

# Berichte

## Zinsoptimale Unternehmensfinanzierung\*

### I. Einleitung

In einer Phase hoher Zinsen verdient die Suche nach einer zinsoptimalen Unternehmensfinanzierung besondere Aufmerksamkeit. Zwar machten die Zinseinnahmen (1980: 15 1/2 Mrd. DM)<sup>1</sup> und die Zinsaufwendungen (1980: 48 Mrd. DM) aller deutschen Unternehmen nur geringe Bruchteile ihres Umsatzes aus; aber inzwischen dürfte ihre Bedeutung erheblich zugenommen haben. Auch die Wahl angemessener Anlage- oder Verschuldungsfristen macht eine intensive Beschäftigung mit Absichten erwägenswert, die Zinsbilanz möglichst günstig zu gestalten.

In der Finanzierungsliteratur gibt es bereits eine Fülle von Optimierungsproblemen — bei Kassenhaltung, Verschuldungsgrad, Investitionsbudget, Kapitalstruktur etc.<sup>2</sup> —, für die mathematische Modelle, meist auf der Grundlage der linearen Optimierung, entwickelt worden sind. Vermutlich haben viele Unternehmen auch schon praktische Erfahrungen damit sammeln können. Die spezielle Ausrichtung auf eine zinsoptimale Finanzierung scheint jedoch weitgehend Neuland zu sein. Im folgenden wird der bei der *Ruhrkohle AG* in den Jahren 1979/80 entwickelte, praktisch erst wenig erprobte und noch verbesserungsfähige Ansatz geschildert. Sein Zahlenmaterial hat lediglich demonstrativen

---

\* Der Aufsatz beruht auf einem vor der Deutschen Gesellschaft für Operations Research im September 1981 gehaltenen Vortrag.

*Dr. Helmut Zander* und *Gernot Fuhlrodt*, die die mathematischen und EDV-technischen Grundlagen des Modells geschaffen haben, bin ich für wichtige Anregungen zu Dank verpflichtet.

<sup>1</sup> Zahlenangaben aus: „Ertragslage und Finanzierungsverhältnisse der Unternehmen im Jahre 1980“ in: Monatsberichte der Deutschen Bundesbank, 33. Jg., Nr. 11 (Nov. 1981), S. 17 ff.

<sup>2</sup> Vgl. beispielsweise: *L. Perridon / M. Steiner*, Finanzwirtschaft der Unternehmung, München 1977, S. 11 ff., 156 ff., 346, 364 ff.; *D. Schneider*, Investition und Finanzierung — Lehrbuch der Investitions-, Finanzierungs- und Unge-  
wissetheorie, Wiesbaden 1980, S. 158 ff., 376 ff.

Charakter und den Zweck, die Struktur des Zinsmodells herauszuarbeiten sowie Lösungsalternativen aufzuzeigen.

## II. Ziele und Bedingungen des Zinsmodells

### 1. Die Ziele

Das RAG-Zinsmodell zielt darauf ab, den gesamten Finanzbedarf des Unternehmens für die mittelfristige Planperiode (ZA 1) von vier oder fünf Jahren unter Beachtung von Nebenbedingungen mit einem möglichst geringen (Netto-)Zinsaufwand abzudecken. Das Ziel „minimale Zinsbilanz“ bezieht sich lediglich auf die mittelfristige Planperiode des Unternehmens und nicht — was auch möglich wäre — zusätzlich auf denjenigen Zeitraum (ZA 2), in dem die während der Planperiode getätigte Finanzierung bis zu ihrem definitiven Auslaufen weiteren Zinsaufwand oder -ertrag hervorruft. Da ein iteratives Lösungsverfahren für zweckmäßig gehalten wurde, wird jedoch zunächst die Zinsbilanz für den Gesamtzeitraum (ZA 1/ZA 2) minimiert. Dabei finden nicht nur die nominellen Zinsbeträge Berücksichtigung, sondern — über eine Barwertrechnung — auch ihr zeitliches Profil.

Die diskontierte Zinsbilanz des Gesamtzeitraums wurde zunächst als optimal angesehen, weil sich bei normaler Zinsstruktur die Neigung ergeben hätte, den Finanzbedarf der Planperiode möglichst kurzfristig und revolvingend zu decken, den Aufwand für eine langfristige Finanzierung dagegen in die Zeit jenseits der Planperiode (ZA 2) zu verlagern. Auf diese Weise wäre zwar der Zinssaldo der Planperiode — stets unter Einhaltung der noch zu schildernden Restriktionen — entlastet worden, jedoch um den Preis einer Verschiebung von Zinsaufwand in die fernere Zukunft, eines wesentlich erhöhten Zinsänderungsrisikos und einer unzulänglichen Kapitalbindungsdauer.

Gleichwohl läßt die praktizierte Version des Modells innerhalb des Optimums für den Gesamtzeitraum eine Verschiebung des (Netto-)Zinsaufwandes hinter die Planperiode zu, solange das Austauschverhältnis von eingespartem „aktuellem“ Zinsaufwand (in ZA 1) zum zeitlich (nach ZA 2) verschobenen Zinsaufwand einen günstigen Wert behält. Berechnungen deuten darauf hin, daß die „Grenzrate der Substitution“ rasch sinkt, d. h. eine weitere Minderung der Zinsbilanz in der Planperiode verlangt zunehmend wachsenden Zinsmehraufwand jenseits der Planperiode.

## 2. Die Restriktionen

Die Restriktionen, die die Zielfunktion einhalten muß, dienen der Vorsorge gegen erkennbar „gefährliche“ Finanzierungsstrategien. Zuerst ist die jederzeitige Zahlungsfähigkeit der Unternehmung zu sichern. Dies geschieht, indem der Finanzierungssaldo des Unternehmens, ausgehend vom anfänglichen Schulden- und Geldbestand der Planperiode, dekaden-, monats- oder quartalsweise unter Zugrundelegung einer 360-tägigen Zinsrechnung abgedeckt wird. Da bei normalem Zahlungsfluß der kumulative Finanzbedarf zum Ende von Monat, Quartal und meist auch Dekade zugleich dem höchsten Finanzbedarf/-überschuß entspricht, ist sogar eine tägliche Zahlungsbereitschaft gewährleistet. Dies erscheint nur dann nicht unbedingt notwendig, wenn — was wohl realistisch ist — angenommen werden kann, daß sich die finanziellen Grundbedingungen eines großen Unternehmens nicht so rasch ändern, daß Illiquidität binnen Tagesfrist eintritt.

Eine weitere Bedingung liegt in der Verschuldungsobergrenze, die sowohl für die gesamten Bankschulden als auch für die gesamten kurzfristigen Schulden (mit ursprünglich vereinbarter Laufzeit von weniger als einem Jahr) vorgegeben ist. Innerhalb des Gesamtschuldenrahmens sind daneben die einzelnen Kreditarten, orientiert an den jeweiligen Besicherungsmöglichkeiten, limitiert. Während die Kreditaufnahme festgelegte Tranchen und eine Obergrenze aufweist, wurde für Geldanlagen kein betragsmäßiges Limit vorgegeben.

Um jedoch die — bei normaler wie bei inverser Zinsstruktur — mögliche Neigung des Modells einzugrenzen, durch Arbitrage und Fristentransformation die Zinsbilanz verbessern zu wollen, werden diese Möglichkeiten nur in den engsten Grenzen zugelassen<sup>3</sup>. Es geschieht dies nicht allein aus Rücksicht auf § 32 KWG, der das Betreiben von Bankgeschäften erlaubnisbedürftig macht. Das simultane Auftreten von Liquiditätsanlagen und Finanzschulden ist bei großen Unternehmen ohnehin unvermeidbar.

---

<sup>3</sup> Bei normaler Zinsstruktur (die yield-curve hat einen am Vorderast nach unten gebogenen Verlauf) bessert sich die Zinsbilanz, wenn Gelder kurzfristig aufgenommen und langfristig angelegt werden. Bei inverser Zinsstruktur, wie sie seit September 1979 besteht, „lohnt“ sich eine langfristige Verschuldung, die in kurzfristigen Anlagen investiert wird. Verschiebungen des absoluten Zinsniveaus können solche Finanzierungsstrategien jedoch recht gefährlich machen.

## Zinsmodell

<i>Finanzierungssaldo</i> (Kreditbedarf: -)		
Zeitraum	jeweils zum Ende von/vom	kumulativ
Mio. DM		
1981		
Juni	- 370	- 370
I. } Dek.	(+ 300)	
II. }	(- 350)	
III. }	(- 320)	
Juli	+ 360	- 10
I. } Dek.	(+ 1 160)	
II. }	(- 360)	
III. }	(- 440)	
August	- 20	- 30
I. } Dek.	(+ 620)	
II. }	(- 340)	
III. }	(- 300)	
September	+ 160	+ 130
I. } Dek.	(+ 660)	
II. }	(- 320)	
III. }	(- 180)	
Oktober	+ 320	+ 450
November	- 380	+ 70
Dezember	+ 150	+ 220
1982		
I.	- 400	- 180
II.	- 450	- 630
III.	+ 250	- 380
IV.	+ 120	- 260
1983		
I.	- 390	- 650
II.	- 400	- 1 050
III.	+ 200	- 850
IV.	+ 80	- 770
1984		
I.	- 250	- 1 020
II.	- 200	- 1 220
III.	+ 350	- 870
IV.	+ 100	- 770
1985		
I.	- 200	- 970
II.	- 150	- 1 120
III.	+ 300	- 820
IV.	+ 50	- 770

Eine vierte Restriktion besteht darin, daß der aus der Finanzplanung abgeleitete Nettofinanzbedarf, d. h. der Saldo von Einnahmen und Ausgaben, als nach Verlauf und Umfang gegeben angesehen wird: Er stellt ein „Datum“ für die optimale Finanzierung dar. Es wäre aber auch möglich, Strategien zu entwickeln, die aufzeigen, welcher Veränderungen im Finanzfluß es bedarf, damit bestimmte optimale Zinsbilanzen auftreten. Meist jedoch sind die Widerstände gegen eine kurzfristige Änderung des Finanzbedarfs, sei es im Bereich der Einnahmen oder der Ausgaben, weit größer als die Möglichkeiten einer entsprechend reagierenden Finanzierung. Freilich schlägt das Modell die zinsoptimalen Finanzierungskosten zum Saldo, wie er aus der Finanzplanung abgeleitet ist, hinzu; sie sind mithin in der Gesamtlösung enthalten.

Erwähnenswert erscheint schließlich, daß das Modell die jederzeitige Funktionsfähigkeit der Geld- und Kapitalmärkte unterstellt. In der Praxis können sich jedoch bestimmte Operationen der Geldbeschaffung (z. B. Wechselverkauf an Banken in Phasen restriktiver Geldpolitik) oder der Geldanlage (Wertpapieranlagen bei unsicheren Zinserwartungen) als schwierig erweisen, wenn bestimmte Konditionsvorgaben bestehen.

An die Einhaltung von allgemeingültigen Finanzkennziffern, Bilanzrelationen oder Mindestbeträgen ist das Modell nicht gebunden. Diese Entscheidung läßt sich z. T. deshalb vertreten, weil *Ruhrkohle AG* keine Publikumsgesellschaft ist; sie leitete sich aber auch dem Bestreben ab, das Finanzierungsoptimum nicht noch durch weitere Eingrenzungen zu beeinträchtigen.

### III. Finanzierung 81/85: ein praktischer Fall

Die nachfolgend geschilderte Finanzstrategie stellt auf den bei *Ruhrkohle AG* üblichen Fünf-Jahreszeitraum der Mittelfristplanung ab. Die Ausgangsdaten des Finanzbedarfs sowie die Zinsen sind nur beispielhaft zu verstehen.

#### 1. Daten

Die für das Modell erforderlichen Eingabedaten sind bewußt gering an Zahl und einfach gehalten worden. Zunächst wird aus der Finanzplanung der

### a) Finanzierungssaldo

entnommen. Er stellt den zu erwartenden Saldo aus Einnahmen und Ausgaben des Unternehmens im Leistungsbereich — also hauptsächlich Förderung und Absatz fester Brennstoffe —, aus öffentlichen Mitteln und den fälligkeitsbedingten Transaktionen der Altschulden (Kapitaldienst) und der Altliquidität dar. Die unterstellte Unveränderlichkeit der Finanzplandaten (Ziff. 2.2) läßt bei der Optimierung also weder die vorzeitige Auflösung vorhandener Geldanlagen noch Tilgungsstreckungen oder -beschleunigungen von Schulden zu.

Der Finanzierungssaldo zeigt, daß defizitäre Phasen, in denen Nettogeldabflüsse auftreten, mit solchen des Überschusses abwechseln: Meist haben Unternehmen einen typischen Finanzierungsverlauf, der jahreszeitlichen Einflüssen und den Zahlungsrhythmen bedeutender Einnahme- oder Ausgabenposition unterliegt. Der in der Tabelle angenommene Finanzierungssaldo (der die zinsoptimalen Finanzierungskosten noch nicht enthält) zeigt einen unter Schwankungen allmählich ansteigenden Bedarf, der in der Spitze eine Mittelbereitstellung zu Beginn des 3. Quartals 1984 von 1,2 Mrd. DM erfordert.

### b) Zinsfächer

Der zweite Baustein des Modells ist die Zinserwartung, unter der der Finanzierungssaldo abgedeckt werden soll. Für jede dem Unternehmen zur Verfügung stehende Geldanlageform und Verschuldungsart wird ein Zinssatz (Rendite) für einen bestimmten Zeitraum der Planperiode angenommen. Dieser Zins kann sich in der Planperiode beliebig oft in Niveau und Struktur ändern (variable Zinsstruktur), jedoch bleibt die Dekade der kleinstmögliche Zeitraum. Zinshypothesen sind eine sehr wichtige Voraussetzung für die Lösung des Modells.

Die Zinserwartungen, die hier zugrundegelegt wurden, gehen von einem mäßigen Zinsabbau im ersten Quartal 1982 (Alternative I) oder bereits im dritten Quartal 1981 (Alternative II) aus; sie unterstellen dagegen keinen weiteren Zinsanstieg. Zugleich ist ein Andauern der inversen Zinsstruktur angenommen, die sich nur wenig einebnet.

## 2. Lösungen

Die Lösung des Modells — d. h. die Auswahl aus den von ihm vorgeschlagenen optimalen Finanzierungsstrategien — wird stufenweise

entwickelt: Um abzuschätzen, welche Geldanlagen auch dann Teil einer zinsoptimalen Finanzierung sein können, wenn diese Anlagen unverzinslich sind, wird eine sogenannte Null-Variante gerechnet. Aus ihr wird erkennbar, welches untere Limit für unvermeidliche Geldanlagen festzulegen ist, innerhalb dessen Arbitrage-Operationen nicht möglich sind.

Die als Tabelle abgedruckten Ergebnisse lassen erkennen, daß bei der Null-Variante

- der Nettozinsaufwand der Planperiode rund 640 Mio. DM erreicht;
- Geldanlagen kaum getätigt werden;
- Geldaufnahmen überwiegend kurzfristig erfolgen und erst gegen Ende 1982 eine Finanzierung mit langfristigen Schulden einsetzt.

Der Basis-Fall, der im Unterschied zur Null-Variante, aber in Annäherung an die tatsächlichen bei einer Unternehmensfinanzierung herrschenden Verhältnisse auch gewisse Arbitrageoperationen zuläßt, unterscheidet sich hinsichtlich des Nettozinsaufwandes der Planperiode (622 Mill. DM oder — 3% gegenüber der Nullvariante) und auch in der Finanzierungsstruktur.

Das gleiche gilt für die Varianten 180/200, die gemäß dem eingangs erläuterten Verfahren dem Nettozinsaufwand jenseits der Planperiode ein oberes Limit von 180 oder 200 Mio. DM setzen. Dadurch kann der Zinsaufwand der Planperiode (ZA 1) um bis zu 5 1/2 % (34 Mio. DM) gegenüber der Nullvariante abgesenkt werden, was vor allem damit zusammenhängt, daß bei inverser Zinsstruktur einerseits recht hohe kurzfristige Geldanlagen, andererseits aber eine relativ ausgeprägte langfristige Passiv-Finanzierung vorgeschlagen werden.

Läßt sich durch eine Änderung von Annahmen und durch eine zeitliche Verlagerung des Netto-Zinsaufwandes auch schrittweise aufzeigen, welche Zinersparnisse eine optimale Finanzierungsstrategie erbringt, bleibt zu klären, wie sich ein anderer Zinsverlauf auf die optimale Finanzierungsstrategie auswirkt. Hierzu ist im folgenden für die Variante ZA 2-200 gegenübergestellt, daß ein Zinsabbau — um 1/4 %-Punkt — schon mit Beginn des 3. Quartals 1981, und nicht erst im 1. Quartal 1982, eintritt.

Grundsätzlich muß bei früherer Zinssenkung eine geringere optimale Zinsbelastung erwartet werden.

**RAG-Zinsmodell: Auswirkungen eines früheren Zinsabbaus\***

Position	Zinsabbau mit Beginn des		± %
	III. Vj. 1981	I. Vj. 1982	
	Mio. DM		
1. Nettozinsaufwand in der Planperiode ZA 1 .....	583,6	605,5	- 3,6
2. Finanzierungsstruktur in der Planperiode			
(a) Geldanlagen .....	155,4	166,5	- 6,7
(b) Geldaufnahmen .....	1 397,7	1 417,8	- 1,4
(c) Finanzierungssaldo .....	1 242,3	1 251,3	- 0,7
	Anteile in %		
3. Geldanlagefristigkeit			
(a) kurzfristig .....	64,0	68,8	- 7,0
(b) langfristig .....	36,0	31,2	+ 15,4
4. Geldaufnahmefristigkeit			
(a) kurz- u. mittelfristig .....	48,2	49,0	+ 1,6
(b) langfristig .....	51,8	51,0	- 1,6
5. Erste langfristige Kreditaufnahme	II. Vj. 1982	III. Vj. 1982	—

\* Beispiel mit 200 Mio. DM Netto-Zinsaufwand in ZA 2.

Es erscheint schon aufgrund einer relativ geringen, aber zeitlich früheren Zinssenkung möglich, die Zinsbilanz der Planperiode um 22 Mill. DM oder gut 3 1/2 % zu entlasten und den durchschnittlichen Finanzbedarf um 9 Mill. DM (0,7 %) zu ermäßigen. Interessanterweise verlängern sich dabei die Geldanlagenfristigkeit sowie die Aufnahmedauer von Krediten; jedoch bleibt die vorgeschlagene Finanzierungsstruktur immer noch relativ stabil. Die Aufnahme langfristiger Darlehen wird zu einem früheren Zeitpunkt empfohlen.

#### IV. Probleme der Anwendung

Die vom Zinsmodell entwickelten Finanzierungsstrategien sind grundsätzlich praktisch vollziehbar. Solange die unterstellten Parameter gültig bleiben, führen sie zum geringsten Nettozinsaufwand. Da sich aber Plan-



**Zinsmodell: Lösungsvarianten**  
(Alternative I: Zinsabbau ab I/1982)

Position	Variante				
	Null-Variante	Basis-Fall	Zinsbilanz (in ZA 2)		
			180	200	
	Mio. DM				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
<b>I. Zinsbilanz (Mio. DM)</b>					
1. Nettozinsaufwand im Gesamtzeitraum					
(a) undiskontiert .....	857	770	791	806	
(b) diskontiert .....	703	641	520	516	
2. Nettozinsaufwand in der Planperiode (ZA 1) <sup>a)</sup> ...	640	622	611	606	
3. Nettozinsaufwand jenseits der Planperiode (ZA 2) a)	218	148	180	200	
<b>II. Vorgeschlagene Finanzierungsstruktur in der Planperiode<sup>b)</sup></b>					
1. Geldanlagen	} Mio. DM	10	136	154	167
2. Geldaufnahmen		1 280	1 394	1 408	1 418
3. Saldo		1 271	1 258	1 254	1 251
4. Geldanlagenfristigkeit <sup>c)</sup>					
(a) kurzfristig .....	100,0	60	65	69	
(b) langfristig .....	—	40	35	31	
5. Geldaufnahmefristigkeit <sup>c)</sup>					
(a) kurzfristig .....	59	51	48	46	
(b) mittelfristig .....	5	6	3	3	
(c) langfristig .....	36	43	49	51	

a) undiskontiert. — b) auf der Basis von Tagesdurchschnitten. — c) jeweils in % der gesamten Geldanlagen bzw. Geldaufnahmen.

daten und Zinsstruktur laufend ändern, ist ein ständiger Prozeß der Anpassung der Modelldaten erforderlich, um einer optimalen Finanzierung dauerhaft auf der Spur zu bleiben.

### *1. Volumen und Struktur der Finanzierung*

Die zeitlich und betraglich optimierte Struktur des Finanzbedarfs kann auf den Finanzmärkten ungünstige Bedingungen antreffen und dadurch beeinträchtigt werden. Beispiele wären die Beschaffbarkeit von Spitzenbeträgen im Geldmarkt und im Wechselgeschäft oder die Anlage größerer Summen im Wertpapiermarkt.

Außerdem ist, bei einem Vergleich des Finanzsaldos mit der vorgeschlagenen optimalen Finanzierung, auf dessen Komponenten zu achten: ein hoher Auszahlungsüberschuß im Investitionsbereich (Nettoinvestitionen) bei sonst geringen Defiziten oder gar Überschüssen legt eine andere Finanzierung nahe als etwa ein mit Haldenzugängen oder einem Forderungsaufbau einhergehenden gleich großen Geldbedarf.

Das Zeitprofil der zinsoptimalen Finanzierung sollte, da für spätere Phasen der Planperiode ein Quartal die kleinste Zeiteinheit darstellt, eher als ein Anhaltspunkt für den angemessenen Zeitraum der Finanzentscheidung zu werten sein; eine zu enge Anlehnung an den modellgerechten Zeitpunkt ist jedenfalls bisher vermieden worden.

### *2. Zinsentwicklung*

Die dem Modell unterlegte Zinsstruktur stellt, wie erwähnt, eine sehr bedeutsame Prämisse dar. Fehleinschätzungen des Niveaus und der Struktur des Zinsfächers im Zeitablauf führen zwangsläufig dazu, daß die modellgemäß realisierte Finanzierungsstrategie die Zinskosten vom Optimum abweichen läßt — und damit ebenfalls fehlerhaft wird. Dies gilt bei — unerwarteten — Zinssenkungen, weil es dann günstiger gewesen wäre, Geldaufnahmen zeitlich zu verzögern und Zwischenfinanzierungen in Kauf zu nehmen. Unerwartete Zinssteigerungen können noch weit ärgere Wirkungen hervorrufen. Besonders mißlich können Entwicklungen werden, in denen ein sich aufbauender Netto-Finanzbedarf mit unerwarteten Zinssteigerungen zusammentrifft. Auf die Zinsprognose des Modells muß daher große Sorgfalt verwendet werden, damit sie eine geringe Fehlerwahrscheinlichkeit behält.

### *3. Finanzplandaten*

Der aus der Finanzplanung des Unternehmens abgeleitete Finanzierungssaldo ist mit der Unsicherheit ungeplanter Ereignisse behaftet. Ein günstigerer Geschäftsverlauf, der sich in einem Bergbauunternehmen

vor allem im Abschmelzen von Halden widerspiegeln würde, mindert den Finanzbedarf und erweitert die Anlagemöglichkeiten — jedenfalls kurzfristig. Reaktionen der Unternehmenspolitik hierauf können jedoch schon im Mittelfristzeitraum einen grundlegend anderen Verlauf des Finanzierungssaldos herbeiführen, mithin auch bei unveränderten Zinsen und Zinssaussichten eine andere Finanzierungsstrategie erforderlich machen. Entsprechendes gilt für ungünstigere Geschäftsentwicklungen.

Die Finanzierungssalden sind, was ihren Verlauf angeht, nur innerhalb gewisser Grenzen möglich. Sieht man von den eingangs erwähnten Restriktionen (Ziff. II.2) ab, so deuten stetige Finanzierungsüberschüsse Kapitalfreisetzungen des Unternehmens an, die — um es nicht mehr und mehr zu „monetisieren“ — eine Änderung der Investitionspolitik auslösen müßten. Umgekehrt sind stetige Finanzierungsdefizite daraufhin zu überprüfen, ob es sich um wachstumsbedingte Einflüsse oder um bilanzielle Verluste handelt. Jedenfalls wird es — da die Finanzkapazität auch großer Gesellschaften begrenzt ist — bei Erreichen gewisser Beträge notwendig, durch unternehmerische Entscheidungen die Einnahme- und/oder die Ausgabe-seite des Finanzierungssaldos in angemessener Weise zu verändern.

## V. Möglichkeiten der Weiterentwicklung

Das Zinsmodell wird bei Finanzierungsentscheidungen berücksichtigt; es sind jedoch sowohl im Aufbau als auch in der Handhabung Verbesserungen angezeigt. Der Aufbau des Modells könnte dahin geändert werden, daß eine kontinuierliche Entwicklung der Eingabeparameter (Finanzierungssaldo, Zinsstruktur) möglich ist. Dadurch ließe sich eine größere Realitätsnähe herstellen. Auch die Verkleinerung der Mindestzeiträume — unter Beibehaltung der Planperiode von 5 Jahren — wäre hier dienlich. Angezeigt ist es schließlich (und in der Modell-Anlage auch geplant), die „Altbestände“ der Schulden wie der Geldanlagen nicht nur — bei Fälligkeit — als Element des Finanzsaldos, sondern als Teil der zu optimierenden Finanzierungsstruktur zu behandeln. Die Integration dieser Positionen könnte beispielsweise aufzeigen, inwieweit im System der zinsoptimalen Finanzierung vorfristige Anlagemobilisierungen einer Kreditaufnahme vorzuziehen wären. Es könnte dies als eine Fortentwicklung in Richtung auf ein optimales Portfolio aus simultanen Geldanlagen und Schulden gesehen werden. Bei Großunternehmen mit kontinuierlichem Investitionsprozeß, d. h. sich nur wenig än-

dernder mittlerer Kapitalbindungsdauer im Anlage- und Umlaufvermögen, erscheint die dabei notwendige Lockerung der Fristenkongruenz durchaus prüfenswert.

Die Handhabung des Modells, die zur Zeit im batch-System erfolgt, könnte auf on-line-Verfahren umgestellt werden und damit an Aktualität gewinnen. Vor allem Simulationen und detaillierte Sensitivitätsrechnungen zur Überprüfung der Reaktionsmuster einer optimalen Finanzierung lassen sich leichter durchführen. Der Vorteil läge auch darin, daß sich „kritische Pfade“ der Finanzierungsstrategie aufzeigen und die Folgen unerwarteter Entwicklungen bei Zinsen und Finanzierungssaldo quantifizierbar machen lassen.

Friedhelm Teusch, Essen

## **Zusammenfassung**

### **Zinsoptimale Unternehmensfinanzierung**

Bei der *Ruhrkohle AG* ist das Modell einer zinsoptimalen Unternehmensfinanzierung entwickelt worden, die den Nettofinanzbedarf der mittelfristigen Planungsperiode mit dem günstigsten Netto-Zinsaufwand abdeckt. Dabei werden wichtige Nebenbedingungen (jederzeitige Zahlungsfähigkeit, Schuldobergrenze, keine Fristentransformation) ständig eingehalten, die Beachtung von Bilanzkennziffern jedoch nicht vorgeschrieben. Die Eingabeparameter bestehen aus dem Finanzierungssaldo, wie er sich aus der Unternehmensplanung ergibt und der erwarteten Höhe und Struktur der Zinsen.

Die Lösung des Modells wird stufenweise mit dem Ziel entwickelt, ein gegebenes Finanzierungsvolumen mit einer minimalen Zinsbilanz zu bestreiten. Durch Variation der Annahmen läßt sich zeigen, welche Finanzierungsstrategien in Anpassung an geänderte Zinserwartungen oder anderen Finanzbedarf noch zinsoptimal sind. Es sind Weiterentwicklungen des Modells in Richtung auf eine simultane Optimierung von Geldanlagen und Finanzschulden denkbar.

## **Summary**

### **Optimal-interest Financing of the Firm**

At *Ruhrkohle AG*, an optimal-interest financing model has been developed, which covers the net financial requirements for the medium-term planning period with the most favourable net interest outlay. Simultaneously, important constraints (solvency at all times, upper debt limit, no transformation of maturities) are always met, but observance of balance-sheet indicators is not mandatory. The input parameters comprise the balance on the financing

account resulting from management planning and the anticipated amount and structure of interest.

The solution to the model is developed stepwise with the object of meeting a given volume of financial requirements with minimum interest expense. By varying the assumptions, it can be shown what financing strategies still give an optimal interest burden when adjusted to changed interest expectations or financial needs. Further development of the model in the direction of simultaneous optimization of investments and financing debts is conceivable.

### **Résumé**

#### **Le financement d'entreprise à taux optimal d'intérêt**

A la S.A. *Ruhrkohle* a été développé un modèle de financement industriel à taux d'intérêt optimal qui couvre les besoins nets de financement de la période de programmation à moyen terme au coût net le plus favorable. Ce modèle respecte en permanence d'importantes conditions accessoires (solvabilité constante, plafond d'endettement, pas de transformation des échéances), mais ne prescrit pas l'observation de coefficients bilantaires. Les paramètres codés se composent du solde de financement tel qu'il résulte de la planification de l'entreprise ainsi que du niveau et de la structure anticipés des taux d'intérêt.

La solution du modèle a été développée progressivement avec pour objet de réaliser un volume donné de financement avec un bilan minimal en taux d'intérêt. La variation des hypothèses permet de connaître les stratégies de financement demeurant à taux d'intérêt optimaux à appliquer à des anticipations modifiées des taux d'intérêt ou des besoins de financement. Et des développements ultérieurs du modèle sont pensables, dans la voie d'une optimisation simultanée des dépôts de fonds et des dettes financières.