

# **Arbitragefreier Gewinntransfer an den Finanzmärkten**

## **Eine kritische Analyse\***

Von Bernd Rolfes, Duisburg

Aus der aktuellen Zinsstruktur lassen sich deterministische<sup>1</sup> Zinsstrukturen für zukünftige Zeitpunkte ableiten. Mit dem vorliegenden Beitrag wird zunächst dargestellt, wie diese zukünftigen Zinssätze ermittelt und auf welche Weise sie interpretiert werden können. Anschließend wird untersucht, inwieweit sich für Kreditinstitute auf Basis der Erkenntnisse, über ein rein theoretisches Konstrukt hinaus, praktische Umsetzungsmöglichkeiten ergeben. Hierzu werden zunächst Anwendungsmöglichkeiten für Zukunftswerte im Rahmen der Steuerung des periodischen Gewinnausweises diskutiert, bevor das Modell abschließend vor dem Hintergrund von Transaktionskosten hinsichtlich seiner konkreten Umsetzbarkeit analysiert wird.

### **I. Von den heute gültigen Zinssätzen zur Zinsstrukturkurve der Zukunft**

#### *1. Die Zinserwartung des Marktes*

Ausgangspunkt der Überlegungen sei die Zinsstruktur, die am Geld- und Kapitalmarkt, dem Markt, an dem Banken Gelder i.d.R. mit lediglich marginalen Unterschieden zwischen Anlage- und Aufnahmesätzen handeln, im Januar 1988 vorzufinden war. Dort war der Zinssatz für eine langfristige Geldanlage bzw. Geldaufnahme deutlich höher als der Zinssatz im kurzfristigen Bereich (vgl. Abb. 1); es lag eine ausgeprägte „normale“ Zinsstruktur vor, deren Zustandekommen sich bei erwartungstheoretischer Betrachtungsweise folgendermaßen erklären lässt: Wenn ein Anleger zukünftig steigende Zinsen erwartet, wird er kurzfristige Anlagen präferieren, da er dann durch revolvierende Anlagen stän-

---

\* Der Verfasser dankt *Ulrich Koch* für seine wertvolle Unterstützung.

<sup>1</sup> „Deterministisch“ kennzeichnet die Bestimmtheit der in der aktuellen Zinsstruktur enthaltenen Zinsprognose des Marktes.

dig an den erwarteten Zinssteigerungen partizipieren kann. Er wird lediglich dann bereit sein, seine Mittel in eine langfristige Festzinsanlage zu investieren, wenn der langfristige Zins ein gewisses Maß über dem kurzfristigen Zins liegt und der Verzicht auf die Chance, an Zinssteigerungen zu partizipieren, somit durch eine sog. Zinsbindungsprämie abgegolten wird.<sup>2</sup>

Aus der aktuellen Zinsstruktur kann so die durchschnittliche Zinserwartung „des Marktes“ abgeleitet werden.<sup>3</sup> Die normale Zinsstruktur vom Januar 1988, mit einer positiven Prämie von 3,24 %-Punkten für eine zehnjährige im Vergleich zu einer einjährigen Zinsbindung, bildet entsprechend die zu diesem Zeitpunkt bestehende allgemeine Zinssteigerungserwartung ab. Demgegenüber liegt der Zinsstruktur vom Februar 1993 offenbar eine differenziertere Zinsänderungseinschätzung zugrunde:

Im Februar 1993 beläuft sich die Zinsprämie einer vierjährigen Geldanlage im Vergleich zu einer einjährigen Geldanlage auf -0,45 %-Punkte. Es wird also aufgrund der offenbar kurz- und mittelfristig vom Markt

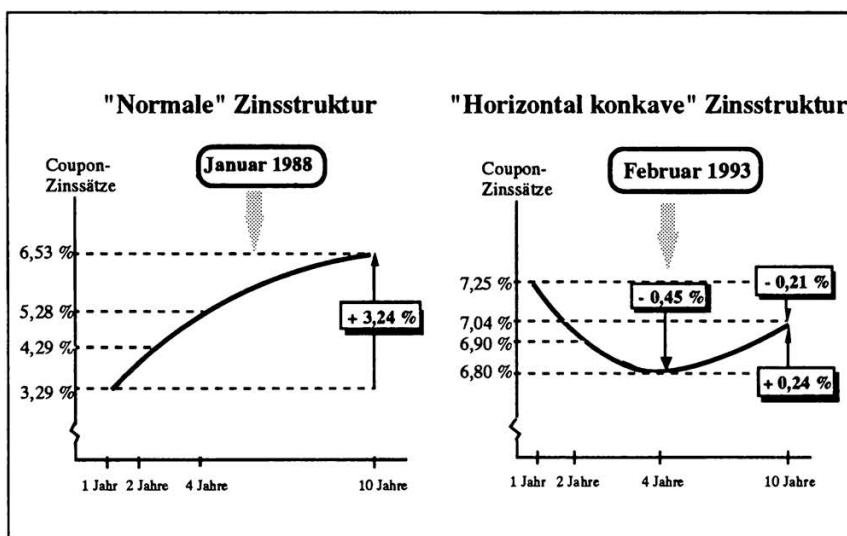


Abb. 1: Zinsstrukturkurven am Geld- und Kapitalmarkt

<sup>2</sup> Vgl. B. Rolfs: Die Steuerung des Strukturergebnisses: Bilanzstrukturmanagement, in: Die Bank 10/91, S. 568.

<sup>3</sup> Vgl. A. W. Marusev/U. Zumbach: Arbitragefreier Gewinntransfer durch Veränderung von Festzinsüberhängen, in: Die Bank 10/93, S. 608 f.

erwarteten Zinssenkung in diesem Bereich eine negative Zinsbindungsprämie gezahlt. Im langfristigen Bereich hingegen erzielt die vierjährige Geldanlage im Vergleich zu einer zehnjährigen Geldanlage eine Zinsbindungsprämie von 0,24 %-Punkten, ein Indiz dafür, daß der Markt langfristig wieder mit einer Steigung des Zinsniveaus rechnet.

## 2. Zinsstrukturkurven zukünftiger Zeitpunkte

Die in einer Zinsstrukturkurve implizit enthaltenen Zinserwartungen lassen sich durch synthetische Konstruktion konkreter zukünftiger Zinssätze, sog. Forward-Rates, exakt quantifizieren.

Bei der synthetischen Konstruktion von Forward-Geschäften werden Anlagen und Aufnahmen unterschiedlicher Fristigkeiten so kombiniert, daß per saldo lediglich zu zwei zukünftigen Zeitpunkten von Null verschiedene Zahlungen verbleiben. Es werden also (zukünftige) Zerobonds konstruiert.<sup>4</sup> Abb. 2 zeigt, wie durch Kombination im Januar 1988 ( $t = 0$ ) getätigter Geldaufnahmen und -anlagen ein Kreditgeschäft mit zweijähriger Laufzeit konstruiert werden kann, bei dem die Kreditauszahlung im Januar 1989 liegt und die Zins- und Tilgungsleistung in einer Summe im Januar 1991 erfolgt. Zur vereinfachten Einführung in die verwendete Methode wird diese Schlußzahlung auf 100 normiert.

Zeitpunkt	0	1	2	3
<b>Geldaufnahme</b> [3 Jahre zu 4,87 %]	+ 95,36	- 4,64	- 4,64	- 100
<b>Geldanlage</b> [2 Jahre zu 4,29 %]	- 4,45	+ 0,19	+ 4,64	
<b>Geldanlage</b> [1 Jahr zu 3,29 %]	- 90,91	+ 93,9		
<b>Zahlungs- salden</b>	0	+ 89,45	0	- 100

Abb. 2: Konstruktion eines zweijährigen zukünftigen Zerobonds von  $t = 1$  nach  $t = 3$  auf Basis der Zinsstruktur vom Januar 1988

<sup>4</sup> Vgl. H. Schierenbeck/B. Rolfes: Entscheidungsorientierte Margenkalkulation, Frankfurt 1988, S. 140; H. Schierenbeck/A. W. Marusev: Margenkalkulation von Bankprodukten im Marktzinsmodell, in: ZfB 8/90, S. 793ff., B. Rolfes: Moderne Investitionsrechnung, München/Wien 1992, S. 171ff.

Zur Konstruktion dieses zukünftigen Geschäfts wird im Ausgangszeitpunkt zunächst eine dreijährige Geldaufnahme getätigt, die in  $t = 3$  zu einer Zins- und Tilgungszahlung von zusammen 100 Geldeinheiten (GE) führt. Bei einem im Ausgangszeitpunkt gültigen dreijährigen Zinssatz von 4,87 % bedeutet dies, daß hierzu ein Betrag von 95,36 aufgenommen werden muß, der in den drei Folgeperioden zu einem Zinsaufwand von 4,64 GE führt ( $95,36 \cdot 0,0487$ ).

In einem zweiten Schritt wird mit einer zweijährigen Geldanlage der Zahlungssaldo in  $t = 2$  auf Null gestellt. Zur Kompensation der aus der dreijährigen Aufnahme resultierenden Zinsauszahlung muß zu diesem Zeitpunkt eine Einzahlung in Höhe von 4,64 GE generiert werden. Hierzu ist bei einem zweijährigen Zinssatz von 4,29 % eine Anlage über 4,45 GE nötig. Durch diese beiden Geschäfte gelingt es, in  $t = 3$  einen Zahlungssaldo von -100 GE und in  $t = 2$  eine Nettozahlung von Null zu erzeugen.

Im letzten Schritt ist nun der aus diesen beiden Geschäften resultierende Zahlungsüberschuß von 90,91 GE ( $95,36 - 4,45$ ) in  $t = 0$  zu eliminieren. Die hierzu notwendige betragsgleiche einjährige Anlage führt in  $t = 1$  zu einer Einzahlung über 93,90 GE, so daß sich per saldo zu diesem Zeitpunkt ein Einzahlungsüberschuß von 89,45 GE ergibt. Auf Basis der Zinsstruktur vom Januar 1988 ist es also möglich, synthetisch eine zweijährige Geldaufnahme über 89,45 GE für den Januar 1989 zu konstruieren, für die im Januar 1991 100 GE als Zins und Tilgung zu leisten sind. Setzt man Aus- und Rückzahlung zueinander ins Verhältnis, so erhält man den sog. Zerobond-Abzinsfaktor, der hier entsprechend 0,8945 beträgt.

In Tab. 1 sind die so ermittelten Zerobond-Abzinsfaktoren systematisch für sämtliche Basis-Zeitpunkte und ganzjährige Laufzeiten angegeben. Mit Formel 1 lassen sich aus diesen Werten die entsprechenden Coupon-Zinssätze ableiten.<sup>5</sup> Bei den synthetisch konstruierten Forward-Geschäften handelt es sich um Zerobonds, am Geld- und Kapitalmarkt werden hingegen Coupon-Geschäfte getätigt. Die hierbei anfallenden jährlichen Zinszahlungen müssen daher im Modell durch zwischenzeitliche Gegengeschäfte eliminiert werden. Dieser Effekt wird in der Formel

<sup>5</sup> Vgl. A. W. Marusev/A. Pfingsten: Zur arbitragefreien Fortrechnung von Zinsstruktur-Kurven, Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge 29 - 92, Siegen, S. 5 f.; B. Rudolph: Grundlagen einer kapitalmarktbezogenen Ermittlung bankgeschäftlicher Perioden- und Spartenergebnisse, in: Bankpolitik, finanzielle Unternehmensführung und Theorie der Finanzmärkte, Festschrift für Hans J. Krümmel, B. Rudolph und J. Wilhelm (Hrsg.), Berlin 1988, S. 177 ff.

Tabelle 1: Arbitragefreie Zerobondabzinsfaktoren auf Basis der Zinssstruktur vom Januar 1988

	Basiszeitpunkt (t)	Laufzeit (L)								
		L=1	L=2	L=3	L=4	L=5	L=6	L=7	L=8	L=9
t=0	-0,968148	-0,919040	-0,865923	-0,811774	-0,758332	-0,706278	-0,656026	-0,607919	-0,561941	-0,518486
t=1	-0,949276	-0,894412	-0,838481	-0,783281	-0,729514	-0,677609	-0,627919	-0,580429	-0,535545	
t=2	-0,942205	-0,883285	-0,825135	-0,768495	-0,713817	-0,661472	-0,611444	-0,564161		
t=3	-0,937466	-0,875750	-0,815635	-0,757603	-0,702047	-0,648950	-0,598767			
t=4	-0,934167	-0,870042	-0,808139	-0,748877	-0,692238	-0,638708				
t=5	-0,931356	-0,865091	-0,801652	-0,741022	-0,683719					
t=6	-0,928850	-0,860736	-0,795638	-0,734112						
t=7	-0,926669	-0,856584	-0,790344							
t=8	-0,924369	-0,852888								
t=9	-0,922670									

durch Einbeziehung eines kumulierten Abzinsfaktors, in den Geschäfte kürzerer Laufzeit eingehen, entsprechend abgebildet. Wie unten exemplarisch vorgeführt wird, ergibt sich in  $t = 1$  ein zweijähriger Zinssatz von 5,73 %.

$$\text{Formel 1: } i(T, L) = - (1 + AF(T, L)) / KF(T, L)$$

$i(T, L)$  ist hierbei der Coupon-Zinssatz zum Zeitpunkt T (im Beispiel:  $t = 1$ ) für die Laufzeit L (im Beispiel: 2 Jahre)

$AF(T, L)$  bezeichnet den Abzinsfaktor zum Zeitpunkt T ( $t = 1$ ) für die Laufzeit L (2 Jahre). Er beträgt –0,894412.

$KF(T, L)$  bezeichnet den kumulierten Abzinsfaktor für den Zeitpunkt T und die Laufzeit L.

$$\begin{aligned} \text{Im Beispiel: } KF(1, 2) &= AF(1, 1) + AF(1, 2) \\ &= -0,949276 - 0,894412 \end{aligned}$$

Setzt man die entsprechenden Werte in Formel 1 ein, so erhält man als Coupon-Zinssatz

$$\begin{aligned} i(1, 2) &= -(1 - 0,894412) / (-0,949276 - 0,894412) \\ &= 0,0573 \end{aligned}$$

Die so ermittelten Zinssätze (Tab. 2) stellen bei unterstelltem Zugang zum Geld- und Kapitalmarkt tatsächliche zukünftige Anlage- und Aufnahmезinssätze dar.<sup>6</sup> Möchte eine Bank DM 1 Mio. für die Zeit von Januar 1989 bis Januar 1991 zu 5,73 % anlegen, so kann sie dieses Geschäft bereits im Januar 1988 durch ein entsprechendes Bündel von Kassa-Geschäften konstruieren.<sup>7</sup>

In Abb. 3 sind die sich aus den beiden Ausgangszinsstrukturen deterministisch ergebenden Zinsstrukturkurven graphisch dargestellt. Die vom Markt im Januar 1988 implizit erwarteten und im Betrachtungszeitpunkt realisierbaren zukünftigen Zinssätze steigen über die gesamten 5 Perioden um (gemessen am einjährigen Zins) insgesamt mehr als 4 %-Punkte. Auch die sich aus der Zinsstruktur vom Februar 1993 ergebenden zukünftigen Zinssätze bestätigen die eingangs konstatierte Zinserwartung. Es ist jedoch bemerkenswert, daß lediglich für das erste Jahr eine Zinssenkung, und auch hier nur für ein- bis fünfjährige Laufzeiten, erwartet wird. Für die weitere Zukunft spiegelt diese horizontal konkav

<sup>6</sup> Vgl. A. W. Marusev / A. Pfingsten: Arbitragefreie Herleitung zukünftiger Zinsstruktur-Kurven und Kurswerte, in: Die Bank 3/92, S. 171.

<sup>7</sup> Vgl. A. Wiedemann / M. Nolte: Forward Rate Agreements im Treasury-Management, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 64. Jg. (1994), Heft 5, S. 633 ff.

Tabelle 2: Arbitragefreie Coupon-Zinssätze auf Basis der Zinsstruktur vom Januar 1988

	Laufzeit (L)									
	L=1	L=2	L=3	L=4	L=5	L=6	L=7	L=8	L=9	L=10
t=0	3,29%	4,29%	4,87%	5,28%	5,59%	5,84%	6,05%	6,23%	6,39%	6,53%
t=1	5,34%	5,73%	6,02%	6,25%	6,45%	6,62%	6,76%	6,90%	7,02%	
t=2	6,13%	6,39%	6,60%	6,77%	6,92%	7,06%	7,19%			
t=3	6,67%	6,85%	7,01%	7,16%	7,29%	7,41%	7,52%			
t=4	7,05%	7,20%	7,34%	7,47%	7,59%	7,70%				
t=5	7,37%	7,51%	7,63%	7,76%	7,86%					
t=6	7,66%	7,78%	7,91%	8,01%						
t=7	7,91%	8,04%	8,15%							
t=8	8,18%	8,28%								
t=9	8,38%									
Basiszeitpunkt (II)										

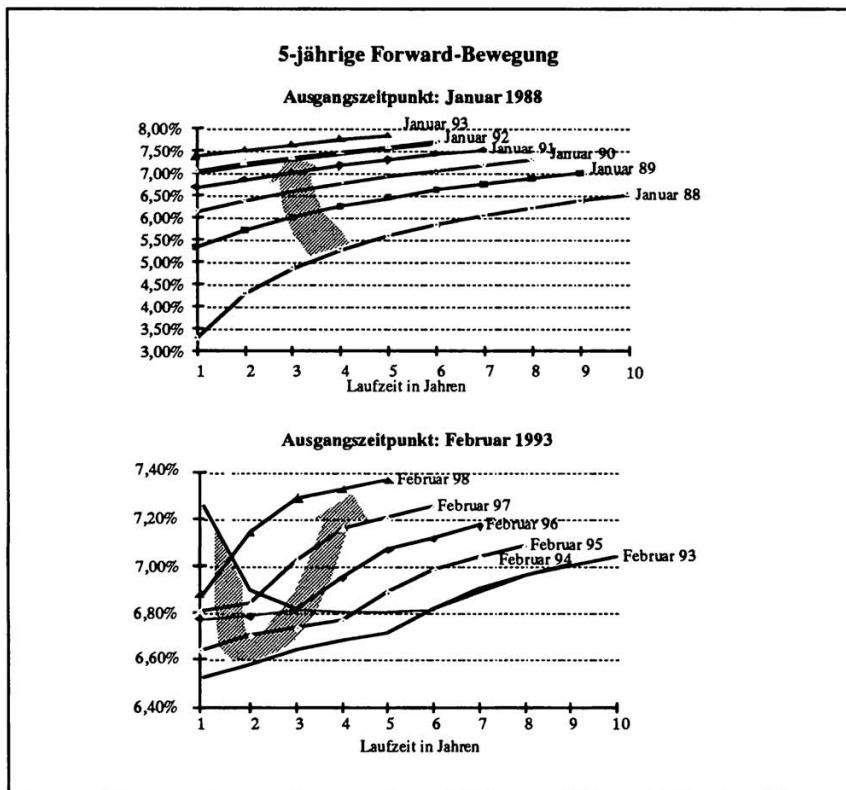


Abb. 3: Deterministische Zinsstrukturkurven

Zinsstruktur die Erwartung eines kontinuierlichen Zinsanstiegs wider, der langfristig für alle Laufzeitbereiche über dem Ausgangsniveau endet.

### 3. Deterministische Zukunftswerte und Zinsprognose

Aus der aktuellen Zinsstruktur können, wie gezeigt wurde, zukünftige Zinssätze eindeutig hergeleitet werden. Genauso lassen sich im Umkehrschluß aus konkreten Zinserwartungen eindeutig „faire“ aktuelle Marktzinssätze ermitteln.

Dennoch können deterministisch abgeleitete und sich tatsächlich einstellende Zinsstrukturkurven deutlich voneinander abweichen (vgl. Abb. 4). Nach der Einschätzung vom Januar 1988 hätte beispielsweise der 1-Jahres-Marktzins im Januar 1992 bei 7,05 % liegen müssen, tat-

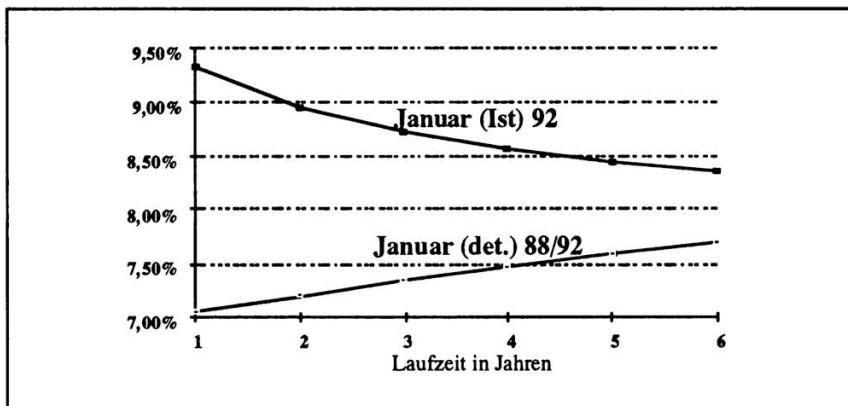


Abb. 4: Gegenüberstellung Forward-Bewegung aus Januar 1988 auf 1992 und Ist-Zinsstruktur Januar 1992

sächlich lag er zu diesem Zeitpunkt um mehr als 2 %-Punkte höher und belief sich auf 9,32 %. Dies bedeutet nicht, daß der Markt seine Zinssätze im Januar 1988 „falsch“ gestellt hat, sondern ist vielmehr als Indiz dafür anzusehen, daß Informationen über die Zukunft in der Gegenwart stets nur beschränkt zugänglich sind. Unvorhersehbare zukünftige Ereignisse, wie etwa zwischen 1988 und 1992 die deutsche Wiedervereinigung und der Golfkrieg, mit ihren Konsequenzen für den staatlichen Finanzbedarf und damit auch für das Zinsniveau, konnten im Jahr 1988 nicht in die Erwartungen einfließen.

Aufgrund dieser zukunftsbezogen zwangsläufig beschränkt verfügbaren Informationen und eines sich im Zeitablauf ständig ändernden Informationsstandes werden sich auch die deterministischen Zinssätze für einen bestimmten zukünftigen Zeitpunkt i. d. R. ständig verändern. Vor diesem Hintergrund können deterministische Zukunftswerte die Funktion einer verlässlichen Zinsprognose nicht erfüllen, sie sind lediglich ein Abbild der momentan bestehenden Erwartungen. Ihr tatsächlicher Eintritt ist ungewiß, sofern er nicht durch den Abschluß entsprechender Geschäfte bereits im Ausgangszeitpunkt generiert wird.

Gerade in der Tatsache, daß die sich in der Realität einstellenden Zinssätze von ihren deterministischen Werten abweichen, liegt für Kreditinstitute die Chance, aus spekulativer Fristentransformation Erträge zu erzielen, aber auch ein entsprechendes Verlustrisiko. Würden sich die deterministischen Zinssätze stets einstellen, so würde aus jeder Fristen-

transformationsentscheidung in der Nachbetrachtung ein Gesamterfolg von Null resultieren.

## II. Die Steuerung des periodischen Gewinnausweises über Zukunftswerte

Durch die Konstruktion von Forward-Geschäften ist es möglich, bereits in der Gegenwart Zinssätze für Geschäfte zukünftiger Perioden verbindlich zu determinieren. Aus dieser Grundidee lassen sich nun Möglichkeiten ableiten, den periodischen Gewinnausweis eines Kreditinstitutes gezielt zu manipulieren:<sup>8</sup>

Eine Bank tätigt im Beispiel im Januar 1988 eine dreijährige Geldanlage und finanziert diese revolvierend mit einjährigen Tranchen (vgl. Abb. 5). Als Zinssätze für die Refinanzierung im zweiten und dritten Jahr werden die deterministischen einjährigen Forward-Rates herangezogen, wobei die verschiedenen Möglichkeiten zu ihrer Konstruktion im folgenden diskutiert werden.

Die Bank realisiert mit dieser Transaktion handelsrechtlich im ersten Jahr einen Gewinn, da dem einjährigen Aufwandszins von 3,29% der

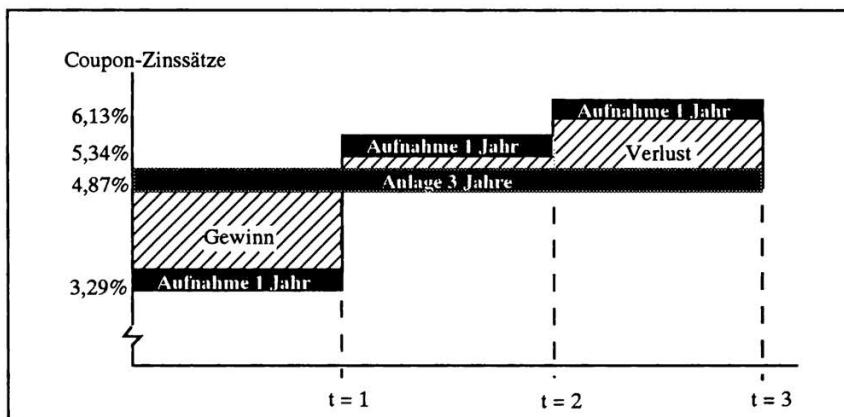


Abb. 5: Gesamterfolgsneutrale Verschiebung des GuV-Ausweises durch „geschlossene“ Fristentransformation

<sup>8</sup> Vgl. A. W. Marusev: Das Barwertkonzept im Treasury der Bank, in: Bilanzstruktur- und Treasury-Management in Kreditinstituten, Band 2 der Schriftenreihe des Zentrums für Ertragsorientiertes Bankmanagement ZEB, B. Rolffes und H. Schierenbeck (Hrsg.), Frankfurt 1994, S. 81 ff.

dreijährige Ertragszins von 4,87 % gegenübersteht. Im zweiten und dritten Jahr wird demgegenüber ein handelsrechtlicher Verlust ausgewiesen, da die einjährigen Forward-Rates dann mit 5,34 % bzw. 6,13 % über dem dreijährigen Ertragszins liegen. Da die Forward-Rates arbitragefrei zur Zinsstruktur des Ausgangszeitpunktes ermittelt worden sind, kompensieren sich die negativen und positiven Erfolgswirkungen über die drei Jahre exakt zu Null. Die Transaktion hat keine Auswirkungen auf die Höhe des Gesamterfolges, sondert steuert lediglich den zeitlichen Anfall des handelsrechtlich ausgewiesenen Jahresergebnisses.<sup>9</sup>

Dieses Vorgehen eröffnet Manipulationsmöglichkeiten bei nahezu sämtlichen auf Periodenerfolgen basierenden Meßgrößen. So kann beispielsweise die Zahlung von Ertragssteuern durch zeitliches Hinausschieben des Gewinnausweises verzögert oder der Erfolg eines Profit-Centers durch Vorziehen von Erfolgsbeiträgen periodenbezogen geschönt werden.

Für die Realisierbarkeit eines derartigen Vorgehens ist entscheidend, inwieweit es möglich ist, die entsprechenden Forward-Geschäfte zu generieren. Im folgenden werden hierzu drei denkbare Alternativen diskutiert:

### *1. Gewinntransfer durch offene Fristentransformation*

In dieser ersten Variante werden im Ausgangszeitpunkt lediglich zwei Geschäfte getätigt: Eine dreijährige Anlage von DM 1 Mio. zu 4,87 % und die einjährige Refinanzierung zu 3,29 %. Im Vertrauen darauf, daß die zukünftigen einjährigen Refinanzierungssätze sich zu den deterministischen Werten (oder günstiger) einstellen, wird auf ihre Absicherung in  $t = 0$  verzichtet. Die betrachtete Bank betreibt somit normale Fristentransformation mit allen darin liegenden Chancen und Risiken.

In der Nachbetrachtung zeigt sich, welche Konsequenzen dieses Vorgehen mit sich gebracht hätte (vgl. Abb. 6). In Zeile 1 ist die Zahlungsreihe der dreijährigen Anlage dargestellt, Zeile 2 gibt die für die einjährige Refinanzierung anfallenden Zahlungen wieder. In  $t = 1$  ergibt sich als Differenz aus den erhaltenen Zinsen für die Anlage in Höhe von DM 48.700,- und der geleisteten Zins- und Tilgungszahlung für die einjährige Refinanzierung von DM 1.032.900,- ein in  $t = 1$  zu finanzierender Zahlungssaldo von DM 984.200,-. Dieser Saldo muß nun in  $t = 1$  zum dann gültigen Einjahreszins von 6,18 % (statt dem in  $t = 0$  deterministisch prognostizierten Zins von 5,34 %) aufgenommen werden (Zeile 3).

---

<sup>9</sup> Vgl. H. Schierenbeck/A. Wiedemann: Das Treasury-Konzept der Marktzinsmethode (II): Die Messung des Treasury-Erfolgs, in: Die Bank, 12/93, S. 732 ff.

Zeile	Transaktion	t=0	t=1	t=2	t=3
1	3-jährige Anlage zu 4,87%	- 1.000.000,00	+ 48.700,00	+ 48.700,00	+ 1.048.700,00
2	1-jährige Aufnahme zu 3,29%	+ 1.000.000,00	- 1.032.900,00		
	Zahlungssaldo in t=1		(- 984.200,00)		
3	1-jährige Aufnahme zum in t=1 gültigen Satz von 6,18%		+ 984.200,00	- 1.045.023,56	
	Zahlungssaldo in t=2			(- 996.323,56)	
4	1-jährige Aufnahme zum in t=2 gültigen Satz von 8,14%			+ 996.323,56	- 1.077.424,30
	Gesamt-Zahlungssaldo	0	0	0	- 28.724,30

Abb. 6: Zahlungswirkungen bei Verzicht auf Absicherung der Forward-Rates

Der sich in  $t = 2$  analog ergebende Finanzierungssaldo von DM 996.323,56 muß mit dem im Januar 1990 gültigen Zins von 8,14 % finanziert werden, so daß der Aufwandszins hier ebenfalls über dem deterministischen Wert von 6,13 % liegt. Die gesamte Transaktion bringt nicht den gewünschten Effekt einer gesamterfolgsneutralen Verschiebung von Erfolgswirkungen, sondern einen Verlust in Höhe von DM 28.724,30 mit sich.

In  $t = 1$  wird der angestrebte Gewinn von DM 15.800,- als Differenz zwischen dem aus der dreijährigen Anlage resultierenden Zinsertrag von DM 48.700,- und dem aus der einjährigen Finanzierung erwachsenden Zinsaufwand von 32.900,- realisiert (vgl. Abb. 7). Dieser Gewinn wird jedoch aufgrund der im Vergleich zu den deterministisch abgeleiteten Werten höheren tatsächlichen Refinanzierungszinssätzen in den beiden Folgeperioden nicht exakt ausgeglichen, sondern um insgesamt DM 28.724,30 überkompensiert.

Zeile	t=1	t=2	t=3	$\Sigma$
1	+ 48.700,00	+ 48.700,00	+ 48.700,00	
2	- 32.900,00			
3		- 60.823,56		
4			- 81.100,74	
$\Sigma$	<b>+ 15.800,00</b>	<b>- 12.123,56</b>	<b>- 32.400,74</b>	<b>- 28.724,30</b>

Abb. 7: GuV-Wirkungen bei Verzicht auf Absicherung der Forward-Rates

Eine (zinsänderungs-)risikofreie Verschiebung von Erfolgsbeiträgen auf der Zeitachse kann mit normaler Fristentransformation aufgrund der oben erörterten regelmäßigen Abweichungen zwischen deterministischen und sich tatsächlich einstellenden Zinssätzen nicht erreicht werden. Das Ziel normaler Fristentransformation besteht darin, eine von den deterministischen Zinssätzen abweichende, individuelle Zinserwartung zu nutzen. Sie hat damit tendenziell Spekulationscharakter und ist für die reine Gewinnverschiebung ungeeignet.

## *2. Fristentransformation über synthetisch konstruierte Forward-Geschäfte*

Im Gegensatz zur vorher beschriebenen Variante werden nun sämtliche Geschäfte bereits im Ausgangszeitpunkt abgeschlossen (vgl. Abb. 8). Der in  $t = 1$  entstehende Zahlungssaldo von DM 984.200,- wird nun durch eine synthetisch konstruierte Forward-Aufnahme bereits in  $t = 0$  fest finanziert. Sie ergibt sich als Saldo aus einer im Ausgangszeitpunkt getätigten zweijährigen Aufnahme über DM 994.141,41 (Zeile 3) und einer einjährigen Anlage über den gleichen Betrag (Zeile 4). Da diese beiden Geschäfte zu den im Ausgangszeitpunkt gültigen Zinssätzen von 3,29 % für ein Jahr bzw. 4,29 % für zwei Jahre getätigt werden, ergibt sich die daraus resultierende Forward-Finanzierung exakt zum deterministischen Zinssatz von 5,34 %. Der in  $t = 2$  entstehende Zahlungssaldo wird analog durch eine einjährige Forward-Rate finanziert, die nun aus einer dreijährigen Aufnahme (Zeile 5) und einer ein- und einer zweijährigen Anlage (Zeilen 6 und 7) besteht. Auch hier stellt sich der Forward-Zins, da er ausnahmslos aus in  $t = 0$  getätigten Geschäften konstruiert wurde, in der deterministisch vorgegebenen Höhe ein. Die gesamte Transaktion kann somit wunschgemäß gesamterfolgsneutral durchgeführt werden.

Die GuV-Wirkungen kompensieren sich jedoch nicht nur im Zeitablauf, sondern (entgegen der Intention der Gewinnverschiebung) bereits in den einzelnen Perioden (vgl. Abb. 9). Dieser auf den ersten Blick überraschende Effekt beruht auf dem zeitlichen Auseinanderfallen von Zahlung und Erfolgswirksamkeit synthetisch konstruierter Forward-Geschäfte. So verursacht die einjährige Forward-Rate von  $t = 1$  bis  $t = 2$  für DM 984.200,- einen Zinsaufwand von DM 52.590,08. Er wird jedoch originär durch die hinter dieser Forward-Rate stehende zweijährige Aufnahme und die einjährige Anlage verursacht (Zeilen 3 und 4 in Abb. 8 und 9). Da diese Geschäfte volumensgleich mit unterschiedlichen Zinssätzen auch die erste Periode betreffen, wird in dieser Periode bereits ein

Zeile	Transaktion	t=0	t=1	t=2	t=3
1	3-jährige Anlage zu 4,87%	- 1.000.000,00	+ 48.700,00	+ 48.700,00	+ 1.048.700,00
2	1-jährige Aufnahme zu 3,29%	+ 1.000.000,00	- 1.032.900,00		
	Zahlungssaldo in t=1		(- 984.200,00)		
3	1-jährige synthetisch konstruierte Forward-Aufnahme von t=1 nach t=2 zu 5,34%	+ 994.141,41	- 42.648,67	+ 1.036.790,08	
4		- 994.141,41	+ 1.026.848,67		
		0	+ 984.200,00	- 1.036.790,08	
	Zahlungssaldo in t=2			(- 988.090,08)	
5	1-jährige synthetisch konstruierte Forward-Aufnahme von t=2 nach t=3 zu 6,13%	+ 1.000.000,00	- 48.700,00	- 48.700,00	- 1.048.700,00
6		- 994.141,41	+ 42.648,67	+ 1.036.790,08	
7		- 5.858,58	+ 6.051,33		
		0	0	+ 988.090,08	- 1.048.700,00
	Gesamt-Zahlungssaldo	0	0	0	0

Abb. 8: Zahlungswirkungen bei synthetischer Konstruktion der Forward-Rates

Zeile	t=1	t=2	t=3
1	+ 48.700,00	+ 48.700,00	+ 48.700,00
2	- 32.900,00		
3	- 42.648,67	- 42.648,67	
4	+ 32.707,25		
5	- 48.700,00	- 48.700,00	- 48.700,00
6	+ 42.648,67	+ 42.648,67	
7	+ 193,05		
$\Sigma$	0	0	0

Abb. 9: GuV-Wirkungen bei synthetischer Konstruktion der Forward-Rates

Zinsaufwandsüberhang (netto) von DM 9.941,42 ( $42.648,67 - 32.707,25$ ) GuV-wirksam. Während der eigentlichen Laufzeit der Forward-Rate von  $t = 1$  nach  $t = 2$  wird lediglich der zum Gesamtaufwand von DM 52.590,08 verbleibende Rest von DM 42.648,67 erfolgswirksam.

Bei Fristentransformation über synthetisch konstruierte Forward-Geschäfte wird jedes Anlagegeschäft durch eine identische Geldauf-

nahme kompensiert und umgekehrt. (Zeile 1 versus 5, 3 versus 6, 2 versus 4 und 7). Eine risikofreie Verschiebung von Erfolgsbeiträgen auf der Zeitachse kann daher nicht erreicht werden.

### *3. Fristentransformation über direkt kontrahierte Forward-Geschäfte*

Auch in dieser abschließend betrachteten Variante werden sämtliche Geschäfte bereits im Ausgangszeitpunkt fixiert. Die Forward-Geschäfte, die zur Finanzierung der in  $t = 1$  und  $t = 2$  entstehenden Zahlungssalden notwendig sind, werden nun jedoch nicht durch synthetische Eigenkonstruktion generiert, sondern direkt mit einer Korrespondenzbank abgeschlossen (Zeilen 3 und 4 in Abb. 10), wobei unterstellt wird, daß sie zu den deterministischen Sätzen angeboten werden.

Da der Zinsaufwand in  $t = 1$  nun bei direkter Kontrahierung originär aus der einjährigen Forward-Finanzierung resultiert, fallen Zahlungs- und Erfolgswirkung vollständig in dieselbe Periode. Es ist nun möglich, den gewünschten Effekt des zeitlichen Gewinntransfers zinsänderungsrisikofrei darzustellen (vgl. Abb. 10). Da in der ersten Periode lediglich die dreijährige Anlage und die einjährige Aufnahme erfolgswirksam werden, entsteht ein Gewinn von DM 15.800,–. Dieser wird durch die in den beiden Folgeperioden anfallenden Verlustbeiträge in Höhe von DM 3.890,08 und DM 11.909,92 exakt kompensiert.

Zeile	Transaktion	$t = 0$	$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$
1	3-jährige Anlage zu 4,87%	- 1.000.000,00	+ 48.700,00	+ 48.700,00	+ 1.048.700,00
2	1-jährige Aufnahme zu 3,29%	+ 1.000.000,00	- 1.032.900,00		
	Zahlungssaldo in $t=1$		(- 984.200,00)		
3	1-jährige Forward-Aufnahme von $t=1$ nach $t=2$ zu 5,34%		+ 984.200,00	- 1.036.790,08	
	Zahlungssaldo in $t=2$			(- 988.090,08)	
4	1-jährige Forward-Aufnahme von $t=2$ nach $t=3$ zu 6,13%			+ 988.090,08	- 1.048.700,00
	Gesamt-Zahlungssaldo	0	0	0	0

*Abb. 10: Zahlungswirkungen bei direktem Abschluß der Forward-Rates*

Zeile	t=1	t=2	t=3	$\Sigma$
1	+ 48.700,00	+ 48.700,00	+ 48.700,00	
2	- 32.900,00			
3		- 52.590,08		
4			- 60.609,92	
$\Sigma$	+ 15.800,00	- 3.890,08	- 11.909,92	0

Abb. 11: GuV-Wirkungen bei direktem Abschluß der Forward-Rates

Abbildung 12 stellt die Verfahren abschließend gegenüber.

	Variante 1 Verzicht auf Absicherung der Forward-Rates	Variante 2 synthetische Konstruktion der Forward-Rates	Variante 3 direkter Abschluß der Forward-Rates
zinsänderungs- risikoneutral?	nein	ja	ja
gesamterfolgs- neutral?	nein	ja	ja
Gewinntransfer möglich?	ja	nein	ja

Abb. 12: Varianten des zeitlichen Gewinntransfers im Überblick

Als Fazit ist festzuhalten, daß eine zinsänderungsrisiko- und gesamterfolgsneutrale zeitliche Verschiebung des Gewinnausweises weder bei Verzicht auf Absicherung der Forward-Rates noch bei ihrer synthetischen Konstruktion erreicht werden kann. Bei ersterer Variante ist zumindest ein Gewinntransfer unter Inkaufnahme von Zinsänderungsrisiken möglich, wohingegen bei synthetischer Konstruktion der Forward-Geschäfte aufgrund der sich kompensierenden Effekte keinerlei Wirkung auf den periodischen Gewinnausweis erzielt wird. Eine gesamterfolgs- und zinsänderungsrisikoneutrale Verschiebung handelsrechtlicher Gewinne ist lediglich über den direkten Abschluß der Forward-Rates darzustellen.

### **III. Modellwelt und Realität deterministischer Zukunftswerte**

Im folgenden soll erörtert werden, inwieweit über das theoretische Konzept hinaus der tatsächliche Abschluß entsprechender Kombinationen von Anlage- und Aufnahmegeschäften zur Konstruktion deterministischer Zukunftswerte sinnvoll und möglich ist.<sup>10</sup>

#### *1. Zukunftswerte und Transaktionskosten*

Die bisherigen Ausführungen basierten auf der Prämisse der Transaktionskostenfreiheit. Faktisch existieren jedoch sowohl für normale GKM-Geschäfte als auch für direkte Forward-Abschlüsse Spreads zwischen Anlage- und Aufnahmesätzen. Diese Effekte werden nun exemplarisch für eine einjährige Forward-Aufnahme von  $t = 2$  nach  $t = 3$  in die Betrachtung einbezogen. In Abbildung 13 werden unter Berücksichtigung in der Praxis üblicher Auf- bzw. Abschläge tatsächlich realisierbare Zinssätze für die relevanten Geschäfte hergeleitet.

Es ergibt sich für die direkte Forward-Finanzierung ein Zinssatz von 6,1590 %. Die alternative synthetische Forward-Finanzierung wäre zu einem Zinssatz von 6,8138 % konstruierbar. Diese auf den ersten Blick verblüffend deutliche Differenz ist auf folgende Effekte zurückzuführen:

- Am Forward-Markt existieren sehr geringe Spannen zwischen Anlage- und Aufnahmesätzen (ca. 5 Basispunkte = 0,05 %-Punkte). Im Vergleich dazu sind die Spreads für normale GKM-Geschäfte mit bis zu 0,25 %-Punkten p.a. weitaus

GKM-Geschäfte	Zinssatz	Aufschlag /Abschlag (Spread)	Zinssatz unter Einbeziehung des Spread
1-jährige Forward-Aufnahme von $t = 2$ nach $t = 3$	6,1340 %	0,0250 %	6,1590 %
1-jährige Anlage	3,29 %	- 0,0625 %	3,2275 %
2-jährige Anlage	4,29 %	- 0,1250 %	4,1650 %
3-jährige Aufnahme	4,87 %	+ 0,1250 %	4,9950 %

*Abb. 13: Relevante Zinssätze unter Berücksichtigung von Spreads*

<sup>10</sup> Eine empirische Studie ist hier nicht beabsichtigt. Bei den verwendeten Spreads handelt es sich allerdings um in der Praxis übliche Werte.

Zeitpunkt	0	1	2	3
<u>Geldaufnahme</u> [3 Jahre zu 4,995 %]	+ 1.017.322,47	- 50.815,26	- 50.815,26	- 1.068.137,73
<u>Geldanlage</u> [2 Jahre zu 4,165 %]	- 1.008.798,78	+ 42.016,47	+ 1.050.815,26	-
<u>Geldanlage</u> [1 Jahr zu 3,2275 %]	- 8.523,69	+ 8.798,79	-	-
<u>Zahlungs- salden</u>	0	0	+ 1.000.000,--	- 1.068.137,73
			6,8138 %	
			$\neq$	
			6,1590 %	
<u>Direkte Forward-Rate- Aufnahme</u> [1 Jahre von t=2 nach t=3 zu 6,159 %]		+ 1.000.000,--		- 1.061.590,--

Abb. 14: Vergleich zwischen direkt abgeschlossener und synthetisch konstruierter Forward-Aufnahme unter Berücksichtigung gespaltener Zinssätze am GKM

größer und damit für den aktiv agierenden Kontrahenten, der auf den von der Korrespondenzbank gestellten Sätzen handeln muß, entsprechend ungünstiger.

- Die synthetische Konstruktion umfasst im Vergleich zur direkten Forward-Aufnahme höhere Volumina, beide Bilanzseiten und längere Laufzeiten und bietet damit ein entsprechend größeres Mengengerüst, auf das der jeweilige Spread zu zahlen ist. Im Beispiel setzen sich die Transaktionskosten der synthetischen Konstruktion folgendermaßen zusammen:

$$0,1250\% \text{ pro Jahr} \cdot 3 \text{ Jahre} \cdot 1.017.322,47 = 3.814,96$$

$$0,1250\% \text{ pro Jahr} \cdot 2 \text{ Jahre} \cdot 1.008.798,78 = 2.522,-$$

$$0,0625\% \text{ pro 1 Jahr} \cdot 1 \text{ Jahr} \cdot 8.523,69 = 5,33$$

$$\text{Gesamte Transaktionskosten} = 6.342,29$$

Diese Gesamtbelastung wird in voller Höhe von der einjährigen synthetisch konstruierten Forward-Rate getragen. Der Effekt ist um so größer, je weiter die zu konstruierende Forward-Rate in der Zukunft liegt und je kürzer ihre Laufzeit ist.

- Die Spreads werden bei der synthetischen Konstruktion zum überwiegenden Teil schon vor der dritten Periode zahlungswirksam, was das Ausmaß der Belastung ebenfalls noch erhöht. Zinst man die Transaktionskosten von 6.342,29 DM nach  $t = 3$  auf, so ergibt sich eine Belastung von 6.797,24 DM oder 0,6797% auf 1 Mio. DM. Schlägt man diesen Transaktionskostensatz auf die deterministische Forward-Rate von 6,134% auf, so gelangt man zum in Abbildung 14 ermittelten Satz von 6,8138%.

Eine realistisch mit Spreads rechnende synthetische Konstruktion von Forward-Rates dürfte wegen der beachtlichen Transaktionskosten i. d. R. ökonomisch unvorteilhaft sein. Der Versuch einer effektiven Duplikation ist angesichts des liquiden Forward-Marktes nicht praxisnah und kann allenfalls in Phasen, in denen die gehandelten Forward-Sätze extrem von ihren deterministischen Werten abweichen, interessant werden.

## *2. Qualitative Besonderheiten synthetischer Forward-Geschäfte*

Abschließend werden die Bilanz- und GuV-Wirkungen bei direkter und synthetischer Konstruktion (Variante 3 und Variante 2 wie in Abb. 12) am Beispiel einer einjährigen Forward-Aufnahme von  $t = 2$  nach  $t = 3$  über DM 1 Mio. verglichen. Abbildung 15 zeigt die aus den beiden Alternativen resultierenden Bilanzansätze in den einzelnen Perioden. Während bei der direkten Forward-Aufnahme lediglich in der betreffenden Periode von  $t = 2$  bis  $t = 3$  eine Verbindlichkeit in Höhe von 1 Mio. DM bilanzwirksam wird, ist für den Fall der synthetischen Konstruktion zusätzlich bereits in den beiden Vorperioden eine Bilanzsummenausweitung von jeweils über 1 Mio. DM zu konstatieren.

Die stärkere Bilanzausweitung und die daraus im Einzelfall erwachsenden Konsequenzen hinsichtlich der bankaufsichtsrechtlichen Eigenkapital- und Liquiditätsgrundsätze sowie der Außenwirkung durch veränderte Bilanzoptik lassen die synthetische Konstruktion eines Zukunftszinses nicht als gleichwertige Alternative zu am Geld- und Kapitalmarkt direkt gehandelten Forwards erscheinen.

Es sei an dieser Stelle noch einmal auf das zeitliche Auseinanderfallen der GuV-Wirkungen bei direkt abgeschlossenen und synthetischen Forward-Geschäften hingewiesen. So ist im Beispiel der Zinsaufwand in der Summe über die drei Perioden identisch, weist jedoch eine unterschiedliche zeitliche Verteilung auf (Abb. 16). Während beim direkten Abschluß der Forward-Rate der Zinsaufwand in voller Höhe in  $t = 3$  GuV-wirksam wird, entstehen bei der synthetischen Konstruktion bereits in den beiden Vorperioden Teile der Erfolgswirkung, da sich lediglich die Zahlungs-,

	direkt abgeschlossene Forward- Rate über 1 Mio. DM		synthetisch konstruierte Forward- Rate über 1 Mio. DM	
	Aktiva	Passiva	Aktiva	Passiva
t = 0	-	-	Anlage 2 Jahre 1.006.124,27 Anlage 1 Jahr 5.929,20 <b>1.012.053,47</b>	Aufnahme 3 Jahre 1.012.053,47 <b>1.012.053,47</b>
t = 1	-	-	Anlage 2 Jahre 1.006.124,27 <b>1.006.124,27</b>	Aufnahme 3 Jahre 1.012.053,47 Eigenkapital- minderung - 5.929,20 <b>1.006.124,27</b>
t = 2	-	Forward- Aufnahme 1.000.000,00 <b>1.000.000,00</b>	-	Aufnahme 3 Jahre 1.012.053,47 Eigenkapital- minderung - 12.053,47 <b>1.000.000,00</b>

Abb. 15: Bilanzwirkungen einer direkt abgeschlossenen und einer synthetisch konstruierten Forward-Rate

	direkt abgeschlossene Forward- Rate über 1 Mio. DM			synthetisch konstruierte Forward- Rate über 1 Mio. DM		
	Aufwand	Ertrag	$\Sigma$	Aufwand	Ertrag	$\Sigma$
t = 1	-	-	-	- 49.287,00	+ 43.162,73 + 185,07	- 5.929,20
t = 2	-	-	-	- 49.287,00	+ 43.162,73	- 6.124,27
t = 3	- 61.340,47	-	- 61.340,47	- 49.287,00	-	- 49.287,00
$\Sigma$			- 61.340,47			- 61.340,47

Abb. 16: GuV-Wirkungen einer direkt abgeschlossenen und einer synthetisch konstruierten Forward-Rate

nicht aber die Erfolgswirkungen des abgeschlossenen Bündels von GKM-Geschäften in den ersten beiden Perioden kompensieren.

### 3. Anwendungskonsequenzen und Impulse für die allgemeine Investitionstheorie

Die modellhafte Ableitung deterministischer Zinsstrukturkurven hat gezeigt, daß in der jeweils aktuellen Zinsstruktur eine durchschnittliche Erwartung über die zukünftige Zinsentwicklung enthalten ist. Diese

repräsentative Einschätzung des gesamten Geld- und Kapitalmarktes und des dahinterstehenden Expertenwissens kann als Anhaltspunkt für die eigene Zinsprognose herangezogen werden.

Deterministische Werte ohne Geld-/Brief-Differenzen sind didaktisch sehr wertvoll, würden jedoch nur für einen vollkommenen Markt gelten und sind in der Realität nicht anwendbar. Lediglich die um Spreads korrigierten Abzinsfaktoren und Forward-Rates stellen real konstruierbare Größen dar (wenngleich mit den beschriebenen Nachteilen der i.d.R. nicht angestrebten Bilanz- und GuV-Effekte).

Tatsächlich ergeben sich in der Praxis die relevanten Gleichgewichts-Abzinsfaktoren und -Forward-Rates, je nach notwendiger Zusammensetzung des Anlage- und Finanzierungsbündels, aus der jeweiligen Dispositionssituation einer Bank, die von Minute zu Minute unterschiedlich sein kann.

Aus den vorangegangenen Überlegungen über die Ableitung von Zukunftswerten lassen sich des weiteren bedeutsame Schlußfolgerungen auch für die allgemeine Investitions- und Finanzierungstheorie ziehen. So kann gezeigt werden, daß das Barwert- und Endwertkonzept der klassischen Investitionsrechnung auf der Basis der Marktzinsmethode und der darin enthaltenen Generierung objektiver Zinssätze für zukünftige Anlagen und Aufnahmen („Forward-Rates“) in ihren Vorteilhaftigkeitsaussagen vollkommen gleichwertig sind.

Anders als die klassischen Investitionsrechnungsansätze berücksichtigt die Marktzinsbewertung<sup>11</sup> laufzeitabhängig differenzierte Kalkulationszinsfüße. Sie berücksichtigt ferner, daß je nach Entscheidungszeitpunkt unterschiedliche aktuelle Zinsstrukturen vorliegen können, die den Investitionskalkül situationsabhängig beeinflussen. In Hochzinsphasen etwa sind identische Investitionen relativ unvorteilhafter als in Niedrigzinsphasen (was in der klassischen Investitionstheorie nicht berücksichtigt wurde).

Der Kapitalwert einer Investition läßt sich über eine retrograde Abzinsung der Zahlungsreihe ermitteln (vgl. Abb. 17). Die Geld- und Kapitalmarkzinssätze sind für die jeweilige Laufzeit objektiv ermittelbar und liefern damit einen willkürfreien Maßstab. Die deterministisch erweiterte zukünftige Zinsentwicklung wird über die in der Zinsstruktur steckenden Informationen implizit in den Kalkül mit einbezogen. Aufgrund des Bezugs auf tatsächliche Handlungsalternativen wird die Größe

<sup>11</sup> Vgl. B. Rolfs: Marktzinsorientierte Investitionsrechnung, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 63. Jg. (1993), Heft 7, S. 639 ff.

„Kapitalwert“ greifbar: Interpretiert man nämlich die Abzins-Transaktionen als Kreditaufnahmen am Geld- und Kapitalmarkt, so kann durch das angegebene Bündel einjähriger (302,20), zweijähriger (287,14) und dreijähriger (524,46) Kreditaufnahmen der Kapitalwert in Höhe von 113,80 im Haxschen Sinne<sup>12</sup> als Finanzierungsüberschuß tatsächlich realisiert werden.

Das klassische Endwertmodell der Investitionsrechnung beinhaltet eine explizite Berücksichtigung erst in der Zukunft eintretender, also im Entscheidungszeitpunkt noch unsicherer Wiederanlagezinssätze für die zwischenzeitlichen Rückflüsse der Investition. Letztlich ist aber auch ein solcher Investitionskalkül mit willkürlichen Annahmen über die in der Zukunft eintretenden Zinsen sowie einer Vermischung von originären Investitions- und Wiederanlageerträgen und der Notwendigkeit weiterer Prämissen (Kontenausgleichsverbot oder -gebot) verbunden. Bei der Marktzinsbewertung einer Investition dagegen werden die deterministisch in der aktuellen Zinsstruktur enthaltenen Zukunftszinssätze als kalkulatorische Zukunftszinssätze im Endwertmodell herangezogen (vgl.

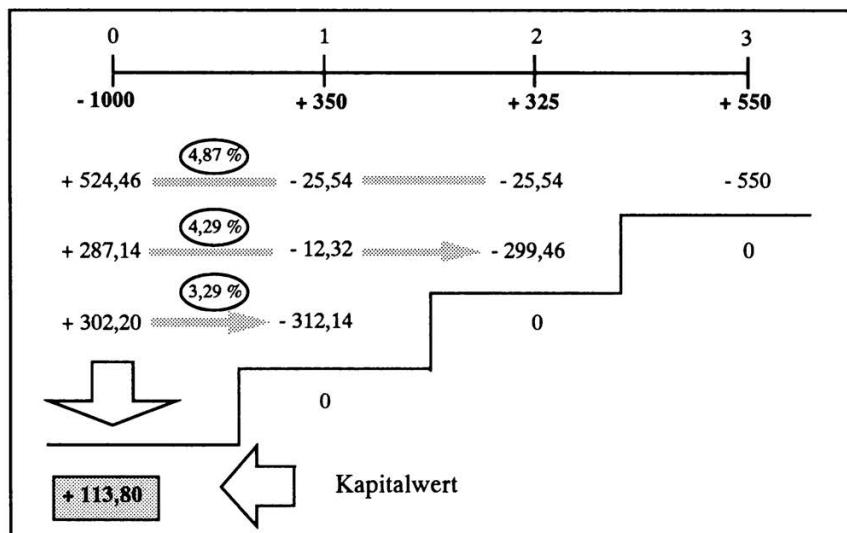


Abb. 17: Ermittlung des Kapitalwertes einer Investitionszahlungsreihe durch retrograde Abzinsung

<sup>12</sup> Vgl. H. Hax: Investitionstheorie, 5. Aufl., Würzburg/Wien 1985, S. 34; L. Peridon/M. Steiner, Finanzwirtschaft der Unternehmung, 6. Aufl., München 1991, S. 62.

Abb. 18). So ergibt sich im Rahmen einer vollständigen Finanzplanrechnung im Marktzinsmodell der Überschuß-Endwert durch Aufzinsung des jeweils noch zwischen den Zeitpunkten gebundenen Restkapitals mit den deterministischen Forward-Rates (hier wegen der jeweils unterstellten einjährigen Laufzeit mit dem im Zeitpunkt 0 jeweils gültigen deterministischen Einjahreszins). Der Überschuß-Endwert von im Beispiel 131,44 stellt nun den für den zugrunde gelegten Investitionszahlungsstrom schon mit entsprechenden Finanztransaktionen auf der Basis der Zinsstruktur im Zeitpunkt 0 sicherzustellenden Netto-Endwert der Investition dar. Weicht der tatsächliche Endwert bei Eintritt der Investitionszahlungen aufgrund später von den Forward-Rates abweichender Wiederanlage-/Aufnahmeverzinsungen von dem auf der Basis der Forward-Rates kalkulierten Endwert ab, so wäre diese Abweichung nach dem Marktzinsmodell nicht der Investition zuzurechnen, da der kalkulierte Überschuß-Endwert schon im Zeitpunkt 0 hätte realisiert werden können. Die Abweichung würde als Ergebnis der *Fristentransformation* festzuhalten sein.

Die der Berechnung zugrundeliegenden deterministischen Forward-Rates stellen als Abbild der Erwartungen des Marktes die objektivsten Erwartungswerte für zukünftige Zinssätze dar und sind zudem im

	t=0	t=1	t=2	t=3
Zahlungen	<b>- 1000,00</b>	<b>+ 350,00</b>	<b>+ 325,00</b>	<b>+ 550,00</b>
gebundenes Kapital	1000,00	682,90	394,37	
Forward-Rates				
Zinsen t=1 ( 3,29 % )		- 32,90		
Zinsen t=2 ( 5,34 % )			- 36,47	
Zinsen t=3 ( 6,13 % )				- 24,18
Tilgung		- 317,10	- 288,53	- 394,37
Endwert				<b>+ 131,44</b>

Abb. 18: *Emittlung des Überschuß-Endwertes einer Investitionszahlungsreihe über arbitragefrei abgeleitete einjährige Forward-Rates*

Bedarfsfall (zumindest theoretisch) heute realisierbar und damit spekulationsfrei. Da auf ihrer Basis kein Fristentransformationserfolg erwirtschaftet werden könnte, schaffen sie kalkulatorisch keinen Mehrwert und gewährleisten somit eine Beschränkung der Vorteilhaftigkeitsbeurteilung auf die reinen Erfolgswirkungen der Investition.

Ein Unterschied zwischen Kapitalwert- und Endwertbetrachtung existiert dann ebenfalls nicht mehr, und Kapitalwertunterschiede zwischen alternativen Investitionen entsprächen den jeweiligen Endwertunterschieden zwischen diesen Investitionen, weil die jeweiligen Kapitalwerte stets mit den gleichen Zinssätzen, nämlich den im Zeitpunkt 0 gegebenen Forward-Rates, auf den Endzeitpunkt hochgerechnet würden. Deutlich wird dies mit einer alternativen Berechnungsmethode des Überschuß-Endwertes (vgl. Abb. 19). Dabei wird der Endwert durch einfache Aufzinsung aller Investitionszahlungen (inkl. der Anschaffungsauszahlung) mit den deterministischen Forward-Rates berechnet. Der ermittelte Endwert kann dann durch Diskontierung mit dem dreijährigen (ebenfalls deterministischen) Abzinsfaktor in den Kapitalwert überführt werden. Dies zeigt, daß – für alle zu bewertenden Investitionen gleichermaßen – eine deterministische Veränderung der Zinssätze im Zeitablauf zugrunde gelegt wird und in den Kapitalwert- sowie Endwertkalkül gleichermaßen

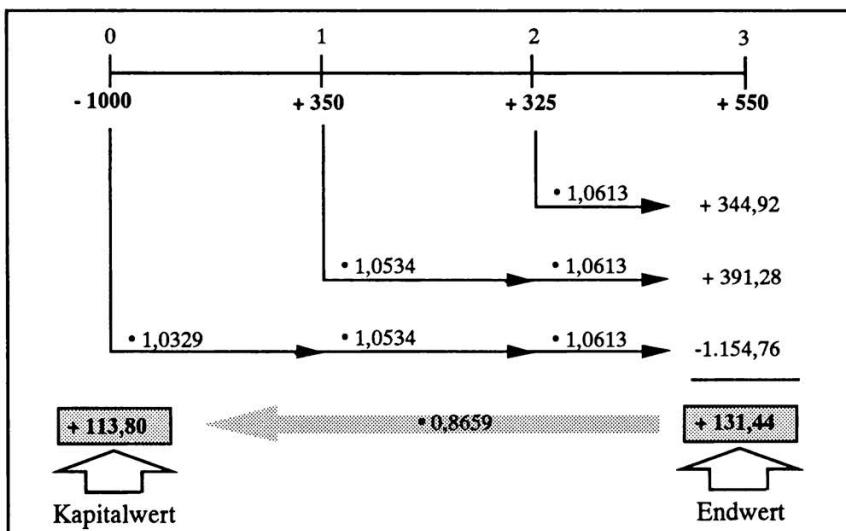


Abb. 19: Überführung des Überschuß-Endwertes einer Investitionszahlungsreihe in den Kapitalwert

implizit durch den von der Zinsstruktur abhängigen differenzierten Kalkulationszins eingeht. Der Endwert stellt lediglich den deterministischen „Gegenwert“ des Kapitalwertes dar und Endwertvergleiche führen stets zur gleichen Rangfolge wie Kapitalwertvergleiche.

## Literatur

*Hax, H.: Investitionstheorie, 5. Aufl., Würzburg/Wien 1985, S. 34. – Marusev, A. W.: Das Barwertkonzept im Treasury der Bank, in: Bilanzstruktur- und Treasury-Management in Kreditinstituten, Band 2 der Schriftenreihe des Zentrums für Ertragsorientiertes Bankmanagement ZEB, Rolfes, B. und Schierenbeck, H. (Hrsg.), Frankfurt 1994, S. 81 ff. – Marusev, A. W./Pfingsten, A.: Arbitragefreie Herleitung zukünftiger Zinsstruktur-Kurven und Kurswerte, in: Die Bank 3/92, S. 171. – Marusev, A. W./Pfingsten, A.: Zur arbitragefreien Fortrechnung von Zinsstruktur-Kurven, Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge 29 – 92, Siegen, S. 5 f. – Marusev, A. W./Zumbach, U.: Arbitragefreier Gewinntransfer durch Veränderung von Festzinsüberhängen, in: Die Bank 10/93, S. 608 f. – Perridon, L./Steiner, M.: Finanzwirtschaft der Unternehmung, 6. Aufl., München 1991, S. 62. – Rolfes, B.: Die Steuerung des Strukturergebnisses: Bilanzstrukturmanagement, in: Die Bank 10/91, S. 568. – Rolfes, B.: Moderne Investitionsrechnung, München/Wien 1992, S. 171 ff. – Rolfes, B.: Marktzinsorientierte Investitionsrechnung, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 63. Jg. (1993), Heft 7, S. 639 ff. – Rudolph, B.: Grundlagen einer kapitalmarktbezogenen Ermittlung bankgeschäftlicher Perioden- und Spar- teneergebnisse, in: Bankpolitik, finanzielle Unternehmensführung und Theorie der Finanzmärkte, Festschrift für Krümmel, Hans J., Rudolph, B. und Wilhelm, J. (Hrsg.), Berlin 1988, S. 177 ff. – Schierenbeck, H./Marusev, A. W.: Margenkalkulation von Bankprodukten im Marktzinsmodell, in: ZfB 8/90, S. 793 ff. – Schierenbeck, H./Rolfes, B.: Entscheidungsorientierte Margenkalkulation, Frankfurt 1988, S. 140. – Schierenbeck, H./Wiedemann, A.: Das Treasury-Konzept der Marktzinsmethode (II): Die Messung des Treasury-Erfolgs, in: Die Bank, 12/93, S. 732 ff. – Wiedemann, A./Nolte, M.: Forward Rate Agreements im Treasury-Management, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 64. Jg. (1994), Heft 5, S. 633 ff.*

## Zusammenfassung

### Arbitragefreier Gewinntransfer an den Finanzmärkten – Eine kritische Analyse

Die modellhafte Ableitung deterministischer Zinsstrukturkurven zeigt, daß in der jeweils aktuellen Zinsstruktur eine durchschnittliche Erwartung über die zukünftige Zinsentwicklung enthalten ist. Diese repräsentative Einschätzung des gesamten Geld- und Kapitalmarktes und des dahinterstehenden Expertenwissens kann als Anhaltspunkt für die eigene Zinsprognose herangezogen werden.

Deterministische Werte ohne Geld-/Brief-Differenzen stellen i.d.R. keine real konstruierbaren Größen dar, da sie nur für einen vollkommenen Markt gelten. In

der Praxis ergeben sich die relevanten Gleichgewichts-Abzinsfaktoren und -Forward-Rates individuell aus der jeweiligen Dispositions-Situation einer Bank.

Eine Übertragung der vorangestellten Überlegungen auf die allgemeine Investitions- und Finanzierungstheorie zeigt, daß die im Rahmen der klassischen Investitionsrechnung aufgrund willkürlicher Prämisse über zukünftige Anlage- und Aufnahmezinssätze zwangsläufig auftretende Vermischung von Investitions- und Wiederanlageerträgen im Rahmen der Marktzinsmethode vermieden wird. Das Barwert- und Endwertkonzept der Investitionsrechnung auf der Basis der Marktzinsmethode und der darin enthaltenen objektiven Zinssätze für zukünftige Anlagen und Aufnahmen sind folgerichtig in ihren Vorteilhaftigkeitsaussagen vollkommen gleichwertig.

### Summary

#### **Arbitrage-Free Profit Transfers in Financial Markets A Critical Analysis**

A model-like derivation of deterministic interest rate structure curves shows that the interest rate structure existing at a given moment includes an average expectation about future interest rate trends. This representative assessment of the entire money and capital markets and the expert knowledge at the base of such assessments may be used as indicative values in drawing up one's own interest rate forecasts.

Deterministic values without buying-/selling-rate differentials do, as a rule, not represent any quantities that can be realistically constructed, because they are applicable only in perfect markets. In practice, the relevant equilibrium discount factors and the equilibrium forward rates reflect a bank's selling and buying position.

Applying the aforementioned deliberations to the general investment and financing theories shows that the inseparability of investment and re-investment earnings, which is inevitable with the classical investment accounting method because of discretionary assumptions pertaining to future investment and borrowing rates, can be avoided with the market rate method. The present-value and the final-value concepts at the base of investment accounting systems employing the market interest rate method and the objective interest rates included in this method that pertain to future investments and borrowings are consistent and perfectly equal insofar as the benefits are concerned they suggest to exist.

### Résumé

#### **Transfert de bénéfices sans arbitrage sur les marchés financiers Une analyse critique**

La dérivée de courbes déterministes de la structure des intérêts montre qu'une attente moyenne du développement futur des intérêts est comprise dans chaque structure actuelle des intérêts. Cette estimation représentative de l'ensemble du

marché monétaire et du marché des capitaux et de la connaissance des experts dans ce domaine peut servir de point de repère pour les propres prognostics des intérêts.

Les valeurs déterministes sans différences d'offre et de demande ne représentent en général pas réellement de valeurs de base car elles ne sont valables que pour un marché parfait. En pratique, les facteurs essentiels d'actualisation et les taux à terme (forward rates) d'équilibre résultent de façon individuelle de la situation de disposition respective d'une banque.

En transférant ces réflexions à la théorie générale des investissements et du financement, on voit que le mélange de revenus d'investissement et de remplacement, qui apparaît inévitablement dans le cadre du calcul classique des investissements suite aux prémisses arbitraires sur les taux d'intérêt futurs de placement et d'emprunts, est évité dans le cadre de la méthode des taux d'intérêts du marché. Les notions de valeur initiale et de valeur finale du calcul des investissements sur la base de la méthode des taux d'intérêt de marché et de ses taux d'intérêt objectifs pour les placements et les emprunts futurs ont donc des avantages parfaite-ment équivalents.