

Zur Steuerung des Zinsänderungsrisikos in Kreditinstituten

Von Bernhard Wondrak, Frankfurt*

I. Problemstellung

Wachsende Zinsfluktuationen auf den internationalen Geld- und Kreditmärkten haben dazu geführt, daß sich die Kreditinstitute in den letzten Jahren einem verstärkten Zinsänderungsrisiko ausgesetzt sahen. Seit Ende der siebziger Jahre wird den Zinsänderungsrisiken der Banken in der Finanzierungstheorie und der Finanzierungspraxis verstärkt Beachtung geschenkt. Dennoch besteht bislang kein einheitlich anerkanntes Konzept zur Quantifizierung, Beurteilung und Steuerung von Zinsänderungsrisiken. Die in der Theorie entwickelten Ansätze zur Beurteilung und Begrenzung der Zinsänderungsrisiken werden von den Bankpraktikern in der Regel mit dem Hinweis auf die realitätsfernen Prämissen der Modelle abgelehnt, während die in der Praxis durchgeführten Zinsänderungsrechnungen wegen mangelnder theoretischer Fundierung oder zu spezieller Ausrichtung der Rechenwerke keine allgemeine Akzeptanz finden können. In jüngster Zeit sind die theoretischen Ansätze vergleichend dargestellt und auf ihre praktische Anwendbarkeit hin untersucht worden¹. Die Untersuchungen stellen insbesondere auf die Kompatibilität der vorgeschlagenen Verfahren mit den Kalkulationsschemata und Planungsrechnungen der Bankpraxis ab. Im Ergebnis werden die theoretisch motivierten Ansätze abgelehnt. Der vorliegende Beitrag will die Kritik dadurch relativieren, daß die Kritikpunkte einzeln aufgegriffen und den Grundlagen und Ergebnissen der Theorie gegenübergestellt werden.

Die Anforderungen an ein Instrument zur Beurteilung des Zinsänderungsrisikos einer Bank lassen sich kurz charakterisieren: Das gesamte Zinsänderungsrisiko, dem sich eine Bank an einem Stichtag gegenüberstellt,

* Dr. Bernhard Wondrak ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter an einem von Prof. Dr. Bernd Rudolph, Frankfurt am Main, durchgeführten Forschungsprojekt über spezielle Verfahren zur Immunisierung von Wertpapierportefeuilles gegen Zinsänderungsrisiken. Das Projekt wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

¹ Vgl. Rolfes (1985) und (1985 b) und Kugler (1985).

soll in möglichst kompakter Form anhand einer einzigen Zielgröße quantifiziert werden. Ausgehend von der am Stichtag geltenden Zinsstruktur soll durch die Abschätzung der Veränderung einer Zielgröße die Reduktion oder das Anwachsen der Risikoposition der Bank bei alternativen Zinsscenarien ersichtlich gemacht werden. Der Einfluß des prognostizierten Kundenneugeschäfts sowie des möglichen Eigengeschäfts auf die Zinsänderungsrisiken sollen berücksichtigt werden. Schließlich muß sich eine Zinsänderungsrechnung in die übergeordneten Kalkulations- und Planungssysteme einer Bank integrieren lassen.

Als Zielgröße zur Quantifizierung des Zinsänderungsrisikos verwenden die theoretischen Ansätze, wozu auch die Duration-Analyse zählt, in der Regel den Marktwert (Kapitalwert, Reinvermögen) des Eigenkapitals der Kreditinstitute. Demgegenüber messen die eher praktisch orientierten Konzepte den Einfluß des Zinsänderungsrisikos am Zinsüberschuß bzw. an der Bruttozinsspanne.

Die Veränderung des Reinvermögenswertes in dynamischen Verfahren spiegelt alle zukünftigen Auswirkungen einer Zinsänderung auf die Gesamtposition einer Bank wider. Statische Verfahren, die den Zinsüberschuß einer Periode kontrollieren, müssen um zusätzliche Rechnungen ergänzt werden (z. B. Wertverluste auf Festzinspositionen = Abschreibungen), um die Zinsänderungswirkungen der Folgeperioden berücksichtigen zu können.

Im folgenden wird das Verfahren der Kontrolle der Zinsänderungsrisiken mit Hilfe der Duration-Analyse kurz skizziert, bevor die von den Verfechtern der statischen Verfahren zur Kontrolle von Zinsänderungsrisiken vorgebrachten Kritikpunkte an der dynamischen Duration-Analyse aufgegriffen werden.

II. Die Kontrolle von Zinsänderungsrisiken mit Hilfe der Duration-Analyse

Die Duration-Analyse wurde in den USA von *Grove* (1974), *Toevs* (1983), *Kaufman* (1985) und *Bierwag* (1985) und in Deutschland besonders von *Rudolph* (1979 und 1981) und *Schmidt* (1979 und 1981) zur Kontrolle von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten vorgeschlagen.

Als Duration bezeichnet man eine Kennzahl für die mittlere Bindungsdauer von Festzinsverpflichtungen². Mit der Duration-Kennzahl als Indi-

² Vgl. *Macaulay* (1938).

kator für die Zinsempfindlichkeit des Barwertes einer deterministischen Zahlungsreihe lässt sich die durch eine Zinssatzänderung bewirkte Barwertänderung der Zahlungsreihe leicht abschätzen.

Bezeichnet man mit B den Barwert einer Einzahlungsreihe mit den Einzahlungen in Höhe von e_t , $t = 1, \dots, T$, beim einheitlichen Marktzins i :

$$(1) \quad B = \sum_{t=1}^T e_t (1+i)^{-t},$$

so kann die Veränderung dieses Barwertes aufgrund einer Zinsänderung mit Hilfe der Duration-Kennzahl leicht abgeschätzt werden.

Die Barwertänderung der Zahlungsreihe ergibt sich aus

$$(2) \quad \frac{dB}{di} = - \sum_{t=1}^T t e_t (1+i)^{-t-1}.$$

Die Duration-Kennzahl ist ein mit den Barwerten der Einzahlungen gewichtetes Durchschnittsmaß für die Bindungsdauer der Zahlungsreihe und ist in der einfachsten Form wie folgt definiert:

$$(3) \quad D = \frac{\sum_{t=1}^T t e_t (1+i)^{-t}}{\sum_{t=1}^T e_t (1+i)^{-t}}.$$

Durch Einsetzen von (3) in (2) erhält man für kleine Zinsänderungen Δi eine bequeme Schätzgröße für die Barwertänderung ΔB :

$$(4) \quad \Delta B = - \frac{1}{1+i} B \cdot D \cdot \Delta i.$$

Anwendung findet die Duration-Analyse bei der Planung und Beurteilung von Portefeuilles festverzinslicher Wertpapiere und in der Abschätzung von Zinsrisiken der Kreditinstitute. Betrachtet man das Reinvermögen einer Bank (E) als Differenz aus den Barwerten ihrer Aktiva (A) und ihrer Passiva ohne Eigenkapital (V), so zeigt die Reinvermögensänderung als Summe der Barwertänderungen der Aktiven und Passiven das Zinsänderungsrisiko der Bank auf³. Analog zu der in (4) beschriebenen Barwertänderungsschätzung einer Zahlungsreihe ermittelt man die Barwertänderungen der Aktiva und der Passiva einer Bank aus

³ Vgl. Rudolph (1979).

$$(5) \quad \Delta A = - \frac{1}{1 + i_A} D_A \cdot A \cdot \Delta i$$

$$(6) \quad \Delta V = - \frac{1}{1 + i_V} D_V \cdot V \cdot \Delta i.$$

Die Reinvermögensänderung ergibt sich als Differenz der Aktiv- und Passivbarwertänderungen

$$(7) \quad \begin{aligned} \Delta E &= \Delta A - \Delta V \\ &= - \left(\frac{D_A}{1 + i_A} \cdot A - \frac{D_V}{1 + i_V} \cdot V \right) \cdot \Delta i \\ &= - \left(\frac{D_A}{1 + i_A} - \frac{D_V}{1 + i_V} \frac{V}{A} \right) \cdot A \cdot \Delta i. \end{aligned}$$

Die Differenz aus den gewichteten Duration-Werten der Aktiv- und der Passivseite ($D_A - D_V V/A$) wird in der amerikanischen Literatur als Duration-Gap bezeichnet⁴. Die Ausprägung dieser Differenz ist ein Indikator für die Zinsempfindlichkeit von Bankportfolios. Je höher der absolute Wert der Duration-Lücke ist, desto stärker wirken sich Zinsänderungen auf den Reinvermögenswert aus. Weist ein Bankportfolio eine positive Duration-Lücke aus, so besteht ein Zinsänderungsrisiko bei steigenden Marktzinsen, während die Bank von fallenden Marktzinsen profitiert. Ist die Duration-Lücke negativ, so besteht ein Zinsänderungsrisiko bei fallenden Zinsen; steigende Marktzinsen führen zu Zinsgewinnen. Eine vollständige Immunisierung des Bankportfolios gegen Zinsänderungsrisiken wird nur erreicht, wenn das Bankportfolio so gestaltet ist, daß die Duration-Lücke gleich Null ist. Da Kreditinstitute in der Regel eine positive Fristentransformation betreiben, d.h. daß die durchschnittliche Bindungsdauer der Aktiva die der Passiva übersteigt, weist die Duration-Lücke normalerweise einen positiven Wert auf. Der Umfang des Zinsänderungsrisikos kann über die Höhe der Duration-Lücke kontrolliert werden.

Mit den Verfahren der bedingten Immunisierung⁵ lassen sich durch die Steuerung der Duration-Lücke die Reinvermögensverluste aus Zinsänderungen auf einen vorab festgelegten Maximalbetrag begrenzen.

Ein einfaches Beispiel verdeutlicht die Kontrolle der Zinsänderungsrisiken mit der Duration-Analyse.

⁴ Vgl. *Bierwag und Kaufman* (1985).

⁵ Vgl. im einzelnen *Wondrak* (1986), S. 85 - 163 und S. 193 - 231.

Die Aktiven einer Bank bestehen aus 400 GE endfälligen mittelfristigen Krediten zu 8 v. H. mit einer Restlaufzeit von vier Jahren und aus 600 GE langfristigen Krediten zu 10 v. H. mit einer Restlaufzeit von acht Jahren und gleichmäßiger Ratentilgung. Als Fremdmittel verfügt die Bank über 500 GE Festgelder mit einem Jahr Laufzeit, die sie mit 6 v. H. verzinst. Weiterhin hat sie für 300 GE endfällige Schuldverschreibungen emittiert, für die sie 9 v. H. Zinsen zahlt. Die Schuldverschreibungen haben eine Restlaufzeit von 6 Jahren. Das Eigenkapital der Bank beträgt also $(1000 - 800) = 200$ GE.

Die Positionen stehen mit ihren Barwerten in der Bilanz. Da die Abzinsung mit den jeweiligen Effektivzinssätzen erfolgt, entsprechen die Barwerte im Planungszeitpunkt den Nominalwerten.

Bilanz

mittelfristige Kredite	400	Festgeld	500
langfristige Kredite	600	Schuldverschreibungen	300
		Eigenkapital	200
	1000		1000

Die Bilanzpositionen weisen auf Effektivzinssbasis folgende Duration-Werte auf:

$$\text{Mittelfristige Kredite: } D_{MK} = 3,5771$$

$$\text{Langfristige Kredite: } D_{LK} = 3,6645$$

$$\text{Festgeld (1 Jahr): } D_{FG} = 1,0000$$

$$\text{Schuldverschreibungen: } D_{SV} = 4,8897$$

Die mit den Volumina gewichteten Duration-Werte der Aktiv- und Passivseite betragen

$$D_A = \frac{1}{1000} \left(400 \cdot \frac{3,5771}{1,08} + 600 \cdot \frac{3,6645}{1,1} \right) = 3,3237$$

und

$$D_V = \frac{1}{800} \left(500 \cdot \frac{1,0000}{1,06} + 300 \cdot \frac{4,8897}{1,09} \right) = 2,2719 .$$

Rechnet man mit einer Zinserhöhung in Form einer Verschiebung der Zinskurve um zwei Prozentpunkte, so kann der Einfluß dieser Zinsänderung

auf den Reinvermögenswert der Bank analog Gleichung (7) leicht abgeschätzt werden:

$$\begin{aligned}\Delta E &= - (3,3237 - 0,8 \cdot 2,2719) \cdot 1000 \cdot 0,02 \\ &\approx - 30 .\end{aligned}$$

Die Bilanz nach einer Zinserhöhung um zwei Prozentpunkte sieht wie folgt aus (bilanziert zu Barwerten):

<i>Bilanz</i>			
mittelfristige Kredite	374,64	Festgeld	490,75
langfristige Kredite	562,10	Schuldverschreibungen	274,62
		Eigenkapital	171,37
	936,74		936,74

Der tatsächliche Rückgang des Reinvermögens nach einer hypothetischen Marktzinserhöhung um zwei Prozentpunkte beträgt also 28,63 GE (200 – 171,37) und liegt damit unter dem geschätzten Rückgang von 30 GE. Selbstverständlich kann diese Rechnung auch leicht bei Vorgabe der maximalen Reinvermögensänderung zu einer Steuerung des Festzinsgeschäfts herangezogen werden.

III. Kritikpunkte an der Duration-Analyse

Die wesentliche Kritik an der Duration-Analyse als Instrument zur Kontrolle von Zinsänderungsrisiken zielt auf die Prämisse der Duration-Analyse und führt zu dem Schluß, daß die vereinfachenden und damit realitätsfernen Annahmen die Duration-Analyse als ungeeignetes Instrument zur Beurteilung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten erscheinen lassen⁶. Im folgenden sollen die wesentlichen Kritikpunkte aufgegriffen, erläutert und aus dem Blickwinkel der Duration-Analyse beurteilt werden.

Kritikpunkt (1): Die Annahme einer flachen Zinskurve verschleiert die realen Zinsänderungsrisiken bei einer Änderung der Zinsstruktur. Daran ändert auch die Berücksichtigung nicht flacher Zinsstrukturmöglichkeiten nichts.

In vielen Modellen zur Quantifizierung der Zinsänderungsrisiken mit Hilfe der Duration-Analyse wird in der Tat aus Gründen der einfacheren Ableitung und Darstellung mit einem einheitlichen, das heißt in allen Perio-

⁶ Vgl. Rolfes (1985 b), S. 538 - 544 und Rolfes (1985), S. 115 - 126.

den gleich hohen Marktzinsfuß gearbeitet. Die Verwendung von Duration-Kennzahlen, die aus nicht flachen Zinsstrukturkurven abgeleitet werden, bereitet jedoch keine prinzipiellen Probleme⁷. Darüber hinaus sind Duration-Maße formuliert worden, die eine höhere Schwankung kurzfristiger gegenüber den langfristigen Zinssätzen erfassen und damit den Übergang von einer normalen zu einer inversen Zinsstruktur bzw. vice versa berücksichtigen können⁸. Eine deterministische Zinsprognose ist zur Ermittlung der Risikoposition aufgrund solcher modifizierter Duration-Kennzahlen nicht erforderlich. Eine Schätzung des Typs des möglichen Zinsänderungsprozesses reicht zur Kontrolle aus.

Kritikpunkt (2): Die Beschränkung auf eine einzige Zinsänderung im Planungszeitraum steht im Widerspruch zu den realiter ständigen Veränderungen des Zinsniveaus.

Die in einem bestimmten Zeitpunkt t mit Hilfe der Duration-Analyse ermittelte Risikoposition eines Kreditinstitutes hat strenggenommen nur für diesen Zeitpunkt Gültigkeit. Jede Änderung der Zahlungsreihen (Zinszahlungen, Tilgungen und Einzahlungen) führt ebenso wie jede Zinsänderung auf eine veränderte Risikoposition, womit sich auch die Duration-Werte der einzelnen Positionen ändern. Die Risikoposition muß also strenggenommen nach jeder Bewegung aus einer Zahlungsreihe bzw. nach jeder Zinsänderung neu ermittelt werden.

Um größte Genauigkeit zu erreichen, müßte eine tägliche Rechnung erfolgen. Theoretisch ergeben sich dabei keine Probleme. Wohl aber müssen Kontrollrechnungen ebenso wie Anpassungsmaßnahmen in der Praxis keineswegs auf täglicher Basis durchgeführt werden, wenn dies mit zu hohen Kosten verbunden ist. Bei näherer Betrachtung erweist sich nämlich der Kritikpunkt einer mangelhaften Anpassung an rasche Datenänderungen als wenig gravierend. Die Risikoposition ändert sich zwar allein durch das Kundengeschäft täglich, sie kann aber z.B. auf dem Geldmarkt durch risikokompensierende Geschäfte wieder ausgeglichen werden. Kann ein herausgelegter Festzinskredit volumens- und zinsbindungskongruent refinanziert werden, so entsteht lediglich aus dem periodischen Zinsüberschuß aus diesem Geschäft ein zusätzliches Zinsänderungsrisiko.

Die normalen täglichen Fluktuationen des Marktzinses verändern die Risikoposition der Bank nur unwesentlich. Viele Zinssätze ändern sich zudem überhaupt nur in relativ großen zeitlichen Intervallen. In der Praxis

⁷ Vgl. beispielsweise *Bierwag* (1977) und *Cooper* (1977).

⁸ Vgl. *Khang* (1979). Einen Vergleich verschiedener Duration-Maße führen *Bierwag*, *Kaufman* und *Toevs* (1983) durch.

wird es daher ausreichen, eine wöchentliche Kontrollrechnung durchzuführen. In Phasen mit größeren täglichen Zinsausschlägen kann die Kontrollfrequenz bis hin zu einer täglichen Kontrolle erhöht werden. Zinssätze mit größerer Volatilität bedingen in jedem Rechenwerk einen größeren Anpassungsbedarf.

Mehrfahe Zinsänderungen während des Betrachtungszeitraums müssen jedoch das Zinsänderungsrisiko einer Bank nicht erhöhen. Erfolgt nach jeder Zinsänderung eine Anpassung der Bilanzpositionen, so führen auch mehrfache Zinsänderungen zu keiner Verschlechterung der Risikoposition des Kreditinstituts⁹.

Kritikpunkt (3): Für alle Ein- und Auszahlungen wird der gleiche Markt-zins angenommen, Laufzeit- und Bonitätseinflüsse werden vernachlässigt. Die Kapitalwertmodelle enthalten implizit unrealistische Wiederanlageprämissen.

Bereits zum Kritikpunkt (1) wurde darauf hingewiesen, daß in Duration-Modellen auch nicht flache Zinsstrukturkurven berücksichtigt werden können. Ebenso ist es möglich, für die Aktiv- und Passivseite eines Bankportfolios unterschiedliche Zinskurven anzugeben. Darüber hinaus können sogar einzelne Geschäftsarten mit den für sie geltenden Zinsstrukturkurven bewertet werden, wenn sich die Notwendigkeit (z.B. wegen großer Bonitätsunterschiede) zu einer solch differenzierten Bewertung zeigt. Die Kritik an den unrealistischen Wiederanlageprämissen ist insoweit haltlos, als bei aufeinanderfolgenden Zinssatzänderungen die Wiederanlage zum jeweils geltenden Zins erfolgt, so daß die Anlagebedingungen realitätsentsprechend im Modell berücksichtigt sind.

Unterliegen die einzelnen Geschäftsarten auf der Aktiv- und auf der Passivseite nicht einem einheitlichen Zinsänderungsprozeß, so kann eine detaillierte Analyse der Geschäftsarten erfolgen. Sind für $k = 1, 2, \dots, K$ Aktivgeschäfte und für $l = 1, 2, \dots, L$ Passivgeschäfte unterschiedliche Zinsänderungsprozesse anzunehmen, so muß für jede einzelne Geschäftsart die Barwertänderung bestimmt werden:

$$(8) \quad \Delta A_k = - \frac{D_{Ak}}{1 + i_{Ak}} \cdot \Delta i_{Ak} \cdot A_k \quad \text{bzw.} \quad \Delta V_l = - \frac{D_{Vl}}{1 + i_{Vl}} \cdot \Delta i_{Vl} \cdot V_l.$$

Die Duration-Werte werden entsprechend dem für die Geschäftsart gültigen Zinsänderungstyp berechnet. Die Reinvermögensänderung ergibt sich als Summe aller Barwertänderungen der Geschäftsarten:

⁹ Vgl. im einzelnen Wondrak (1986), S. 64 - 76.

$$(9) \quad \Delta E = - \left[\sum_{k=1}^K \frac{D_{Ak}}{1+i_{Ak}} \cdot \Delta i_{Ak} \cdot A_k - \sum_{l=1}^L \frac{D_{Vl}}{1+i_{Vl}} \cdot \Delta i_{Vl} \cdot V_l \right].$$

Wegen $\sum_{k=1}^K A_k = A$ und $\sum_{l=1}^L V_l = V$ vereinfacht sich (9) zu

$$(10) \quad \Delta E = - \left[\sum_{k=1}^K \frac{D_{Ak}}{1+i_{Ak}} \cdot \Delta i_{Ak} - \frac{V}{A} \cdot \sum_{l=1}^L \frac{D_{Vl}}{1+i_{Vl}} \cdot \Delta i_{Vl} \right] \cdot A.$$

Gleichung (10) ermöglicht die Abschätzung einer Reinvermögensänderung für Bankportfolios, die einem sehr komplexen Zinsänderungsprozeß unterliegen. Insbesondere lassen sich damit auch Zinsstrukturänderungen berücksichtigen.

Kritikpunkt (4): Die Ermittlung der Zinsänderungsrisiken aus geschlossenen Festzinspositionen mit unterschiedlicher Nominalverzinsung täuscht eine Genauigkeit der Duration-Analyse vor, die durch die Prämissen des Duration-Konzepts (Linearität, einheitlicher Marktzins) gar nicht gedeckt ist.

Aus geschlossenen Festzinspositionen mit unterschiedlicher Nominalverzinsung entstehen tatsächlich Zinsänderungsrisiken, da in jeder Periode der durch die Nominalzinsunterschiede entstehende Zinsüberhang zur Wiedeanlage zum geänderten Marktzins ansteht. Diese Zinsänderungsrisiken werden nur mit dynamischen Modellen aufgedeckt.

Die lineare Approximation des meist degressiven Verlaufs der Barwertfunktion im Rahmen der Duration-Analyse führt stets zu vorsichtigen Schätzungen eines Zinsänderungseinflusses. Zinsänderungsgewinne werden nicht überschätzt und Zinsänderungsverluste nicht unterschätzt¹⁰. Für kleine Zinssatzänderungen halten sich die Fehler in engen Grenzen. Für den Ansatz kleiner Zinssatzänderungen in den Kontrollrechnungen spricht, daß nur die Zinsänderungen bis zum nächsten Kontrolltermin berücksichtigt werden müssen.

Der Ansatz eines einheitlichen Marktzinses stellt eine stark vereinfachende Prämisse dar, ist jedoch für eine Zinsänderungsrechnung mit Duration-Analyse nicht erforderlich. Für jede Geschäftsart kann ein individueller Zinsänderungsprozeß angenommen werden (vgl. auch die Erläuterungen zu Kritikpunkt (3)).

Kritikpunkt (5): Duration-Analysen vernachlässigen das variable Zinsänderungsrisiko.

¹⁰ Vgl. Rudolph (1979).

Rolfes weist in seiner Arbeit darauf hin, daß neben dem Festzinsrisiko insbesondere ein variables Zinsänderungsrisiko zu berücksichtigen ist¹¹. Ein variables Zinsänderungsrisiko entsteht, wenn sich Aktiv- und Passivzinsen zeitlich und/oder der Höhe nach nicht synchron bewegen, so daß z.B. ein Anstieg des Passivzinses um drei Prozentpunkte nicht voll auf der Aktivseite weitergegeben wird, da sich dort nur eine Zinserhöhung von zwei Prozentpunkten durchsetzen läßt und dies eventuell zeitlich versetzt zu der Zinserhöhung auf der Passivseite. *Rolfes*¹² demonstriert an einem Beispiel, daß bei unterschiedlichen Zinserhöhungen auf der Aktiv- und der Passivseite bei variabler Zinsvereinbarung für alle Positionen ein Zinsänderungsrisiko mit der Duration-Analyse nicht ausgewiesen wird, d. h. das Reinvermögen der Bank unverändert bleibt. Sein Ergebnis, ein konstantes Reinvermögen, kommt aber nur dadurch zustande, daß die durch die unterschiedlichen Zinsänderungen verminderten Periodenüberschüsse mit einem verminderten Diskontsatz abgezinst werden. Dies impliziert aber eine Reduktion der Eigenkapitalrendite. Bei einem reinen Barwertänderungsvergleich mit der Duration-Analyse ist das variable Zinsänderungsrisiko nicht zu erfassen.

Die Höhe des Eigenkapitals wird bei einer Zinsänderung von zwei Determinanten beeinflußt, von der Änderung der Eigenkapitalrendite und von der Wertänderung der Festzinspositionen, die sich als Abschreibungen im Eigenkapital niederschlagen¹³. Beide Effekte lassen sich bei einer Zinsänderungsrechnung mit Duration-Analyse getrennt erfassen.

In dem von *Rolfes* gewählten Beispiel entstehen keine Wertänderungen aus Festzinspositionen, da nur voll zinsvariable Geschäftsarten betrachtet werden. Durch die unterschiedlich hohe Zinsänderung vermindert sich jedoch die Eigenkapitalrendite, die als laufender Zinsüberschuß (z) bezogen auf das Eigenkapital definiert ist:

$$(11) \quad i_E = \frac{z}{E}.$$

Der periodische Zinsüberschuß (z) ergibt sich als Differenz aus den Zins-einnahmen ($A \cdot i_A$) und den Zinsausgaben ($V \cdot i_V$). Der Zinssaldo aus den Festzinsvolumina (z_k) bleibt unabhängig von der Marktzinsänderung kon-

¹¹ Zum Begriff des variablen Zinsänderungsrikos vgl. *Schierenbeck* (1985), S. 213 - 225.

¹² Vgl. *Rolfes* (1985), S. 123 - 126.

¹³ Vgl. *Kaufman* (1985), S. 66 - 67. *Kaufman* bezeichnet die zinsänderungsbedingte Änderung der Eigenkapitalrendite als price effect und die Wertänderung auf Festzinspositionen als income effect.

stant, nur die zinsvariablen Positionen haben Einfluß auf den Zinssaldo. Bezeichnen wir das zinsvariable Aktivvolumen mit A_V und das zinsvariable Passivvolumen mit V_V , so errechnet sich der Zinsüberschuß aus dem variablen Zinssgeschäft als

$$(12) \quad z_V = A_V \cdot i_{AV} - V_V \cdot i_{VV}.$$

Die Änderung des Zinssaldos aufgrund einer unterschiedlichen Zinsanpassung für das zinsvariable Aktiv- und Passivgeschäft erhält man als

$$(13) \quad \Delta z_V = A_V \cdot \Delta i_{AV} - V_V \cdot \Delta i_{VV}.$$

Da die Änderung des Gesamtzinssaldos der Änderung des Zinssaldos aus dem zinsvariablen Geschäft entspricht, $\Delta z = \Delta z_V$, erhalten wir die neue Eigenkapitalrendite durch Einsetzen von Δz in (11) als

$$(14) \quad i_E^* = \frac{z + \Delta z}{E}.$$

Die neue Eigenkapitalrendite nach einer Zinsänderung i_E^* ist immer dann geringer als die ursprüngliche Eigenkapitalrendite, wenn sich durch asynchrone Zinsanpassungen in den zinsvariablen Geschäftsarten der Zinssaldo vermindert. Das Absinken der Eigenkapitalrendite zeigt hierbei das Zinsänderungsrisiko auf.

Diskontiert man die Änderungen der Zinssalden in den zukünftigen Perioden mit der Eigenkapitalrendite vor Zinsänderung i_E , so erhält man die Barwertänderung des Eigenkapitals:

$$(15) \quad \Delta E = \sum_{t=1}^T (A_V \cdot \Delta i_{AV} - V_V \cdot \Delta i_{VV})_t \cdot (1 + i_E)^{-t}.$$

Da die Periodenzinsüberschüsse nur durch das zinsvariable Geschäft verändert werden, reicht die Gleichung (15) aus, um das variable Zinsänderungsrisiko aus unterschiedlich hoher Zinsveränderung anhand der Barwertänderung des Eigenkapitals abzuschätzen. Eine korrekte Erfassung der Eigenkapitalposition kann also auch das variable Zinsänderungsrisiko aus unterschiedlicher Zinserhöhung ersichtlich machen.

Die zweite Determinante des variablen Zinsänderungsrisikos, die zeitlich verzögerte Anpassung, läßt sich mit der Duration-Analyse vollständig erfassen. Erfolgt eine Zinsveränderung auf der Aktivseite nicht zeitgleich zu einer Zinsveränderung auf der Passivseite (oder umgekehrt), so besteht für

die nicht angepaßte Position eine (informelle) Zinsbindungsfrist. Die Ursache für solche kurzen Zinsbindungsfristen kann in vertraglichen Vereinbarungen liegen, durch Marktrestriktionen hervorgerufen oder einfach geschäftspolitisch bedingt sein. In der Duration-Analyse werden solche kurzfristigen Zinsfestschreibungen als Ursache für ein variables Zinsänderungsrisiko wie Festzinspositionen mit entsprechender Zinsbindungsfrist behandelt, d. h. die Duration dieser Geschäftsart ist nicht gleich Null. Wird z. B. die Nominalverzinsung variabel verzinst der Hypothekarkredite in halbjährlichen Intervallen angepaßt, so beträgt die Duration dieser Hypothekarkredite $D_{HYP} = 0,5$ Jahre und ist bezüglich der Wertänderung wie eine Festzinsposition gleicher Dauer zu behandeln.

Kritikpunkt (6): Der gesamte Solvenzeffekt einer Zinsänderung verschleiert die negativen und positiven Effekte in den einzelnen Perioden, weil die Verluste früherer Perioden mit späteren Zinsgewinnen kompensiert werden¹⁴.

Duration-Analysen können einen positiven Solvenzeffekt, der in der Erhöhung des Reinvermögens durch eine Zinsänderung besteht, trotz einer in der nächsten Periode möglicherweise existenzbedrohenden negativen Zinsspanne ausweisen. Erst die nachfolgenden Zinsüberschüsse führen zu dem insgesamt positiven Solvenzeffekt. Diese Kritik an der einwertigen Zielgröße des Duration-Konzepts läßt sich relativieren, wenn die Zinsänderungsrechnung mit der Duration-Analyse durch eine Zinsüberschußrechnung für die nächste(n) Periode(n) ergänzt wird. Ist ein negativer Zinssaldo erkennbar, muß die Risikoposition geändert werden (z. B. durch Schließen einer Festzinsposition, gegebenenfalls durch den Abschluß von Zinsswapgeschäften)¹⁵.

Kritikpunkt (7): Die Duration-Analyse berücksichtigt nicht die Divergenzen zwischen den vertraglich vereinbarten und den faktisch bestehenden Fristen¹⁶.

Die Duration-Analyse arbeitet mit der Annahme formell fester Fristen. In der Praxis weichen jedoch z. B. durch Prolongationen, Kündigungen oder vorzeitige Rückzahlungen die tatsächlichen und die formellen Festlegungsfristen vielfach voneinander ab. Dieses Problem stellt sich in der Tat aber nicht nur für die Duration-Analyse, sondern für alle Rechenwerke, die auf die Zinsbindungsfrist von Bilanzpositionen bzw. Geschäftsarten abstellen. Hat man Schätzwerte für das faktische Kündigungsverhalten der Kund-

¹⁴ Vgl. hierzu auch *Dieckhöner* (1984), S. 325 - 326.

¹⁵ Vgl. *Kaufman* (1985).

¹⁶ Vgl. *Kugler* (1985), S. 259 - 260.

schaft, dann kann man statt mit den formellen Fristen mit diesen Schätzwerten für die tatsächlichen Fristen arbeiten. Sind solche Schätzungen schwierig, dann wird man sich in jedem Rechenwerk wieder auf die Vertragsvereinbarungen stützen.

IV. Ergebnis und Ausblick

Die Diskussion der Kritikpunkte an der Duration-Analyse hat gezeigt, daß die Duration-Analyse keineswegs als völlig ungeeignetes Instrument zur Kontrolle und Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten angesehen werden muß. Kombiniert man die Barwertänderungsrechnung mittels Duration-Analyse mit einer Zinsüberschußrechnung, erhält man ein leistungsfähiges Kalkulationsinstrument zur vollständigen Erfassung von Zinsänderungsrisiken. Anhand weniger Kennzahlen wird insbesondere die dynamische Dimension des Zinsänderungsrisikos erfaßt. Zur Darstellung der Risikoposition sind keine deterministischen Zinsprognosen notwendig, nichtsdestoweniger können Zinserwartungen natürlich zur Risikoprognose eingesetzt werden. Die Duration-Analyse ermöglicht vor allem die Kontrolle von Zinsänderungsrisiken aus dem gesamten Bankportfolio. Der Risikoanteil aus Einzelpositionen ist nur mit seiner Änderungswirkung auf die Gesamtposition von Bedeutung. Die Duration-Analyse als Zinsänderungsrechnung unterstützt insbesondere zahlungsstromorientierte Kalkulations- und Planungssysteme in Kreditinstituten.

Je genauer die Analyse der Zinsänderungsrisiken erfolgen soll, um so höher ist der Rechenaufwand. Dies ist jedoch keine spezielle Eigenschaft der Duration-Analyse, sondern schlechtwegs aller bankbetrieblichen Rechenwerke.

Literaturverzeichnis

- Bierwag, G. O. (1977): Immunization, Duration and the Term Structure of Interest Rates, in: Journal of Financial and Quantitative Analysis 12 (1977), S. 725 - 742. – Bierwag, G. O. und Kaufman, G. G. (1985): Duration Gap for Financial Institutions, in: Financial Analysts Journal March/April 1985, S. 68 - 71. – Bierwag, G. O., Kaufman, G.. G. und Toevs, A. (1983): Bond Portfolio Immunization and Stochastic Process Risk, in: Journal of Bank Research 13 (1983), S. 282 - 291. – Cooper, I. A. (1977): Asset Values, Interest-Rate Changes, and Duration, in: Journal of Financial and Quantitative Analysis 12 (1977), S. 701 - 723. – Dieckhöner, B. (1984): Rentabilitätsrisiken aus dem Hypothekargeschäft von Kreditinstituten in Zeiten der Geldentwertung, Wiesbaden 1984. – Grove, M. A. (1974): On "Duration" and the Optimal Maturity Structure of Balance Sheet, in: Bell Journal of Economics and Management Science 6 (1974), S. 696 - 704. – Kaufman, G. G. (1985), Measuring and Managing Interest*

Rate Risk: A Primer, in: T. M. Havrilesky, R. L. Schweitzer, J. T. Boorman (Hrsg.), *Dynamics of Banking*, Illinois 1985, S. 60 - 82. – Khang, C. (1979), Bond Immunization when Short-Term Interest Rates Fluctuate more than Long-Term Rates, in: *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 14 (1979), S. 1085 - 1090. – Kugler, A. (1985): Konzeptionelle Ansätze zur Analyse und Gestaltung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, Frankfurt am Main 1985. – Rolfes, B. (1985): Die Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten, Frankfurt am Main 1985. – Rolfes, B. (1985a): Die Entstehung von Zinsänderungsrisiken, in: *Betriebswirtschaftliche Blätter* 34 (1985), S. 468 - 473. – Rolfes, B. (1985b): Ansätze zur Steuerung von Zinsänderungsrisiken, in: *Kredit und Kapital* 18 (1985), S. 529 - 552. – Rudolph, B. (1979): Zinsänderungsrisiken und die Strategie der durchschnittlichen Selbstliquidationsperiode, in: *Kredit und Kapital* 12 (1979), S. 181 - 206. – Rudolph, B. (1981): Planungs- und Kontrollrechnungen, in: *Göppel/Henn* (Hrsg.), *Geld, Banken und Versicherungen*, Band 1, Königstein 1981, S. 539 - 554. – Rudolph, B. (1981a): Eine Strategie zur Immunisierung der Portefeuilleentnahmen gegen Zinsänderungsrisiken, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 33 (1981), S. 22 - 35. – Rudolph, B. und Wondrak, B. (1985): Modelle zur Planung von Zinsänderungsrisiken und Zinsänderungschancen, in: *Rudolph* (Hrsg.), *Beiträge zur betriebswirtschaftlichen Kapitaltheorie* Nr. 10, Frankfurt am Main 1985. – Schierenbeck, H. (1985), Ertragsorientiertes Bankmanagement, Wiesbaden 1985. – Schmidt, H. (1979): Liquidität von Finanztiteln als integrierendes Konzept der Bankbetriebslehre, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 59 (1979), S. 710 - 722. – Schmidt, H. (1981): Wege zur Ermittlung und Beurteilung der Marktzinsrisiken von Banken, in: *Kredit und Kapital* 14 (1981), S. 249 - 286. – Wondrak, B. (1986): Management von Zinsänderungschancen und -risiken, Heidelberg, Wien 1986.

Zusammenfassung

Zur Steuerung des Zinsänderungsrisikos in Kreditinstituten

Zur Kontrolle und Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten besteht bislang noch kein einheitlich anerkanntes Konzept. In der Bankpraxis werden die an den Kalkulations- und Planungsrechnungen orientierten Verfahren zur Steuerung von Zinsänderungsrisiken bevorzugt, während die theoretisch fundierten Modelle (z.B. die Duration-Analyse) wegen zu hoher Komplexität oder realitätsferner Prämisse in der Regel abgelehnt werden. In dieser Arbeit wird gezeigt, daß die Duration-Analyse durchaus zur entscheidungsorientierten Steuerung von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten eingesetzt werden kann. Nach einer kurzen Darstellung der Kontrolle von Zinsänderungsrisiken in Kreditinstituten mit der Duration-Analyse werden die am häufigsten genannten Kritikpunkte an dieser Verfahrensweise aufgegriffen und relativiert. Einwände gegen die restriktiven Annahmen der Duration-Modelle, wie einheitlicher Marktzins und einmalige Zinsänderung in Form einer Verschiebung der flachen Marktzinskurve, sind bereits in der Literatur durch modifizierte Ansätze entkräftet worden. Der vorliegende Beitrag zeigt, daß auch die an dem speziellen Anwendungsbereich festgemachten Kritikpunkte zu relativieren sind. Zinssatzdifferenzen, die nicht auf Laufzeitunterschieden beruhen, können in einem erweiterten Ansatz adäquat berücksichtigt werden. Variable Zinsänderungsrisiken

aus unterschiedlichen (informellen) Zinsbindungsfristen können ohne Modellmodifikationen in der Duration-Analyse erfaßt werden. Entstehen variable Zinsänderungsrisiken durch unterschiedliche aktivische und passivische Zinselastizitäten, so kann diese spezielle Art des Zinsänderungsrisikos auch bei Anwendung der Duration-Analyse über den periodischen Zinsüberschuß bzw. die Eigenkapitalrendite kontrolliert werden. Mit der Kontrolle des Zinsüberschusses als Ergänzung zur Steuerung der Duration-Kennzahl wird die Gefahr eines negativen Zinssaldos in einer Folgeperiode bei einem insgesamt positiven Solvenzeffekt gebannt. Die Duration-Analyse, die auf detaillierte Zinsprognosen völlig verzichten kann, unterstützt insbesondere zahlungstromorientierte Kalkulations- und Planungssysteme in Kreditinstituten.

Summary

On Control of the Risk of Interest-Rate Changes in Banks

Up to now, no uniformly recognized concept exists for controlling the risks of interest-rate changes in banks. In banking practice, preference is given to those methods of controlling the risks of interest-rate changes that are oriented to cost and planning accounting, while the theoretically well-founded models (e.g. duration analysis) are rejected as a rule on account of too great complexity or premisses remote from reality. In this study it is shown that duration analysis can definitely be used for decision-oriented control of risks of interest-rate changes in banks. Following a brief description of the control of risks of interest-rate changes in banks with duration analysis, the most frequently advanced criticisms of this method are dealt with and relativized. Objections to the restrictive assumptions of the duration models, such as uniform market interest rate and one-time interest-rate change in the form of a shift in the flat market interest rate curve, have already been refuted in the literature by modified approaches. The present article shows that also the points of criticism based on the special field of application must likewise be relativized. Interest-rate differences which are not due to maturity differences can be allowed for adequately in an extended approach. Variable risks of interest-rate changes deriving from differing (informal) fixed-interest periods can be covered in duration analysis without modifying the model. If variable risks of interest-rate changes occur due to differing lending and borrowing interest-rate elasticities, this specific type of interest-rate risk can be controlled also when using duration analysis via the periodical interest surplus or the return on equity. With the control of the interest surplus in supplementation of control of the duration index, the danger of an interest deficit will be banished in a subsequent period with an overall positive solvency effect. Duration analysis, which can dispense with detailed interest-rate forecasts completely, assists in particular payment-flow-oriented cost and planning systems in banks.

Résumé

Contrôle du risque de changement des taux d'intérêt dans les institutions de crédit

Il n'existe jusqu'ici aucun concept reconnu uniformément pour contrôler et régler des risques de changement des taux d'intérêt dans les institutions de crédit. Dans la pratique bancaire, on donne la préférence aux procédés orientés vers les calculs de prix et les calculs de budgets, tandis que les modèles fondés théorétiquement (par exemple l'analyse de durée) sont en général rejettés car ils sont très complexes ou ont des prémisses irréelles. L'auteur de ce travail montre que l'analyse du durée peut être utilisée dans les institutions de crédit pour contrôler les risques de changement des taux d'intérêt. L'auteur présente tout d'abord brièvement le contrôle de risques de changement des taux d'intérêt dans les institutions de crédit avec l'analyse de durée. Puis, il prend les critiques les plus souvent citées de ces procédés et les relativise. Dans la littérature, des concepts modifiés ont déjà réfuté des objections aux hypothèses restrictives du modèle du durée, comme taux d'intérêt du marché uniforme et changement des taux d'intérêt unique sous forme d'un déplacement de la courbe des taux d'intérêt plane. Le présent exposé montre qu'il faut aussi relativiser les critiques se rapportant au domaine d'application spécial. Des différences de taux d'intérêt qui ne reposent pas sur des différences de terme, peuvent être considérées de façon adéquate dans un concept élargi. Des risques variables de changement des taux d'intérêt, provenant de différents termes d'intérêt fixés (informels), peuvent être compris dans l'analyse de durée, sans modifier le modèle. Si des risques de changement des taux d'intérêt variables surviennent suite à des élasticités de taux d'intérêt actives et passives différentes, cette sorte spéciale du risque de changement des taux d'intérêt peut aussi être contrôlée en utilisant l'analyse de durée, par le surplus d'intérêt périodique ou le rendement du capital propre. En contrôlant le surplus d'intérêt, comme complément du contrôle de l'indice de la durée, le danger d'un solde d'intérêt négatif dans une période suivante est supprimé, pour un effet de solvabilité en tout positif. L'analyse de durée, qui peut renoncer complètement à des pronostics d'intérêt détaillés, soutient surtout des systèmes de calculs et de budgets orientés vers les flux de paiement dans les institutions de crédit.