

Modellanalytische Bilanzstrukturoptimierung*

Von Henner Schierenbeck, Münster

I. Vorbemerkungen

Am 14. Juli 1987 ist *Ludwig Mülhaupt*, der Gründer und erste Direktor des Instituts für Kreditwesen an der Westfälischen-Wilhelms-Universität Münster, 75 Jahre alt geworden. Mit seiner weitgespannten Forschungs- und Lehrtätigkeit in der Zeit vom 1. Mai 1960 bis zum 31. März 1980 hat er wichtige Voraussetzungen für die heutige Forschungstätigkeit des Instituts geschaffen. In Würdigung der Arbeiten von Ludwig Mülhaupt wurde aufbauend auf seine bisherigen Forschungen¹ das im folgenden dargestellte Modell zur Bilanzstrukturoptimierung für Kreditinstitute entwickelt.

Thematisch eingebettet ist das Modell in ein umfassendes Konzept des Bilanzstrukturmanagements, dessen Grundlagen systematische Ergebnis- und Risikostrukturanalysen sowie Gewinnbedarfsrechnungen darstellen². Die modellanalytische Optimierung ist dabei eine mögliche (häufig nur ergänzende) Vorgehensweise zur Unterstützung der Bilanzstrukturplanung in der Praxis.

II. Grundzüge eines einperiodigen linearen Programmierungsmodells

1. Bestimmungsfaktoren der optimalen Bilanzstruktur im Modell

Ein vereinfachendes mathematisches Modell, das wesentliche Strukturen der Bilanzplanung verdeutlichen soll, kann nicht sämtliche komplexen Entscheidungsprobleme und Rahmenbedingungen realitätsgetreu abbilden. Um ein übersichtliches und verständliches Grundmodell der Bilanzstrukturoptimierung herzuleiten, werden im folgenden nicht alle der in Abb. 1 angesprochenen Determinanten der Bilanzstruktur³ verwendet.

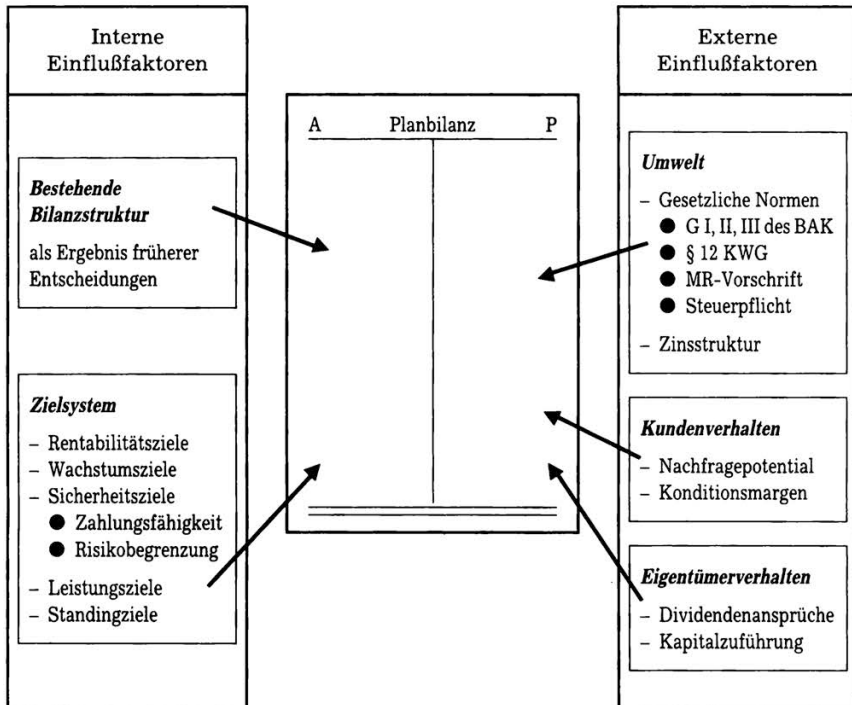
* Der Verfasser widmet diesen Aufsatz *Ludwig Mülhaupt* zum 75. Geburtstag am 14. Juli 1987.

¹ Vgl. insbesondere *L. Mülhaupt* (1956) sowie *L. Mülhaupt, H. Schierenbeck, R. Flehsig* (1982).

² Vgl. *H. Schierenbeck* (1987 a).

³ Vgl. *B. Rolfes, H. Bergfried* (1987).

Abb. 1: Determinanten der Bilanzstruktur



Die Dividendenansprüche der Eigentümer und eine mögliche Erhöhung der Eigenkapitalbasis durch Gewinnthesaurierung oder externe Kapitalaufnahme bleiben unberücksichtigt. Andere wesentliche Determinanten werden jedoch in das Modell aufgenommen. Hierbei handelt es sich um:

- die bestehende Bilanzstruktur, in der sich die Ertrags- und Risikostruktur des Altgeschäfts widerspiegelt;
- die allgemeinen und wirtschaftlichen Umweltfaktoren, insbesondere gesetzliche Bestimmungen und die Zinsstruktur am Geld- und Kapitalmarkt;
- das Zielsystem, bzw. die von der Geschäftsleitung des Kreditinstituts festgelegten Sollwerte für ausgewählte Risikokennzahlen;
- das prognostizierte Kundenverhalten in bezug auf die durchsetzbaren Zinssätze im Aktiv- und Passivgeschäft;
- die marktlichen Möglichkeiten hinsichtlich etwaiger zu berücksichtigender Volumensobergrenzen (im Fall begrenzter Marktpotentiale) und/

oder Volumensuntergrenzen (im Sinne von notwendigen Mindestgeschäftsvolumina).

Im Grundmodell (Modell 1) werden die Determinanten (a) bis (d) berücksichtigt, während in die Modellvariante 2 auch der Bestimmungsfaktor (e) miteingeht.

Zu (a):

Das Altgeschäft der im folgenden verwendeten vereinfachten Modellbank (Abb. 2) setzt sich aus vier Aktivgeschäften und fünf Passivgeschäften zusammen. Die Modellbank hat folgende Ausgangsbilanz (Ist-Bilanzstruktur) erstellt:

Abb. 2: Die Ausgangsbilanz der Modellbank

Aktiva	Ausgangsbilanz in Mio DM	Passiva	
Barreserve	3	Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten	
Forderungen an Kreditinstitute		– Laufzeit \geq 3 Monate	10
– Laufzeit \geq 3 Monate	20	– Laufzeit \geq 4 Jahre	5
– Laufzeit \geq 4 Jahre	5	Verbindlichkeiten gegenüber Nichtbanken	
Forderungen an Nichtbanken		– Sichteinlagen	10
– Kontokorrentkredite	32	– Spareinlagen	40
– Hypothekendarlehen	35	– Sparbriefe	30
Sachanlagen	5	Eigenkapital	5
	100		100

Zu (b):

Zu den gesetzlichen Rahmenfaktoren zählen die Mindestreservebestimmungen und die Grundsätze I, II und III des Bundesaufsichtsamtes für Kreditwesen. Die für die verschiedenen Einlagearten geltenden Mindestreservebestimmungen, die Anrechnungsfaktoren in den Grundsätzen sowie die Verzinsungsmodalitäten sind in der folgenden Abb. 3 angegeben.

Ein weiterer Umweltfaktor ist die Zinsstruktur am Geld- und Kapitalmarkt (GKM), die für den Betrachtungszeitraum als konstant angesehen

Abb. 3: Die gesetzlichen Rahmenfaktoren des Modells

Bilanzposition	Verzinsungsmodalitäten	Mindestreservebestimmungen	Anrechnungsfaktoren		
			GR-I	GR-II	GR-III
Barreserve	–	100% (Anrechn. auf MR-Erfordernis)	–	–	–
Forderungen an Kreditinstitute					
– Laufzeit \geq 3 Monate	variabel	–	0,2	–	0,2
– Laufzeit \geq 4 Jahre	fest	–	0,2	1,0	–
Forderungen an Nichtbanken					
– Kontokorrentkredite	variabel	–	1,0	–	1,0
– Hypothekendarlehen	fest	–	0,5	1,0	–
Sachanlagen	–	–	–	1,0	–
Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten					
– Laufzeit \geq 3 Monate	variabel	–	–	–	0,5
– Laufzeit \geq 4 Jahre	fest	–	–	1	–
Verbindlichkeiten gegenüber Nichtbanken					
– Sichteinlagen	variabel	10 % (MR-Satz)	–	0,1	0,6
– Spareinlagen	variabel	5 % (MR-Satz)	–	0,6	0,2
– Sparbriefe (LZ \geq 4 Jahre)	fest	–	–	1	–
Eigenkapital	–	–	18	1	–

werden soll. Folgende Zinssätze werden für Geld- und Kapitalmarktpositionen unterschiedlicher Laufzeit genannt:

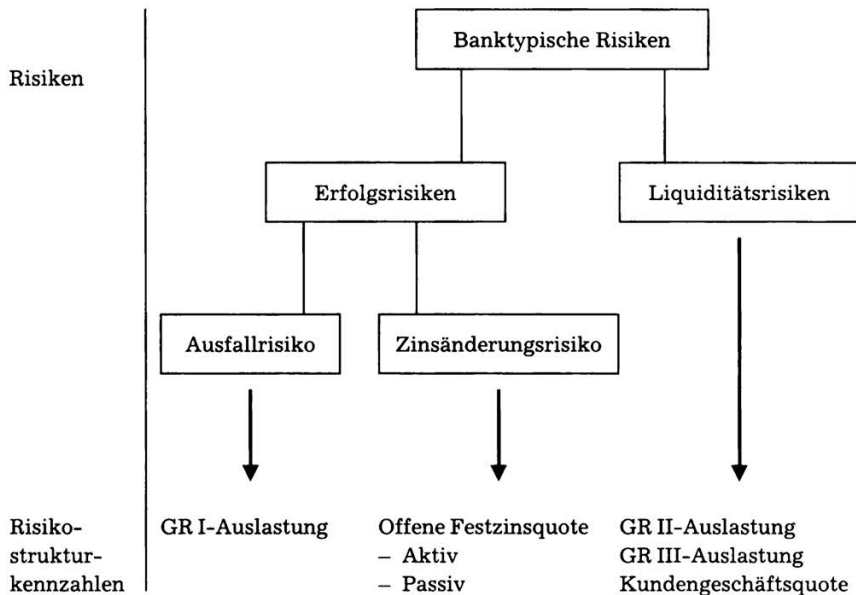
Position	GKM-Zinssätze
Satz für Tagesgeld	7,5 %
1 Jahresgeld	8,0 %
4 Jahresgeld	9,0 %
10 Jahresgeld	10,5 %

Zu (c):

Eine wichtige Determinante der optimalen Bilanzstruktur ist das Zielsystem des Kreditinstituts. Der Vorgang der Zielsetzung muß vor dem Opti-

mierungsprozeß stattfinden, wobei für das hier angewandte Optimierungsmodell ein dominantes Hauptziel und untergeordnete Nebenziele aufzustellen sind. In diesem Modell wird, wie in der betriebswirtschaftlichen Literatur üblich, die Gewinnmaximierung als Hauptziel gewählt. Für weitere rentabilitäts- und risikopolitische Nebenziele sind zunächst geeignete Risikostrukturkennzahlen auszuwählen. Die von der Geschäftsleitung fixierten Norm- bzw. Sollwerte für das System dieser Strukturkennzahlen bilden die risikopolitischen Grenzen des Entscheidungsfeldes der Modellbank ab. Die folgende Abb. 4 zeigt, wie im Modell Erfolgs- und Liquiditätsrisiken berücksichtigt werden⁴:

Abb. 4: Das System von Risikostrukturkennzahlen im Modell



Eine Übersicht über die im Modell implementierten Risikokennzahlen einschließlich ihre Ist-Werte (abgeleitet aus der Ist-Bilanzstruktur) und der formulierten Vorsichtswerte wird in der Abb. 5 gegeben. Die Bemessungsgrundlage für diese Soll-Werte ist dabei die Schlußbilanz der Planperiode.

Zu (d):

Das Kundenverhalten in bezug auf die durchsetzbaren Zinssätze im Aktiv- und Passivgeschäft beeinflusst zusammen mit der Zinsstruktur am

⁴ Vgl. H. Schierenbeck (1987b), S. 337 ff.

Abb. 5: Ist- und Vorsichtswerte ausgewählter Risikostrukturkennzahlen im Modell

Risiko- Strukturkennzahlen	Ausprägungen der Ist- bzw. Normwerte	Ist-Werte (lt. Ausgangs- struktur)	Vorsichtswerte (= Norm-Werte für 1. Iteration)
Grundsatz I		10,9fach	14fach
Grundsatz II		69,23 %	90,00 %
Grundsatz III		92,31 %	90,00 %
Offene Festzinsquote (Aktivüberhang)		5,00 %	1,00 %
Offene Festzinsquote (Passivüberhang)		-5,00 %	10,00 %
Offene Kundengeschäftsquote		83,75 %	90,00 %

Geld- und Kapitalmarkt die Bruttozinsspanne der Modellbank. Die einzelnen Geschäfte werden dabei mit der Marktzinsmethode kalkuliert. Auf der Grundlage des Opportunitätsprinzips wird also jedes Bankgeschäft mit einer alternativen Anlage bzw. Refinanzierung am Geld- und Kapitalmarkt (GKM) verglichen. Der Beitrag eines Geschäftes zur Bruttozinsspanne setzt sich entsprechend aus zwei Bestandteilen zusammen. Als Komponenten sind der Zinserfolg, der aus der Nutzung von Konditionsvorteilen im Aktiv- und Passivgeschäft entsteht (Konditionsbeitrag) und der Zinserfolg, der aus der Fristentransformation entsteht (Strukturbeitrag), zu unterscheiden. Sie können für jedes Geschäft *i* folgenderweise berechnet werden⁵:

$$\begin{aligned}
 \text{Konditionsbeitrag}_i &= \text{Konditionsmarge}_i \quad * \text{Volumen}_i \\
 &= (\text{Effektivzins}_i - \text{GKM-Zinssatz}_i) \quad * \text{Volumen}_i
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Strukturbeitrag}_i &= \text{Strukturermarge}_i \quad * \text{Volumen}_i \\
 &= (\text{GKM-Zinssatz}_i - \text{GKM-Tagesgeldsatz}) \quad * \text{Volumen}_i
 \end{aligned}$$

Die Berechnung der Margen muß für das Modell in drei Fällen modifiziert werden:

- Bei den Spareinlagen beträgt die formelle Zinsbindung einen Tag. Aufgrund der wesentlich längeren materiellen Zinsbindung wird im Modell als Opportunitäts-Zinssatz nicht der Tagesgeldsatz verwandt, sondern der Zinssatz für 1 Jahresgeld in Höhe von 8 v. H.

⁵ Vgl. H. v. Schimmelmann, W. Hille (1984), S. 51f.

- Bei mindestreservepflichtigen Einlagen sind die Margen um die Mindestreservebelastung zu korrigieren, denn ein Teil dieser Einlagen muß zinslos bei der Bundesbank hinterlegt werden und kann somit nicht für das Aktivgeschäft verwendet werden. Die Mindestreservekosten werden bei den jeweiligen Einlagen über eine Korrektur der Geld- und Kapitalmarktzinssätze erfaßt⁶.
- Der Teil der Barreserve, der der Mindestreserve entspricht, erwirtschaftet daher weder einen Konditions- noch einen Strukturbeitrag. Darüber hinaus gehaltene Barreserve (Liquiditätsreserve) verursacht dagegen Liquiditätskosten durch einen negativen Strukturbeitrag in Höhe des Tagesgeldzinssatzes.

Ohne auf die Prognoseproblematik hinsichtlich der Festlegung zukunftsbezogener Zinssätze näher einzugehen, wird im Modell (Abb. 6) davon ausgegangen, daß folgende Margen erwirtschaftet werden können.

Zu (e):

Ein weiteres Prognoseproblem bei der Optimierung der Bilanzstruktur ist die Berücksichtigung der marktlichen Möglichkeiten in bezug auf Volumensgrößen. Im weiteren wird davon ausgegangen, daß im Portfoliomanagement schon konkrete Marktpotentialanalysen erstellt worden sind⁷. Außerdem wurden von der Geschäftsleitung für die Interbankengeschäfte institutsspezifische Obergrenzen und Mindestvolumina festgelegt, so daß sich im zweiten Modell (Abb. 7) für die einzelnen Geschäftsarten folgende Volumensbegrenzungen ergeben.

2. Die Entwicklung des Grundmodells (Modell 1)

Im folgenden werden die Grundzüge des linearen Optimierungsmodells⁸ aufgezeigt. Neben den bisher dargestellten Determinanten der Bilanzstruktur bestimmen noch folgende Prämissen das Modell:

- a) Der Planungszeitraum des Modells beträgt ein Jahr. Veränderungen der Bilanzstruktur sind jedoch nur zu Beginn eines Jahres möglich.
- b) Die Umweltsituation bleibt für den Planungszeitraum konstant.
- c) Die gesamten Kosten sind im Planungszeitraum unveränderlich. Die Margen der Geschäfte werden nicht um die direkt zurechenbaren Kosten

⁶ Vgl. *H. Schierenbeck* (1987 b), S. 173 ff.

⁷ Zum Portfoliomanagement vgl.: *H. Schierenbeck* (1987 b), S. 250 ff.

⁸ Zur Vorgehensweise der linearen Optimierung vgl. *H. Müller-Merbach* (1973).

Abb. 6: Die Kalkulation der Einzelgeschäfte mit der Marktzinsmethode

Bilanzpositionen	Zinssatz	GKM-Satz	Tagesgeldsatz	Konditionsmarge	Struktur- marge	Gesamt- marge
AKTIVA						
Barreserve						
= Mindestreserve	0	0	0	0	0	0
+ Liquiditätsreserve X_0	0	0	7,5	0	-7,5	-7,5
Forder. gg. KI						
≥ 3 Mon. X_1	8,0	8,0	7,5	0	0,5	0,5
≥ 4 Jahre X_2	9,0	9,0	7,5	0	1,5	1,5
Forder. gg. NB						
Kontokorr. X_3	12,0	7,5	7,5	4,5	0	4,5
Hypotheken X_4	11,5	10,5	7,5	1,0	3,0	4,0
Sachanlagen	0	10,5	7,5	-10,5	3,0	-7,5
PASSIVA						
Verb. gg. KI						
≥ 3 Mon. X_5	8,0	8,0	7,5	0	-0,5	-0,5
≥ 4 Jahre X_6	9,0	9,0	7,5	0	-1,5	-1,5
Verb. gg. NB						
Sichteinl. X_7	0,5	6,75 #	6,75 #	6,25	0	6,25
Spareinl. X_8	3,75	7,6 #	7,125 #	3,85	-0,475	3,375
Sparbriefe X_9	7,5	10,5	7,5	3,0	-3,0	0
Eigenkapital	0	10,5	7,5	10,5	-3,0	+7,5

korrigierter GKM-Satz = GKM-Satz * (1 / MR-Satz)

gemindert, so daß in der Zielfunktion nur der Zinsüberschuß maximiert wird.

- d) Aus Gründen der Modelltransparenz sollen die Bilanzbestände zum Beginn der Planperiode als Untergrenzen für den Bilanzausweis am Ende des Planjahres gelten. Somit wird unterstellt, daß Neuabschlüsse mindestens in Höhe des Altgeschäfts getätigt werden. Als Variablen des Modells werden die Volumina der über die Altgeschäfte hinausgehenden Neugeschäfte gewählt.
- e) Die Position „Sachanlagen“ und „Eigenkapital“ weisen dieselbe Gesamt-
marge nur mit umgekehrtem Vorzeichen aus. Da beide Positionen in der

Abb. 7: Festlegung von Volumenrestriktionen im Optimierungskalkül

Geschäftsarten (X_i)	Volumensrestriktionen	Volumens-	
		obergrenzen X_i^H [Mio. DM]	untergrenzen X_i^M [Mio. DM]
Forderungen an Kreditinstitute			
	– Laufzeit ≥ 3 Monate (X_1)	20	–
	– Laufzeit ≥ 4 Jahre (X_2)	5	–
Forderungen an Nichtbanken			
	– Kontokorrentkredite (X_3)	20	–
	– Hypothekendarlehen (X_4)	10	5
Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten			
	– Laufzeit ≥ 3 Monate (X_5)	20	2
	– Laufzeit ≥ 4 Monate (X_6)	5	–
Verbindlichkeiten gegenüber Nichtbanken			
	– Sichteinlagen (X_7)	5	–
	– Spareinlagen (X_8)	20	–
	– Sparbriefe (X_9)	10	–

Ausgangsbilanz vom Volumen her gleich sind und im Planungsablauf konstant bleiben, erwirtschaften sie insgesamt keinen Beitrag zur Bruttozinsspanne. Diese Positionen werden daher nicht als Variable in der Zielfunktion berücksichtigt.

- f) Alle liquiditätswirksamen Geschäftsvorfälle aus dem Alt- und Neugeschäft werden vereinfacht als Veränderungen der Barreserve dargestellt. Anfallende Zinszahlungen erhöhen erst am Ende der Planperiode die Barreserve und werden daher bei der Mindestreserveberechnung nicht berücksichtigt.
- g) Am Ende der Planperiode wird kein Bilanzgewinn ausgewiesen, da der Jahresüberschuß voll ausgeschüttet werden soll.

In der Zielfunktion des Modells werden die erfolgsmäßigen Konsequenzen des Alt- und Neugeschäfts abgebildet. Der Zinsüberschuß als Summe der Konditions- und Strukturbeiträge ist zu maximieren, wobei die Beiträge durch Multiplikation der Margen mit den jeweiligen Volumina der Aktiv- und Passivseite ermittelt werden.

Entsprechend läßt sich mit Hilfe der im Anhang erläuterten Symbole folgende zu maximierende Funktion formulieren:

$$(Z) \quad Z\ddot{U} = KB + SB = \sum_{i=0}^9 (X_i^A + X_i) * (KM + SM) \text{ ----> Max. !}$$

Der Zinsüberschuß des Altgeschäfts beträgt 4,865 Tsd DM, so daß sich folgende Zielfunktion (Z) ergibt:

$$(Z) \quad \sum_{i=0}^9 X_i * (KM_i + SM_i) + 4,865 \text{ ----> Max. !}$$

Im folgenden werden die einzelnen Restriktionen des Modells erläutert:

* Liquiditäts- und Mindestreservebindung:

Die Barreserve wird im Modell für die Aufnahme der Liquiditätszuflüsse aus der Refinanzierung sowie für die Deckung der Liquiditätsabflüsse aufgrund der Kreditvergabe genutzt. Die Untergrenze der Barreserve wird durch das Mindestreserveerfordernis bestimmt. Der Anfangsbestand der Barreserve zuzüglich der Nettoliquiditätsänderung muß größer bzw. gleich dem Mindestreserveerfordernis für das Alt- und Neugeschäft sein. Es läßt sich folgende Restriktion aufstellen:

$$(1) \quad \underbrace{BR^A - \sum_{i=1}^4 X_i + \sum_{i=5}^9 X_i}_{\text{Barreserve (alt + neu)}} \geq \underbrace{\sum_{i=7}^8 (X_i^A + X_i) * MR_i}_{\text{Mindestreserveerfordernis}}$$

In der Zielfunktion wurde für die über die Mindestreserve hinaus gehaltene Barreserve (= Liquiditätsreserve) Kosten in Form einer negativen Strukturmarke berechnet. Die Liquiditätsreserve (X_0) muß für das Modell in einer Restriktion wie folgt definiert werden:

$$(2) \quad X_0 = \underbrace{BR^A - \sum_{i=1}^4 X_i + \sum_{i=5}^9 X_i}_{\text{Barreserve (alt + neu)}} - \underbrace{\sum_{i=7}^8 (X_i^A + X_i) * MR_i}_{\text{Mindestreserveerfordernis}}$$

* Grundsatz I des BAK:

Der Grundsatz I begrenzt die Kredite aus dem Alt- und Neugeschäft – unter Berücksichtigung ihrer Anrechnungsfaktoren – auf das 18-fache des

haftenden Eigenkapitals einer Bank, wobei der Normwert der GR I-Auslastung aus Vorsichtsgründen niedriger (im Modell auf das 14-fache) angesetzt werden kann:

$$(3) \quad \underbrace{\sum_{i=1}^4 (X_i^A + X_i) * AF_i^I}_{\text{Kredite gemäß GR I}} \leq V_1 * \underbrace{EK}_{\text{Haftungskapital}}$$

* Grundsätze II und III des BAK:

Die Liquiditätsgrundsätze II und III des BAK begrenzen direkt die kurz-, mittel- und langfristigen Dispositionsspielräume im Aktivgeschäft und steuern direkt ebenfalls die von der Bank zu haltenden liquiden Anlagen. Vor dem Hintergrund der Modellprämissen läßt sich die formale Struktur des Grundsatzes II wie folgt darstellen:

$$(4) \quad \underbrace{BGA + \sum_{i=1}^4 (X_i^A + X_i) * AF_i^{II}}_{\text{langfristige Anlagen gemäß GR II}} \leq V_2 * \underbrace{\left[EK + \sum_{i=5}^9 (X_i^A + X_i) * AF_i^{II} \right]}_{\text{Finanzierungsmittel gemäß GR II}}$$

Normwert für die Auslastung

Ein Überschuß an Finanzierungsmitteln gemäß Grundsatz II ($F\ddot{U}^{II}$) geht in den Grundsatz III ein, so daß sich folgende Restriktion aufstellen läßt:

$$(5) \quad \underbrace{\sum_{i=1}^4 (X_i^A + X_i) * AF_i^{III}}_{\text{langfristige Anlagen gemäß GR III}} \leq V_3 * \underbrace{\left[\sum_{i=5}^9 (X_i^A + X_i) * AF_i^{III} + F\ddot{U}^{II} \right]}_{\text{Finanzierungsmittel gemäß GR III}}$$

Normwert für die Auslastung

* Offene Festzinsquote:

Die offene Festzinsquote zwischen den Aktiv- und Passivfestzinsgeschäftsvolumina soll das Zinsänderungsrisiko eines Kreditinstituts begrenzen. Zur Steuerung eines möglichen aktivischen oder passivischen Überhangs muß für das Modell je eine Restriktion formuliert werden, um unterschiedliche Vorsichtswerte V_4 (für den Aktivüberhang) oder V_5 (für den Passivüberhang) zu ermöglichen.

(6)

$$\underbrace{(X_2^A + X_2 + X_4^A + X_4) - (X_6^A + X_6 + X_9^A + X_9)}_{\text{Aktiv-Festzinsüberhang}} \leq V_4 * \underbrace{\left[\sum_{i=5}^9 (X_i^A + X_i) + EK \right]}_{\text{Bilanzsumme (Passiva)}}$$

(7)

$$\underbrace{(X_6^A + X_6 + X_9^A + X_9) - (X_2^A + X_2 + X_4^A + X_4)}_{\text{Passiv-Festzinsüberhang}} \leq V_5 * \underbrace{\left[\sum_{i=5}^9 (X_i^A + X_i) + EK \right]}_{\text{Bilanzsumme (Passiva)}}$$

* Offene Kundengeschäftsquote:

Eine weitere Möglichkeit zur Quantifizierung des Liquiditätsrisikos stellt das Verhältnis der Kundengeschäftsvolumina im Aktivgeschäft der Bank zu den Kundengeschäftsvolumina im Passivgeschäft dar. Man geht davon aus, daß „echte Kundeneinlagen“ für das aktive Kundengeschäft eine sicherere Finanzierungsbasis darstellen als beispielsweise kurzfristige Interbankengelder⁹. Es ergibt sich folgende Restriktion, wobei V_6 den Vorsichtswert für den Erfüllungsgrad dieser Risikokennzahl darstellt:

$$(8) \quad \underbrace{\sum_{i=3}^4 (X_i^A + X_i)}_{\text{Aktiv-Kunden-Geschäftsvolumen}} \leq V_6 * \underbrace{\sum_{i=7}^9 (X_i^A + X_i)}_{\text{Passiv-Kunden-Geschäftsvolumen}}$$

Unter Berücksichtigung der Nicht-Negativitätsbedingungen für die einzelnen Strukturvariablen und durch Einsetzen der für die Modellbank formulierten Parameterwerte in die Zielfunktion und in die aufgestellten Nebenbedingungen ergibt sich folgendes Ausgangstableau für die Optimierung:

⁹ Vgl. H. Schierenbeck (1987b), S. 341 f.

Abb. 8: Das Ausgangstableau des Grundmodells

BV	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	!	R, S
Y ₁	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	-0,900	-0,950	-1,000	≠	0,000
Y ₂	-1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	-0,900	-0,950	-1,000	=	0,000
Y ₃	0,000	0,200	0,200	1,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	≠	15,500
Y ₄	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	-0,900	-0,090	-0,540	-0,900	≠	13,500
Y ₅	0,000	0,200	0,900	1,000	0,900	-0,450	-0,900	-0,630	-0,720	-0,900	≠	-0,900
Y ₆	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000	-0,010	-1,010	-0,010	-0,010	-1,010	≠	-4,000
Y ₇	0,000	0,000	-1,000	0,000	-1,000	-0,100	0,900	-0,100	-0,100	0,900	≠	15,000
Y ₈	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000	-0,900	-0,900	-0,900	≠	5,000
Z	-0,075	0,005	1,000	0,045	0,040	-0,005	-0,015	0,062	0,034	0,000	!	-4,865

Für das Altgeschäft (X_i^A) wurden die Volumina aus der Ausgangsbilanz gewählt. Aus diesem Tableau kann unmittelbar anhand der rechten Seiten entnommen werden, daß die Modellbank mit ihrer Ist-Bilanzstruktur die von der Geschäftsleitung vorgegebenen Sollwerte im Grundsatz III und in der „Offenen Festzinsquote“ (Aktivüberhang) nicht erfüllt.

Nach Durchführung eines Simplex-Algorithmus erhält man als Lösung dieses linearen Optimierungsproblems folgendes Neugeschäft:

Forderungen an Kreditinstitute (Laufzeit ≥ 3 Monate)	X_1	77,5000 Mio. DM
Sichteinlagen	X_7	82,6196 Mio. DM
Sparbriefe	X_9	3,1423 Mio. DM

Bei den anderen Bilanzpositionen wird kein Neugeschäft durchgeführt. Zusammen mit dem Altgeschäft erwirtschaftet das Neugeschäft einen Zinsüberschuß von 10,4162 Mio. DM.

Der Grundsatz I und die „Offene Festzinsquote“ (Aktivüberhang) werden voll ausgeschöpft, während sich – gemessen an den Vorsichtswerten – folgende freibleibenden Kapazitäten für das System von Risikokennzahlen ergeben:

Grundsatz II	Y_4	23,7639 Mio. DM
Grundsatz III	Y_5	38,4785 Mio. DM
Offene Festzinsquote (Passiv)	Y_7	20,4338 Mio. DM
Offene Kundengeschäftsquote	Y_8	82,1858 Mio. DM

Auf der Aktivseite wird eine Neukreditvergabe auf die Position „Forderungen an Kreditinstitute mit einer Laufzeit ≥ 3 Monate“ beschränkt, obwohl diese Position nur eine geringe Marge ausweist. Andere Geschäfte auf der Aktivseite, die höhere Erträge erwirtschaften, werden vernachlässigt. Der Grund hierfür ist darin zu sehen, daß der Grundsatz I zum entscheidenden Engpaßfaktor für die Kreditallokation geworden ist. Die Kreditvergabe darf jedoch nicht isoliert gesehen werden, sondern es sind gleichzeitig die margenstarken Sichteinlagen auf der Passivseite zu berücksichtigen. Eine Analyse der relativen Deckungsbeiträge (Erträge bezogen auf den Engpaßfaktor: hier Grundsatz I) zeigt, daß die Vergabe von Interbankenkrediten relative Ertragsvorteile besitzt, da hier der Verschleiß an Grundsatz I-Potential am geringsten ausfällt und der Wachstumsprozeß der Sichteinlagen seinen höchsten Wert erreichen kann. Als relative Deckungsbeiträge unter Berücksichtigung der Marge der Sichteinlagen ergeben sich im einzelnen:

Geschäftsarten	GE Deckungsbeitrag pro GE Eigenkapital
– Kontokorrentkredite	$(0,045 + 0,0625) / (18 * 1,0) = 0,005972$
– Hypothekendarlehen	$(0,040 + 0,0625) / (18 * 0,5) = 0,011388$
– Forderungen an KI (Laufzeit ≥ 3 Mon.)	$(0,005 + 0,0625) / (18 * 0,2) = 0,017361$
– Forderungen an KI (Laufzeit ≥ 4 Jahre)	$(0,015 + 0,0625) / (18 * 0,2) = 0,021527$

Die langfristigen Interbankenkredite weisen den höchsten relativen Deckungsbeitrag aus. Weil aber die Risikokennzahl „Offene Festzinsquote (Aktivüberhang)“ einen Engpaß darstellt, ist es nicht möglich, langfristige Interbankenkredite über Sichteinlagen zu finanzieren, sondern nur über eine Emission von Sparbriefen. Die Gesamtmenge der Sparbriefe in Höhe von 0 v.H. muß somit bei der Berechnung der relativen Deckungsbeiträge berücksichtigt werden, was zu nachfolgendem Ergebnis führt:

Geschäftsarten	GE Deckungsbeitrag pro GE Eigenkapital
– Forderungen an KI (Laufzeit ≥ 3 Mon.)	$(0,005 + 0,0625) / (18 * 0,2) = 0,017361$
– Forderungen an KI (Laufzeit ≥ 4 Jahre)	$(0,015 + 0,0000) / (18 * 0,2) = 0,004166$

Die Kreditvergabe wird auf das variabel-verzinsliche kurzfristige Interbankengeschäft beschränkt, da es unter diesen Gesichtspunkten den höchsten relativen Deckungsbeitrag ausweist.

Für die Modellbank läßt sich der Wachstumsspielraum der Kredite im Grundsatz I (WS_t^I) innerhalb der Planungsperiode wie folgt ermitteln:

$$WS_t^I = \frac{(V_1 - A_0^I) * EK}{AE_t^I}$$

Der Auslastungsgrad im Grundsatz I zu Beginn der Planperiode (A_0^I) beträgt das 10,9-fache des haftenden Eigenkapitals, so daß sich vor der Berücksichtigung der unterschiedlichen Anrechnungsfaktoren für die verschiedenen Kreditarten zunächst ein Wachstumsspielraum in Höhe von 15,5 Mio. DM errechnen läßt, wie die folgende Kontrollrechnung zeigt:

$$(V_1 - A_0^I) * EK = (14 - 10,9) * 5 = 15,5$$

Dieser Spielraum wird nun in die kurzfristigen Interbankenforderungen gelenkt, um zusammen mit den ertragsstarken Sichteinlagen eine gewinnoptimale Bilanzstruktur zu realisieren. Entsprechend ergibt sich eine Erhöhung dieser Position um ein Volumen von:

$$WS_{X_i}^I = \frac{(14 - 10,9) * 5}{0,2} = 77,5 \text{ Mio DM}$$

Da die Modellbank mit ihrer Ist-Bilanzstruktur die „Offene Festzinsquote“ (Aktivüberhang) nicht erfüllt, kann die Refinanzierung dieser Kreditvergabe nicht voll über die ertragsstärkste Geschäftsart der Passivseite – Sichteinlagen – erfolgen, sondern es müssen auch langfristige festverzinsliche Mittel aufgenommen werden. Der Vorsichtswert für diese Kennzahl beträgt 1 v.H. bei einem Istwert von 5 v.H., so daß bei einer Bilanzsumme von 100 Mio. DM die Engpaßüberschreitung 4 Mio. DM beträgt. Am Ende des Planungszeitraums ist die Bilanzsumme auf 185,7619 Mio. DM gestiegen, wodurch sich eine Engpaßentlastung ergibt. Der notwendige Emissionsbetrag der Sparbriefe läßt sich entsprechend wie folgt ermitteln:

Engpaßüberschreitung	
Offene Festzinsquote (Aktiv)	4,0000 Mio. DM
∕ anteilige Entlastung aus dem Bilanzsummenwachstum (= Vorsichtswert der Kennzahl 1% * Bilanzsummenzuwachs)	0,8576 Mio. DM
<hr/>	
= Emissionsbetrag Sparbriefe	3,1423 Mio. DM

Die Differenz zwischen den Änderungen der Aktiva und der Passiva wird für das aus dem Sichteinlagenzuwachs induzierte zusätzliche Mindestreserverfordernis benötigt, wie nachfolgende Kontrollrechnung zeigt:

zusätzliche Sichteinlagen	X_7	82,6169 Mio. DM
+ zusätzliche Sparbriefe	X_9	3,1423 Mio. DM
∕ zusätzliche Forderungen an Kreditinstitute	X_1	77,5000 Mio. DM
<hr/>		
= zusätzliches Mindestreserverfordernis Sichteinlagen (0,1 * 82,6169)		8,2616 Mio. DM

Aufgrund der in die Zielfunktion eingehenden Liquiditätskosten wird von der Modellbank keine Liquiditätsreserve ($X_0 = 0$) gehalten, so daß die Barreserve das Mindestreserverfordernis exakt erfüllt.

Die Grundsatz III-Restriktion, die unter der Berücksichtigung des Vorsichtswertes mit der Ist-Bilanzstruktur nicht erfüllt wurde, stellt nach der Planungsperiode keinen Engpaß mehr dar, weil die Bank sich sehr stark über Sichteinlagen refinanziert hat, die mit einem hohen Anrechnungsfaktor von 0,6 in den Grundsatz III eingehen.

Unter der Annahme, daß sämtliche Gewinne ausgeschüttet wurden, ergibt sich am Ende der Planungsperiode folgende gewinnoptimale Bilanzstruktur:

Abb. 9: Die gewinnoptimale Bilanz des Grundmodells

Aktiva	Schlußbilanz in Mio. DM	Passiva	
Barreserve	11,2619	Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten	
Forderungen an Kreditinstitute		– Laufzeit \geq 3 Monate	10,0000
– Laufzeit \geq 3 Monate	97,5000	– Laufzeit \geq 4 Jahre	5,0000
– Laufzeit \geq 4 Jahre	5,0000	Verbindlichkeiten gegenüber Nichtbanken	
Forderungen an Nichtbanken		– Sichteinlagen	92,6196
– Kontokorrentkredite	32,0000	– Spareinlagen	40,0000
– Hypothekendarlehen	35,0000	– Sparbriefe	33,1423
Sachanlagen	5,0000	Eigenkapital	5,0000
	185,7619		185,7619

3. Erweiterung des Restriktionenkatalogs um geschäftartenspezifische Volumensober- und untergrenzen (Modell 2)

Das Ergebnis der Bilanzstrukturoptimierung aus dem Grundmodell ist noch nicht zufriedenstellend, weil die marktlichen Möglichkeiten im Kundengeschäft sowie die institutsspezifischen Limite im Interbankengeschäft noch nicht explizit berücksichtigt werden. Da die Banken in der Praxis bestimmte Geschäftszweige nicht einfach vernachlässigen können, müssen andererseits Mindestvolumensanforderungen in das Modell eingehen.

Unter Berücksichtigung dieser zusätzlichen Determinanten ergibt sich im Vergleich zu dem Grundmodell folgende optimale Bilanzstruktur:

Abb. 10: Vergleich der Optimalprogramme von Modell 1 und Modell 2

Bilanz- positionen	Volumina		im Modell 2 eingesetzte Volumen-	
	Modell 1 (Mio DM)	Modell 2 (Mio DM)	unter- grenzen (Mio DM)	ober- grenzen (Mio DM)
NEUGESCHÄFT AKTIVA				
Barreserve				
– Mindestreserve	8,2619	1,4924	–	–
– Liquiditätsreserve X_0	–	–	–	–
Forder. gg. KI				
≥ 3 Monate X_1	77,500	20,0000	–	20,000
≥ 4 Jahre X_2	–	–	–	5,000
Forder. gg. NB				
Kontokorr. X_3	–	9,0000	–	20,000
Hypotheiken X_4	–	5,0000	5,000	10,000

Σ AKTIVA	85,7620	35,4924		
NEUGESCHÄFT PASSIVA				
Verb. gg. KI				
≥ 3 Monate X_5	–	2,0000	2,000	20,000
≥ 4 Jahre X_6	–	–	–	5,000
Verb. gg. NB				
Sichteinlagen X_7	82,6196	5,0000	–	5,000
Spareinlagen X_8	–	19,8473	–	20,000
Sparbriefe X_9	3,1424	8,6451	–	10,000

Σ PASSIVA	85,7620	35,4924		
Zinsüberschuß	10,4162	6,5423		

Das Modell 2 schlägt für die Modellbank ein Optimalprogramm vor, das die Vergabe von kurzfristigen Interbankenkrediten (X_1) sowie die Aufnahme von Sichteinlagen (X_7) bis zu ihrer institutsspezifisch festgelegten oder aber marktlich determinierten Obergrenze vorsieht. Um die Risikostrukturkennzahl „Offene Festzinsquote“ (Aktivüberhang) zu erfüllen, werden ebenso wie in Modell 1 Sparbriefe emittiert, was folgende Kontrollrechnung verdeutlicht:

Engpaßüberschreitung	
Offene Festzinsquote/Aktiv	+ 4,000 Mio. DM
+ Mindestvolumen Hypothekendarlehen	+ 5,000 Mio. DM
× Entlastung aus dem Bilanzsummenwachstum	- 0,356 Mio. DM
<hr/>	
= Mindest-Emissionsbetrag Sparbriefe	8,644 Mio. DM

Der Grundsatz I bildet unter Berücksichtigung des institutsspezifischen Vorsichtswertes in diesem Modell ebenfalls einen Engpaß. Das langfristige Interbankengeschäft wird nicht forciert. Es werden jedoch erstmalig Kontokorrentkredite vergeben, da nach Berücksichtigung der Mindestvolumina für Hypotheken und des Limits für kurzfristige Interbankenforderungen der Spielraum im Grundsatz I noch nicht erschöpft ist.

Um die Bilanz zum Ausgleich zu bringen, müssen unter Beachtung der Mindestreserveerfordernisse auf der Passivseite 19,8473 Mio. DM an Spareinlagen hereingenommen werden. Die Barreserve übersteigt aufgrund der Liquiditätskosten auch in diesem Modell nicht das Mindestreserveerfordernis, wie nachstehende Rechnung zeigt:

zusätzliche Sichteinlagen	
* MR-satz Sichteinlagen	5,0000 * 0,10 = 0,5000 Mio. DM
+ zusätzliche Spareinlagen	
* MR-satz Spareinlagen	19,8473 * 0,05 = 0,9924 Mio. DM
<hr/>	
= zusätzliche Barreserve	1,4924 Mio. DM

Die Integration von Volumensunter- und -obergrenzen hat zwangsläufig den Zielfunktionswert verringert. In den Grenzen der gemäß Modell 2 optimalen Struktur wird nur noch ein Zinsüberschuß von 6,5423 Mio. DM erwirtschaftet, der sich im Vergleich zu Modell 1 wie folgt zusammensetzt (Abb. 11).

Der Strukturbeitrag nimmt insgesamt einen negativen Wert an, was wie folgt begründet werden kann: Der positive Strukturbeitrag des Altgeschäftes wird wegen der notwendigen Berücksichtigung von Risikorestriktionen durch einen negativen Strukturbeitrag aus dem Neugeschäft überkompensiert, da sich die Fristentransformation umgekehrt hat. Die durchschnittliche Laufzeit der Aktiv-Neugeschäfte ist nämlich geringer als die durchschnittliche Laufzeit der Passiv-Neugeschäfte. Wegen der normalen Zinsstruktur am Geld- und Kapitalmarkt ist für das Optimalprogramm mit seiner fristenmäßigen Passivlastigkeit auch kein anderes Ergebnis zu erwarten.

Abb. 11: Der Zinsüberschuß und seine Komponenten

Beiträge Geschäfts- arten	Modell 1			Modell 2		
	Konditions- beitrag (Mio DM)	Struktur- beitrag (Mio DM)	Zins- überschuß (Mio DM)	Konditions- beitrag (Mio DM)	Struktur- beitrag (Mio DM)	Zins- überschuß (Mio DM)
NEUGESCHÄFT AKTIVA						
Forder. gg. KI						
≥ 3 Mon. X_1	0	0,3875	0,3875	0	0,1000	0,1000
≥ 4 Jahre X_2	0	0	0	0	0	0
Forder. gg. NB						
Kontokorr. X_3	0	0	0	0,4050	0	0,4050
Hypotheiken X_4	0	0	0	0,0500	0,1500	0,2000
NEUGESCHÄFT PASSIVA						
Verb. gg. KI						
≥ 3 Monate X_5	0	0	0	0	-0,0100	-0,0100
≥ 4 Jahre X_6	0	0	0	0	0	0
Verb. gg. NB						
Sichteinl. X_7	5,1637	0	5,1637	0,3125	0	0,3125
Spareinl. X_8	0	0	0	0,7641	-0,0943	0,6698
Sparbriefe X_9	0,0943	-0,0943	0	0,2593	-0,2593	0
Altgeschäft	4,8550	+0,0100	4,8650	4,8550	+0,0100	4,8650
Gesamtgeschäft	10,1130	+0,3032	10,4162	6,6414	-0,1036	6,5423

III. Veränderungen der modellanalytisch ermittelten Bilanzstruktur

Von großer Bedeutung für die Praxis sind Untersuchungen hinsichtlich qualitativer und quantitativer Veränderungen der bankrelevanten Rahmenbedingungen. Mittels einer Sensitivitätsanalyse oder einer parametrischen Variationsanalyse lassen sich Änderungen der optimalen Bilanzstruktur in Abhängigkeit von Variationen der Ausgangsparameter aufzeigen.

Die Sensitivitätsanalyse untersucht, inwieweit einzelne Ausgangsdaten variiert werden dürfen, ohne daß sich die gefundene Lösung in der Zusammensetzung der optimalen Geschäftsarten ändert. Bei der parametrischen Variationsanalyse werden einzelne Parameter schrittweise soweit verändert, bis die stabile Bilanzstruktur sich in der Zusammensetzung der optimalen Geschäftsarten ändert und neue Geschäftsarten zu den bisher „optimalen“ hinzukommen oder bisher „optimale Geschäftsarten“ vernachlässigt werden.

Für das vorliegende Modell können grundsätzlich folgende Parameterwerte variiert werden:

- (a) Ergebnisbeiträge der Zielfunktion
 - Variation der Margen (Konditions- und Strukturbeiträge im Alt- und Neugeschäft)
 - Einbeziehung von Betriebs- und Risikokosten
- (b) Daten der Ist-Bilanzstruktur
 - Veränderungen der Volumensanteile der Geschäftsarten
 - Aufnahme neuer Geschäfte
- (c) Gesetzliche Normen
 - Mindestreservevorschriften
 - Variation der Anrechnungsfaktoren in den Grundsätzen
- (d) Risikostrukturkennzahlen
 - Einfügung von weiteren Kennzahlen
 - Variation von Vorsichtswerten
- (e) Volumensrestriktionen
 - Veränderung der Marktpotentiale und marktlichen Mindestvolumina
 - Variation von Geld- und Kapitalmarktlimiten

Im folgenden wird mittels der Sensitivitätsanalyse die Stabilität bzw. „Sensibilität“ der modellanalytisch ermittelten Bilanzstruktur in bezug auf Änderungen der Ausgangsdaten untersucht. Wählt man beispielsweise die Variation der Vorsichtswerte der zur Risikosteuerung verwendeten Strukturkennzahlen als Untersuchungskriterium für eine Sensitivitätsanalyse, so zeigt sich, daß bei speziellen Engpaßnebenbedingungen im Modell 2 (Grundsatz I und „Offene Festzinsquote (Aktivüberhang)“, die Marktobergrenzen X_1^H und X_7^H sowie die Mindestvolumensvorgaben X_4^M und X_5^M) eine gewisse Bandbreite besteht, innerhalb derer die Werte dieser Restriktionen variiert werden dürfen, ohne daß

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

einen neuen Engpaß definieren und somit eine Umschichtung der Geschäftsarten in der bisher optimalen Bilanzstruktur erzwingen. Dieser Stabilitätskorridor liegt beispielsweise bei der Kennzahl „Offene Festzinsquote (Aktivüberhang)“, deren Vorsichtswert mit 1 v.H. fixiert ist, zwischen 1,14 v.H. und -0,35 v.H. der Bilanzsumme. Setzt man den Vorsichtswert auf 1,14 v.H. herauf, ändern sich nur die Volumina der einzelnen Geschäftsarten und nicht die Zusammensetzung der Bilanzstruktur.

Abb. 12: Der Stabilitätskorridor für Grundsatz I

Bilanz- positionen	Stabilitätskorridor für Grundsatz I		
	Untergrenze $V_1^U = 12,200$ (in Mio DM)	Vorsichtswert $V_1 = 14$ (in Mio DM)	Obergrenzen $V_1^O = 14,028$ (in Mio DM)
NEUGESCHÄFT AKTIVA			
Barreserve	1,014	1,4924	1,5
Forder. gg. KI			
≥ 3 Mon. X_1	20,000	20,000	20,000
≥ 4 Jahre X_2	-	-	-
Forder. gg. NB			
Kontokorr. X_3	0,000 !	9,000	9,144
Hypotheiken X_4	5,000	5,000	5,000
Σ AKTIVA	26,014	35,492	35,644
NEUGESCHÄFT PASSIVA			
Verb. gg. KI			
≥ 3 Mon. X_5	2,000	2,000	2,000
≥ 4 Jahre X_6	-	-	-
Verb. gg. NB			
Sichteinl. X_7	5,000	5,000	5,000
Spareinl. X_8	10,274	19,847	20,000 !
Sparbriefe X_9	8,740	8,645	8,644
Σ PASSIVA	26,014	35,492	35,644
Zinsüberschuß	5,814	6,542	6,553

Für eine Sensitivitätsanalyse hinsichtlich des Grundsatzes I wird anhand der Abbildung 12 deutlich gemacht, wie sich die Volumina der Geschäftsarten in einem solchen Stabilitätskorridor verändern können. Beabsichtigt die Geschäftsleitung der Modellbank aus risikopolitischen Erwägungen eine Variation des Vorsichtswertes für die Grundsatz I-Auslastung, so ist dieses innerhalb des Stabilitätskorridors möglich, ohne die geschäftsartenmäßige Zusammensetzung der Bilanzstruktur zu ändern. An der Untergrenze ($V_1^U = 14,028$) ändert sich die Zusammensetzung, weil dort die Kontokorrentkredite aus der Optimallösung ausscheiden. Die Spareinlagen erreichen an der Obergrenze ($V_1^O = 14,028$) ihren marktlich möglichen Höchstwert von 20 Mio. DM.

Die Grundsätze II und III stellen für das Planungsmodell keinen Engpaß dar. Gemessen an den Vorsichtswerten ergeben sich für diese Kennzahlen im Modell 2 folgende freibleibende Kapazitäten:

Y_4	Grundsatz II	27,4481 Mio DM
Y_5	Grundsatz III	7,7206 Mio DM

Die für diese Liquiditätsgrundsätze festgelegten Vorsichtswerte können also variiert werden, ohne die optimale Bilanzstruktur und den Zinsüberschuß zu verändern.

Diese maximalen Vorsichtswerte (V^{\max}) lassen sich wie folgt berechnen:

Grundsatz II

$$BGA + \sum_{i=1}^4 (X_i^A + X_i) * AF_i^{II} = V_2^{\max} * \left[EK + \sum_{i=5}^9 (X_i^A + X_i) * AF_i^{II} \right]$$

$$50,0000 \text{ Mio DM} = V_2^{\max} * 86,0534 \text{ Mio DM}$$

$$V_2^{\max} = 0,5810$$

Grundsatz III

$$\sum_{i=1}^4 (X_i^A + X_i) * AF_i^{III} = V_3^{\max} * \left[\sum_{i=5}^9 (X_i^A + X_i) * AF_i^{III} + F\dot{U}^{II} \right]$$

$$49,0000 \text{ Mio DM} = V_3^{\max} * 63,0229 \text{ Mio DM}$$

$$V_3^{\max} = 0,7777$$

Die von der Geschäftsleitung gewählten Vorsichtswerte ($V_2 = V_3 = 0,9$) können daher durchaus restriktiver formuliert werden. Die Liquiditätsgrundsätze stellen allgemein für das Modell nicht so restriktive Rahmenbedingungen dar, weil eine Anpassung auf beiden Seiten der Bilanz erfolgen

kann, während der Grundsatz I eine starre Obergrenze bildet, die nur durch Erweiterung der Eigenkapitalbasis verändert werden kann.

Abschließend läßt sich auch der Einfluß des Altgeschäfts auf die optimale Bilanzstruktur verdeutlichen. So könnten beispielsweise die vorgegebenen Altbestände an langfristigen Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten (X_5) durch die ertragsmäßig zu präferierenden Sparbriefe (X_9) ersetzt werden, wenn man eine Möglichkeit zur Tilgung oder vorzeitigen Kündigung unterstellt. Ein solcher Austauschprozeß ist durchführbar, bis die Sparbriefe die marktliche Obergrenze von 10 Mio. DM erreicht haben. Die Sparbriefe werden in Modell 2 in Höhe von 8,645 Mio. DM emittiert, so daß eine Substitution in Höhe 1,355 Mio. DM möglich ist, wodurch der Zinsüberschuß um 0,02034 Mio. DM auf 6,56 Mio. DM gesteigert wird.

Symbolverzeichnis

A^I	= Auslastungsgrad im GR I zu Beginn der Planperiode
AF_i^I	= Anrechnungsfaktor des Bankgeschäfts i im GR I
AF_i^{II}	= Anrechnungsfaktor des Bankgeschäfts i im GR II
AF_i^{III}	= Anrechnungsfaktor des Bankgeschäfts i im GR III
BGA	= Betriebs- und Geschäftsausstattung (Sachanlagen)
BR^A	= Barreserve zu Beginn der Planperiode
BV	= Basisvariable
EK	= Eigenkapital
$FÜ^{II}$	= Finanzierungsüberschuß im GR II
GKM	= Geld- und Kapitalmarkt
i	= Index der Geschäftsart
KB	= Konditionsbeitrag
KM_i	= Konditionsmarge der Geschäftsart i
MR_i	= Mindestreservesatz der Geschäftsart i
SB	= Strukturbeitrag
SM_i	= Strukturmarge der Geschäftsart i
V_j	= Vorsichtswert der Risiko-Strukturkennzahlen mit folgender Zuordnung
	$j = 1$: Grundsatz I
	$j = 2$: Grundsatz II
	$j = 3$: Grundsatz III
	$j = 4$: Offene Festzinsquote (Aktivüberhang)
	$j = 5$: Offene Festzinsquote (Passivüberhang)
	$j = 6$: Offene Kundengeschäftsquote

WS_i^I	=	Wachstumsspielraum der Kreditart i im GR I
X_i	=	Volumen der Geschäftsart i
X_i^A	=	Volumen der Geschäftsart i zu Beginn der Planperiode
X_i^H	=	Marktbedingte Höchstgrenzen der Geschäftsart i im Neugeschäft
X_i^M	=	Untergrenzen der Geschäftsart i im Neugeschäft
Y_k	=	Schlupfvariable der Restriktion k mit folgender Zuordnung $k = 1$: Mindestreservebedingung $k = 2$: Liquiditätsreserve $k = 3$: Grundsatz I $k = 4$: Grundsatz II $k = 5$: Grundsatz III $k = 6$: Offene Festzinsquote (Aktivüberhang) $k = 7$: Offene Festzinsquote (Passivüberhang) $k = 8$: Offene Kundengeschäftsquote
Z	=	Zielfunktion

Literaturverzeichnis

Mülhaupt, L.: Umsatz-, Kosten- und Gewinnplanung einer Kreditbank, Ansatzpunkte einer theoretischen Bankbetriebslehre, in: Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, 8. Jg. (1956), S. 7 - 74. – *Mülhaupt, L. / Schierenbeck, H. / Flechsig, R.*: Die Planung des optimalen Kreditportefeuilles einer Universalbank, in: Kredit und Kapital, 15. Jg. (1982), S. 1 - 46 und S. 188 - 205. – *Müller-Merbach, H.*: Operation-Research. Methoden und Modelle der Optimalplanung, 3. Aufl., Berlin und Frankfurt 1973. – *Rolfes, B. / Bergfried, H.*: Modellanalytische Bilanzstrukturoptimierung, (1987), im Druck. – *Schierenbeck, H.*: Bilanzstrukturmanagement in Kreditinstituten, in: Rechnungswesen im Dienste der Bankpolitik, Hrsg.: J. Krumnow, M. Metz, Stuttgart 1987 a, S. 181 - 196. – *Schierenbeck, H.*: Ertragsorientiertes Bankmanagement, 2. Aufl., Wiesbaden 1987 b. – *Schimmelman, W. v. / Hille, W.*: Banksteuerung über ein System von Verrechnungszinsen, in: Bilanzstrukturmanagement in Kreditinstituten, Hrsg.: H. Schierenbeck, H. Wielens, Frankfurt 1984, S. 47 - 65.

Zusammenfassung

Modellanalytische Bilanzstrukturoptimierung

Ausgehend vom Konzept des Bilanzstruktur-Managements und aufbauend auf der Marktzinsmethode wurde ein lineares Programmierungsmodell zur rentabilitäts- und risikopolitischen Optimierung der Bilanzstruktur entwickelt. In den einzelnen vorgestellten Modellansätzen wurde die Wirkung der Risikostrukturkennzahlen auf die optimale Bilanzstruktur und auf den Zinsüberschuß bei Veränderung der für das Kreditinstitut relevanten Rahmenbedingungen sichtbar gemacht. Trotz vereinfachender Prämissen verdeutlichen die Ergebnisse des Modells die prinzipielle Notwendigkeit einer simultanen Bilanzstrukturplanung.

Summary

Analytical Model to Optimize the Balance-sheet Structure

Based on the concept to manage the balance-sheet structure and on the current interest rate method, a linear programming model has been built to optimize the balance sheet structure under profitability and risk management aspects. The individual model approaches presented here identify the impact of the risk structure on the optimal balance-sheet structure and on the interest surplus in the event of changes in the framework conditions relevant to credit institutions. In spite of simplifying premises, the results of the model make clear the basic need for simultaneous balance-sheet structure planning.

Résumé

Modèle analytique d'optimisation de la structure du bilan

L'auteur développe un modèle linéaire de programmation visant à optimiser la structure du bilan du point de vue de la politique de rentabilité et de risque. Il se base pour cela sur le concept du management de la structure de bilan et sur la méthode des taux d'intérêt de marché. Dans les différentes bases de modèles, présentées ici, il montre comment les indices de structure des risques influencent la structure du bilan optimale et l'excédent d'intérêts, lorsque les conditions de base, significatives pour les banques se modifient. Malgré les prémisses simplifiées, les résultats du modèle indiquent qu'il est nécessaire de planifier simultanément la structure du bilan.