

Vom Umgang mit Zahlungsströmen

Helmut Siegert

Die preisorientierte Beurteilung von Zahlungsströmen ist den renditeorientierten Verfahren überlegen. Durch die korrekte Quantifizierung der Zinsstruktur ermöglicht sie die Steuerung des Zinsänderungsrisikos der Bank. Das Verfahren des Arbitrage-Portfolios gestattet zudem, aus den Zahlungsströmen umlaufender Titel die Werte für innovative Produkte herzuleiten. Diese Feststellung trifft (und belegt) Dr. Helmut Siegert, vormals Mitarbeiter der KPMG Unternehmensberatung.

Ein wesentliches Merkmal arbeitsteiliger Geld-Volkswirtschaften ist das Vorhandensein von sog. »Überschubeinheiten« (mit einem Anlagebedarf) und sog. »Defiziteinheiten« (mit einem Finanzierungsbedarf). Den Ausgleich von Anlage- und Finanzierungsbedarf übernehmen Finanzintermediäre, die – über die Beziehungen zu den Nicht-Banken hinaus – auch Kontakte zu anderen Finanzinstitutionen unterhalten. In diesem Vermittlungsprozeß kommt es zu Transformationsleistungen (Fristen-, Risiken- und Losgrößentransformation) seitens der Kreditinstitute, die sich – überwiegend – in den Bilanzen der Banken niederschlagen. Aktiv- und Passivgeschäfte generieren vertraglich zugesicherte oder erwartete Zahlungsströme: Passivgeschäfte liegen aus der Sicht der Bank dann vor, wenn zuerst Zuflüsse und später Abflüsse folgen – et vice versa bei Aktivgeschäften.

Die Fristentransformation schafft die Grundlage der Geschäftstätigkeit von Kreditinstituten, indem auf der Basis kürzerfristiger Passivpositionen längerfristige Aktivpositionen finanziert werden. Die Betrachtung finanzieller Transaktionen kann aber nicht bei den einzelnen Produkten (»Konditionsbeitrag Aktiv-/Passivgeschäft«) stehen bleiben, sondern bedarf wiederum der Verknüpfung von Aktiv- und Passivgeschäften auf Zahlungsebene, dessen Saldo für das institutionelle Zinsänderungsrisikomanagement von großer Bedeutung ist:¹ Zinsänderungsrisiken sind (vom Positionsvolumen abgesehen) eine Funktion der Zeit – je weiter der Planungshorizont, desto sensibler reagieren die Marktwerte auf Zinsänderungen. Das gezielte Eingehen von Fristeninkongruenzen (Öffnen von Positionen) ist allerdings dem Bankgeschäft immanent – damit notwendigerweise aber auch die Existenz von Zinsänderungsrisiken bzw. -chancen (»Strukturbeitrag Fristentransformation«).

Ausgelöst wird das Zinsrisiko durch generelle Marktinzinsänderungen (Parallelverschiebung) oder durch Strukturveränderungen der Zinsstrukturkurve.² Die Ursache dieses Risikos liegt in den – mit den jeweiligen Marktpreisen unterlegten – Zahlungsströmen und weniger in den Instrumenten, die die Zahlungsströme – bei der Vertragsgestaltung/Konditionierung – generiert haben.³ Die Leistung derivativer Finanzinstrumente liegt darin, die Zahlungsstrom-eigenschaften vorhandener Aktiv- und Passivbestände bezüglich ihrer Währungs-, Zins- oder Kapitalbindungsdauer zu modifizieren. Zahlungsströme können mithin durch Derivate auch noch nach der Konditionierung – je nach herrschender Marktsituation – gestaltet werden.⁴

Ausgehend von einem monetären Finanzierungs-begriff (im Gegensatz zu einem bilanzorientierten) hat der Finanzbereich es daher weniger mit dem Management unterschiedlichster Instrumente zu tun als mit dem Management von Zahlungsströmen. Der Gewinn als entnahmefähiger Betrag, als Zahlungsgröße verstanden, macht den Erfolg von künftigen Zahlungsströmen des Unternehmens abhängig.⁵ Konsequenterweise sollten dann die Erfolgsquellen auch durch Zahlungsströme abgebildet, analysiert und gesteuert werden.⁶

Durch die (Re-)Konstruktion des gesamten Zahlungsstroms ist eine einheitliche Bewertung von Finanzinstrumenten, einschließlich aller Störungen und Änderungen (im Hinblick auf das Zinsänderungsrisiko) im erwarteten Zahlungsverlauf (Sonderzahlungen, vorzeitige Rückzahlung, Laufzeitänderung, Ratenanpassung, Aufstockung, Stundung, Umschuldung, etc.), gewährleistet.⁷ Analysiert und bewertet werden bei Vertragsbeginn oder -änderung stets nur die zukünftigen Zahlungsströme.

Ausgangspunkt der folgenden Betrachtung sind folglich solche ökonomischen Transaktionen, die in Geldwirtschaften zu Einzahlungen und Auszahlungen führen. Diese fallen i. d. R. nicht gleichzeitig an, sondern zu verschiedenen Zeitpunkten. Auch Aktiv- und Passivgeschäfte der Banken lassen sich als Funktion der Zeit darstellen – mithin als Zahlungsströme abbilden. Die grundlegende Klammer zwischen heutigen und zukünftigen Zahlungsgrößen stellt der Auf- bzw. Abzinsungsfaktor dar. Durch ihn werden die zu verschiedenen Zeitpunkten anfallenden Beträge auf den Referenzzeitpunkt verschoben. Dieses Konstruktionsprinzip erlaubt eine einheitliche Analyse aller Finanzinstrumente bzw. deren Zahlungsströme,⁸ die sich regelmäßig durch Richtung (Ein- oder Auszahlungen), Höhe (Betrag: sachliche Abgrenzung), Zeit (Datum: zeitliche Abgrenzung) und Qualität (sicher/unsicher) charakterisieren lassen.

Bewertungsverfahren

Die in ihrer Höhe und ihrem zeitlichen Eintreten divergierenden Zahlungen werden vergleichbar, indem der heutige Wert (Barwert)⁹ durch Abzinsung berechnet wird; den zukünftigen Wert (Endwert) einer Zahlung erhält man durch Aufzinsung.¹⁰ Die Bewertungsgleichung hat zwei Variable, den (Dis-)Kontierungsfaktor und den Barwert bzw. Endwert. Ist ein Barwert vorgegeben (besser: Marktpreis als Barwert aller zukünftigen Zins- und Tilgungszahlungen) und wird nach der Rendite des Zahlungsstromes gefragt (interner Zinsfuß)¹¹, so ist die Gleichung nach deren Diskontierungsfaktor aufzulösen.

Dabei kommt es bei n-Perioden der Lösung einer Gleichung n-ten Grades.¹² Grundsätzlich kommt es darauf an, die Nullstelle einer i. d. R. nichtlinearen Funktion zu berechnen.

Gleichungen vom Grade $n > 4$ sind nicht mehr allgemein lösbar,¹³ sondern nur durch Näherungsverfahren (lineare Interpolation, Newtonsches Verfahren, Horner'sches Schema) und/oder durch systematisches Probieren über die Bewertungsgleichung des Barwertes.

Die implizite Verzinsungsstruktur des internen Zinsfußes unterstellt, daß sämtliche Zahlungen sofort zu dem errechneten internen Zinssatz wiederanverlangt werden können (nur bei vollständiger Konstanz der Marktverhältnisse wird dann die ex-post-Rendite mit der ex-ante-Rendite übereinstimmen), während die Reinvestitionsprämisse der Bewertungsgleichung des Barwertes unterstellt, daß Rückzahlungen sofort zum – individuell festzulegenden – Kalkulationszinsfuß angelegt werden können. So

beruht jede Reinvestitionsprämisse auf Annahmen, die sich im Zeitablauf nicht zu bestätigen brauchen. Dies gilt auch für die »Reale Rendite« von Mair, der explizit die tatsächlich am Markt gegebenen Wiederanlagemöglichkeiten berücksichtigt.¹⁴

Die verschiedenen Berechnungsmethoden in der finanzmathematischen Praxis (Moosmüller, Braeß-Fangmeier, AIBD, PangV) basieren auf der klassischen Berechnung nach der internen Zinsfuß-Methode. Gemeinsam wird eine flache Zinsstruktur unterstellt, die Wiederanlage zum errechneten Effektivzins und sichere Zahlungen. Sie unterscheiden sich allerdings hinsichtlich der Prämissen ihrer Zinsrechnung in den unterjährigen Laufzeiten. Wenn mit vollen Jahren und jährlichen Kupons gerechnet wird, entsprechen sich die Ergebnis-

¹ Vgl. Akmann, M./Benke, H.: Die Steuerung des Zinsänderungsrisikos im Rahmen eines Gesamtrisikokonzepts, in: Gesellschaft zur Förderung der wiss. Forschung über das Spar- und Girowesen (Hrsg.): Aktuelle Probleme des Controlling und der Rechnungslegung, Stuttgart 1993, S. 76 und S. 84.

² Vgl. zum Begriff der Zinsstrukturkurve Walz, H./Weber, T.: Der Zinsstrukturkurveneffekt, in: WiSt 3/1989, S. 133 ff. Zinsstrukturkurven können die Geld- und Kapitalmarktzinssätze (sog. Kuponstrukturkurven) periodengerecht wiedergeben oder die effektiven Renditen konkreter Anleihen (sog. Renditestrukturkurve) bzw. die Renditen von Zerobonds (Null-Kuponstrukturkurve). Nur letztere bietet die Gewähr, daß die (problematische) Wiederanlageprämisse der internen Zinsfußmethode nicht auf die Berechnungen übertragen wird (s. u.).

³ Vgl. Baxmann, U./Weichler, C.: Finanz- und Risikomanagement unter besonderer Berücksichtigung von Finanzderivaten, in: WiSt 1/1993, S. 12.

⁴ Bspw. tauschen Swaps Zahlungsströme aus, während Caps und Floors mit potentiellen Zahlungsströmen handeln; bei Optionen ist offen, ob später tatsächlich ein Zahlungsstrom entsteht. Vgl. Baxmann, U./Weichler, C.: a.a.O., S. 10.

⁵ Vgl. Schneider, D.: Investition und Finanzierung, 4. Aufl., Opladen 1975, S. 593. Der Nettovermögenswert der Bank (Eigenkapital) ist so gesehen eine Funktion der Wertveränderungen von Aktiva und Passiva – induziert durch Preisveränderungen.

⁶ Die Ergänzung des Zahlungsstroms um kunden/filial-/produkt-spezifische Daten erlaubt die Steuerung einzel-geschäftsbezogener Erfolgsquellen.

⁷ Vgl. zur Wiederherstellung der Zahlungsstromkongruenz bei Störungen Akmann, M./Benke, H.: a.a.O., S. 62.

⁸ In der handelsrechtlichen Rechnungslegung dominieren Nominalwerte und keine Zahlungsgrößen (Buchwertprinzip: Wertänderungen treten erst bei Wiederanlage auf) sowie die Periodisierung von Daten (Gebot der Periodenabgrenzung), wodurch – insb. bei neueren (zusammengesetzten) Finanzinstrumenten – die für eine sinnvolle Bilanzierung wichtige Anknüpfung am wirtschaftlichen Gehalt fehlt. Prah/Naumann plädieren hinsichtlich der Rechnungslegung von Handelsak-

tivitäten bei deutschen Kreditinstituten daher für eine Mark-to-Market gestützte Hedge-Accounting (vgl. Prah, R./Naumann, T.: Moderne Finanzinstrumente im Spannungsfeld zu traditionellen Rechnungslegungsvorschriften, in: Wirtschaftsprüfung 23/1992, S. 709 ff.). Eine solche Bestandsbewertung erfolgt über die Diskontierung der vollständig erfaßten Zahlungsströme zu aktuellen Marktsätzen (opportunistische Bewertung: Gewinne/Verluste werden im Moment ihrer Entstehung berücksichtigt). Liegen zum Bewertungsstichtag keine fixierten Zahlungsverläufe vor, so sind Forward-Rates heranzuziehen. Eine (Zins-)Abgrenzung erfolgt nicht. Vgl. Prah, R./Naumann, T.: Zur Bilanzierung von portfolio-orientierten Handelsaktivitäten der Kreditinstitute, in: Wirtschaftsprüfung 23/1991, S. 737.

⁹ In der Literatur werden die Begriffe Barwert und Kapitalwert teilweise synonym verwendet; inhaltlich stellt er bei Aktivgeschäften einen »Übergewinn/Surplus« über den aus der Realisierung des Zahlungsstroms hinausgehenden Gewinn dar, bei Passivgeschäften eine »Einlagenaufwandsersparnis«. Vgl. auch Bartels, H. G.: Die Bedeutung des Kapitalwertes und des internen Zinsfußes, in: WiSt 5/1986, S. 218. Schmidt interpretiert ihn als Grenzpreis für eine Investitionsmöglichkeit (vgl. Schmidt, R. H.: Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie, Wiesbaden 1983, S. 67).

¹⁰ Unterstellt wird, daß die zuwachsenden Zinsen nicht entnommen werden.

¹¹ Die Begriffe Rendite, effektiver Zinssatz bzw. interner Zinssatz sind identisch. Inhaltlich sollen sie die tatsächliche Verzinsung des jeweils im Einsatz befindlichen Kapitals widerspiegeln.

¹² Eine Gleichung vom Grade n verfügt immer auch über n-Lösungen. Vgl. zu dem damit zusammenhängenden mathematischen Problemen bspw. Kobelt, H./Schulte, P.: Finanzmathematik, 2. Aufl., Herne – Berlin 1977, S. 95 ff.

¹³ Ausnahmen stellen Finanzinstrumente mit Zins-Akkumulation (z. B. Zerobonds) dar. Auch die Reale Rendite nach Mair benötigt keine Iterationsverfahren (s. u.).

¹⁴ Vgl. Mair, W.: Die Wirtschaftlichkeitsrechnung im Aktiv- und Passivgeschäft der Banken, ZfB Bd. 31/1977, S. 352 ff.

se.¹⁵ Deshalb empfiehlt die Deutsche Vereinigung für Finanzanalyse und Anlageberatung (DVFA) auch keine spezielle Methode, sondern verlangt lediglich die explizite Nennung der angewandten Renditemethoden bei jedem Geschäft.¹⁶ International dominiert allerdings eindeutig die AIBD-Methode.

Finanzmathematisch bewertet das Effektivverzinsungskonzept jede Komponente des Zahlungsstromes mit dem gleichen Effektiv-Zinssatz, ermittelt somit nur einen Durchschnittswert (als Funktion von Zahlungshöhe und -zeitpunkt). In der Realität ist die Prämisse einer flachen Zinsstrukturkurve (alle Zahlungen werden zu einem einheitlichen Zins bewertet) des Effektivzins-Kalküls eher selten erfüllt – die dann berechneten Ergebnisse geben damit die realen Anlagemöglichkeiten nur ungenau wieder.¹⁷ Zahlungsströme mit unterschiedlichen (Rest-)Laufzeiten können daher bei gekrümmter Zinsstrukturkurve nicht präzise miteinander verglichen werden, weil bei normalem Zinsverlauf kürzerfristige Zahlungsströme eine niedrigere Effektivverzinsung aufweisen als längerfristige.

Die Orientierung am internen Zinsfuß bei Auswahlentscheidungen kann selbst innerhalb einer Restlaufzeit-Klasse zu Fehlentscheidungen führen, denn ein Vergleich auf Basis relativer Größen führt nur dann zu allgemein sinnvollen Ergebnissen, wenn die Bezugsbasen – die jeweiligen »Kapitalbindungen« – übereinstimmen. Üblich ist aber, daß »... die Effektivverzinsung ... zum Zinssatz jener Fristigkeit tendiert, bei der die höchste Zahlung stattfindet«,¹⁸ d. h. der interne Zinsfuß wird (zeitlich) dort geprägt, wo die Gewichtung durch die Höhe der Zahlung am stärksten ist.

Insbesondere beim Bewerten von Alternativen (Opportunitäten) ist die in-

terne Zinsfußmethode mithin nicht mehr genügend präzise, weil sie unterstellt, daß reale Anlagen/Aufnahmen in Höhe des internen Zinsfußes vorliegen. Beim Vergleich zweier Zahlungsströme werden aber i. d. R. (wenn Zahlungsstromstruktur-Inkongruenz vorliegt) zwei unterschiedliche Effektiv-Zinssätze ermittelt, d. h. die freiwerdenden Mittel müßten zu unterschiedlichen Marktzinssätzen angelegt werden! Die Richtigkeit realer Reinvestitions- und Finanzierungsmaßnahmen kann aber nicht von theoretischen Modellprämissen des Berechnungsverfahrens abhängig gemacht werden: Ein höherer interner Zinsfuß kann nicht automatisch reale Marktgegebenheiten verbessern bzw. verschlechtern – was die Methode des internen Zinsfußes aber implizit durch die Erwartung der jederzeitigen Wiederanlage zum internen Zinsfuß unterstellt.¹⁹

Vergleich von Alternativen als Entscheidungsszenario

Eine Konditionengestaltung auf Basis klassischer Effektivzinsen abstrahiert mithin durch die Wiederanlageprämisse von den realen Geld- und Kapitalmarktzinssätzen und läßt damit offen, ob der so ermittelte Effektivzins für das Produkt marktgerecht ist, vernachlässigt damit die typische Entscheidungssituation im Investitions- und Finanzierungsbereich – nämlich den Vergleich von Alternativen (Opportunitäten).

Ein solcher Vergleich umfaßt drei Dimensionen: Betragsdifferenz, Laufzeitdifferenz und zeitliche Differenz der Zahlungsverteilung. Von Risikounterschieden abgesehen, muß die Vergleichbarkeit auf diesen drei Ebenen erfolgen – was einen Kalkulationszinsfuß (als Opportunität) schlichtweg überfordert.²⁰ So ist es naheliegend, die Verwendung impliziter Reinvestitions- und Finanzie-

rungsannahmen ganz zu vermeiden und direkt aus den Preisen (Barwert) anderer – am Markt explizit gegebener – Zahlungsströme den Wert für einen einzelnen Zahlungsstrom abzuleiten.

Dies ist allerdings nur unter der Annahme eines gleichgewichtigen, arbitragefreien Marktpreissystems (was den Anwendungsbereich auf gut organisierte [»effiziente«] Märkte beschränkt) möglich. Nur dort sind Barwert und Marktpreis nicht mehr differenzierbar, es gibt keinen »free lunch« (das Gleichgewicht ist arbitragefrei)²¹ – der Marktpreis wird zum Selektionskriterium, sobald eine Strukturkongruenz in den Zahlungsströmen vorliegt: Der Preis des zu bewertenden Zahlungsstroms steht dann in einem eindeutigen – arbitragefreien – Verhältnis zum Wert der replizierenden Zahlungsströme.

Die Kongruenz in den Zahlungsströmen – im Sinne einer Übereinstimmung sowohl in der Höhe als auch in der Zeit – läßt sich finanzmathematisch über Duplizierung, d. h. einer exakten Nachbildung realer Zahlungsströme (finanzwirtschaftlich realisiert durch Anleiheemission/Kreditvergabe) herstellen. Diese Strukturkongruenz wird erzielt, indem pro nachzubildendem Zahlungsstrom (in richtiger Proportion) andere Zahlungsströme in das Duplikationsportefeuille aufgenommen werden, um die Zahlungen des zu bewertenden Zahlungsstroms während der Laufzeit zu »neutralisieren«.

Am Ende des Umstrukturierungsprozesses liegt ein sog. Arbitrage-Portfolio²² vor. Im Saldo (Barwert) der Anfangsauszahlung – er ist am Ende des Umstrukturierungsprozesses die einzige (Selektions-)Komponente, die sich von den anderen Zahlungsströmen unterscheidet – zeigt sich die unterschiedliche Vorteilhaftigkeit (ob und in welcher Richtung Arbitrage möglich ist). So besagt die zum Zeit-

Beispiel: Bewertung eines Tilgungsdarlehens²³

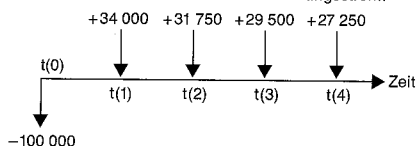
1. Konditionen:

Nominalbetrag: 100 000 DM
 Laufzeit: 4 Jahre
 Tilgung: 4 Jahresraten (p. a. 25 000 DM)
 Nominalzins: 9%
 Zinszahlung: jährlich

2. Kuponstruktur:

1 Jahr: 6 Prozent
 2 Jahre: 7 Prozent
 3 Jahre: 8 Prozent
 4 Jahre: 9 Prozent

3. aus den Konditionen resultierender Zahlungsstrom:



4. Duplizierungstableau einer zahlungsstromstrukturkongruenten Bewertung:

| Kuponstruktur | Barwerte t(0) | Zeitwert t(1) | Zeitwert t(2) | Zeitwert t(3) | Zeitwert t(4) |
|--------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 4 Jahre: 9 Prozent | -100 000,00 + 25 000,00 | + 34 000,00 - 2 250,00 | + 31 750,00 - 2 250,00 | + 29 500,00 - 2 250,00 | + 27 250,00 -27 250,00 |
| 3 Jahre: 8 Prozent | + 25 231,48 | + 31 750,00 - 2 018,52 | + 29 500,00 - 2 018,52 | + 27 250,00 -27 250,00 | 0 |
| 2 Jahre: 7 Prozent | + 25 683,63 | + 29 731,48 - 1 797,85 | + 27 481,48 -27 481,48 | 0 | |
| 1 Jahr: 6 Prozent | + 26 352,48 | + 27 933,63 -27 933,63 | 0 | | |
| | + 2 267,59 | 0 | | | |

punkt $t = 0$ verbleibende Differenz (Barwert) bei Negativität, daß der zu beurteilende Zahlungsstrom relativ zum Markt zu teuer ist – et vice versa bei positivem Vorzeichen.

Die strukturkongruente Bewertung dupliziert in diesem Beispiel den o. g. Zahlungsstrom über vier endfällige Anleihen. Durch die vollständige Kompensation in den einzelnen Perioden²⁴ wird das Zinsänderungsrisiko für dieses (Kunden-)Geschäft ausgeschlossen. Zum Bewertungszeitpunkt $t(0)$ wird ein positiver Margen-Barwert (Konditionsbeitrag Aktivgeschäft) realisiert.

Die strukturkongruente Konstruktion durch endfällige Refinanzierungen kann in der Praxis bei der Vielzahl von zu bewertenden Zahlungsströmen sehr aufwendig sein. Alternativ besteht die Möglichkeit über perioden-

individuelle Grenzkalkulationszinssätze (Transformation einer aktuellen Kuponstrukturkurve in eine Null-Kuponstrukturkurve) Zahlungsströme fristenkongruent zu bewerten.²⁵ Als Grundlage dieser Methode dienen Zerobonds, weil hier die problematische Wiederanlageprämisse der internen Zinsfuß-Methode und die damit bedingten Verzerrungen der Zinsstrukturkurve entfallen.²⁶ Nur eine Null-Kuponstruktur quantifiziert mithin die Fristigkeit der Zinssätze korrekt.

Da nicht genügend Zerobonds innerhalb einer Laufzeitklasse von festverzinslichen Titeln für die Festlegung der Null-Kuponstrukturkurve real vorhanden sind, müssen diese zunächst schrittweise aus der herrschenden Zinsstruktur synthetisch für jeden Planungshorizont gewonnen werden: Aus dem zu bewertenden

den Zahlungsstrom wird – wiederum durch Duplizierung – ein synthetischer Zerobond erzeugt, indem die Rückzahlung (Kapital und Zinsen) in $t(4)$ auf die Höhe von 1 normiert wird (Einheits-Zerobond); zwischenzeitliche Zahlungen der Zahlungsströme werden durch fristenkongruente Geldanlage-/aufnahme auf Null saldiert.²⁷

¹⁵ Vgl. z. B. Loistl, O.: Computergestütztes Wertpapiermanagement, 4. Aufl., München – Wien 1992, S. 251 f. und Eller, R.: Die Renditeberechnung von festverzinslichen Wertpapieren, in: Versicherungswirtschaft 10/1990, S. 561 f. sowie Schierenbeck, H./Rolfes, B.: Effektivzinsrechnung in der Bankenpraxis, in: ZfB 9/1986, S. 766 ff.

¹⁶ Vgl. Deutsche Vereinigung für Finanzanalyse und Anlageberatung (Hrsg.): Methoden der Renditeermittlung in Deutschland, Darmstadt 1983 sowie Lücke, K.: Verwirrspiel mit Renditen, in: Die Bank 10/1983, S. 473 ff.

¹⁷ Vgl. Uhlig, H./Steiner, P.: Wertpapieranalyse, 2. Aufl., Heidelberg 1991, S. 32 sowie Doerks, W.: Die Berücksichtigung von Zinsstrukturkurven bei der Bewertung von Kuponanleihen, in: WiSt 6/1991, S. 278.

¹⁸ Uhlig, H./Steiner, P.: a.a.O., S. 32.

¹⁹ Vgl. Schmidt, R. H.: a.a.O., S. 89.

²⁰ Vgl. Schmidt, R. H.: a.a.O., S. 89.

²¹ Vgl. Loistl, O.: Kapitalmarkttheorie, 1. Aufl., München – Wien 1991, S. 310.

²² Vgl. aus finanzmathematischer Sicht Uhlig, H./Steiner, P.: a.a.O., S. 33 ff., die von einem »Arbitrage-Portfolio« sprechen sowie Loistl, O.: Computergestütztes Wertpapiermanagement, a.a.O., S. 255 f. und Spremann, K.: Investition und Finanzierung, 4. Aufl., München – Wien 1991, S. 487 ff. Finanzwirtschaftlich bedient sich das finanzmathematische Marktzinnsmodell bzw. die Barwertmethode dieses Konzeptes.

²³ Vgl. Akmann, M./Benke, H.: a.a.O., S. 83.

²⁴ Lösungshinweis: Der am Ende des vierten Jahres entstehende Zahlungsstromüberschuß von 27 250 DM wird in $t(0)$ auf Null disponiert, indem in $t(0)$ 25 000 DM Refinanzierung für vier Jahre zu 9 Prozent aufzunehmen sind (27 250/1,09). Dadurch wird ein neuer Zahlungsstrom mit Auszahlungsverpflichtungen von 2250 DM p.a. (Zinsen) sowie die gewünschte Auszahlung von 27 250 DM (Kapital + Zinsen) in $t(4)$ geschaffen.

²⁵ Vgl. zu Bewertungsverfahren mit Zinsstrukturen (spot rates, forward rates, Zerobond-Abzinsungsfaktoren) Doerks, W.: a.a.O., S. 275 ff. Doerks weist zudem nach, daß sich die unterschiedlichen, auf verschiedenen Rechenprinzipien basierenden Verfahren ineinander überführen lassen.

²⁶ Durch die Zerlegung von Finanzinstrumenten in Elementarpositionen (stripping) gelangt man zu Zinsstrukturkurven eines Kapitalmarktes als eine Funktion, die die Verzinsung in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Bindungsdauer angibt. Die Restlaufzeit von Krediten bzw. Wertpapieren übersieht die Laufzeitstruktur verschiedener Papiere, ist somit nicht hinreichend genau. Nur bei Null-Kuponanleihen stimmen restliche und durchschnittliche Laufzeit (Duration) überein, d. h. nur mit Zerobond-Renditen läßt sich die Zinsstrukturkurve (als Funktion der Marktpreise für Kapital unterschiedlicher Fälligkeit) präzise abbilden. Vgl. Steiner, M./Kölsch, K.: Finanzierung, in: DBW 4/1989, S. 422 f.

²⁷ Vgl. Schierenbeck, H.: Zukünftige Schwerpunkte des Controlling in Kreditinstituten, in: Gesellschaft zur Förderung der wiss. Forschung über das Spar- und Girowesen (Hrsg.): Aktuelle Probleme des Controlling und der Rechnungslegung, Stuttgart 1993, S. 17.

Die einzelnen Zahlungen des o. g. Tilgungsdarlehens werden als Zerobonds aufgefaßt und für diese die Barwerte berechnet. Die Zerobond-Abzinsungsfaktoren werden hier beispielhaft für ein vierjähriges GKM-Geschäft berechnet, um anschließend die einzelnen Zahlungen des Zahlungsstroms mit den jeweils relevanten Abzinsungsfaktoren direkt abzuzinsen. Die sich ergebenden Barwerte werden addiert und mit dem Kreditauszahlungsbetrag saldiert. Das Ergebnis im Marktziinsmodell ist wiederum der Zinskonditionenbeitrag:

5. Duplizierungstableau eines Zerobond-Abzinsungsfaktors (hier: GKM-Geschäft vier Jahre):

| Kuponstruktur | Barwerte t(0) | Zeitwert t(1) | Zeitwert t(2) | Zeitwert t(3) | Zeitwert t(4) |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 4 Jahre: 9% | +0,9174 | -0,0826 | -0,0826 | -0,0826 | -1 |
| 3 Jahre: 8% | -0,0765 | +0,0061 | +0,0061 | +0,0826 | |
| | | -0,0765 | -0,0765 | 0 | |
| 2 Jahre: 7% | -0,0715 | +0,0050 | +0,0765 | | |
| | | -0,0715 | 0 | | |
| 1 Jahr: 6% | -0,0674 | +0,0715 | | | |
| | +0,7021 | 0 | | | |

Ein Abzinsungsfaktor (hier: 0,7021) entspricht dem Kurswert eines arbitragefreien Einheits-Zerobonds mit entsprechender Laufzeit (hier: vier Jahre), der nach Beendigung der Laufzeit zu einer (Rück-)Zahlung von 1 führt. Zwischenzeitliche Zinszahlungen wurden so fristenkongruent kompensiert, daß nur noch in t(0) eine Zahlung (Anschaffungszahlung) erfolgt. Die vier Alternativgeschäfte ergeben einen identischen Zahlungsstrom zu diesem synthetisch konstruierten Zerobondgeschäft.

Der »Margen«-Barwert, der in diesem Modell über die Zerobond-Abzinsungsfaktoren berechnet wurde,

führt zu einem Betrag von 2268,57 DM, weicht also von dem oben ermittelten Ergebnis wegen Rundungsfehler ab:

| Zeit | Zeitwerte | Zerobond-Abz.faktor | Barwerte |
|------|-----------|------------------------|-------------|
| 1 | 34 000,00 | 0,9434 | 32 075,47 |
| 2 | 31 750,00 | 0,8729 | 27 714,58 |
| 3 | 29 500,00 | 0,7914 | 23 346,30 |
| 4 | 27 250,00 | 0,7021 | 19 132,23 |
| Σ | | | 102 268,57 |
| 0 | | | -100 000,00 |
| Σ | | Zinskonditionsbeitrag: | 2 268,57 |

Zusammenfassung

Finanzmathematisch erfolgt durch die Berücksichtigung von Null-Zinsstrukturkurven eine Bewertung mit aktuellen, laufzeitgleichen Marktzinssätzen, damit eine Abkehr vom Durchschnittsprinzip, das jede Periode mit einem einheitlichen, anstatt mit einem unterschiedlichen Kalkulationszinsfuß belegt: Klassische Bewertungsverfahren berücksichtigen keine Zinsstrukturkurven; vielmehr wird durch das Berechnungsverfahren mechanisch eine horizontale Zinsstrukturkurve in Höhe des Kalkulationszinsfußes bzw. internen Zinsfußes unterstellt. Für ein aktives und bewußtes Management von Zahlungsströmen bleibt mithin wenig Spielraum. Die preisorientierte Bewertung erfaßt hingegen explizit die konkret gegebenen Reinvestitionsmöglichkeiten bzw. Opportunitäten.

Bei der strukturkongruenten Finanzierung werden alle künftigen Zahlungen eines Aktiv- bzw. Passivgeschäftes so lange durch Gegengeschäfte zu den vorgegebenen Marktkonditionen kompensiert (strukturkongruent geschlossen, »auf Null disponiert«) bis alle Zahlungen ausgeglichen sind.

In beiden Verfahren ist das Zinsänderungsrisiko auf Null gesetzt (die Position ist immunisiert), d. h. es tre-

ten keine Kapitalbindungsdifferenzen auf – die Fristentransformation wird zur Aufgabe einer zentralen Finanzdisposition, während der (Margen-)Barwert (Zinskonditionenbeitrag) den Deckungsbeitrag des Wertbereichs²⁸ zeigt, der betriebswirtschaftlich gesehen, sofort (zum Auszahlungszeitpunkt) abschöpfbar ist oder verrentet werden kann.²⁹

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß die preisorientierte Beurteilung von Zahlungsströmen den renditeorientierten Verfahren bei Bewertung von Opportunitäten überlegen ist, weil keine restriktiven Annahmen hinsichtlich der Wiederanlageprämisse und des Verlaufs der Zinsstrukturkurve vorliegen. Durch die korrekte Quantifizierung der Zinsstruktur ist sie auch die richtige Basis für weitergehende Überlegungen – wie z. B. die Steuerung des Zinsänderungsrisikos auf Gesamtbankebene.³⁰ Das Verfahren des Arbitrage-Portfolios ermöglicht es zudem, aus den Zahlungsströmen am Markt existierender Titel, die Werte für einzelne (innovative) Aktiva sowie Passiva herzuleiten, die (noch) nicht auf Märkten gehandelt werden.

²⁸ Vgl. Grabiak, S. u. a.: Die moderne Marktziinsmethode im Tagesgeschäft der Banken, in: ZfgK 17/1988, S. 788.

²⁹ Vgl. Schierenbeck, H.: a.a.O. S. 19f.

³⁰ Vgl. Akmann, M./Benke, H.: a.a.O., S. 30ff. sowie Piaskowski, F.: Treasury im Barwertkonzept, in: Die Bank 5/1993, S. 290ff.