

Herausgeberkollegium:

W. Eichhorn, Karlsruhe  
P. Gessner, Stuttgart  
H. Göppl, Karlsruhe  
R. Henn, Karlsruhe  
N. Kloten, Stuttgart  
M. Meier-Preschany, Frankfurt  
R. Roll, Los Angeles  
St. Ross, New Haven

# **Geld, Banken und Versicherungen**

Beiträge zum 1. Symposium  
Geld, Banken und Versicherungen  
an der Universität Karlsruhe

vom 11.–13. Dezember 1980

Herausgegeben von  
Hermann Göppl und Rudolf Henn  
Universität Karlsruhe

Band I

**Athenäum  
1981**

6 202 378 x 0 2



CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

**Geld, Banken und Versicherungen** : Beitr. zum  
1. Symposium Geld, Banken und Versicherungen an d.  
Univ. Karlsruhe vom 11. - 13. Dezember 1980 / hrsg.  
von Hermann Göppl u. Rudolf Henn. [Herausgeber-  
kollegium: W. Eichhorn . . . ]. – Königstein/Ts. :  
Athenäum

NE: Göppl, Hermann [Hrsg.]; Symposium Geld,  
Banken und Versicherungen < 01, 1980, Karlsruhe >;  
Universität < Karlsruhe >

Bd. 1 (1981).

ISBN 3-7610-8152-9

x 472/1243

© 1981 Athenäum Verlag GmbH, Königstein/Ts.

Alle Rechte vorbehalten

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet,  
das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Wege (Fotokopie, Mikrokopie)  
zu vervielfältigen.

Reproduktion, Druck und Bindung: Hain-Druck GmbH, Meisenheim/Glan

Printed in Germany

ISBN 3-7610-8152-9

## INHALT

OBERSICHT	Seite
M. MEIER-PRESCHANY Theorie und Praxis - Zum Verhältnis von Wirtschaft und Universität	3
K. BRUNNER The Art of Central Banking	14
N. KLOTEN Die Praxis der Notenbankpolitik. Zur Rezeption theoretischer Erkenntnisse in der Geldpolitik	39
P. GESSNER Privatwirtschaftliche Grundsätze in der Lebensversicherung (Kurzfassung)	55
GELDTHEORIE UND GELDPOLITIK	59
K. BALLARINI, G. HIEBER und M. WALTER Stabilität in makroökonomischen Modellen mit monetärem Sektor	61
R. BATCHELOR and M.D. FITZGERALD The Properties of Alternative Measures of Inflation Expectations	70
C. CONRAD Kapitalströme, Wechselkurs und Reaktionsfunktionen der Bundesbank im Bonner Modell	80
A. CUKIERMAN and P. WACHTEL Relative Price Variability and Non-Uniform Inflationary Expectations	96
G. DUFEY und O. ISSING Mindestreservepolitik, Geldmengensteuerung und Euromärkte	100
K. EHEMANN Entscheidungstheoretische Ansätze in der Geldpolitik	120
R. EHRET Der Zentrale Kapitalmarktausschuß "ZKMA" - Entstehung, Organisation, Aufgaben	128
H.-H. FRANCKE Die gegenwärtige Zinsorientierung der Bundesbankpolitik - Ergänzung oder Gegensatz zur Geldmengensteuerung?	139

H. FRISCH und F. HOF Optimale Stabilisierungspolitik in einem monetaristischen Modell	152
W. HANKEL Geldpolitik und Auslands- nicht Staatsverschuldung	167
F. HASLINGER Information und Unsicherheit in der Geldtheorie: Bemerkungen zur Unwirksamkeit der Geldpolitik	173
R. HENN Die Einflüsse des ausländischen Preisniveaus auf die heimische Inflation und Beschäftigung	188
F. JAEGER und B. SCHIPS Ökonomische Analyse der Crowding Out-Wirkungen der Staatsverschuldung in der Schweiz und Ansätze zur Entwicklung von Regelbindungen für die Neuverschuldung der öffentlichen Haushalte	194
H.J. Jaksch Die deutsche Hyperinflation von 1923 als Katastrophe	212
A. KARMANN und K.-H. KETTERER Staatsverschuldung und Investitionstätigkeit: Ist ein "Crowding Out" die zwangsläufige Folge einer Zunahme der Staatsverschuldung?	227
M. KRÖGER Prozesse zyklischen Wachstums in entwickelten Geldwirtschaften	242
M.J.M. NEUMANN The Contribution of Monetary Policy to Inflation and Cyclical Fluctuations of Output in Germany: 1973 - 1980	259
O. PFLEIDERER Zins- und Liquiditätspolitik im Rahmen der Geldmengensteuerung	264
J.-P. ROTH Monetary Target in an Open Economy: Money Stock or Monetary Base?	273
A. STEINER Die Dominanz monetärer Impulse - Eine Simulationsstudie zur Untersuchung der relativen Bedeutung der Geld- und Fiskalpolitik	289
L. STIRNBERG Geld und Inflation: Anmerkungen zur prognostischen Evidenz der Geldmenge	305
KAPITALTHEORIE UND PORTFOLIOPLANUNG	319
S. BECKERS Variance Prediction: An Empirical Study	321
M.J. BRENNAN and E.S. SCHWARTZ Analyzing Convertible Bonds	342
M.J. BRENNAN and E.S. SCHWARTZ Savings Bonds: Valuation and Optimal Redemption Strategies	370

T. COPELAND and D. MAYERS An Abstract of Portfolio Performance Measurement: The Value Line Case 1965 - 1978	392
K. EGLE and S. TRAUTMANN On Preference-Dependent Pricing of Contingent Claims	400
R.R. GRAUER and N.H. HAKANSSON Long-Run Investment Theory with Application to Pension Funds	417
K. HELLWIG Die Ermittlung effizienter Wertpapiermischungen	430
R. ROLL Principles of Valuation	439
A. SAUREL and B. SOLNIK A Semi-Analytical Derivation of the Efficient Frontier with Positive Investment Constraints	443
J. SPRONK and G.M. ZAMBRUNO A Multiple-Criteria Approach to Portfolio Selection	451
G. WIEDEY Die Konversion von Anleihen	460
M. WINKELMANN Indexwahl und Performance-Messung	475
 FINANZ- UND UNTERNEHMENSPLANUNG	 489
M.J. BECKMANN Optimum Dividend Policy	491
T. BÖTTCHER Der Emissionskurs junger Aktien - Unter dem Gesichtspunkt der Dividendenkonstanz bei Kapitalerhöhungen gegen Einlage	502
M. FEILMEIER Unternehmensplanung in der Lebensversicherung	519
M. HECKLE Strategische Planung im diversifizierten Unternehmen	521
W. JANKO Die Entwicklung und die Darstellung quantitativer ökonomischer Modelle mit algorithmischen Sprachen am Beispiel von APL	522
B. RUDOLPH Planungs- und Kontrollrechnungen	539
H. SCHAUENBERG Steuerung liquider Mittel in einem multinationalen Unternehmen	555



R.H. SCHMIDT Kreditsicherung und Konkursrecht	569
R. STEHLE Die Prognose nominaler und realer Wechselkursänderungen	574
G.J. VOJTA Strategic Planning in a Major Institution	591
FINANZINTERMEDIATION	601
J.-P.D. CHATEAU On the Theory of Financial Intermediaries: Deposit Rate-Setting under Supply Uncertainty	603
D.I. FOLKERTS-LANDAU The Effects of Financial Regulations on the Portfolio Behavior of Depository Financial Intermediaries	617
E. FORSTER Versicherung, Geld und Wirtschaftswachstum	631
W. GERKE Die Versicherung von Großkrediten - Ein Eigenkapitalsurrogat für Kreditinstitute?	636
H. GÖPPL Banken und Versicherungen als Finanzmittler	655
K. NEUSSER Die Kreditvergabe der Versicherungen und die Wirksamkeit der Geldpolitik	672
D.H. PYLE Abstract on Competitive Deposit Markets	682
VERSICHERUNG	685
P. ALBRECHT Kredibilität, Erfahrungstarifizierung und sekundäre Prämien- differenzierung	687
D. BECK Die Aussagekraft der externen Rechnungslegung im Hinblick auf eine Beschreibung und Analyse der passiven Rückversicherung von Schaden- und Unfallversicherungsunternehmen	702
K. BORCH Is Regulation of Insurance Companies Necessary?	717
M.J. BRENNAN and R. SOLANKI Optimal Portfolio Insurance	732

W. EICHHORN Insurance and Reinsurance of Modern Technology	744
R. EISEN Asymmetrische Information und Beobachtbarkeit - Einige Bemerkungen zum ökonomischen Problem des moralischen Risikos	763
E. HELTEN Konzeption einer verhaltenswissenschaftlich orientierten Theorie der Rückversicherungsentscheidungen von Erstversicherungsunter- nehmen	780
B. KALUZA Empirical Goal Research in Insurance Companies	792
S. LIPPE Auswirkungen schadenabhängiger Betriebskosten auf die risikotheo- retischen Modelle der Prämienkalkulation	812
M. MORLOCK Zur Bestimmung optimaler Schranken für die Regulierung selbstver- schuldeter Unfälle in der KFZ-Haftpflichtversicherung	824
W. MÜLLER Theoretische Grundlagen der Versicherungsproduktion (Kurzfassung)	834
R. MUTH Der Pensions-Sicherungs-Verein als Beispiel einer privatwirtschaft- lichen Lösung für eine Versorgungsaufgabe	839
E. NEUBURGER Neuere Entwicklungen und aktuelle Problemstellungen der betrieb- lichen Altersversorgung	843
J. F. OUTREVILLE The Declining Role of Life Insurance Business as a Saving Institution	864
H. RICHTER Auswirkungen des künftigen EG-Rechts auf die Rechnungslegung in der Versicherungswirtschaft	880
N. SENGHAS Analyse einer fondsgebundenen Lebensversicherung mit garantierter Mindestleistung im Todes- und Erlebensfall	895
H.-W. SINN Die Grenzen des Versicherungsstaates - Theoretische Bemerkungen zum Thema Einkommensumverteilung, Versicherung und Wohlfahrt	907
H.-P. STERK Umfang und Determinanten der Rückversicherungsnahe deutscher Schaden- und Unfallversicherer	930
A. TRÖBLIGER Finanzierbarkeit der Überschußanteile in der Beispielrechnung	942



BANKPOLITIK	957
K. AMBROSI und T. BURDELSKI Konkurs- und Kreditwürdigkeitsanalyse mittels multivariater Verfahren	959
W. FUHRMANN Zur Analyse der inländischen Interbankkredite in der Bundes- republik Deutschland	975
D. HESBERG Zur Mündigkeit des Lesers von Bank- und Versicherungsbilanzen - Sind Rechnungslegungsprivilegien noch zeitgemäß?	989
T. HO and A. SAUNDERS The Determination of Bank Interest Margins	1004
A.-F. JACOB Kostenrechnung und Unternehmensplanung in Banken	1008
A.J. KARMANN Dynamik der Kreditschöpfung in einem System aus Geschäftsbanken und Finanzintermediären	1033
V. KERL Die Situation der deutschen Bankenaufsicht im Bereich des lang- fristigen Investitionskredits	1047
K.D. KREUZER Integrierte Arbeitsplatzsysteme für Banken und Versicherungen in den 80er Jahren	1069
K. MERTIN Erfolgsmessung einer Universalgroßbank	1084
H. MILDE Adverse Selektion und Kreditsicherheiten	1089
P.B. MOKKELBOST Shareholders and Bank Democratization	1101
H. RÜDL Kreditüberwachung durch Früherkennung von Risikosymptomen	1111
H.M. SCHNEIDER EDV-Budgets im Kreditgewerbe - Gegenwart und Zukunft	1130
H. WIELENS Controlling in Kreditinstituten	1147

BAUSPAREN	1169
J. DEGNER Analyse verschiedener Bausparsysteme in Europa	1171
H. LAUX Gegenwart und Zukunft des deutschen Bausparens	1180
A. ZINK Die Flexibilität des Realkredits - Ein europäisches Problem	1196

## Planungs- und Kontrollrechnungen

Bernd Rudolph, Frankfurt

### 1. Problemstellung

Banken sind in besonderem Maße sog. Zinsänderungsrisiken ausgesetzt, also Risiken, die aus einer möglichen unvorhergesehenen Änderung des am Kapitalmarkt herrschenden Zinssatzes bzw. aus nicht antizipierten Verschiebungen der herrschenden Zinsstruktur resultieren. Diese Zinsänderungsrisiken bewirken insbesondere für Banken ein u.U. bedrohliches Verlustpotential, weil Banken regelmäßig sog. offene Festzinspositionen halten, darunter versteht man Aktiv- und Passivpositionen mit nicht übereinstimmenden Zinsbindungsfristen.<sup>1)</sup>

Offene Festzinspositionen ergeben sich erstens aus einer planmäßig laufzeitinkongruenten Refinanzierung der investierten Finanzierungsmittel, bei Banken insbesondere aus der regelmäßig zu beobachtenden positiven Fristentransformation. Fristentransformation in Form der Bindung kürzerfristiger Einlagen in längerfristigen Krediten erscheint den Banken vielfach vorteilhaft, weil am Kapitalmarkt in der Regel kurzfristige Mittel niedriger verzinslich sind als längerfristige Gelder. Aus der Laufzeitinkongruenz der Mittelaufnahmen und Mittelverwendungen folgt zwangsläufig die Inkongruenz der Zinsbindungsfristen.

---

1) Zum Begriff der offenen Festzinsposition vgl. Scholz, W., Zinsänderungsrisiken im Jahresabschluß der Kreditinstitute, in: Kredit und Kapital 12 (1979), S. 517 ff.

Offene Festzinspositionen ergeben sich zweitens aus einer nicht planmäßig betriebenen, eher technisch bedingten laufzeitinkongruenten Refinanzierung der Aktivgeschäfte. So führen z.B. die begrenzten Möglichkeiten einer exakt abgestimmten Fristenkongruenz von Annuitätendarlehen im Aktivgeschäft und Spareinlagen im Passivgeschäft, aber z.B. auch unvorhersehbare Veränderungen der Aktiv- und Passivbestände der Banken zu offenen Festzinspositionen. Dadurch, daß für die Aktiv- und Passivgeschäfte unterschiedliche Zahlungscharakteristiken typisch sind und weil darüber hinaus Unsicherheit über die Zahlungsströme im Aktiv- und Passivbereich herrscht, wird auch eine Finanzpolitik, die ganz an der Goldenen Bankregel orientiert ist, Laufzeitinkongruenzen nicht ganz vermeiden können.

Offene Festzinspositionen ergeben sich schließlich drittens auch bei unterstellter exakter Übereinstimmung der Laufzeiten im Aktiv- und Passivgeschäft, wenn bei Krediten oder Einlagen die Geldbindungs- und Zinsbindungsfristen divergieren. Bei Banken beobachtet man Fristen- und Zinsbindungsstrukturen, die mit wachsender Laufzeit zunehmend auseinanderfallen. Bei kurzfristigen Geldern gilt der Zinssatz für die Vertragslaufzeit, bei langfristigen meist nur für die ersten Jahre des Vertragszeitraums.

Zinsänderungsrisiken lassen sich mit Hilfe von Zinsänderungsbilanzen und mit einem Rechenwerk planen und kontrollieren, das in der angelsächsischen Literatur und Praxis als Duration-Analyse bekannt ist. Zinsänderungsbilanzen sind periodenweise gegliederte Gegenüberstellungen festzinsgebundener Aktiva und Passiva, deren Salden im Zeitablauf die offene Festzinsposition des Kreditinstituts beschreiben. Duration-Analysen<sup>1)</sup> ba-

---

1) Zur Duration-Analyse vgl. Rudolph, B., Zinsänderungsrisiken und die Strategie der durchschnittlichen Selbstliquidationsperiode, in: Kredit und Kapital 12 (1979), S. 181 ff.

sieren auf einem speziellen Maß für die mittlere Laufzeit festzinsgebundener Aktiva und Passiva und führen zu einer Abschätzung der Veränderung des Zinsergebnisses einer Bank in Abhängigkeit von hypothetisch unterstellten Änderungen des Marktzinseszinses bzw. des Marktzinsniveaus.

Beide Instrumente zur Planung und Kontrolle von Zinsänderungsrisiken sollen im folgenden Beitrag dargestellt, verglichen und daraufhin untersucht werden, ob sie bei einer Anwendung in der bankbetrieblichen Praxis zur zielgerichteten Steuerung und Kontrolle der Zinsbindungsfristen im Aktiv- und Passivgeschäft eingesetzt werden können.

## 2. Zum Aufbau und Informationsgehalt von Zinsänderungsbilanzen

Unter einer Zinsänderungsbilanz versteht man eine periodenweise gegliederte Gegenüberstellung jener Aktiva und Passiva einer Bank, für die mit den Kunden feste, d.h. nicht an den Marktzins gekoppelte Zinsvereinbarungen getroffen wurden. Als Zinsänderungsbilanz bezeichnet man demnach eine Abfolge von Bilanzen, in denen für jede zukünftige Periode die zinsgebundenen Aktiv- und Passivgeschäfte notiert werden. In diesen Zukunftsbilanzen werden nur die im Zeitpunkt der Bilanzerstellung vorliegenden Verträge, nicht aber das mutmaßliche zukünftige Neugeschäft berücksichtigt.

Bei der Darstellung und Diskussion der Zinsänderungsbilanz gehen wir von einem Vorschlag von Walter Scholz aus, dessen Beitrag gegenüber den Skizzen ähnlicher Rechenwerke entschei-

dende Vorzüge aufweist.<sup>1)</sup> Insbesondere stellt die von Scholz vorgeschlagene Zinsänderungsbilanz methodisch das bislang für den praktischen Einsatz am weitesten entwickelte Instrument dar, mit dem ein "zahlenmäßiger Ausdruck für das in einem Kreditinstitut bestehende Zinsänderungsrisiko" ermittelt werden kann.

Scholz erläutert den Aufbau der Zinsänderungsbilanz an zwei Beispielen. Im ersten Beispiel wird von einer Bank ausgegangen, die 100 Mio. DM für fünf Jahre zu einem Zinssatz von 6% aufgenommen und für zehn Jahre zu einem Zinssatz von 8% ausgeliehen hat. Die Zinsänderungsbilanz zeigt in diesem Fall das folgende Bild:

Beispiel 1:

Restbestände	Rechnungsperiode									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
aktiv Mio. DM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
passiv Mio. DM	100	100	100	100	100	-	-	-	-	-
offene aktive Festzinsposi- tion Mio. DM	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100
zum Ø Zinssatz von %						8	8	8	8	8

1) Vgl. Scholz, W., a.a.O., S. 517 ff.. Als weitere Beiträge, die sich mit dem Zinsänderungsrisiko - zum Teil unter anderen Fragestellungen - beschäftigen, seien genannt: Abels, P. und Virgin, G., Bilanzstruktur und Zinsänderungsrisiko, in: Betriebswirtschaftliche Blätter für die Praxis der Sparkassen und Landesbanken/Girozentralen 27 (1978), S. 243 ff., Bühler, W., Fristentransformation und Laufzeitspanne - Aspekte einer leistungsgerechten Zinsspanne, in: Österreichisches Bank-Archiv 27 (1979), S. 254 ff., Schönmann, H.G., Gedanken zur Kongruenz der Refinanzierung langfristiger Darlehen, in: Der Langfristige Kredit 29 (1978), S. 131 ff.

Die Zinsänderungsbilanz macht deutlich, daß nach Ablauf der ersten fünf Jahre jede Erhöhung des im Passivgeschäft zu zahlenden Zinses über 8% hinaus mit einem Verlust bei dem in der Zinsänderungsbilanz erfaßten Geschäft verbunden ist.<sup>1)</sup>

Im zweiten Beispiel wird eine fristenkongruente Refinanzierung der für zehn Jahre gebundenen Aktiva unterstellt, gleichzeitig aber angenommen, daß für das Aktivgeschäft eine am Marktzinssatz orientierte Zinsvereinbarung vorliegt, während für die Einlagenseite in den nächsten zehn Perioden ein fester Zinssatz von 8% gilt. In diesem zweiten Fall weist die Zinsänderungsbilanz eine offene passive Festzinsposition im Betrag von 100 Mio. DM für die Dauer von zehn Jahren aus. Jede Periode, in der im Aktivgeschäft nicht der passiv vereinbarte Zinssatz von 8% erreicht wird, schließt nach dem Ergebnis der Zinsänderungsbilanz mit einem Verlust ab.

Beispiel 2:

	Rechnungsperiode									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Restbestände	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aktiv Mio. DM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
passiv Mio. DM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
offene passive Festzinsposi- tion Mio. DM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
zum Ø Zinssatz von %	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

1) Zur Abkürzung der Diskussion sehen wir von Erträgen oder Aufwendungen, die keine Zinserträge oder Zinsaufwendungen darstellen, ab.

Die Beispiele zeigen, daß "der Umfang der Festzinsposition und des darin zum Ausdruck kommenden Zinsänderungsrisikos einmal durch den Betrag und zum anderen durch die Anzahl der Jahre bestimmt wird, über die hinweg offene Positionen bestehen."<sup>1)</sup> M.E. ist neben dem Betrag und der Dauer der Festzinsposition auch der für die Aktiv- oder Passivpositionen vereinbarte Zinssatz zur Beurteilung des Zinsänderungsrisikos von Bedeutung. Das Risiko von Zinsverlusten ist bei einer offenen aktiven Festzinsposition zum Zinssatz von 8% geringer als bei einem Zinssatz von 6%. Der Refinanzierungssatz kann nämlich im ersten Fall immerhin auf 8% steigen, während er im zweiten Fall schon ab 6% zu Ergebnisverlusten führt. Daher ist es auch folgerichtig, daß die Festzinsposition in der Zinsänderungsbilanz mit ihrem Durchschnittszinssatz vermerkt wird.

Bei der Erstellung und Auswertung von Zinsänderungsbilanzen werden regelmäßig gewisse Schwierigkeiten auftreten, die mit der Konzeption dieses Rechenwerks verbunden sind. Ich möchte hier kurz drei dieser Schwierigkeiten anführen, die mir zur Beurteilung der praktischen Einsatzfähigkeit und der Auswertungsmöglichkeiten des Rechenwerkes die wesentlichsten erscheinen.

1. Die Zinsänderungsbilanz ermöglicht keine Zusammenfassung der ausgewiesenen Salden (offene Festzinspositionen) zu einem einheitlichen Ausdruck für das von der Bank insgesamt übernommene Zinsänderungsrisiko. Vielmehr werden die drei das Zinsänderungsrisiko determinierenden Faktoren, nämlich Volumen, zeitliche Erstreckung und Durchschnittszinssatz der Festzinsposition, getrennt aufgelistet. Auf diese Weise können die bestehenden substitutiven Beziehungen zwischen den Einflußfaktoren höchstens durch den optischen Eindruck der Zeitstruktur der offenen Festzinspositionen erfaßt werden.

---

1) Scholz, W., a.a.O., S. 535.



2. Eine Zusammenfassung wäre insbesondere dann erwägenswert und m.E. auch lohnend, wenn sich aus der Zinsänderungsbilanz im Zeitablauf abwechselnde aktive und passive Überhänge ergeben, so daß die gesamte Festzinsposition quasi durch positive und negative Beiträge beschrieben wird. Scholz <sup>1)</sup> vertritt hier die Auffassung, daß eine Saldierung nicht gerechtfertigt ist, weil eine offene Aktivposition die gleichen Zinsänderungsrisiken enthält wie eine passive Festzinsposition. Dieser Auffassung ist zwar zuzustimmen, dennoch muß man berücksichtigen, daß eine Markt- zinsänderung - gleich welcher Richtung - auf das Ergebnis offener aktiver und passiver Festzinspositionen stets entgegengesetzt einwirkt. Daher erscheint keine Saldierung gerechtfertigt, wohl aber eine Kompensierung unter Berücksichtigung des Zeitfaktors.

Darüber hinaus bedeutet die Nichtkompensierbarkeit aktiver und passiver Überhänge, daß das 'gemessene' Zinsänderungsrisiko stark von der Periodeneinteilung des Rechenwerkes abhängt. Innerhalb einer Periode saldieren sich aktive und passive Festzinspositionen, periodenüberschreitend kompensieren sie sich nicht.

3. Schließlich bietet sich kein einfacher Maßstab an, mit dessen Hilfe sich beurteilen läßt, ob das von einer Bank übernommene und in der Zinsänderungsbilanz beschriebene Zinsänderungsrisiko im Rahmen der tragbaren Risiken liegt oder als gefährlich bzw. untragbar klassifiziert werden muß. Nicht nur für die Kontrollseite, auf die die Argumentation bislang abgestellt war, fehlt ein solcher Maßstab. Auch für eine mögliche Verwendung als Planungsunterlage mangelt es der Zinsänderungsbilanz an einer Darstellung des funktionalen Zusammenhangs zwischen den projektierten Beständen und Zinssätzen einerseits sowie der vom Kreditinstitut geplanten Fristentransformation andererseits.

---

1) Scholz, W., a.a.O. S. 536.

Zusammenfassend kann ich feststellen, daß die Zinsänderungsbilanz ein sachgerechtes und praktisch einsatzfähiges Instrument zur Erfassung und Beschreibung der von einem Kreditinstitut übernommenen Zinsänderungsrisiken darstellt, daß dieses Instrument aber Schwächen dahingehend aufweist, daß aus ihm keine kompakte Information, keine Kennzahl abgeleitet werden kann, die eine einfache und sinnfällige Beurteilung des von der Bank insgesamt übernommenen Zinsänderungsrisikos ermöglicht. Insoweit bleibt die Idee der Zinsänderungsbilanz auf halbem Wege stehen.

Im folgenden Abschnitt soll mit der Einführung der sog. Duration - Kennzahl ein weiteres Instrument vorgestellt werden, mit dem sich die von einer Bank übernommenen Zinsänderungsrisiken planbar und kontrollierbar machen, das aber darüber hinaus die Schwächen der Bilanzkonzeption beheben kann. Insbesondere möchte ich zeigen, daß sich die drei beim Einsatz von Zinsänderungsbilanzen angeführten Schwierigkeiten durch ein auf dem Duration - Maß aufbauendes Rechenwerk beheben lassen.

### 3. Die durchschnittliche Bindungsdauer von Vermögensanlagen

---

Die Duration - Kennzahl ist ein Maß für die durchschnittliche zukünftige Zeitspanne, in der ein Anleger sein Vermögen in einem Vermögenswert bzw. in einem Portefeuille von Vermögenswerten mit festem Zins gebunden hat. Wir bezeichnen diese Zeitspanne als durchschnittliche Bindungsdauer des Vermögenswertes bzw. des Portefeuilles und führen für diese durchschnittliche Bindungsdauer das Symbol  $D$  (Duration) ein.

Die durchschnittliche Bindungsdauer  $D$  eines Vermögenswertes wird als gewogener Mittelwert jener Zeitpunkte bestimmt, zu denen beim Anleger Einzahlungen aus dem Vermögensobjekt erfolgen. Bezeichnet man die Zeitpunkte dieser Einzahlungen, seien es nun ganz beliebig Zins- oder Tilgungsleistungen, mit  $t=1,2,3,\dots,T$ , so ist  $D$  ein gewogener Mittelwert dieser

Zeitpunkte.

$$(1) D = \sum_{t=1}^T x_t t \quad \text{mit } x_t \geq 0 \text{ und } \sum_{t=1}^T x_t = 1$$

Als Gewichtungsfaktor  $x_t$  für den Einzahlungszeitpunkt  $t$  wählt man das Verhältnis des Barwertes der diesem Zeitpunkt zukommenden Einzahlung  $e_t$  zum Barwert der gesamten Einzahlungsreihe des Wertpapiers. Bezeichnet  $B_0$  den Barwert der gesamten Einzahlungsreihe und  $r$  den zur Barwertberechnung herangezogenen Zinssatz, so gilt

$$(2) D = \frac{1}{B_0} \sum_{t=1}^T \frac{e_t}{(1+r)^t} t \quad \text{mit } B_0 = \sum_{t=1}^T \frac{e_t}{(1+r)^t}$$

Der Barwert der in  $t=1$  erfolgenden Einzahlung  $e_1$  ist  $e_1(1+r)^{-1}$ , so daß der Gewichtungsfaktor  $x_1$  gerade  $[e_1(1+r)^{-1}]/B_0$  beträgt. Entsprechend ist der Gewichtungsfaktor  $x_2$  für den Einzahlungszeitpunkt  $t=2$  gerade  $[e_2(1+r)^{-2}]/B_0$ .

Wir wollen die Bestimmung der durchschnittlichen Bindungsdauer einer Vermögensanlage an einem einfachen Beispiel erläutern. Die folgende Zahlungsreihe sei die Zahlungsreihe eines Wertpapiers oder Darlehens.

Beispiel 3:

Zahlungszeitpunkt $t$	1	2	3
Einzahlungsbetrag $e_t$	2.200	2.420	2.662

Bei einem Zinssatz von 10% ist der Barwert der Einzahlungsreihe  $B_0 = 6.000$  und die durchschnittliche Bindungsdauer  $D = 2$  Jahre. Der Rechengang zur Bestimmung dieser Bindungsdauer

ergibt sich aus Tabelle 1.

Zahlungs- zeitpunkte	Einzahlungs- beträge	Barwerte der Einzahlungs- beträge	Gewichtungs- faktoren	Mittelwert- bildung
$t$	$e_t$	$\frac{e_t}{(1+r)^t}$	$x_t = \frac{e_t}{B_0(1+r)^t}$	$x_t t$
(1)	(2)	(3)	(4)	(1) · (4) = (5)
1	2.200	2.000	1/3	1/3
2	2.420	2.000	1/3	2/3
3	2.662	2.000	1/3	3/3
—	—	$B_0 = 6.000$	$\sum x_t = 1$	$D = 2$

Tabelle 1

Kennt man die durchschnittliche Bindungsdauer  $D$  eines Vermögenswertes, z.B. eines Wertpapiers, so kann man das diesem Vermögenswert anhaftende Zinsänderungsrisiko leicht abschätzen. Wir wollen hier die Abschätzung für zwei Zielgrößen angeben, nämlich für den Barwert und den Endwert der Vermögensanlage. Es läßt sich zeigen, daß die Abschätzung auch im Hinblick auf andere Zielfunktionen erfolgen kann, so z.B. für den Gegenwartswert zum Ende der Planungsperiode <sup>1)</sup> oder für den Fall periodischer Portefeuilleentnahmen. <sup>2)</sup>

- 1) Vgl. z.B. Die Diskussion des Beispiels in Rudolph, B., Zinsänderungsrisiken und die Strategie der durchschnittlichen Selbstliquidationsperiode, in: Kredit und Kapital 12 (1979), S. 181 ff.
- 2) Vgl. Rudolph, B., Eine Strategie zur Immunisierung der Portefeuilleentnahmen gegen Zinsänderungsrisiken, in: Zeitschrift f. betriebswirtschaftliche Forschung 33 (1981), S.22 ff.

- 1) Stellt sich für eine Bank das Zinsänderungsrisiko als Gefahr dar, daß der Barwert des Vermögenobjektes zum Zeitpunkt  $t=0$  (bei einem Wertpapier dessen Kurswert) infolge einer nicht antizipierten Marktzinsänderung sinkt, so kann man das Zinsänderungsrisiko als Kursänderungsrisiko beschreiben und die Barwert- oder Kurswertänderung mit Hilfe der in Gleichung (2) berechneten durchschnittlichen Bindungsdauer  $D$  approximieren. Für kleine Marktzinsänderungen  $\Delta r$  gilt <sup>1)</sup>

$$(3) \quad \Delta B_0 = - \frac{B_0}{(1+r)} \cdot D \cdot \Delta r$$

Gleichung (3) besagt, daß - bei gegebener Änderung des Marktzinses - die Barwertänderung einer Vermögensanlage umso größer ist, je höher der Barwert und je länger die durchschnittliche Bindungsdauer der Vermögensanlage sind, und daß diese Änderung linear mit dem Barwert und der durchschnittlichen Bindungsdauer steigt.

- 2) Das Zinsänderungsrisiko könnte für eine Bank auch in der Gefahr bestehen, daß der Endwert der Vermögensanlage infolge einer unvorhergesehenen Marktzinsänderung den geplanten Verfügungsbetrag nicht erreichen kann. In diesem Fall kann man das Zinsänderungsrisiko als Risiko der Endwertänderung beschreiben.

- 1) Gleichung (3) läßt sich aus der Ableitung von  $B_0$  nach  $r$  begründen. Diese Ableitung lautet

$$\frac{dB_0}{dr} = - \sum_{t=1}^T \frac{e_t}{(1+r)^{t+1}} t = - \frac{1}{1+r} \sum_{t=1}^T \frac{e_t}{(1+r)^t} t = - \frac{B_0}{1+r} D$$

Beziehung (3) ermöglicht eine vorsichtige Approximation der Barwertänderung infolge einer nicht antizipierten Marktzinsänderung vor  $t=1$ . Da die Einzahlungen  $e_t$  ( $t=1,2,\dots,T$ ) nämlich als nicht negativ unterstellt werden, ist  $B_0(r)$  eine konvexe Funktion, so daß eine mögliche Kurswertsteigerung (infolge einer Marktzinssenkung) nicht überschätzt und ein möglicher Kurswertverfall (infolge einer Marktzinserhöhung) nicht unterschätzt werden.

Bezeichnet

$$(4) \quad B_T = \sum_{t=1}^T e_t (1+r)^{T-t} = (1+r)^T B_0$$

den Endwert einer Vermögensanlage, so ist die Endwertänderung bei einer Änderung des Marktzinsfußes näherungsweise bestimmt durch

$$(5) \quad \Delta B_T = \frac{B_T}{(1+r)} (T - D) \Delta r$$

Aus Gleichung (5) folgt, daß der Verfügungsbetrag  $B_T$  unabhängig von der Marktzinsänderung  $\Delta r$  ist, wenn die Laufzeit der Vermögensanlage  $T$  und ihre durchschnittliche Bindungsdauer  $D$  übereinstimmen. Das ist ausschließlich bei einer Investition in ein im Zeitpunkt  $T$  endfälliges Papier der Fall, auf das bis zum Fälligkeitszeitpunkt keinerlei Zins- oder Tilgungsleistungen erfolgen. Dann ist  $T=D$  und somit  $\Delta B_T=0$ . Im allgemeinen gilt aber  $D < T$ , so daß  $B_T$  mit steigendem  $r$  wächst und somit das Zinsänderungsrisiko ein Risiko sinkender Marktzinsen (Wiederanlagerisiko) ist.

#### 4. Auf der Duration - Kennzahl aufbauende Rechenwerke zur Kontrolle von Zinsänderungsrisiken

---

Wir müssen nun zeigen, daß auf der Kenntnis der durchschnittlichen Bindungsdauer von Vermögensanlagen aufbauende Rechenwerke zur Kontrolle der von Banken übernommenen Zinsänderungsrisiken jene Nachteile vermeiden, die wir für die Anwendung der Zinsänderungsbilanz angeführt hatten.

Was die erste Schwäche der Zinsänderungsbilanz betrifft, nämlich den Ausweis einer Zeitreihe statt einer einzigen numerischen Größe, so dürfte aus der Einführung der Duration - Kennzahl unmittelbar deutlich geworden sein, daß Rechenwerke auf dieser Basis einfacher zu durchschauen sind und damit das eingegangene Zinsänderungsrisiko eindeutiger auszumachen ist.

Diese Auffassung kann man in einem Zug mit der Behandlung der zweiten Schwäche der Zinsänderungsbilanz bestätigen, daß nämlich die Zinsänderungsbilanz für im Zeitablauf wechselnde Aktiv- und Passivüberhänge keinen einheitlichen Bewertungsmaßstab zur Verfügung stellen kann.

Betrachten wir ein Beispiel, das in der Zinsänderungsbilanz folgendermaßen abgebildet worden sei:

Beispiel 4:

	Rechnungsperiode							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Restbestände	—	—	—	—	—	—	—	—
aktiv Mio. DM	600	600	300	300	200	200	100	100
passiv Mio. DM	500	500	500	400	300	100	—	—
offene aktive Festzinsposi- tionen Mio. DM	100	100	—	—	—	100	100	100
zum Ø Zinssatz von %	12	12	—	—	—	12	12	12
offene passive Festzinsposi- tion Mio. DM	—	—	200	100	100	—	—	—
zum Ø Zinssatz von %	—	—	10	10	10	—	—	—

Wir nehmen an, daß der für das Kreditinstitut relevante Kalkulationszinsfuß gerade 10% beträgt, und daß der für die offene Festzinsposition angegebene Durchschnittszinssatz gleichzeitig der im Durchschnitt für den jeweiligen Gesamtbestand an

Aktiven oder Passiven relevante Zinssatz ist.<sup>1)</sup>

Bei der Berechnung der durchschnittlichen Bindungsdauern der im Beispiel 4 angeführten Aktiva und Passiva gehen wir davon aus, daß die Zahlungen jeweils am Periodenende erfolgen und der Abbau der Restbestände unmittelbar nach den Zinsterminen erfolgt, so daß der in der Rechnungsperiode  $t$  ausgewiesene Restbestand dem Durchschnittsbestand dieser Periode  $t$  entspricht. Unter den angegebenen Voraussetzungen ermittelt man als Barwert der Einzahlungen aus dem festzinsgebundenen Aktivgeschäft

$$B_{OA} = \frac{72}{1,1} + \frac{372}{1,1^2} + \frac{36}{1,1^3} + \frac{136}{1,1^4} + \frac{24}{1,1^5} + \frac{124}{1,1^6} + \frac{12}{1,1^7} + \frac{112}{1,1^8}$$

$$= 636,13.$$

Der Barwert der Auszahlungen aus dem festzinsgebundenen Passivgeschäft ist

$$B_{OP} = \frac{50}{1,1} + \frac{50}{1,1^2} + \frac{150}{1,1^3} + \frac{140}{1,1^4} + \frac{230}{1,1^5} + \frac{110}{1,1^6} = 500,00,$$

Unter Anwendung der Formel (2) kann man nun die durchschnittlichen Bindungsdauern der Aktiva und Passiva berechnen.

$$D_A = \frac{1}{B_{OA}} \left[ \frac{72}{1,1} + \frac{372}{1,1^2} \cdot 2 + \frac{36}{1,1^3} \cdot 3 + \frac{136}{1,1^4} \cdot 4 + \frac{24}{1,1^5} \cdot 5 + \frac{124}{1,1^6} \cdot 6 \right.$$

$$\left. + \frac{12}{1,1^7} \cdot 7 + \frac{112}{1,1^8} \cdot 8 \right] = 3,28$$

---

1) Wir übernehmen hier den Ansatz von Durchschnittszinssätzen zur besseren Vergleichbarkeit mit der Zinsänderungsbilanz. Zur Berechnung der durchschnittlichen Bindungsdauer von Vermögenspositionen ist ein Rückgriff auf Durchschnittswerte vollkommen entbehrlich. Die durchschnittlichen Bindungsdauern wird man zweckmäßig unmittelbar auf der Grundlage der den Kreditverträgen entnehmbaren Zahlungscharakteristiken vornehmen.



$$D_B = \frac{1}{B_{OP}} \left[ \frac{50}{1,1} + \frac{50}{1,1^2} \cdot 2 + \frac{150}{1,1^3} \cdot 3 + \frac{140}{1,1^4} \cdot 4 + \frac{230}{1,1^5} \cdot 5 \right. \\ \left. + \frac{110}{1,1^6} \cdot 6 \right] = 3,87$$

Obwohl die Zinsänderungsbilanz wegen des Hineinreichens der aktiven Restbestände in die achte Rechnungsperiode eine gegenüber den Passiva längere durchschnittliche Bindungsdauer der Aktiva nahelegt, weist die Rechnung einen höheren Wert für die Duration der Passiva auf.

Wie kann man nun mit Hilfe einer auf der durchschnittlichen Bindungsdauer aufbauenden Rechnung die aktiven und passiven Festzinspositionen zusammengefaßt beurteilen und wie kann man, um zum dritten erwähnten Kritikpunkt der Zinsänderungsbilanz zu kommen, einen Maßstab angeben, mit dessen Hilfe sich das von der Bank insgesamt getragene Zinsänderungsrisiko beurteilen läßt? Dazu definiert man zweckmäßig den Kapitalwert

$$(6) \quad C_O = B_{OA} - B_{OP}$$

als Differenz der Barwerte der festzinsgebundenen Aktiva und Passiva.<sup>1)</sup> Im betrachteten Beispiel ist  $C_O = 636,13 - 500,00 = 136,13$ , d.h. die Bank hat mehr festzinsgebundene Mittel angelegt als aufgenommen. Die Veränderung des Kapitalwertes  $C_O$  bei einer Änderung des Marktzinssatzes ist

$$(7) \quad \frac{dC_O}{dr} = \frac{dB_{OA}}{dr} - \frac{dB_{OP}}{dr} = -\frac{1}{1+r} \left\{ B_{OA} D_A - B_{OP} D_P \right\}$$

und in unserem Beispiel

$$\frac{dC_O}{dr} = -\frac{1}{1,1} \left\{ 636,13 \cdot 3,28 - 500,00 \cdot 3,87 \right\} = -139,38.$$

---

1) Man kann  $C_O$  als das dem Festzinsgeschäft des Kreditinstituts zuzuordnende Eigenkapital interpretieren.

Da man nun die Kapitalwertveränderung durch

$$(8) \quad \Delta C_O = - \frac{1}{1+r} \left\{ B_{OA}^{DA} - B_{OP}^{DP} \right\} \Delta r$$

und im Beispiel durch

$$\Delta C_O = - 139,38 \Delta r$$

abschätzen kann, ergibt sich, daß jede Marktzinssteigerung um ein Prozent den Kapitalwert von derzeit 136 Mio DM um etwa 1,39 Mio DM sinken und jede Marktzinssenkung um ein Prozent den Kapitalwert des festzinsgebundenen Geschäfts um etwa 1,39 Mio DM anheben würde. Bedenkt man, daß die Änderung von 1,39 Mio DM der Barwert aller Zinsergebnisse der nächsten acht Jahre aus dem Festzinsgeschäft des Kreditinstituts ist, dann scheint mir für das betrachtete Beispiel keine ernsthafte Gefährdung durch Zinsänderungsrisiken gegeben zu sein.

#### 5. Zusammenfassung

Wir haben einen technisch einfachen und plausiblen Weg aufgezeigt, die von der Bank gebildeten Festzinspositionen auf ihren Risikogehalt hin zu prüfen. Wir konnten dabei zeigen, daß die vorgestellte Methode gegenüber dem Verfahren der Zinsänderungsbilanz einige Vorzüge aufweist. Mit der Vorgabe einer als maximal erachteten Marktzinsänderung sowie mit der Vorgabe eines kritischen gerade noch hinnehmbaren Kapitalwertverlustes ist es darüber hinaus sogar möglich, mit dieser Rechnung die Festzinsposition eines Kreditinstituts auf seine Zulässigkeit hin zu testen.

Anschrift:  
 Prof. Dr. Bernd Rudolph  
 J. W. Goethe Universität  
 Mertonstr. 17  
 6000 Frankfurt 1

## AUTOREN

Albrecht, P.	687	Issing, O.	100	Solanki, R.	732
Ambrosi, K.	959	Jacob, A.-F.	1008	Solnik, B.	443
Ballarini, K.	61	Jaeger, F.	194	Stehle, R.	574
Batchelor, R.	70	Jaksch, H.J.	212	Steiner, A.	289
Beck, D.	702	Janko, W.	522	Sterk, H.-P.	930
Beckers, S.	321	Kaluza, B.	792	Stirnberg, L.	305
Beckmann, M.J.	491	Karmann, A.J.	227, 1033	Trautmann, S.	400
Böttcher, T.	502	Kerl, V.	1047	Tröbliger, A.	942
Borch, K.	717	Ketterer, K.-H.	227	Vojta, G.J.	591
Brennan, M.J.	342, 370, 732	Kloten, N.	39	Wachtel, P.	96
Brunner, K.	14	Kreuzer, K.D.	1069	Walter, M.	61
Burdelski, T.	959	Krüger, M.	242	Wiedey, G.	460
Chateau, J.-P.D.	603	Laux, H.	1180	Wielens, H.	1147
Conrad, C.	80	Lippe, S.	812	Winkelmann, M.	475
Copeland, T.E.	392	Mayers, D.	392	Zambruno, G.M.	451
Cukierman, A.	96	Meier-Preschany, M.	3	Zink, A.	1196
Degner, J.	1171	Mertin, K.	1084		
Dufey, G.	100	Milde, H.	1089		
Egle, K.	400	Mokkelbost, P.B.	1101		
Ehemann, K.	120	Morlock, M.	824		
Ehret, R.	128	Müller, W.	834		
Eichhorn, W.	744	Muth, R.	839		
Eisen, R.	763	Neuburger, E.	843		
Feilmeier, M.	519	Neumann, M.J.M.	259		
Fitzgerald, M.D.	70	Neusser, K.	672		
Folkerts-Landau, D.I.	617	Outreville, J.F.	864		
Forster, E.	631	Pfleiderer, O.	264		
Francke, H.-H.	139	Pyle, D.H.	682		
Frisch, H.	152	Richter, H.	880		
Fuhrmann, W.	975	Rödl, H.	1111		
Gerke, W.	636	Roll, R.	439		
Gessner, P.	55	Roth, J.-P.	273		
Göppl, H.	655	Rudolph, B.	539		
Grauer, R.R.	417	Saunders, A.	1004		
Hakansson, N.H.	417	Saurel, A.	443		
Hankel, W.	167	Schauenberg, H.	555		
Haslinger, F.	173	Schips, B.	194		
Heckle, M.	521	Schmidt, R.H.	569		
Hellwig, K.	430	Schneider, H.M.	1130		
Helten, E.	780	Schwartz, E.S.	342, 370		
Henn, R.	188	Senghas, N.	895		
Hesberg, D.	989	Sinn, H.-W.	907		
Hieber, G.	61	Spronk, J.	451		
Ho, T.	1004				
Hof, F.	152				