

Wöhle, Claudia B.

**Article**

## Modellanalytische Bilanzstrukturoptimierung unter Rendite-/Risiko-Kriterien im Rahmen des Dualen Steuerungsmodells

Kredit und Kapital

**Provided in Cooperation with:**

Duncker & Humblot, Berlin

*Suggested Citation:* Wöhle, Claudia B. (2003) : Modellanalytische Bilanzstrukturoptimierung unter Rendite-/Risiko-Kriterien im Rahmen des Dualen Steuerungsmodells, Kredit und Kapital, ISSN 1865-5734, Duncker & Humblot, Berlin, Vol. 36, Iss. 1, pp. 82-119, <https://doi.org/10.3790/ccm.36.1.82>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/293477>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## **Modellanalytische Bilanzstrukturoptimierung unter Rendite-/Risiko-Kriterien im Rahmen des Dualen Steuerungsmodells**

Von Claudia B. Wöhle, Basel

### **I. Einleitung**

Inbegriff der modernen Gesamtbanksteuerung ist die integrierte Rendite-/Risiko-Steuerung der Bank, deren Zielsetzung darin besteht, auf Gesamtbankebene das Verhältnis von Rentabilität und dem damit verbundenen Risiko zu optimieren. Dabei ist als strenge Nebenbedingung die Risikotragfähigkeit für nach Eintrittswahrscheinlichkeiten abgestufte Belastungsszenarien jederzeit zu gewährleisten. Insbesondere auf die Sicherung der Risikotragfähigkeit stellen die bankaufsichtsrechtlichen Vorschriften ab, welche die Einhaltung eines bestimmten Verhältnisses von angerechneten Eigenmitteln zum eingegangenen Risiko vorschreiben. Im Rahmen der integrierten Rendite-/Risiko-Steuerung stellen die Kennzahlen der risikoadjustierten Ergebnismessung, wie beispielsweise die RORAC-Kennziffer (= Return on Risk Adjusted Capital), zentrale Steuerungsgrößen dar. Auf die Optimierung risikoadjustierter Ergebnisgrößen auf Gesamtbankebene unter Berücksichtigung von Risikostrukturnormen, die der Einhaltung der Risikotragfähigkeit dienen, ist das im Folgenden vorgestellte Modell ausgerichtet.

Der Beitrag knüpft an einen in dieser Zeitschrift erschienenen Beitrag von H. Schierenbeck an, in dem mit Hilfe eines linearen Programmierungsmodells eine optimale Bilanzstruktur hergeleitet wird.<sup>1</sup> Die Problemstellung wird jedoch neu durch die zweistufige Vorgehensweise in den Bezugsrahmen des Dualen Steuerungsmodells eingeordnet, indem im Optimierungsprozess zwischen dezentral und zentral zu steuernden Entscheidungsbereichen unterschieden wird. Das bedeutet, dass in einer ersten Stufe zunächst der Ergebnisbeitrag aus dem Kundengeschäft unter der Nebenbedingung von bereichsbezogenen Risikostrukturnormen mit Hilfe eines linearen Planungsmodells maximiert wird. Erst in der

---

<sup>1</sup> Schierenbeck, H. (1987).

zweiten Stufe erfolgt die Rendite-/Risiko-Optimierung als zentrale Aufgabe der Gesamtbanksteuerung unter Einhaltung der Risikobegrenzungsnormen für die gesamte Bilanzstruktur.

In dem vorgestellten deterministischen Optimierungsmodell werden sämtliche zentralen Entscheidungsbereiche einschließlich der relevanten Restriktionen angesprochen: Es geht um die Optimierung des Rendite-/Risiko-Verhältnisses auf Gesamtbankebene, die dem Paradigma der Wertorientierung in der Unternehmenssteuerung folgt, unter Berücksichtigung marktlicher Gegebenheiten, des notwendigen Ausgleiches von Forderungen und Verbindlichkeiten in der Bilanz und der Angemessenheit des eingesetzten Kapitaleinsatzes.<sup>2</sup> Im Gegensatz zu komplexen Simultanansätzen wird durch die Bezugnahme auf das Duale Steuerungsmodell in Orientierung an die in der bankbetrieblichen Praxis zu unterscheidenden Entscheidungsbereiche das Optimierungsproblem sukzessive gelöst. Um den Fokus auf das Zusammenspiel der verschiedenen Entscheidungsbereiche zu legen, wird darauf verzichtet, das Modell auf mehrere Perioden auszudehnen sowie stochastische Elemente zu integrieren.<sup>3</sup>

## II. Das Duale Steuerungsmodell als Bezugsrahmen

Das Duale Steuerungsmodell stellt eine Steuerungskonzeption dar, die auf die Dualität der Steuerungskreise im Rahmen der Umsetzung einer Ertragsorientierten Banksteuerung abstellt.<sup>4</sup> Die *Dualität der Steuerungsgebiete* kann sowohl inhaltlich als auch planungstheoretisch sowie organisatorisch betrachtet werden. Damit wird die Komplexität des Zusammenspiels einer Vielzahl von Entscheidungen im Unternehmen auf die wesentlichen Zusammenhänge reduziert und somit die Konzentration auf die zentralen Komponenten der Unternehmenssteuerung in organisatorischer, planungstechnischer und inhaltlicher Hinsicht ermöglicht.

Eine der *zentralen Dimensionen* stellt die Unterscheidung zwischen zentraler Struktursteuerung und dezentraler Marktbereichssteuerung dar, womit an der Frage der organisatorischen Zuordnung von Entscheidungskompetenzen und Verantwortlichkeiten angeknüpft wird. Dabei wird eine Trennung des Steuerungssystems in eine zentrale Struktursteuerung und eine dezentrale Markt-(bereichs-)steuerung vorgenommen,

---

<sup>2</sup> Vgl. *Chambers, D./Charnes, A. (1961) und Cohen, K. J./Hammer, F. S. (1967 und 1972).*

<sup>3</sup> Vgl. hierzu *Cohen, K. J./Maiser, S. F./Vander Weide, J. H. (1981).*

<sup>4</sup> Vgl. hierzu ausführlich *Schierenbeck, H. (2001a), S. 293 ff.*

die eine unmittelbare Aufnahme von Marktpulsen ermöglicht. Jedem dieser beiden Steuerungskreise werden zunächst nur diejenigen Aufgaben zugeordnet, die in ihrem Beeinflussungs- und Verantwortungsbereich liegen.

Der *zentralen Struktursteuerung* obliegen all jene Problemkreise, die nur von einer übergeordneten Warte der Gesamtbank aus beurteilt werden können. Hieraus leiten sich konsequenterweise auch ihre Aufgaben ab. So sind Entscheidungen über die zentralen Steuerungsgrößen im betrieblichen Zielsystem – die angestrebte Gesamtbankrentabilität, das ertragsorientierte Wachstum, das Gesamtbank-Risikolimit und die daraus abgeleitete Risikokapitalallokation – ganz klar in der zentralen Struktursteuerung angesiedelt. Des Weiteren ist die rendite-/risiko-optimale Steuerung der Portfoliorisiken, die aus der gesamten Geschäftsstruktur aus Zinsänderungs- und Währungsrisiken sowie aus dem Kreditrisiko resultieren, hier angesiedelt. Dies bedeutet natürlich auch, dass die diesbezüglichen Ergebnisbeiträge wie der Fristen- und Währungstransformationsbeitrag gemäß Marktzinsmethode und das (Kredit-)Risikoergebnis verursachungsgerecht diesen Verantwortungsbereichen zugeordnet werden. Auch ist auf Gesamtbankebene für die Einhaltung der aufsichtsrechtlichen Risikobegrenzungsnormen Sorge zu tragen. Weitere Aufgaben, die im Zusammenhang mit der dezentralen Markt-(bereichs-)steuerung stehen, sind die strategische Fixierung der Entscheidungsfelder für die Marktbereiche, also etwa zentrale Produkt-, Geschäftsfeld- und Investitionsentscheidungen.

Der *dezentralen Markt-(bereichs-)steuerung* unterliegen alle Größen, die mit der ertragsorientierten Steuerung der Einzelgeschäfte (Kosten, Erlöse, Margen etc.) zusammenhängen. Dies bedeutet im Konzept Ertragsorientierter Banksteuerung unter Ausnutzung von Marktinformationen „vor Ort“ die Akquisition von Kundengeschäftsvolumina mit ausreichenden Margen bzw. Deckungsbeiträgen. Im Sinne des Kongruenzprinzips sind dabei den Marktbereichen (etwa Kundenberater, Geschäftsstellen oder dem Bankaußendienst) die zur Erfüllung dieser Aufgaben notwendigen Kompetenzen zuzuweisen, damit diese ihren Akquisitions- und Betreuungsaufgaben gerecht werden können. Natürlich sind die Marktbereiche dann auch für den wirtschaftlichen Erfolg ihrer Tätigkeit verantwortlich, wodurch die Motivation der Mitarbeiter gestärkt wird. Die Begründung für diese starke dezentrale Komponente ergibt sich zum einen aus der besonderen Motivationskraft dezentraler Wirtschaftssysteme und zum anderen aus der Erkenntnis, dass dezentrale Systeme sich flexibel und rasch auf die Bedingungen des „Wirtschaftens vor Ort“

einstellen können, wenn ihnen die entsprechenden entscheidungsrelevanten Informationen zur Verfügung stehen.

Für die Umsetzung dieser weitgehend dezentralen Markt-(bereichs-)steuerung ist es unabdingbar, dass die Erfolgswirkungen dieser Maßnahmen und Entscheidungen tatsächlich sauber isolierbar sind und den Verursachern eindeutig zugerechnet werden können. Erforderlich ist hierfür – neben der Kalkulation der Konditionsbeiträge nach der Marktzinsmethode – ein entsprechendes Kalkulationsinstrumentarium zur Berechnung von einzelgeschäftbezogenen Betriebskosten und Risikokosten für erwartete Verluste im Kreditgeschäft.

Aufgrund der grundsätzlichen Trennung von dezentraler und zentraler Kompetenz und Verantwortung ist ein *Integrationskreis* einzurichten, der eine Koordination beider Steuerungskreise vornimmt. Die notwendige Abstimmung geschieht einerseits im Rahmen des Planungsprozesses über die getroffenen Zielvereinbarungen, andererseits mit Hilfe eines Konglomerats von Maßnahmen, zu denen die sogenannten Hilfsinstrumente (Richtkonditionen, Limite, Bonus-Malus-System) sowie kompensatorische Eigengeschäfte gehören.<sup>5</sup>

In Orientierung an diesem Zusammenspiel von zentraler Struktursteuerung und dezentraler Markt-(bereichs-)steuerung gemäß Dualem Steuerungsmodell erfolgt die Herleitung der optimalen Plan-Bilanzstruktur im vorzustellenden Modell in einem *zweistufigen Ansatz*. Zunächst gilt es, die Ergebnisbeiträge im Kundengeschäft unter Berücksichtigung der marktlichen Restriktionen zu optimieren. Des Weiteren ist im Kundengeschäft auf die Einhaltung von Risikostrukturnormen für das Kredit- und das Zinsänderungsrisiko zu achten, damit die dezentralen Bereiche ihren Beitrag dazu liefern, die Strukturziele auf Gesamtbankenebene zu erreichen. In der zweiten Stufe optimiert die zentrale Struktursteuerung den Ergebnisbeitrag auf das in der Bilanzstruktur eingegangene Risiko. Die Ausführungen beschränken sich hier auf die Optimierung des Rendite-/Risiko-Verhältnisses aus der Fristentransformation, ließen sich jedoch auch auf die zentrale Steuerung weiterer Risiken, insbesondere des Kreditportfoliorisikos, bis hin zur Integration über sämtliche Risikokategorien, ausweiten.

---

<sup>5</sup> Vgl. Schierenbeck, H. (2001a), S. 7 ff.

### III. Modellanalytische Rendite-/Risiko-Optimierung der Bilanzstruktur

#### 1. Bestimmungsfaktoren der optimalen Bilanzstruktur im Modell

Bekanntermaßen beinhaltet ein Modell eine Reihe von Annahmen und Vereinfachungen, um das komplexe bankbetriebliche Entscheidungsfeld sowie dessen Rahmenbedingungen auf das Wesentliche zu reduzieren. Diese sind zunächst zu erläutern.

Die *Zielsetzung* der Planungen im Modell besteht darin, unter Rentabilitäts- und Risikokriterien eine einfache Bilanzstruktur für einen Planungszeitraum von einem Jahr zu optimieren. Im Modell stellt der Zinsüberschuss die einzige Ertragsquelle der Bank dar. Das heißt, dass vereinfachend die Kostenkomponenten (Betriebs- und Risikoaufwendungen) gleich Null gesetzt werden oder aber alternativ dazu angenommen wird, dass die entsprechenden Kosten während des Planungszeitraumes vereinfachend als fix angesehen werden können. Mit der zweitstufigen Vorgehensweise der Bilanzstrukturoptimierung wird der Ergebnisspaltung des Zinsüberschusses gemäß Marktzinsmethode Rechnung getragen.<sup>6</sup>

In der ersten Stufe des Modells wird in einem linearen Planungsansatz die Summe der Konditionsbeiträge als der Teil des Zinsüberschusses, der dem Kundengeschäft zuzurechnen ist, maximiert. Dies geschieht unter Beachtung der marktlichen Möglichkeiten und unter weitestgehender Ausnutzung der Risikostrukturnormen, die für das Kundengeschäft vorgegeben sind. In der zweiten Stufe wird auf Gesamtbankebene die optimale Bilanzstruktur gesucht, welche den der zentralen Struktursteuerung zustehenden Ergebnisbeitrag aus dem zinsabhängigen Geschäft, nämlich den Fristentransformationsbeitrag, bezogen auf das eingegangene Zinsänderungsrisiko maximiert. Dabei wird das Verhältnis von Ertrag zu eingegangenem Risiko verwendet, um die alternativen Rendite-/Risiko-Konstellationen miteinander zu vergleichen.

Die einzuhaltenden Risikostrukturnormen orientieren sich an den bankaufsichtsrechtlichen Vorschriften zur Begrenzung des Kredit- und des Liquiditätsrisikos. Die Limitierung des Zinsänderungsrisikos hingegen erfolgt unter Einsatz des Elastizitätskonzeptes als bankinternem Steuerungsansatz.

Für die modellanalytische Herleitung einer risiko- und rentabilitätspolitisch optimalen Bilanzstruktur, die am Beispiel einer Musterbank mit

---

<sup>6</sup> Zur Ergebnisspaltung gemäß Marktzinsmethode vgl. ausführlich *Schierenbeck, H.* (2001a), S. 70 ff.

plausiblen Plangrößen exemplarisch und anschaulich dargestellt wird, werden die folgenden *Bestimmungsfaktoren* verwendet:

- (a) die Ist-Bilanzstruktur, in der sich die Ertrags- und Risikostruktur des Alt-Geschäfts widerspiegelt;
- (b) die zugrunde zu legenden Daten und Prognosen hinsichtlich der Zinsmargen des Alt- und (potenziellen) Neu-Geschäfts;
- (c) die Konsequenzen des Alt- und (potenziellen) Neu-Geschäfts in Bezug auf die Liquidität;
- (d) die von der Geschäftsleitung der Bank verbindlich fixierten Norm- oder Soll-Werte für ausgewählte Risikostrukturkennzahlen zur Abbildung und Limitierung der Erfolgs- und Liquiditätsrisiken im Alt- und Neu-Geschäft;
- (e) etwaig zu berücksichtigende Volumenobergrenzen (im Fall begrenzter Marktpotenziale) und/oder Volumenuntergrenzen (im Sinne von notwendigem Mindestgeschäftsvolumen).

Zu (a):

In der Ausgangssituation gilt die folgende *Ist-Bilanz*, die das Alt-Geschäft der Modellbank wiedergibt (vgl. *Abbildung 1*).

Die Verzinsungsmodalitäten der verschiedenen Geschäftsarten sowie die Anrechnungsfaktoren, die im Rahmen der bankaufsichtrechtlichen Vorschriften für die Anrechnung der jeweiligen Positionsvolumina in den

Aktiva	Volumen in Mio. GE	Passiva	Volumen in Mio. GE
Barreserve	30	Verbindlichkeiten ggü. Banken	140
Forderungen ggü. Banken	150	Sichteinlagen	90
Kontokorrentkredite	320	Spareinlagen (Ø Laufzeit: 5 J.)	700
Hypothekendarlehen	430		
Sachanlagen	70	Eigenkapital	70
Summe	1.000	Summe	1.000

*Abbildung 1: Ist-Bilanzstruktur in der Ausgangssituation*

	Zins- anpassungs- elastizität	Anrechnungs- faktoren im Solvabilitäts- Grundsatz	Anrechnungs- faktoren im Liquiditäts- Grundsatz
Aktiva			
Barreserve	0,0		100 %
Forderungen ggü. Banken	0,9	20 %	100 %
Kontokorrentkredite	0,8	100 %	100 %
Hypothekendarlehen	0,0	50 %	
Sachanlagen	0,0	100 %	
Passiva			
Verbindlichkeiten ggü. Banken	1,0		40 %
Sichteinlagen	0,0		10 %
Spareinlagen (5 Jahre)	0,3		( $\frac{1}{5} \cdot 100\% =$ ) 20 %
Eigenkapital	0,0	100 %	

Abbildung 2: Verzinsungsmodalitäten und Anrechnungsfaktoren der verschiedenen Geschäftsarten

entsprechenden Grundsätzen gelten sollen, sind in *Abbildung 2* aufgeführt.

Hinsichtlich der *Verzinsungsmodalitäten*, die über die Zinsanpassungselastizitäten beschrieben werden, wird zunächst grundsätzlich zwischen fest und variabel verzinslichen Positionen unterschieden. Während die fest verzinslichen Positionen definitionsgemäß eine Zinsanpassungselastizität von 0 haben, sind für die variabel verzinslichen Positionen die jeweils geschätzten Werte für die Elastizitäten zwischen 0 und 1 angegeben. Für die Limitierung des Zinsänderungsrisikos in der Bilanz sind daher die Elastizitäten der variabel verzinslichen Geschäfte von Bedeutung, da sich bei diesen Positionen Zinsertrags- und -aufwandsänderungen dadurch ergeben, dass der Positionszins eine unterstellte Marktzinsänderung nur im Umfang der entsprechenden Zinselastizität nachvollzieht.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Vgl. hierzu ausführlich *Rolfes, B. (1985)*.



Die Begrenzung des *Kreditrisikos* erfolgt in Orientierung an die bankaufsichtsrechtlichen Vorschriften des Solvabilitäts-Grundsatzes. In *Abbildung 2* sind die konkreten Anrechnungsfaktoren für das Risikovolumen, die sowohl für das Alt- als auch für das Neugeschäft gelten, angegeben. Zur Anwendung der Vorschrift, die für das angerechnete Risikovolumen einen Unterlegungssatz von mindestens 8% an haftenden Eigenmitteln fordert, wird vereinfachend das in der Bilanz ausgewiesene Eigenkapital anstelle der aufsichtsrechtlich genau definierten Größe der haftenden Eigenmittel angesetzt.<sup>8</sup>

Bezüglich des *Liquiditätsrisikos* sind des Weiteren die Gewichtungsfaktoren für die Anrechnung der Volumina der einzelnen Bilanzpositionen im *Liquiditäts-Grundsatz* aufgeführt, der sich vereinfachend auf das Laufzeitband von einem Jahr bezieht.<sup>9</sup> Grundsätzlich gilt hier, dass das angerechnete Volumen der kurzfristig fällig werdenden Forderungen größer sein muss als das angerechnete Volumen der kurzfristig fälligen Verbindlichkeiten. Hierzu ist anzumerken, dass bei der Position Spareinlagen nur der im Laufe eines Jahres fällige Betrag zur Anrechnung anzusetzen ist. Geht man von einer durchschnittlichen Laufzeit dieser Position von fünf Jahren aus, so ist ein Fünftel des Bestandes in der Vorschrift über die zu haltende Liquidität anzurechnen. Dies ist gleichbedeutend mit dem hier verwendeten Anrechnungssatz in Höhe von 20% ( $= \frac{1}{5} \cdot 100\%$ ).

Auf die Modellierung der Mindestreservevorschriften wird zugunsten der Modelltransparenz verzichtet.

Zu (b):

Sowohl in der Ausgangssituation als auch im Planjahr gelten die gleichen Kundenkonditionen und die gleichen Zinssätze am Geld- und Kapitalmarkt. Aus diesen gegebenen Daten lassen sich nach der Marktzinsmethode als entscheidungsorientiertem Zinsverrechnungskonzept die einzelgeschäftbezogenen Konditionsmargen bzw. -beiträge sowie die Strukturmargin bzw. -beiträge ableiten. *Abbildung 3* stellt die entspre-

---

<sup>8</sup> Vgl. Grundsatz I des Bundesaufsichtsamtes für das Kreditwesen. Sofern hier auf die neuen Vorschriften des Baseler Ausschusses (Basel II) abgestellt würde, wären die angegebenen Anrechnungsfaktoren als Durchschnittsgrößen der auf die tatsächliche Bonität der Kreditnehmer abstellenden Anrechnungsfaktoren gemäß Standardverfahren zu interpretieren (vgl. *Basler Ausschuss (2001)*).

<sup>9</sup> Vgl. Grundsatz II des Bundesaufsichtsamtes für das Kreditwesen.

chenden Ergebnisbeiträge für die Bilanz in der Ausgangssituation in tabellarischer Form dar.

Die *Konditionsmarge* eines einzelnen Kundengeschäfts ergibt sich aus dem Vergleich der Kundenkondition mit dem Zinssatz für das strukturgleiche Geld- und Kapitalmarktgeschäft. Diese ist dezentral dem für den Abschluss des Kundengeschäftes verantwortlichen Kundenbetreuer im Marktbereich in der entsprechenden Profit-Center-Rechnung anzurechnen.

Auch für die Zentralpositionen (Interbankengeschäfte, Sachanlagen und Eigenkapital) lassen sich Konditionsbeiträge ermitteln, die jedoch zentral den für die Disposition über diese Positionen verantwortlichen Stellen zuzuordnen sind. Im Falle der Modellbank sind die zentralen Konditionsbeiträge in der Summe gleich null, da vereinfachend gleiche Marktdaten und Volumina für die Positionen Eigenkapital und Sachanlagen angenommen werden und sich damit die aktivischen und passivischen Ergebnisbeiträge dieser Positionen gegeneinander aufheben. Des Weiteren weisen die Interbankengeschäfte jeweils eine Konditionsmarge von 0% auf.

Schließlich beinhaltet der Zinsüberschussbeitrag jeder einzelnen Position eine *Strukturermarge*. Dabei handelt es sich um eine Laufzeitprämie,

Bilanzposition	Vol.	KM	KB	SM	SB	ZB
Barreserve	30	0,0%	0,000	-4,0%	-1,200	-1,200
Forderungen ggü. Banken	150	0,0%	0,000	1,0%	1,500	1,500
Kontokorrentkredite	320	3,5%	11,200	1,2%	3,840	15,040
Hypothekendarlehen	430	2,5%	10,750	2,5%	10,750	21,500
Sachanlagen	70	-8,0%	-5,600	4,0%	2,800	-2,800
Verbindlichkeiten ggü. Banken	140	0,0%	0,000	-0,8%	-1,120	-1,120
Sichteinlagen	90	4,0%	3,600	0,0%	0,000	3,600
Spareinlagen	700	2,0%	14,000	-1,8%	-12,600	1,400
Eigenkapital	70	8,0%	5,600	-4,0%	-2,800	2,800
Summe	-	-	39,550	-	1,170	40,720

Abbildung 3: Zinsmargen für die einzelnen Geschäftsarten und Zusammensetzung des Zinsüberschusses in der Ausgangssituation (Beträge in Mio. GE) auf Basis einer angenommenen Zinsstrukturkurve  
(mit: KM = Konditionsmarge; KB = Konditionsbeitrag; SM = Strukturermarge; SB = Strukturbeitrag; ZB = Zins(-überschuss-)beitrag)

welche die Differenz, die am Geld- und Kapitalmarkt für ein Geschäft längerer Fristigkeiten im Vergleich zur Tagesgeldanlage bzw. -refinanzierung gilt, angibt. Da die Summe der Strukturbeiträge auf der Aktivseite höher ist als die der Passivseite – die Modellbank also mehr an Laufzeitprämien erhält, als sie zu zahlen hat – ergibt sich ein positives Strukturergebnis. Dieser Ergebnisbeitrag in Höhe von 1,170 Mio. GE wird der zentralen Struktursteuerung ergebnismäßig angerechnet, da diese mit der entsprechenden Gestaltung der Bilanzstruktur auf die Zinsentwicklung spekuliert. Aus der Zusammenfassung sämtlicher Zinsüberschussbeiträge ergibt sich der Zinsüberschuss der Ausgangssituation in Höhe von 40,720 Mio. GE (vgl. *Abbildung 3*).

Zu (c):

Im Kundengeschäft stellen die Bilanzbestände zu Beginn des Planjahres gleichzeitig die Untergrenzen für den Bilanzausweis am Ende des Planjahres dar. Vereinfachenderweise wird also unterstellt, dass Neu-Geschäftsabschlüsse mindestens in Höhe der fälligen Alt-Geschäfte getätigt werden. Für die Interbankengeschäfte jedoch wird zugelassen, dass die Neu-Geschäftsabschlüsse geringer als die fälligen Alt-Geschäfte ausfallen, sodass die Bilanzbestände im Vergleich zur Ausgangssituation sinken können. Die Bestände am Planungshorizont resultieren somit aus der Fortschreibung der Alt-Geschäfte zuzüglich der Neu-Geschäftsabschlüsse der Modellbank zu Beginn des Planjahres. Letzteres bedeutet auch, dass Veränderungen in der Bilanzstruktur nur zu Beginn eines Jahres möglich sind.

Alle *liquiditätswirksamen Geschäftsvorfälle* aus dem Alt- wie auch dem durch das Entscheidungsmodell determinierten, potenziellen Neu-Geschäft werden vereinfachend als Veränderungen der Barreserve dargestellt. Dabei gelten die folgenden Annahmen:

- Neu-Geschäfte führen zu einem Abfluss (Aktivgeschäfte) bzw. Zufluss (Passivgeschäfte) von Barliquidität in voller Höhe des nominellen Kredit- bzw. Einlagenbetrags zu Beginn des Planungszeitraumes (bei angenommener Konstanz des Blocks der Alt-Geschäfte).
- Zinszahlungen auf das Alt-Geschäft sowie auf die akquirierten Neu-Geschäftsvolumina erfolgen am Ende der Planperiode.
- Das Volumen der Position Sachanlagen bleibt in der geplanten Bilanzstruktur konstant bei 70 Mio. GE wie in der Ausgangssituation.

- In der geplanten Bilanzstruktur wird der Plan-Gewinn (hier: geplanter Zinsüberschuss) nicht der Position Eigenkapital zugeführt. Es wird also unterstellt, dass der Gewinn sofort am Ende der Planungsperiode in voller Höhe ausgeschüttet wird. Würde man alternativ zu dieser Vorgehensweise den Gewinn dem Eigenkapital zuführen, hätte dies zur Folge, dass zum liquiditätsmäßigen Ausgleich auf der Aktivseite die Barreserve ebenfalls um den gleichen Betrag angehoben werden müsste. Dadurch würde sich jedoch unnötigerweise die Bilanzsumme erhöhen. Da jedoch weder bei der vorgeschlagenen Vorgehensweise noch bei der Alternative nachteilige Auswirkungen auf die Einhaltung der Risikostruktur der Bilanz entstehen, kann eine Ausschüttung des Gewinns problemlos unterstellt werden.

Zu (d):

Die von der Geschäftsleitung fixierten *Norm-* oder *Soll-Werte* für das System der Risikostrukturkennzahlen bilden die risikopolitischen Grenzen des Entscheidungsfeldes der Modellbank ab.

*Abbildung 4* gibt eine Übersicht über die im Modell implementierten Risikostrukturkennzahlen, wobei einerseits die realisierten Ist-Werte jeweils ausgewiesen sind. Andererseits sind die einzuhaltenden Norm-Werte angegeben, für die als Bemessungsgrundlage jeweils die Positionsvolumina der Schlussbilanz am Ende des Planungszeitraums heranzuziehen sind.

Im *Liquiditäts-Grundsatz* werden die innerhalb eines Jahres fälligen kurzfristigen Aktiven den entsprechenden Passivpositionen gegenübergestellt, wobei die Volumina mit den entsprechenden Anrechnungsfaktoren gewichtet werden (vgl. *Abbildung 2*). In den Planungen wird die Bedingung formuliert, dass die Summe der angerechneten aktivischen Positionen mindestens das 1,5-fache der angerechneten Passivpositionen betragen soll. Das bedeutet, dass gegenüber der aufsichtsrechtlichen Bestimmung, die ein Verhältnis von mindestens 100 % vorsieht, aus Sicherheitsaspekten ein Puffer berücksichtigt wird. In der Ist-Situation ist diese Restriktion mit einer Relation von 2,439 (= 243,90 %) bei weitem erfüllt.

Im *Solvabilitäts-Grundsatz* gilt, dass das Verhältnis von eigenen Mitteln zu angerechnetem Risikovolumen, das die Summe der mit den positionsspezifischen Anrechnungsfaktoren (vgl. *Abbildung 2*) gewichteten aktivischen Bilanzbeständen darstellt, in der neuen Bilanzstruktur min-

Risikobegrenzungsvorschriften	realisierte Werte gemäß Ist-Bilanzstruktur	Norm-Werte zur Risikolimitierung
Liquiditäts-Grundsatz	243,90 %	150,00 %
Solvabilitäts-Grundsatz	11,02 %	10,60 %
Zinsänderungsrisiko gemäß Elastizitätskonzept bei unterstellter Marktzinsänderung von -1 %, d.h. Risiko für den Fall einer höheren Zinselastizität der Aktiven im Vergleich zu den Passiven (= aktiver Elastizitätsüberhang)	-0,410 Mio. GE	-0,500 Mio. GE
Zinsänderungsrisiko gemäß Elastizitätskonzept bei unterstellter Marktzinsänderung von + 1 %, d.h. für den Fall einer höheren Zinselastizität der Passiven im Vergleich zu den Aktiven (= passiver Elastizitätsüberhang)	0,410 Mio. GE	-0,100 Mio. GE

*Abbildung 4: Ist- und Norm-Werte ausgewählter Risikostrukturkennzahlen für die Bilanzstruktur*

destens 10,60 % betragen soll. Verglichen mit den aus der Ist-Situation resultierenden 11,02 % wird also für die Planungen mit einem niedrigeren Zuschlag auf den gesetzlich erforderlichen Solvabilitätskoeffizienten in Höhe von 8 % gerechnet.

Setzt man für die haftenden Eigenmittel annahmegemäß das in der Ausgangssituation ausgewiesene Eigenkapital (= 70 Mio. GE) an, so ergibt sich für das Planjahr ein maximal mögliches angerechnetes Risikovolumen in Höhe von 660,3774 Mio. GE (= 70 Mio. GE/10,6 %). Im Vergleich zur Ausgangssituation kann also durch das Neu-Geschäft insgesamt ein zusätzliches angerechnetes Risikovolumen von 25,3774 Mio. GE genutzt werden. Von Seiten der Geschäftsleitung wird festgelegt, dass hiervon der größte Teil, nämlich 25 Mio. GE, im neuen Kundengeschäft ausgenutzt werden kann. Es handelt sich hier also um eine strukturelle Vorgabe, die zur Einhaltung der Risikobegrenzungsnorm auf Gesamtbankenebene beitragen soll und somit den Maßnahmen des Integrationskreises gemäß Dualem Steuerungsmodell zuzuordnen ist. Im Neu-Ge-

schäft der zentralen Struktursteuerung kann der verbleibende Rest des angerechneten Risikovolumens von 0,3774 Mio. GE ausgenutzt werden.

In Bezug auf die Begrenzung des *Zinsänderungsrisikos* wird auf das Elastizitätskonzept zurückgegriffen. Unter Ansatz der gegebenen Elastizitäten wird der entweder unter dem Szenario steigender Marktzinssätze oder unter dem Szenario fallender Marktzinssätze möglicherweise resultierende Rückgang des Zinsüberschusses limitiert.

Bei einer Marktzinssenkung von 1 %-Punkt soll dieser Rückgang auf den Betrag von 0,5 Mio. GE begrenzt sein. Diese Restriktion würde nur dann greifen, wenn in der geplanten Bilanzstruktur der mögliche Rückgang des Zinsertrags höher als die Minderung des Zinsaufwands ausfallen würde (= positiver Elastizitätssaldo). Für den Fall, dass die optimale Bilanzstruktur zu einem Risiko bei einer Marktzinssteigerung von 1 %-Punkt führt – dies ist genau dann der Fall, wenn die Erträge weniger stark steigen als die aus der Passivseite der Bilanz resultierenden zusätzlichen Zinsaufwendungen (= negativer Elastizitätssaldo) – soll das Risiko auf einen Betrag von 0,1 Mio. GE beschränkt werden. Um mehr als diese Beträge darf der Zinsüberschuss also nicht zurückgehen, wenn man die möglichen Ertrags- und Aufwandsveränderungen, die sich aus den positionsspezifischen Elastizitäten in Verbindung mit der unterstellten Zinsveränderung ergeben, saldiert (vgl. *Abbildung 2*).

In der Ausgangssituation reagieren die aktivischen Positionen gemäß der angenommenen Zinselastizitäten stärker auf Zinsänderungen als die Passivpositionen. Damit besteht das Risiko für den Fall von sinkenden Marktzinssätzen. Bei einer unterstellten Zinsänderung in Höhe von -1 %-Punkt gingen die Zinserträge um 3,91 Mio. GE zurück, die Zinsaufwendungen hingegen nur um 3,50 Mio. GE. Im Saldo bestünde also ein Zinsänderungsrisiko bei diesem Szenario in Höhe von -0,410 Mio. GE. Von daher ist im Szenario steigender Zinsen in der Ausgangssituation eine Steigerung des Zinsüberschusses zu erwarten, was in *Abbildung 4* durch den positiv ausgewiesenen Ist-Wert für dieses Szenario ausgedrückt ist.

Von der Geschäftsleitung wird festgelegt, dass das Kundengeschäft einen Beitrag dazu leisten soll, dass die Strukturnorm zur Begrenzung des Zinsänderungsrisikos auf Gesamtbankebene eingehalten werden kann. Auch hier handelt es sich um eine Maßnahme, die gemäß Dualem Steuerungsmodell dem Integrationskreis zuzuordnen ist. Konkret wird für das Kundengeschäft die Einhaltung der folgenden Bedingungen – wiederum differenziert nach den möglichen Zinsszenarien – gefordert:

Für das neue Kundengeschäft soll gelten, dass das Verhältnis von Ertrags- zu Aufwandsveränderung für den Fall einer Zinssenkung um 1 %-Punkt nicht größer als 120 % sein soll. Umgekehrt soll im Falle einer möglichen Zinssteigerung um 1 %-Punkt das Verhältnis von Zinsertrag- und Zinsaufwandsänderung größer als 95 % sein. Bei der Formulierung dieser Bedingungen werden die Zinsertrags- und Aufwandsänderungen, die aus dem Alt-Geschäft resultieren, also nicht berücksichtigt.

Zu (e):

Neben der Schätzung der Zinsen und den daraus ableitbaren Zinsmargen stellt die Berücksichtigung der marktlichen Möglichkeiten – insbesondere im Kundengeschäft – ein weiteres Prognoseproblem bei der Optimierung der Bilanzstruktur dar (vgl. *Abbildung 5*).

	Unter- und Obergrenzen für den Volumenzuwachs im Neu-Geschäft (bezogen auf die jeweiligen Volumina in der Ausgangssituation)
Kontokorrentkredite	0,0 % – 5,0 % des Positionsvolumens
Hypothekendarlehen	0,0 % – 5,0 % des Positionsvolumens
Sichteinlagen	0,0 % – 5,0 % des Positionsvolumens
Spareinlagen	0,0 % – 5,0 % des Positionsvolumens
Bilanzsumme	0,0 % – 4,0 % der Bilanzsumme

*Abbildung 5: Volumenrestriktionen für die Neu-Geschäftsvolumina im Kundengeschäft sowie für die geplante Bilanzsumme*

Das Ergebnis von Marktpotenzialanalysen stellen die in *Abbildung 5* angegebenen maximalen Volumenzuwächse für die einzelnen Kundengeschäftsarten dar. Im Gegensatz zum Kundengeschäft ist ein Abbau der Volumina einzelner Positionen im Interbankengeschäft zulässig. Für diese Positionen sind keine Obergrenzen für das Neu-Geschäftsvolumen festgelegt, da im Rahmen der Geschäftspolitik ein Bilanzsummenwachstum zwischen 0 % und 4 % fixiert ist.

## 2. Lösung des Optimierungsmodells

Die geplanten Volumina des Neu-Geschäfts, aus denen sich in Verbindung mit den Volumina der Ist-Bilanzstruktur die neue Bilanzstruktur ergibt, werden mit den folgenden Variablen bezeichnet:

- $X_1$ : Barreserve
- $X_2$ : Forderungen gegenüber Banken
- $X_3$ : Kontokorrentkredite
- $X_4$ : Hypothekendarlehen
- $X_5$ : Verbindlichkeiten gegenüber Banken
- $X_6$ : Sichteinlagen
- $X_7$ : Spareinlagen

### 1. Stufe: Optimierung der Kundengeschäftsstruktur mit Hilfe des Simplex-Algorithmus

Im ersten Schritt wird die Summe der Konditionsbeiträge im Kundengeschäft unter Einhaltung der risikopolitischen Norm-Werte und der gegebenen Volumenrestriktionen maximiert. Da es sich hierbei um ein lineares Optimierungsproblem handelt, kann das Verfahren des Simplex-Algorithmus angewendet werden.<sup>10</sup>

Unter Berücksichtigung der dargestellten Prämissen und Funktionalzusammenhänge (a) bis (e) wird zunächst das lineare Optimierungsproblem strukturiert, indem die Zielfunktion sowie die einzuhaltenden Restriktionen formuliert werden, wobei hier lediglich die geplanten Neugeschäftsvolumina eingehen. Anschließend wird die Lösung des linearen Optimierungsmodells mit Hilfe des Simplex-Algorithmus dargestellt.

- *Zielfunktion für das Kundengeschäft*

Aufgrund der getroffenen Annahmen ist es ausreichend, dass die Zielfunktion sich nur auf die Summe der Konditionsbeiträge aus dem Neugeschäft beschränkt. Der nach Anwendung des Optimierungsalgorithmus resultierende Konditionsbeitrag im Kundengeschäft wäre demnach zu den Konditionsbeiträgen aus dem Alt-Geschäft (= 39,550 Mio. GE) zu addieren, um den gesamten Konditionsbeitrag aus Alt- und Neu-Ge-

<sup>10</sup> Vgl. *Homburg, Chr. (2000); Bamberg, G./Coenenberg, A. G. (2000).*



schäft zu erhalten. Somit lautet die Zielfunktion für das geplante Neu-Geschäft mit Privat- und Firmenkunden wie folgt:

Zielfunktion:

Konditionsbeitrag Neu-Geschäft

$$= X_3 \cdot 3,5\% + X_4 \cdot 2,5\% + X_6 \cdot 4,0\% + X_7 \cdot 2,0\% \rightarrow \max!$$

- *Restriktion Y<sub>1</sub>: Solvabilitäts-Grundsatz*

Für das neue Kundengeschäft ist ein angerechnetes Risikovolumen von maximal 25 Mio. GE vorgesehen, das in die Formulierung der entsprechenden Restriktion für den Simplex-Algorithmus eingeht. Die mit den Anrechnungsfaktoren von 100 % bzw. 50 % gewichteten Neugeschäftsvolumina der Kontokorrentkredite bzw. der Hypothekendarlehen dürfen einen Betrag von 25 Mio. GE nicht überschreiten.

Restriktion Y<sub>1</sub>:  $100\% \cdot X_3 + 50\% \cdot X_4 \leq 25 \text{ Mio. GE}$

- *Restriktionen Y<sub>2</sub> und Y<sub>3</sub>: Zinsänderungsrisiko*

Für die Begrenzung des Zinsänderungsrisikos aus dem Kundengeschäft müssen im Rahmen des Optimierungsmodells zwei Restriktionen formuliert werden, um in Abhängigkeit von der Belastung des Zinsüberschusses bei ungünstiger Entwicklung der Zinssätze zwei unterschiedliche Vorsichtswerte zuordnen zu können.

Für den Fall, dass bei den durch den Optimierungsalgorithmus resultierenden neuen Kundengeschäftsvolumina die Zinsertragsveränderung bei einer Marktzinsänderung um -1 %-Punkt höher als die Veränderung der Zinsaufwendungen ausfällt, soll das Verhältnis von Zinsertrags- zu Zinsaufwandsveränderung nicht größer als 120 % sein. Die Herleitung der Restriktion Y<sub>2</sub> lautet wie folgt:

$$\begin{aligned} \frac{X_3 \cdot (-1\%) \cdot 0,8}{X_7 \cdot (-1\%) \cdot 0,3} &\leq 120\% \\ \rightarrow \frac{X_3 \cdot 1\% \cdot 0,8}{X_7 \cdot 1\% \cdot 0,3} &\leq 120\% \\ \rightarrow 1\% \cdot 0,8 \cdot X_3 &\leq 120\% \cdot (1\% \cdot 0,3 \cdot X_7) \\ \rightarrow 1\% \cdot 0,8 \cdot X_3 - 1,2 \cdot 1\% \cdot 0,3 \cdot X_7 &\leq 0 \text{ Mio. GE} \end{aligned}$$

Restriktion Y<sub>2</sub>:  $0,800\% \cdot X_3 - 0,360\% \cdot X_7 \leq 0 \text{ Mio. GE}$

Kredit und Kapital 1/2003

Im umgekehrten Fall darf das entsprechende Verhältnis nicht kleiner als 95 % sein, sodass gelten muss:

$$\frac{X_3 \cdot 1\% \cdot 0,8}{X_7 \cdot 1\% \cdot 0,3} \geq 95\%$$

Entsprechend umgeformt ergibt sich hieraus die Restriktion  $Y_3$ :

$$\text{Restriktion } Y_3: -0,800\% \cdot X_3 + 0,285\% \cdot X_7 \leq 0 \text{ Mio. GE}$$

- *Restriktionen  $Y_4$ ,  $Y_5$ ,  $Y_6$ , und  $Y_7$ : Begrenzung des Neu-Geschäfts einzelner Positionen*

Durch die Multiplikation des maximalen relativen Volumenzuwachses mit dem jeweiligen Positionsvolumen in der Ausgangssituation erhält man die absoluten Beträge, auf die das Neu-Geschäft für die einzelnen Positionen begrenzt werden soll (vgl. *Abbildung 5*). Die entsprechenden Restriktionen lauten dann wie folgt:

Restriktion  $Y_4$ : Neu-Geschäftsvolumen Kontokorrentkredite

$$100\% \cdot X_3 \leq 16,0 \text{ Mio. GE}$$

Restriktion  $Y_5$ : Neu-Geschäftsvolumen Hypothekendarlehen

$$100\% \cdot X_4 \leq 21,5 \text{ Mio. GE}$$

Restriktion  $Y_6$ : Neu-Geschäftsvolumen Sichteinlagen

$$100\% \cdot X_6 \leq 4,5 \text{ Mio. GE}$$

Restriktion  $Y_7$ : Neu-Geschäftsvolumen Spareinlagen

$$100\% \cdot X_7 \leq 35,0 \text{ Mio. GE}$$

Um die Optimierung der Bilanzstruktur mit dem *Simplex-Algorithmus* vorzunehmen, werden die zu maximierende Zielfunktion und die Restriktionen (= Basisvariablen) in das *Ausgangstableau* übertragen (vgl. *Abbildung 6*). Dabei sind die Schlupfvariablen, mit deren Hilfe die Ungleichheitsbindungen in Gleichheitsbedingungen transformiert werden, der Übersichtlichkeit halber nicht aufgeführt.

Für die Volumenzuwächse  $X_i$  der einzelnen Geschäftsarten (= Strukturvariablen) gilt die Nicht-Negativitätsbedingung, das heißt, dass die Neu-Geschäftsvolumina größer oder gleich Null sind. Die Werte in der letzten Spalte der Tabelle, die mit RHS (Right Hand Side) überschrieben ist,

	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	<b>X<sub>6</sub></b>	X <sub>7</sub>	RHS	Minimum- sektor
<b>Zielfunktion</b>	3,5 %	2,5 %	<b>4,0 %</b>	2,0 %	→ max!	
Y <sub>1</sub>	100,0 %	50,0 %			25,000	
Y <sub>2</sub>	0,8 %			-0,360 %	0,000	
Y <sub>3</sub>	-0,8 %			0,285 %	0,000	
Y <sub>4</sub>	100,0 %				16,000	
Y <sub>5</sub>		100,0 %			21,500	
Y <sub>6</sub>			<b>100,0 %</b>		4,500	<b>4,5000</b>
Y <sub>7</sub>				100,0 %	35,000	

Abbildung 6: 1. Simplex-Tableau (Ausgangstableau)

stellen die in den oben formulierten Ungleichungen nicht zu überschreitenden Höchstwerte dar.

Stellt man das lineare Optimierungsproblem grafisch dar, so liegt die optimale Lösung immer in (mindestens) einem Eckpunkt des zulässigen Lösungsraumes, in dem die sogenannten Basis-Lösungen konstruiert werden.<sup>11</sup> Genau dieses Erkenntnis nutzt die allgemeine Lösung des Entscheidungsproblems mit Hilfe des Simplex-Algorithmus, der im Folgenden angewendet wird.

Der *Optimierungsalgorithmus* beginnt mit der Geschäftsart, welche die höchste Konditionsmarge aufweist, nämlich den Sichteinlagen. Zunächst ist jedoch zu prüfen, inwieweit eine der Restriktionen zur Begrenzung des Risikos bei den Sichteinlagen eine Rolle spielt, sodass nicht die absolute Marge, sondern die um die Belastung in der entsprechenden Restriktion relativierte Marge anzusetzen ist. Da es sich um eine Passivposition mit einer Zinselastizität von Null handelt, bestimmt in diesem Fall die angegebene Marge tatsächlich die sogenannte Pivot-Spalte im Ausgangstableau.

Um im nächsten Schritt das Pivot-Element zu bestimmen, sind zunächst die Werte der RHS-Spalte jeweils durch die Werte der Pivot-

<sup>11</sup> Vgl. hierzu ausführlicher *Homburg*, Chr. (2000), S. 531 ff.

	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	RHS	Minimum- sektor
<b>Zielfunktion</b>	3,5%	2,5%	0,0%	2,0%	-0,1800	
Y <sub>1</sub>	100,0%	50,0%	0,0%	0,0%	25,000	50,0000
Y <sub>2</sub>	0,8%	0,0%	0,0%	-0,360%	0,000	
Y <sub>3</sub>	-0,8%	0,0%	0,0%	0,285%	0,000	
Y <sub>4</sub>	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,000	
Y <sub>5</sub>	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	21,500	21,5000
X <sub>6</sub>	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	4,500	
Y <sub>7</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	35,000	

Abbildung 7: 2. Simplex-Tableau

Spalte, die sich in der gleichen Zeile befinden, zu teilen. Die Ergebnisse dieser Operation sind in der mit Minimumsektor überschriebenen Spalte aufgeführt. In dieser Spalte zeigt dann der niedrigste positive Wert an, welche Restriktion das Neu-Geschäftsvolumen determinieren wird. Im Beispiel muss dies die Volumenrestriktion für diese Geschäftsart Y<sub>6</sub> sein, da die risikobegrenzenden Nebenbedingungen in der oben angeführten Argumentation bereits ausgeschlossen wurden. Es zeigt sich, dass der maximal mögliche Zuwachs in Höhe von 4,5 Mio. GE ausgeschöpft wird. Mit dem niedrigsten Wert in der Spalte Minimumsektor ist gleichzeitig die Pivot-Zeile bestimmt. Das Element, das in der Pivot-Spalte und in der Pivot-Zeile liegt, wird als Pivot-Element bezeichnet und für die weiteren Berechnungen im 2. Simplex-Tableau benötigt.

Bei der Aufstellung des 2. Simplex-Tableaus werden alle Elemente in der Pivot-Zeile durch das Pivot-Element dividiert. Damit wird erreicht, dass das Pivot-Element auf den Wert 1 gesetzt wird. Des Weiteren wird jeweils ein geeignetes Vielfaches der neu gewonnenen Zeile jeweils von den übrigen Zeilen im Ausgangstableau (einschließlich der Zielfunktionszeile) subtrahiert, um alle anderen Elemente in der Pivot-Spalte auf den Wert Null zu setzen.

Im Beispiel weist das Pivot-Element bereits den Wert 1 (bzw. 100%) auf, was bedeutet, dass die Restriktion Y<sub>6</sub> zu 100% ausgenutzt werden

kann. Zudem betragen bis auf das Element in der Zielfunktionszeile alle übrigen Werte in der Pivot-Spalte bereits Null. Somit ist lediglich die folgende Operation für die Zielfunktionszeile durchzuführen: Von allen Elementen dieser Zeile ist das 0,04-fache der Pivot-Zeile aus dem 1. Tableau, die in diesem Fall genauso in dem zweiten Tableau erscheint, zu subtrahieren. Abschließend ist die Strukturvariable  $X_6$  in der Spaltenüberschrift mit der Basisvariable  $Y_6$  in der Zeilenbezeichnung auszutauschen. Das neue 2. Simplex-Tableau gibt *Abbildung 7* wieder.

Aus diesem zweiten Tableau lässt sich ablesen, dass nach dem Simplex-Algorithmus nun die Geschäftsart Kontokorrentkredite mit der zweithöchsten Marge in Höhe von 3,5% zum Zuge käme. Entgegen der Vorgehensweise nach dem Simplex-Algorithmus, wonach die absolut höchste Marge die Pivot-Spalte bestimmen würde, wird zunächst wiederum geprüft, ob nicht die zweite Geschäftsart auf der Aktivseite – die Hypothekendarlehen – in Abhängigkeit vom Risiko eine bessere relative Marge verspricht, sodass die Ausnutzung der gegebenen Restriktionen zu einem höheren Konditionsbeitrag führt. Die Kontokorrentkredite belasten das angerechnete Risikovolumen mit einem Anrechnungsfaktor von 100%. Des Weiteren geht das Neu-Geschäftsvolumen mit der Zinselastizität in Höhe von 0,8 in die Restriktion zur Begrenzung des Zinsänderungsrisikos ein. Die Hypothekendarlehen hingegen weisen insgesamt eine niedrigere Belastung in den Risikobegrenzungsnormen auf. Für die Begrenzung des Zinsänderungsrisikos ist diese Position wegen der Zinsanpassungselastizität von Null nicht relevant. Die Marge von 2,5% ist um die Anrechnung bei der Begrenzung des Kreditrisikos in Höhe von 50% zu relativieren, um einen adäquaten Vergleichsmaßstab für die Position Kontokorrentkredite zu erhalten. Während bei den Kontokorrentkrediten 100 GE (= 100 GE · 100%) angerechnetes Risikovolumen einen Konditionsbeitrag von 3,50 GE (= 3,5% · 100 GE) erbringen, sind es bei den Hypothekendarlehen 5 GE (2,50 GE Konditionsbeitrag binden 50 GE angerechnetes Risikovolumen). Somit ist die Spalte der Hypothekendarlehen, die mit  $X_4$  überschrieben ist, die neue Pivot-Spalte im 2. Simplex-Tableau.

Der Minimumsektor zeigt für die Hypothekendarlehen an, dass wiederum die Volumenrestriktion, in diesem Fall  $Y_5$ , das Neu-Geschäftsvolumen determiniert. Für  $X_4$  ergibt sich demnach ein Neu-Geschäftsvolumen in Höhe von 21,5 Mio. GE. Nimmt man mit Hilfe des Pivot-Elementes die erforderlichen Transformationen vor, so erhält man das 3. Simplex-Tableau (vgl. *Abbildung 8*).

	X <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	RHS	Minimum- sektor
<b>Zielfunktion</b>	<b>3,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>2,0%</b>	<b>-0,7175</b>	
Y <sub>1</sub>	<b>100,0%</b>	0,0%	0,0%	0,0%	14,2500	<b>14,2500</b>
Y <sub>2</sub>	0,8%	0,0%	0,0%	-0,360%	0,0000	
Y <sub>3</sub>	-0,8%	0,0%	0,0%	0,285%	0,0000	
Y <sub>4</sub>	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,0000	16,0000
X <sub>4</sub>	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	21,5000	
X <sub>6</sub>	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	4,5000	
Y <sub>7</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	35,0000	

Abbildung 8: 3. Simplex-Tableau

Im dritten Simplex-Tableau kommen nun die Kontokorrentkredite zum Zuge, da sie eine höhere Marge als die Sparbriefe aufweisen. Hier stellt die Begrenzung des angerechneten Risikovolumens für das Kundengeschäft im Solvabilitäts-Grundsatz die relevante Restriktion dar. Da von den maximal möglichen 25 Mio. GE bereits 10,75 Mio. GE (= 21,5 Mio. GE · 50%) für das Neu-Geschäft der Hypothekendarlehen gebraucht werden, verbleiben noch 14,25 Mio. GE. Bei einem Anrechnungsfaktor der Kontokorrentkredite in Höhe von 100% ist ein Volumen in Höhe von 14,25 Mio. GE möglich. Dass dieses geringer ist, als das am Markt maximal erzielbare Volumen von 16,0 Mio. GE, zeigen die Werte der Spalte Minimumsektor im 3. Simplex-Tableau, weshalb der Solvabilitäts-Grundsatz den hier relevanten Engpass darstellt.

Schließlich erklärt das vierte Simplex-Tableau das Neu-Geschäftsvolumen für die Geschäftsart Spareinlagen, welche die geringste Marge aufweist (vgl. *Abbildung 9*). Dieses wird durch die Restriktion für die Begrenzung des Zinsänderungsrisikos im Falle sinkender Zinsen bestimmt. Aufgrund des bereits fixierten Neu-Geschäftsvolumens der Kontokorrentkredite ergibt sich ein Rückgang des Zinsüberschusses im Falle einer Marktzinssenkung um 1%-Punkt von 0,114 Mio. GE, was maximal 120% eines möglichen Rückgangs des Zinsaufwandes entsprechen darf. Damit ist der maximale Rückgang des Zinsaufwandes auf 0,095 Mio. GE (= 0,114 Mio. GE/1,2) begrenzt. Dieser Rückgang wird mit einem Neu-

	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	RHS	Minimum- sektor
<b>Zielfunktion</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>2,0%</b>	<b>-1,2163</b>	
X <sub>3</sub>	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,2500	
Y <sub>2</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	<b>-0,360%</b>	-0,114	<b>31,6667</b>
Y <sub>3</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,285%	0,114	40,0000
X <sub>3</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7500	
Y <sub>5</sub>	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	21,5000	
X <sub>6</sub>	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	4,5000	
Y <sub>7</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	35,0000	35,0000

Abbildung 9: 4. Simplex-Tableau

Geschäftsvolumen bei den Spareinlagen in Höhe von 31,6667 Mio. GE (= 0,095 Mio. GE/(1% · 0,3)) genau erreicht. Da dieses Volumen geringer ist als der im Rahmen der Marktpotenzialanalysen für maximal möglich gehaltene Volumenzuwachs von 35 Mio. GE, ist die Restriktion Y<sub>2</sub> der relevante Engpass.

Die sukzessive Erhöhung des Konditionsbeitrags im Kundengeschäft zeigt sich in der Zielfunktionszeile an der Veränderung des Elementes in der RHS-Spalte vom ersten bis zum fünften Simplex-Tableau. Das fünfte Simplex-Tableau weist den maximalen Konditionsbeitrag des neuen Kundengeschäfts in Höhe von 1,8496 Mio. GE aus (vgl. *Abbildung 10*). In Verbindung mit dem Alt-Geschäft ergibt sich insgesamt aus der neuen Kundengeschäftsstruktur ein Konditionsbeitrag von 41,3996 Mio. GE.

Unter Berücksichtigung des zusätzlichen Kundengeschäftsvolumens hat die noch unvollständige Bilanz das folgende Aussehen (vgl. *Abbildung 11*).

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass der Kundengeschäftsbereich sich nur am Konditionsbeitrag orientiert, jedoch mit der Fixierung der neuen Kundengeschäftsvolumina auch ein Teil des Fristentransformationsbeitrags feststeht. Dieser ergibt sich nämlich aus der Summe der Strukturbeiträge, die aus der Multiplikation der Neu-Geschäftsvolumina im Kundengeschäft mit den geschätzten Strukturmargin resultieren.

	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>2</sub>	RHS	Minimum- sektor
<b>Zielfunktion</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>-1,8496</b>	
X <sub>3</sub>	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,2500	
X <sub>7</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	31,6667	
Y <sub>3</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0238	
Y <sub>4</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7500	
X <sub>4</sub>	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	21,5000	
X <sub>6</sub>	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	4,5000	
Y <sub>7</sub>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3333	

Abbildung 10: 5. Simplex-Tableau

Aktiva	Vol. in Mio. GE	Passiva	Vol. in Mio. GE
Barreserve	30 + ?	Verbindlichk. ggü. Banken	140 + ?
Forderungen ggü. Banken	150 + ?	Sichteinlagen	94,5
Kontokorrentkredite	334,25	Spareinlagen	731,6667
Hypothekendarlehen	451,5		
Sachanlagen	70	Eigenkapital	70
Summe	1.035,75 + ?	Summe	1.036,1667 + ?

Abbildung 11: Unvollständige Bilanz nach Berücksichtigung der Neu-Geschäftsvolumina im Kundengeschäft

### Stufe 2: Optimierung der Bilanzstruktur unter Berücksichtigung der optimalen Kundengeschäftsstruktur

Nachdem die Neu-Geschäftsvolumina für das Kundengeschäft fixiert sind, ist die Bilanzstruktur nun in einem zweiten Schritt zu optimieren. Dies geschieht, indem zum einen Interbankengeschäfte abgeschlossen



werden können, um zusätzliche Rentabilitätsbeiträge zu erzielen, zum anderen aber auch der erforderliche Volumenausgleich der beiden Bilanzseiten durch Interbankengeschäfte und/oder eine Veränderung der Barreserve vorgenommen wird. Hierbei ist entscheidend, dass einerseits die Risikostrukturnormen eingehalten werden, andererseits die Bilanzstruktur unter Rentabilitäts Gesichtspunkten optimiert wird. Diese Aufgabe obliegt der zentralen Struktursteuerung, für die der aus der Bilanzstruktur insgesamt resultierende Strukturbeitrag der relevante Ergebnisbeitrag ist.

Ausgehend von der in *Abbildung 11* wiedergegebenen unvollständigen Bilanz könnte die zentrale Struktursteuerung zunächst durch entsprechende Maßnahmen den Ausgleich der Bilanzsumme herstellen. Dabei lassen sich die folgenden Extremkonstellationen unterscheiden, die entweder durch das aktivische oder durch das passivische Neu-Geschäftsvolumen im Kundengeschäft bestimmt sind.

A: Einerseits könnte die Position Verbindlichkeiten gegenüber Banken um 0,4167 Mio. GE reduziert werden ( $X_5 = -0,4167$  Mio. GE), woraus sich eine durch das aktivische neue Kundengeschäftsvolumen determinierte Bilanzsumme in Höhe von 1.035,700 Mio. GE ergibt. Der Abbau von Verbindlichkeiten gegenüber Banken ist insofern zulässig, da hier nicht wie im Kundengeschäft die für die Anwendung des Simplex-Algorithmus erforderliche Nicht-Negativitätsbedingung gilt. Für den Strukturbeitrag von Vorteil ist hier die weniger starke Belastung des Zinsüberschusses durch die negative Strukturmargin der Verbindlichkeiten gegenüber Banken in Höhe von  $-0,8\%$ .

B: Andererseits könnten Neu-Geschäfte bei den Forderungen gegenüber Banken in Höhe von 0,4167 Mio. GE abgeschlossen werden ( $X_2 = 0,4167$  Mio. GE), woraus sich ein zusätzlicher positiver Strukturbeitrag für diese Position ergäbe. Die Belastung des angerechneten Risikovolumens beliefe sich auf 0,0833 Mio. GE ( $= 0,1467 \cdot 20\%$ ), wodurch das Maximum von 0,3774 Mio. GE bei weitem noch nicht ausgeschöpft ist. Die Bilanzsumme würde dann durch das höhere passivische Neu-Geschäftsvolumen im Kundengeschäft bestimmt und betrüge 1.036,1667 Mio. GE.

Zwischen diesen beiden beschriebenen Konstellationen A und B sind alle möglichen Varianten denkbar, die eine Kombination daraus darstellen.

Wie Konstellation B gezeigt hat, ist eine zusätzliche Ausweitung der Forderungen gegenüber Banken möglich, um das für den Bereich der

Zentraldisposition maximal mögliche angerechnete Risikovolumen in Höhe von 0,3774 Mio. GE voll auszunutzen. Der maximale Volumenzuwachs beläuft sich auf 1,8868 Mio. GE ( $= 0,3774 \text{ Mio. GE} / 0,2$ ), wobei die Restriktion eines auf 4% der Bilanzsumme begrenzten Wachstums des Geschäftsvolumens nicht gefährdet wird. Geht man von diesem maximal möglichen Zuwachs der Forderungen gegenüber Banken von 1,8868 Mio. GE ( $X_2 = 1,8868 \text{ Mio. GE}$ ) aus, ergeben sich drei weitere mögliche Extremkonstellationen, die in die anschließende integrierte Rendite-/Risiko-Betrachtung einzubeziehen sind:

C: Abbau des Volumens der Barreserve um 1,4701 Mio. GE ( $X_1 = -1,4701 \text{ Mio. GE}$ ), um eine ausgeglichene Bilanzsumme in Höhe von 1.036,1667 Mio. GE zu erhalten. Anzumerken ist für diesen Fall, dass ein Abbau der Barreserve möglich ist, da sie aus den liquiditätsmäßigen Konsequenzen der Bilanzstrukturveränderungen im Planjahr resultiert.

D: Erhöhung der Verbindlichkeiten gegenüber Banken um 1,4701 Mio. GE ( $X_5 = 1,4701 \text{ Mio. GE}$ ). Die neue Bilanzsumme betrüge somit 1.037,6368 Mio. GE, wobei die Barreserve in diesem Fall konstant bei 30 Mio. GE bliebe ( $X_1 = 0 \text{ Mio. GE}$ ).

E: Erhöhung der Barreserve um 2,3632 Mio. GE ( $X_1 = 2,3632 \text{ Mio. GE}$ ) zur Ausschöpfung des maximal möglichen Bilanzsummenzuwachses sowie gleichzeitige Ausweitung der Verbindlichkeiten gegenüber Banken um 3,8333 Mio. GE ( $X_5 = 3,8333 \text{ Mio. GE}$ ). Die neue Bilanzsumme beträgt somit 1.040 Mio. GE.

Wie ersichtlich ist, markieren die Konstellationen C, D und E mögliche Extremkonstellationen, zwischen denen jeweils alle möglichen Varianten auf einem Kontinuum abgebildet werden können. Sofern – ausgehend von den Volumina in Konstellation C – gleichzeitig die Position Verbindlichkeiten gegenüber Banken erhöht und die Barreserve um den gleichen Betrag gesenkt wird, nähert man sich kontinuierlich der Konstellation D. Zwischen D und E sind alle Kombinationen möglich, bei denen – ausgehend von Konstellation D – die Barreserve und die Verbindlichkeiten gegenüber Banken um jeweils den gleichen Betrag erhöht werden, bis das maximal mögliche Bilanzsummenwachstum ausgeschöpft ist.

*Abbildung 12* gibt eine Übersicht über alle fünf dargestellten Varianten der Bilanzstrukturgestaltung sowie über die für deren Vergleich relevanten Ergebnis- und Risikokennzahlen, die eine Analyse der Rentabilitäts-/Risiko-Wirkungen ermöglichen.

		Variante				
		A	B	C	D	E
	X1 (in Mio. GE)	0	0	-1,4701	0	2,3632
	X2 (in Mio. GE)	0	0,4167	1,8868	1,8868	1,8868
	X5 (in Mio. GE)	-0,4167	0	0	1,4701	3,8333
	Bilanzsumme (in Mio. GE)	1.035,7	1.036,1667	1.036,1667	1.037,6368	1.040
(1)	Kennzahl für den Liquiditäts-Grundsatz	243,01%	243,02%	243,02%	243,04%	243,07%
(2)	Zinsänderungsrisiko (in Mio. GE)	-0,4332	-0,4327	-0,4460	-0,4313	-0,4076
(3)	Strukturbeitrag (in Mio. GE)	1,3118	1,3127	1,3862	1,3156	1,2022
(4) = (3)/-(2)	Rentabilitäts-/Risiko- Verhältnis zwischen Strukturbeitrag und Zinsänderungsrisiko	3,029	3,033	3,108	3,051	2,949

*Abbildung 12: Vergleich der möglichen Varianten zur Gestaltung der Bilanzstruktur*

Die zur Begrenzung des Liquiditätsrisikos geforderte Risikonorm in Höhe von 150% wird in allen fünf Varianten bei weitem erfüllt. Zudem liegt diese Risikostrukturkennzahl für die drei Alternativen bei jeweils ca. 243%, weshalb sie im Folgenden nicht in die Entscheidungsfindung für die bestmögliche Gestaltung der Bilanzstruktur einbezogen werden muss.

Für das Zinsänderungsrisiko (Zeile (2)) ist festzustellen, dass aufgrund der hier nun als gegeben zu betrachtenden optimalen Geschäftsstruktur im Kundengeschäft in Verbindung mit den von der zentralen Struktursteuerung vorgeschlagenen Strukturveränderungen für den Fall einer Zinssenkung die Risikosituation eintritt. Dies zeigt sich darin, dass die Veränderung des Zinsertrags bei unterstellter Marktzinsänderung höher als die des Zinsaufwands ausfällt (= positiver Elastizitätssaldo). Damit stellt der Betrag von -0,5 Mio. GE den maximal möglichen Rückgang des Zinsüberschusses dar, der in der entsprechenden Restriktion zum Zins-

änderungsrisiko im Falle eines aktivischen Elastizitätsüberhangs formuliert wurde (vgl. *Abbildung 4*). Dieser Betrag wird in allen fünf Varianten nicht überschritten. Jedoch ergeben sich voneinander verschiedene Beträge, sodass nur unter Berücksichtigung der Strukturbeiträge (Zeile (3)) eine Entscheidung für die optimale Bilanzstruktur gefunden werden kann. Auf eine Betrachtung der relativen Kennzahlen, also den Elastizitätssaldo und die Strukturmarginale, kann verzichtet werden, da beide Größen die Bilanzsumme zur Bezugsbasis haben und sich somit durch den Ansatz der relativen Kennzahlen keine Unterschiede in der Rentabilitäts-Risiko-Analyse ergeben.

Vergleicht man die in *Abbildung 12* gegebenen Ergebnisse für das Zinsänderungsrisiko (Zeile (2)) und den Strukturbeitrag (Zeile (3)), so ist Folgendes festzustellen: Im direkten Vergleich von Konstellation A und B schneidet B besser ab, was in der betragsmäßig höheren Strukturmarginale für die Forderungen im Vergleich zu derjenigen der Verbindlichkeiten gegenüber Banken begründet ist, wobei B zudem ein niedrigeres Zinsänderungsrisiko aufweist. Für die Variante B lässt sich jedoch eine Konstellation zwischen C und E finden, mit der sich bei gleichem Risiko ein höherer Ergebnisbeitrag bzw. der gleiche Ergebnisbeitrag mit einem niedrigeren Risiko erzielen lässt. Im *Rendite-Risiko-Diagramm*, in dem hier auf der X-Achse das Zinsänderungsrisiko und auf der Y-Achse der damit verbundene Strukturbeitrag abgetragen sind, wird unmittelbar deutlich, dass alle Varianten zwischen C und E der Variante B aufgrund des besseren Rendite-/Risiko-Verhältnisses überlegen sind, weshalb die Betrachtungen im Folgenden auf diese beschränkt werden können (vgl. *Abbildung 13*).

Im Vergleich der Varianten C, D und E nimmt sowohl das Risiko als auch der darauf erzielbare Ergebnisbeitrag jeweils ab. Damit bestätigt sich hier der Zusammenhang, dass das Eingehen eines höheren Risikos durch einen höheren Ergebnisbeitrag entschädigt wird.

Das Zinsänderungsrisiko nimmt vom Betrag her von Konstellation C zu Konstellation E ab. Dies ist wie folgt zu begründen: Betrachtet man gleiche Volumina für die Positionen Barreserve und Verbindlichkeiten gegenüber Banken, so ergibt sich hier ein negativer Elastizitätssaldo (=  $\emptyset$  aktivische Elastizität -  $\emptyset$  passivische Elastizität) in Höhe von  $-1$  (=  $0-1$ ). Dieser wirkt bei unterstellter Zinssenkung entlastend auf die Risikosituation. Da die Bilanz ausgehend von Konstellation C bis hin zu Konstellation E sukzessive um genau diese beiden Positionen verlängert wird, tritt also genau dieser risikomindernde Effekt ein.

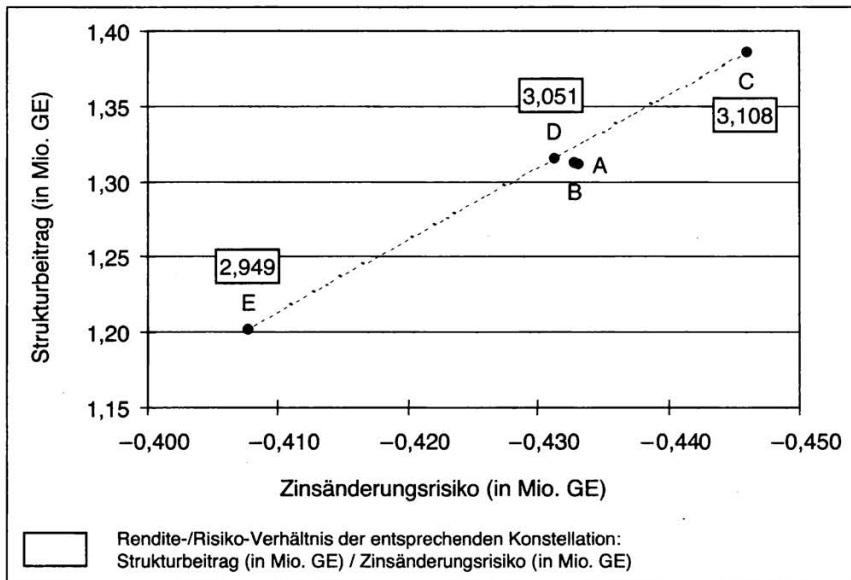


Abbildung 13: Rendite-Risiko-Diagramm

Der Strukturbeitrag nimmt ebenfalls von Konstellation C über D bis hin zu E kontinuierlich ab. Da die Strukturmarke der Barreserve  $-4\%$ , die der Position Verbindlichkeiten gegenüber Banken jedoch  $-0,8\%$  beträgt, resultiert aus der Bilanzverlängerung ein negativer Zinsspannenbeitrag von  $-3,2\%$ , der auf das jeweilige bilanzverlängernde Volumen zu beziehen ist. Je höher dieses Volumen ist, desto geringer fällt der gesamte Strukturbeitrag aus.

Um nun eine *Entscheidung für die optimale Bilanzstruktur* zu treffen, ist das Verhältnis von Strukturbeitrag zum Betrag des Zinsänderungsrisikos zu betrachten. Dieses Verhältnis zeigt nämlich an, wie viel Ergebnisbeitrag (in GE) in den verschiedenen Konstellationen für eine Geldeinheit eingegangenen Risikos erzielt wird. In Zeile (4) von *Abbildung 12* sowie neben den entsprechenden Punkten in *Abbildung 13* werden die entsprechenden Werte angezeigt. Für Konstellation C ergibt sich das beste Verhältnis, da hier der Einsatz von einer GE eingegangenen Risikos zu dem 3,108-fachen von einer Geldeinheit im Strukturbeitrag führt. Bei allen weiteren Varianten zwischen C und E nimmt diese Rendite-/Risiko-Kennzahl ab, bis sie für E den niedrigsten Wert von 2,949 annimmt.

Diese geringen, aber dennoch vorhandenen Unterschiede im Rendite-/Risiko-Verhältnis lassen die Verbindungslinie zwischen den drei Punkten im Rendite-Risiko-Diagramm von *Abbildung 13* als Gerade erscheinen, obwohl es sich tatsächlich um eine nach rechts hin steiler verlaufende Kurve handelt.

Dass die Entscheidung für Alternative C optimal ist, ist insofern auch einleuchtend, da der Strukturbeitrag durch die Volumenausweitung von Konstellation C bis hin zu E einen stärkeren relativen Rückgang erfährt als der Betrag des Zinsänderungsrisikos.

Die als *Ergebnis des zweistufigen Optimierungsprozesses* festzuhaltende optimale Bilanzstruktur ist in *Abbildung 14* dargestellt. Somit setzt sich der daraus im Planjahr erzielbare Zinsüberschuss von 42,7858 Mio. GE aus der Summe der dem Kundengeschäft zuzurechnenden Konditionsbeiträge in Höhe von 41,3996 Mio. GE sowie dem Strukturbeitrag von 1,3862 Mio. GE zusammen.

Aktiva	Vol. in Mio. GE	Passiva	Vol. in Mio. GE
Barreserve	28,5299	Verbindlichkeiten ggü. Banken	140,0000
Forderungen ggü. Banken	151,8868	Sichteinlagen	94,5000
Kontokorrentkredite	334,2500	Spareinlagen	731,6667
Hypothekendarlehen	451,5000	Eigenkapital	70,0000
Sachanlagen	70,0000		
Summe	1.036,1667	Summe	1.036,1667

*Abbildung 14: Unter Rentabilitäts-/Risiko-Kriterien optimale Plan-Bilanzstruktur*

### 3. Sensitivitäts- und parametrische Variationsanalysen

Von großer Bedeutung für die Praxis sind Untersuchungen hinsichtlich qualitativer und quantitativer Veränderungen der modellanalytisch ermittelten optimalen Bilanzstruktur in Abhängigkeit von Variationen der Ausgangsparameter. Hier sind insbesondere die *Sensitivitätsanalyse* und die *parametrische Variationsanalyse* zu nennen. Die Sensitivitätsanalyse

untersucht, inwieweit einzelne Ausgangsdaten variiert werden dürfen, ohne dass sich die im Optimierungsansatz gefundene Lösung in der Zusammensetzung der *optimalen* Geschäftsarten verändert. Hingegen geht die parametrische Variationsanalyse einen Schritt weiter: Hier werden nun einzelne Parameter der Ausgangssituation schrittweise so weit variiert, dass die bisher geschäftsartenmäßig stabile Optimallösung aufgegeben werden muss und neue Geschäftsarten zu den bisher „optimalen“ hinzukommen bzw. bisher „optimale“ Geschäftsarten die optimale Struktur verlassen.

Unabhängig davon, ob es sich in diesem Sinne um Sensitivitätsanalysen oder parametrische Variationsanalysen handelt, lassen sich dabei für das vorliegende Modell die folgenden Parameterwerte grundsätzlich variieren:

(1) Ergebnisbeiträge der Zielfunktion

- Variationen der Konditionsmargen für das Alt- und Neu-Geschäft
- Variationen der Strukturmarginen für das Alt- und Neu-Geschäft

(2) Daten der Ist-Bilanzstruktur

- Veränderung der Volumenanteile der einzelnen Geschäftsarten

(3) Risiko-Strukturkennzahlen

- Variation der Vorsichtswerte für das Kreditrisiko im Kundengeschäft und der zentralen Struktursteuerung
- Variation der Vorsichtswerte für das Liquiditätsrisiko auf Gesamtbankebene
- Variation der Vorsichtswerte für das Zinsänderungsrisiko auf Gesamtbankebene

(4) Volumenrestriktionen

- Veränderung möglicher Neu-Geschäftsvolumina im Kundengeschäft
- Variation des Bilanzsummenwachstums

• *Sensitivitätsanalyse*

Die Sensitivitätsanalyse untersucht die *Stabilität* bzw. *Sensibilität* der modellanalytisch ermittelten optimalen Bilanzstruktur in Bezug auf Änderungen der Ausgangsdaten. Variiert man beispielsweise im Rahmen der Sensitivitätsanalyse für das Kundengeschäft die Vorsichtswerte der zur Risikosteuerung verwendeten Strukturkennzahlen (Solvabilitäts-Grundsatz und Begrenzung des Elastizitätssaldos), so zeigt sich, dass

eine gewisse Bandbreite besteht, innerhalb derer die Werte dieser Restriktionen variiert werden können, ohne dass

- eine andere Risiko-Strukturkennzahl und/oder
- eine andere Volumenrestriktion

einen neuen Engpass definieren und somit eine Umschichtung der Geschäftsarten in der bisher optimalen Kundengeschäftsstruktur erzwingen.

Am Beispiel der Vorgabe für das angerechnete Risikovolumen des neuen Kundengeschäfts in Höhe von 25 Mio. GE wird im Folgenden die Sensitivitätsanalyse durchgeführt (vgl. *Abbildung 15*).

Diese Restriktion zur Begrenzung des Kreditrisikos resultiert aus dem auf Gesamtbankebene angestrebten Solvabilitätskoeffizienten in Höhe von 10,6%, der für das Neu-Geschäft insgesamt ein angerechnetes Risikovolumen in Höhe von 25,3774 Mio. GE zulässt. Davon werden 25 Mio. GE dem neuen Kundengeschäft zugewiesen. Der so genannte Stabilitätskorridor beschreibt nun, bis zu welchem Mindest- bzw. Maximalwert dieses angerechnete Risikovolumen (mit entsprechenden Konsequenzen für den Solvabilitätskoeffizienten auf Gesamtbankebene) variiert werden kann, sodass die Zusammensetzung des neuen Kundengeschäfts nach Geschäftsarten erhalten bleibt, sich jedoch die Neu-Geschäftsvolumina entsprechend verändern, letzteres unter Berücksichtigung der weiteren Restriktionen.

Sollte die Modellbank aus risikopolitischen Erwägungen den für das Kundengeschäft vorgesehenen Vorsichtswert für das angerechnete Risikovolumen auf einen niedrigeren respektive höheren Betrag verändern, so ist dies innerhalb des in *Abbildung 15* wiedergegebenen Stabilitätskorridors möglich, ohne dass eine der vier Geschäftsarten der optimalen Kundengeschäftsstruktur keine Berücksichtigung findet bzw. eine weitere Restriktion wirksam wird. Erst an der Untergrenze bzw. Obergrenze des Korridors ändert sich die Zusammensetzung der optimalen Kundengeschäftsstruktur nach Geschäftsarten. Bei einem angerechneten Risikovolumen von weniger als 10,75 Mio. GE (= 21,5 Mio. GE · 50%) käme die Geschäftsart Kontokorrentkredite nicht mehr zum Zuge. In diesem Fall würde das maximal mögliche Neu-Geschäftsvolumen der Hypothekendarlehen von 21,5 Mio. die Untergrenze für das angerechnete Risikovolumen determinieren.

Hingegen begrenzt die Volumenrestriktion der Kontokorrentkredite den Stabilitätskorridor nach oben, da hier nicht mehr als 16 Mio. an



	Mindest- Neu-Geschäfts- volumen	Neu-Geschäfts- volumen bei optimaler Kunden- geschäftsstruktur	maximales Neu-Geschäfts- volumen
Kontokorrentkredite X3	> 0 Mio. GE	14,25 Mio. GE	≤ 16 Mio. GE
Hypothekendarlehen X4	21,5 Mio. GE	21,5 Mio. GE	21,5 Mio. GE
Sichteinlagen X6	4,5 Mio. GE	4,5 Mio. GE	4,5 Mio. GE
Spareinlagen X7	31,667 Mio. GE	31,667 Mio. GE	31,667 Mio. GE
	<b>angerechnetes Risikovolumen</b>		
	Untergrenze	gegebener Vorsichtswert	Obergrenze
Kundengeschäft insgesamt	> 10,75 Mio. GE	25 Mio. GE	≤ 26,75 Mio. GE

Abbildung 15: Ermittlung des Stabilitätskorridors für die Begrenzung des Kreditrisikos im Kundengeschäft

Neu-Geschäftsvolumen (= 320 Mio. GE · 5 %) möglich sind. Dies führt zu einer maximalen Anrechnung von 16 Mio. GE (= 16 Mio. GE · 100 %), sodass sich eine obere Begrenzung des Stabilitätskorridors von 26,75 Mio. GE ergibt.

Stellt man die gleichen Überlegungen bezüglich der Variation des angerechneten Risikovolumens auf Gesamtbankebene an, so ist hier eine Untergrenze von 0 Mio. GE anzusetzen, da erst wenn überhaupt angerechnetes Risikovolumen der zentralen Struktursteuerung zugewiesen wird, diese zusätzliche Forderungen gegenüber Banken abschließen kann, um den Strukturbeitrag zu erhöhen. Die Obergrenze für das angerechnete Risikovolumen lässt sich von der weiter oben beschriebenen Konstellation E herleiten. In dieser Variante der Bilanzstrukturgestaltung stellt das maximale Bilanzsummenwachstum die Begrenzung für die Aufstockung der Barreserve dar. Würde man diese zusätzliche Barreserve von 2,3632 Mio. GE dem in der Optimallösung vorgesehenen Zuwachs der Forderungen gegenüber Banken von 1,8868 Mio. GE zuschlagen, so betrüge das maximal mögliche Neu-Geschäftsvolumen dieser Position 4,25 Mio. GE. Zu prüfen ist nun, ob die Restriktionen für das Zinsänderungs- und das Liquiditätsrisiko diesen Zuwachs von insgesamt

	angerechnetes Risikovolumen im Neu-Geschäft		
	Untergrenze	gegebener Vorsichtswert	Obergrenze
Kundengeschäft	> 10,75 Mio. GE	25,0000 Mio. GE	≤ 26,75 Mio. GE
Zentrale Struktursteuerung	0,00 Mio. GE	0,3774 Mio. GE	≤ 0,85 Mio. GE
Summe	> 10,75 Mio. GE	25,3774 Mio. GE	≤ 27,60 Mio. GE
	gesamtbankbezogener Solvabilitätskoeffizient		
	Obergrenze	gegebener Vorsichtswert	Untergrenze
Gesamtbank	< 10,84 %	10,60 %	≥ 10,56 %

Abbildung 16: Stabilitätskorridor für die Begrenzung des Kreditrisikos auf Gesamtbankebene

4,25 Mio. GE einschränken. Entsprechende Berechnungen ergeben, dass dies nicht der Fall ist. Während die Kennzahl zur Begrenzung des Liquiditätsrisikos wiederum bei ca. 243 % liegt, steigt das Zinsänderungsrisiko zwar, erreicht jedoch nicht den maximalen Wert von  $-0,5$  Mio. GE. Somit beträgt die Obergrenze für das der zentralen Struktursteuerung zusätzlich angerechnete Risikovolumen 0,85 Mio. GE ( $= 4,25 \text{ Mio. GE} \cdot 20\%$ ).

Fasst man nun die Ergebnisse für das Kundengeschäft und die zentrale Struktursteuerung zusammen, so erhält man die in *Abbildung 16* aufgeführten Begrenzungen des Stabilitätskorridors bezüglich des Vorsichtswertes zur Begrenzung des Kreditrisikos. Zu beachten ist dabei, dass bei der Berechnung des gesamtbankbezogenen Solvabilitätskoeffizienten das angerechnete Risikovolumen in Höhe von 635 Mio. GE zu berücksichtigen ist sowie das Eigenkapital von 70 Mio. GE, das für die Anwendung der Vorschrift relevant ist, Verwendung findet.

Beabsichtigt die Modellbank also Variationen des Vorsichtswertes außerhalb des ermittelten Korridors, so ist, um die risikopolitischen Vorgaben einzuhalten, eine geschäftsartenmäßige Umschichtung der optimalen Struktur unumgänglich. Dieses ist im Folgenden Untersuchungsgegenstand in der parametrischen Variationsanalyse.

- *Parametrische Variationsanalyse*

Die parametrische Variationsanalyse untersucht nicht mehr den Bereich der Stabilität (Sensitivität) der ermittelten Bilanzstruktur. Sie sucht vielmehr nach neuen Optimalstrukturen in Abhängigkeit von – im Vergleich zur Sensitivitätsanalyse – weitergehenden Veränderungen der Ausgangsdaten und -parameter.

In Anknüpfung an die bisherigen Ausführungen könnte beispielsweise der Einfluss des von der Geschäftsleitung zu fixierenden Vorsichtswertes für den Solvabilitätskoeffizienten auf die optimale Bilanzstruktur – außerhalb des durch die Stabilitätsanalyse bereits erforschten Bereiches – untersucht werden. Als Grenzen der parametrischen Variationsanalyse sind dabei

- die von der Bankenaufsicht vorgeschriebene Untergrenze für den Solvabilitätskoeffizienten von 8%, aus dem ein Höchstwert für das angerechnete Risikovolumen von 875 Mio. GE resultiert, sowie
- die Obergrenze für den Solvabilitätskoeffizienten von 11,02%, der sich aus dem angerechneten Risikovolumen des Alt-Geschäfts in Höhe von 635 Mio. GE sowie dem Eigenkapital von 70 Mio. GE ergibt,

zu beachten.

Im vorliegenden Beispiel der Modellbank ergeben sich aufgrund der gegebenen Restriktionen für die Neu-Geschäftsvolumina und bezüglich des maximal möglichen Bilanzsummenwachstums keine veränderten Geschäftsstrukturen, wenn in der Parametervariation ein Solvabilitätskoeffizient von unter 10,56% betrachtet wird (vgl. *Abbildung 16*).

Sofern jedoch der Solvabilitätskoeffizient einen Wert von mehr als 10,56% annimmt, können sich grundsätzlich veränderte Geschäftsstrukturen ergeben, wobei hier jedoch eine entscheidende Rolle die Aufteilung des angerechneten Risikovolumens auf das Kundengeschäft und den Bereich der Zentraldisposition spielt. Somit sind diesbezügliche Annahmen für eine parametrische Variationsanalyse vorzunehmen, um die Stabilitätskorridore für die neuen optimalen Geschäftsstrukturen zu finden. Die Vorgehensweise entspricht dann dem zweistufigen Verfahren im vorgestellten Modell. Dabei sind sowohl im Kundengeschäft als auch für den Bereich der zentralen Struktursteuerung jeweils die Grenzwerte zu ermitteln, für welche die jeweils formulierten Restriktionen das Neu-Geschäftsvolumen in den einzelnen Geschäftsarten determinieren.

#### IV. Grenzen des Modells

Das vorgestellte Modell beinhaltet eine ganze Reihe von Vereinfachungen, die zum Zwecke der Annäherung an die Komplexität in der bankbetrieblichen Praxis im Weiteren sukzessive aufzuheben bzw. zu modifizieren sind. Dabei ändert sich die grundsätzliche Vorgehensweise nicht, die sich an die Philosophie des Dualen Steuerungsmodells anlehnt.

Vielmehr werden zunächst die weiteren Steuerungsbereiche des Zentralergebnisses und weitere Kundengeschäftsbereiche sowie sämtliche Komponenten der jeweiligen Netto-Ergebnisse in die Modellstruktur einzubeziehen sein. Beispielsweise ist analog zum Bereich der Fristentransformation im Rahmen der zentralen Struktursteuerung die Steuerung des Kreditportfoliorisikos anzusiedeln. Hierbei wäre die Zielsetzung zu verfolgen, dass das Verhältnis von Kreditrisikoergebnis zu dem damit verbundenen Kreditportfoliorisiko – wiederum operationalisiert mit Hilfe einer risikoadjustierten Renditekennziffer – optimiert wird. Die Komplexität des Modells würde erheblich zunehmen, wenn zusätzlich Risikoverbundeffekte – beispielsweise zwischen Zinsänderungsrisiko und Kreditrisiko – Berücksichtigung fänden.

Des Weiteren sind die Risikobegrenzungsnormen in Anlehnung an bankinterne Risikomodelle zu formulieren, wodurch das Modell durch nicht-lineare Zusammenhänge erweitert wird. Für den Fall, dass diese bankaufsichtsrechtlich nicht anerkannt werden, sind die entsprechenden externen Vorschriften nach wie vor als Nebenbedingungen zu beachten.

Das Modell beschränkt sich zudem auf die Optimierung periodischer Erfolgsgrößen. Zu überlegen wäre somit die Ausdehnung auf mehrere Perioden und der Einbezug der Ergebnisgrößen und Risikokennzahlen in eine barwertorientierte Gesamtbanksteuerung, wobei im Rahmen derartiger Steuerungskonzeptionen die im Rahmen des Jahresabschlusses aufzustellende Gewinn- und Verlustrechnung sowie die Bilanz als strenge Nebenbedingungen einzubeziehen sind.

Um den Aspekt der Unsicherheit der Planungsannahmen zu integrieren, insbesondere auch für die Fundierung der Sensitivitätsanalysen, wären Verteilungsannahmen für die verschiedenen Input-Parameter zu formulieren, die Simulationen für die Optimierung der Planungsrechnungen ermöglichen.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Vgl. *Kusy, M. I./Ziemba, W. T. (1986).*

Eine weitere Dimension, die den Komplexitätsgrad des Optimierungsmodells erheblich erhöhen würde, ist der Einbezug von geschäftsbereichsbezogenen Zielvorgaben für die zu verdienenden Eigenkapitalkosten. Damit wären die derzeit aktuell diskutierten Verfahren der optimalen Risikokapitalallokation zu integrieren, deren Zielsetzung darin besteht, das Risikokapital in die Bereiche zu lenken, die unter Rendite-/Risiko-Aspekten auf Gesamtbankebene zu einem optimalen Ergebnis führen.<sup>13</sup>

### Literatur

Bamberg, G./Coenenberg, A. G.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 10. überarb. u. erw. Aufl., München 2000. – Chambers, D./Charnes, A.: Inter-Temporal Analysis and Optimization of Bank Portfolios, in: Management Sciences 7/1961, S. 393–410. – Cohen, K. J./Hammer, F. S.: Linear Programming and Optimal Bank Asset Management Decisions, in: Journal of Finance, 22/1967, S. 42–61. – Cohen, K. J./Hammer, F. S.: Linear Programming Models for Optimal Bank Dynamic Balance Sheet Management, in: Mathematical Methods in Investments and Finance, G. P. Szego and K. Shell (Hrsg.), Amsterdam 1972. – Cohen, K. J./Maiser, S. F./Vander Weide, J. H.: Recent Developments in Management Science in Banking, in: Management Sciences, 27/1981, S. 1097–1119. – Basler Ausschuss: The New Basle Capital Accord, Basel 2001. – Homburg, Chr.: Quantitative Betriebswirtschaftslehre, Entscheidungsunterstützung durch Modelle, mit Beispielen, Übungsaufgaben und Lösungen, 3. überarb. Aufl., Wiesbaden 2000. – Hall, Ch.: Economic Capital: towards an integrated risk framework, in: Risk, Vol. 10, Nr. 10, 2002, S. 33–38. – Kusy, M. I./Ziemba, W. T.: A Bank Asset and Liability Management Model, in: Operations Research, 3/1986, S. 356–376. – Mulvey, M./Belfatti, M. J./Maden, C.: Integrated Financial Risk Management: Capital Allocation Issues, Princeton 1999. – Rolfes, B.: Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, Frankfurt a. M. 1985. – Schierenbeck, H.: Modellanalytische Bilanzstrukturoptimierung, in: Kredit und Kapital, 20. Jg. (1987), S. 496–521. – Schierenbeck, H.: Ertragsorientiertes Bankmanagement, Band 1: Grundlagen, Marktzinsmethode und Rentabilitäts-Controlling, 7. Auflage, Wiesbaden 2001a. – Schierenbeck, H.: Ertragsorientiertes Bankmanagement, Band 2: Risiko-Controlling und integrierte Rendite-/Risikosteuerung, 7. Auflage, Wiesbaden 2001b. – Theiler, U.: Optimierungsverfahren zur Risk-/Return-Steuerung der Gesamtbank, Hrsg. Hermann Meyer zu Selhausen, Wiesbaden 2002.

---

<sup>13</sup> Vgl. hierzu ausführlich u. a. Mulvey, M./Belfatti, M. J./Maden, C. (1999); Hull, Ch. (2002); Theiler, U. (2002).

## Zusammenfassung

### **Modellanalytische Bilanzstrukturoptimierung unter Rendite-/Risiko-Kriterien im Rahmen des Dualen Steuerungsmodells**

Inbegriff moderner Gesamtbanksteuerung ist die integrierte Rendite-/Risiko-steuerung unter Einhaltung der Risikotragfähigkeit bezogen auf differenzierte Risikobelastungsszenarien. In der praktischen Umsetzung der Gesamtbanksteuerung bildet das Duale Steuerungsmodell den geeigneten Bezugsrahmen, um die möglichst dezentral anzusetzenden Einzelentscheidungen mit den gesamtbankbezogenen Steuerungsbereichen zu koordinieren. Unter Berücksichtigung von zentral und dezentral zu steuernden Entscheidungsbereichen wird in dem vorliegenden Beitrag ein zweistufiges, deterministisches Optimierungsmodell vorgestellt, das unter Berücksichtigung der zentralen Einflussfaktoren zu einer Optimierung des Rendite-/Risiko-Verhältnisses auf Gesamtbankebene führt. In einer ersten Stufe wird zunächst der Ergebnisbeitrag aus dem Kundengeschäft unter der Nebenbedingung von bereichsbezogenen Risikostrukturnormen mit Hilfe eines linearen Planungsmodells maximiert. In der zweiten Stufe erfolgt die Rendite-/Risiko-Optimierung als zentrale Aufgabe der Gesamtbanksteuerung unter Einhaltung der Risikobegrenzungsnormen für die gesamte Bilanzstruktur. (JEL G2, C0)

### **Summary**

#### **Model-based Balance-Sheet Structure Analysis Optimised in Terms of Yield/Risk Criteria within the Framework of the Dual Management Model**

The very concept of modern bank management is closely linked to an integrated risk/return strategy approach considering the risk taking capacity of the bank related to selected risk scenarios. For putting this concept into practice the dual management approach is the applicable framework to coordinate individual decisions about customer contracts with the requirements of the bank as a whole. The article at hand is about a deterministic model optimizing the risk-related return for the bank as a whole in two steps. In the first step the profit of customer business is maximized using a linear programming model under consideration of risk-related restrictions. In the second step the structure of the balance sheet is optimized by adding whole sale business with the intention to optimize the risk-related return for the bank as a whole.

**Résumé****Optimisation de la structure du bilan avec les critères rendement/risques dans le cadre du modèle de gestion duale – modèle analytique**

La gestion intégrée du rendement et des risques représente la gestion moderne de la banque, en respectant la capacité de risques se rapportant aux différents scénarios de risques. Dans la réalisation pratique de la gestion globale de la banque, le modèle de gestion duale (« Duale Steuerungsmodell ») est le cadre adéquat pour coordonner les décisions individuelles au niveau décentralisé avec celles prises au niveau de toute la banque. Dans cet article, un modèle d'optimisation déterministe à deux niveaux est présenté, en tenant compte des secteurs de décision centralisés et décentralisés. Ce modèle permet d'optimiser la relation rendement/risques au niveau de toute la banque, en prenant en compte les facteurs d'influence centralisés. Dans une première étape, le résultat des opérations avec les clients est maximisé sous la condition secondaire de normes de structures de risques par secteurs à l'aide d'un modèle de planification linéaire. Dans une seconde étape, le rapport entre le rendement et les risques, tâche centrale de la gestion moderne de la banque, est optimisé en respectant les normes de la limitation de risques pour la structure globale du bilan.