérêts. Bien que l'on peut attribuer graphiquement les effets collectifs à chaque sorte de risque, on a vu que, sous des aspects de contrôle, les interdépendances, reliées à des engagements en monnaie nationale, devraient être attribuées au risque de changement des intérêts et les effets collectifs, provenant d'opérations en monnaie étrangère, au risque de changement des cours. Pour contrôler le risque de changement des intérêts, il faut donc s'orienter aux élasticités effectives des intérêts, et pour contrôler le risque des changement de cours, aux montants à couvrir effectivement.