

# Eine systematische Analyse über Implizite Optionen im Retail Banking

Dr. Andreas Beck / Heinrich Paeßens / Berit Schmitt / Dr. Christian Sievi

Betriebswirtschaftliche Blätter 01/2001

Banken und Sparkassen vergeben im Kundengeschäft eine Vielzahl von Optionen, die direkt mit klassischen Produkten der Aktiv- und Passivseite gekoppelt sind ("Implizite Optionen"). Derzeit unterbleibt jedoch in der Regel die systematische Erfassung und Bewertung dieser Optionen ebenso wie ein angemessenes Risikomanagement.

Unter der Leitung der S-Datawarehouse-Kooperation wurde deshalb eine Studie zur systematischen Analyse der mit impliziten Optionen verbundenen Probleme durchgeführt.<sup>1</sup>

Im Projekt wurden zunächst die wesentlichen impliziten Optionen ermittelt, beschrieben und mit gängigen Optionspreismodellen bewertet. In der Frage der Risikosteuerung galt es, das Konzept in die bisher in der Sparkassen-Finanzgruppe erarbeiteten Methoden zum wertorientierten Management und zur Performance-Messung des Zinsbuchs einzuordnen.<sup>2</sup> Dabei stehen die Korrektur des Zahlungsstroms und die Abtrennung der Optionsrechte für die Disposition und das Hedging im Vordergrund.

Eine besondere Schwierigkeit liegt dabei in der Berücksichtigung des beobachtbaren Verhaltens der Kunden hinsichtlich der Ausübung ihrer Wahlrechte. Im Gegensatz zu den eher vermögensmaximierenden "Teilnehmern" am Geld- und Kapitalmarkt, kann es für Kunden durchaus rational sein, einfach nach rascher Entschuldung zu streben oder überraschenden Liquiditätsbedarf durch die Auflösung von Anlagen beispielsweise aus einer längst vergangenen Hochzinsphase zu decken. Zu diesem Zweck wurden erste empirische Untersuchungen in den Pilotsparkassen durchgeführt und entsprechende Konzepte ausgearbeitet, in denen auch die Transaktionskosten des Kunden bei der Ausübung des Wahlrechts in die Kalkulation einbezogen werden.

Mit diesen modernen Konzepten der Banksteuerung eröffnen sich neue Spielräume bei der Gestaltung von Bankprodukten hinsichtlich der Ausstattung und Preisstellung.<sup>3</sup> Anhand beispielhafter Vorschläge für Standardprodukte wird im Folgenden gezeigt, dass nicht nur der Kunde einen Vorteil aus der stärkeren Orientierung der Produktausstattung an seinen Bedürfnissen erhält, sondern das Kreditinstitut zusätzlich durch geeignete Disposition nachhaltig höhere Margen erzielen kann. Bei einer raschen Umsetzung dieser Konzeption kann ein Institut dem allgemeinen Trend der Margenverengung im Retail-Geschäft entgegenwirken und im Wettbewerb um die Kunden einen Vorteil erringen.

## Die wichtigsten impliziten Optionsrechte

### Darlehen mit Festzins

Darlehen mit Festzins müssen zur eindeutigen Kalkulation auf Basis einer strukturkongruenten Refinanzierung<sup>4</sup> bis zum Ende der Zinsbindungsdauer einen fest vorgegebenen Zahlungsstrom aufweisen, der weder vom Kunden noch von der Bank geändert werden kann. Ebenso erfordert die Einbettung dieser Darlehen in den Gesamtbankzahlungsstrom zur Disposition und Risikomesung einen festen Zahlungsstrom.

Dieses Prinzip wird zum einen durch gesetzliche Vorschriften durchbrochen. §609 BGB besagt, dass der Kunde Kredite mit Festzins von mehr als 10 Jahren nach Ablauf von 10 Jahren nach Vollausszahlung mit einer Frist von 6 Monaten kündigen kann. Ebenso können nicht besicherte Darlehen an natürliche Personen bei 6 Monaten Sperrfrist mit 3-monatiger Frist gekündigt werden. Banken und Sparkassen gewähren dem Kunden zum anderen häufig Sondertilgungsrechte, die vom beschränkten Sondertilgungsrecht, beispielsweise bis zu 10% pro Jahr, bis zum jederzeitigen vollen Sondertilgungsrecht reichen. Das Recht zur Nichtabnahme oder teilweisen Abnahme eines noch nicht (voll) ausgezahlten Darlehens kann ebenso als Sondertilgungsrecht interpretiert werden. Analog kann das Recht auf Tilgungsanpassung erfasst werden.

### Passivgeschäfte mit Festzins

Auch im Passivgeschäft werden trotz Festzins dem Kunden einseitige Rechte auf zusätzliche Einzahlungen oder außerplanmäßige Abhebungen (bis zur Vollabhebung) zugestanden. Die wichtigsten Beispiele sind das Zuwachssparen bzw. andere Produkte, die in Anlehnung an den Bundesschatzbrief gebildet wurden.

### Angebotsoptionen

Der Kunde erhält häufig Festzinsangebote, bei denen sich die Sparkasse für einen bestimmten Zeitraum verpflichtet, die Kondition auch bei sich änderndem allgemeinen Zinsniveau beizubehalten. Insbesondere bei Darlehen wird dem Kunden diese "Überlegungsfrist", die von einem Tag bis zu vier Wochen reichen kann, eingeräumt. Die Sparkasse hat keine Möglichkeit, die entsprechenden Geschäfte mit klassischer Refinanzierung risikofrei abzusichern. Sinkt nämlich der Interbankenzins, wird der Kunde tendenziell ein Konkurrenzangebot annehmen oder nachverhandeln. Steigt das Zinsniveau, wird der Kunde das "günstige" Angebot dankend annehmen. Der bei gewerblichen Krediten häufig vergebene Kreditrahmen mit Festzins ist eine Mischung von Angebotsoption und Sondertilgungsrechten.

## 1. Beschreibungsschema am Beispiel Sondertilgungsrecht bei Darlehen

Ein Sondertilgungsrecht wird auf ein Darlehen in Höhe von 200.000 € mit 5 Jahren Zinsbindung gewährt, das am 1.7.2000 kalkuliert wird (Textbaustein Abb. 1).

| Nr.                       | Vorlaufzeit | von Datum  | bis Datum  | Zahlung von | Zahlung bis    | Option teilbar | Nachholbar in Stufe | Vorziehbar nach Stufe |
|---------------------------|-------------|------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 1                         | o           | 01.07.2000 | 30.06.2001 | 5.000       | 20.000         | ja             | ...                 | ...                   |
| 2                         | o           | 01.07.2001 | 30.06.2002 | 5.000       | 20.000         | ja             | ...                 | ...                   |
| 3                         | o           | 01.07.2002 | 30.06.2003 | 5.000       | 20.000         | ja             | ...                 | ...                   |
| 4                         | o           | 01.07.2003 | 30.06.2004 | 5.000       | 20.000         | ja             | ...                 | ...                   |
| 5                         | o           | 01.07.2004 | 30.06.2005 | 5.000       | 20.000         | ja             | ...                 | ...                   |
| Nebenbedingungen          |             |            |            | Stückzahl   | € Einzahlungen | € Abhebungen   |                     |                       |
| Es sind maximal ausübbar: |             |            |            | 5           | ...            | ...            |                     |                       |

### Erläuterungen zu Abbildung 1

**Vorlaufzeit:** Der Kunde muss "Vorlaufzeit"-Tage warten, nachdem er die Ausübung der Option angekündigt hat, bis er die der Option entsprechende Zahlung durchführen darf.  
**Von Datum, bis Datum:** Zeitraum für die Ausübung der Optionen. Die Zeitintervalle der verschiedenen Zeilen dürfen sich überschneiden.

**Zahlung von, Zahlung bis:** Minimale bzw. maximale Höhe der Zahlung. Positives Vorzeichen heißt Einzahlung, negatives Vorzeichen bedeutet Abhebung. In keiner Zeile kommen bei Zahlung von und Zahlung bis unterschiedliche Vorzeichen vor. Die Einzahlungen und Abhebungen sind damit in der Tabelle voneinander getrennt.

**Option teilbar:** "Ja" bedeutet, dass die Option innerhalb des angegebenen Zeitraums an beliebigen Zeitpunkten mehrfach hintereinander ausgeübt werden kann, sofern je Ausübungszeitpunkt die Minimalsumme nicht unterschritten wird und insgesamt die Maximalsumme nicht überschritten wird. "Nein" bedeutet, dass der Kunde innerhalb des angegebenen Zeitraums nur einmal ausüben darf.

**Nachholbar in Stufe:** Nachholbar in Stufe "m" gibt an, dass die nicht ausgeschöpften Rechte in späteren Stufen nachgeholt werden können. Die jeweiligen Stufennummern müssen angegeben werden.

**Vorziehbar nach Stufe:** Vorziehbar nach Stufe "m" gibt an, dass Rechte aus späteren Stufen bereits in früheren Stufen ausgeübt werden dürfen. Werden diese in früheren Stufen ausgeübt, verfallen sie in den später vorgesehenen Stufen.

**Nebenbedingungen:** Von den Optionen in dieser Tabelle dürfen höchstens ausgeübt werden:

- m Stück: Nach der m-ten Ausübung verfallen alle restlichen Optionen.
- € Einzahlungen: Die ausgeübten Optionen dürfen maximal nur den entsprechenden Betrag für die Einzahlungen erreichen.
- € Abhebungen: Die ausgeübten Optionen dürfen maximal nur den entsprechenden Betrag für die Abhebungen erreichen.

Die Nominalkonditionen des betrachteten Geschäfts müssen nicht angegeben werden, diese können dem Stammsatz des Geschäfts entnommen werden.

Angaben zur Art der Ausübung durch den Kunden ("statische" oder "optionale" Ausübung, siehe weitere Ausführungen) und zu Ausübungsschwellen werden in eigenen Tabellen gespeichert, die mit den obigen Tabellen kombiniert werden. Wird ein Änderungsrecht als Prozentsatz der Ursprungsschuld des Anfangskapitals angegeben, kann dieser Prozentsatz in einen entsprechenden €-Betrag umgerechnet werden. Ein Änderungsrecht in Prozent des jeweiligen Kapitalstands ist im Schema nicht erfasst, da es als nicht notwendig erachtet wurde.

Optionsrechte des Kunden bei variablen Produkten, etwa variablen Darlehen, Kontokorrentkredit, Spareinlagen, Sichteinlagen etc., wurden im laufenden Projekt nicht untersucht. Sie werden innerhalb der Systematik der gleitenden Durchschnitte zur Kalkulation und Disposition variabler Geschäfte, insbesondere durch die Einbeziehung von Ausgleichszahlungen, beherrschbar.<sup>5</sup>

## Optionsrechte und DV-technische Verwaltung

Die Optionsrechte des Kunden sind im Vertrag, den der Kunde mit dem Produktabschluss unterschreibt, schriftlich fixiert. Eine derartige Formulierung könnte beispielsweise bei einem Darlehensvertrag lauten: "Pro Jahr können 10% des Ursprungsdarlehens als Sondertilgung zusätzlich zur Regeltilgung erbracht werden."

Die textliche Formulierung, bzw. die alleinige Speicherung des Optionsrechts als Text, hat jedoch folgende Nachteile:

- Die inhaltliche Bedeutung der Vereinbarung ist häufig nicht eindeutig. So fehlt etwa in der obigen Textpassage der Hinweis, ob es sich um ein Kalenderjahr oder Laufzeitjahr handelt, ob der Kunde nur einmal jährlich eine Sondertilgung von genau 10% erbringen darf oder ob auch kleinere Beträge zugelassen sind (und bis zu welcher Untergrenze), ob bei kleineren Sondertilgungen auch mehrfach im Jahr ausgeübt werden kann, ob nicht ausgeübte Sondertilgungen in späteren Jahren nachgeholt werden können oder ob Sondertilgungen sogar aus späteren Jahren zum Ist-Jahr vorgezogen werden können.
- Die DV-technische Speicherung der Vereinbarung als freier Text ist wenig hilfreich, da freie Texte nur schwer einer weiteren Verarbeitung zugänglich sind. Es können weder Auswertungen für das Controlling und Treasury erstellt werden, noch ist eine automatische Überwachung möglich, die beispielsweise prüft, ob der Kunde mehr als seine vereinbarte Sondertilgung leistet.
- Der Text kann nicht direkt für entsprechende Optionsgeschäfte genutzt werden, welche die Sparkasse ihrerseits zur Absicherung gegen die mit Vergabe der Optionen verbundenen Risiken abschließen müsste.

Angesichts dieser Probleme wird für Vertragsabschlüsse eine systematische Vorgehensweise vorgeschlagen.

### Normierung

Die Texte, die im Kundenvertrag verwendet werden, sind normiert. Im Kundenvertrag sind zur Beschreibung der Optionsrechte nur noch Texte zulässig, die in einer Textdatenbank hinterlegt sind. Diese Texte werden juristisch auf Eindeutigkeit in der Aussage geprüft. Ebenso wird geprüft, ob das Optionsrecht in der internen Folgeverarbeitung der Sparkasse (DV-technische Speicherung, Überwachung der Einhaltung, Controlling, Treasury) abgebildet werden kann.

In Fortführung unseres Beispiels könnte ein Textbaustein (1) lauten:

*"Pro Laufzeitjahr (beginnend jeweils am 01.07. und endend am 30.06.) der Zinsbindungsdauer können bis zu 10% des Ursprungsdarlehens, also 20000 €, als Sondertilgung zusätzlich zur Regeltilgung an beliebigen Zeitpunkten des Laufzeitjahres eingebracht werden. Die Sondertilgungsbeträge können hierbei innerhalb des Laufzeitjahres beliebig verteilt werden, eine einzelne Sondertilgung darf jedoch den Betrag von 5000 € nicht unterschreiten. Sondertilgungen, die in früheren Laufzeitjahren nicht erbracht wurden, können nicht nachgeholt werden. Ebenso ist das Vorziehen von Sondertilgungen späterer Laufzeitjahre nicht möglich."*

Das Beispiel zeigt, dass der normierte Text durchaus Variablen enthalten kann, die aus dem Text ausgelesen werden und für die weitere Verarbeitung von Bedeutung sind.

### DV-technische Zwischensprache

Die Beschreibung der Optionsrechte erfolgt in einer DV-technischen "Zwischensprache", in der die Optionen für die DV-technische Speicherung und weitere Verarbeitung zugänglich sind. Für jeden Text der Textdatenbank gibt es eine eindeutige Übersetzungsregel in die Zwischensprache zur DV-technischen Speicherung mit dem Ziel der weiteren Verarbeitung. Diese Zwischensprache wird im Folgenden vorgestellt.

### Optionsableitung

Aus der DV-technischen Zwischensprache werden die Optionen, also die Kundenrechte, in der Sprache der Optionspreistheorie abgeleitet. Daraus wird anhand eines adäquaten Optionspreismodells der Optionspreis berechnet. Ebenso können nach entsprechender Summenbildung Optionen am Interbankenmarkt zur Sicherung der Sparkasse gegen die entsprechenden Risiken abgeschlossen werden.

## Zwischensprache zur DV-technischen Umsetzung

Das Schema zur Beschreibung von Optionsrechten in Abbildung 1 kann einheitlich auf Sondertilgungen und allgemeine Ratenplanänderungen bei Darlehen sowie beliebige Änderungsrechte bei

## 2. Beispiel Bundesschatzbrief

| Nr.                       | Vorlaufzeit | von Datum  | bis Datum  | Zahlung von | Zahlung bis    | Option teilbar | Nachholbar in Stufe | Vorziehbar nach Stufe |
|---------------------------|-------------|------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 1                         | 0           | 01.12.2001 | 31.01.2001 | -5.000      | 0              | ja             | ...                 | ...                   |
| 2                         | 0           | 01.12.2001 | 28.02.2001 | -5.000      | 0              | ja             | ...                 | ...                   |
| ...                       | usw.        |            |            |             |                |                |                     |                       |
| 72                        | 0           | 01.12.2006 | 31.12.2006 | -5.000      | 0              | ja             | ...                 | ...                   |
| Nebenbedingungen          |             |            |            | Stückzahl   | € Einzahlungen | € Abhebungen   |                     |                       |
| Es sind maximal ausübbar: |             |            |            | ...         | ...            | -100.000       |                     |                       |

Bei einem Bundesschatzbrief über 100.000 € mit einer Laufzeit vom 01.01.2000 bis 31.12.2006 dürfen monatlich ab dem zweiten Laufzeitjahr bis zu 5.000 € pro Monat vorzeitig abgehoben werden.

### 3. Datensätze je Konto für Historisierung und Kontrolle

| Datum | Betrag | Abweichung vom erwarteten Betrag | Nutzen / Schaden |
|-------|--------|----------------------------------|------------------|
|       |        |                                  |                  |
|       |        |                                  |                  |

Sparformen, insbesondere für Zuzahlungs- und Abhebungsrechte, angewandt werden. Je normiertem Vertragstext existiert eine eindeutige Regel zur Übersetzung ins Schema. Diese Regel wird mit der Definition des Vertragstextes festgelegt.

Wie das Schema beispielsweise bei einem Sondertilgungsrecht eines Darlehens oder einem Bundesschatzbrief aussieht, zeigen die Abbildung 1 und 2. Für Angebotsoptionen und für den Kreditrahmen mit Festzins wurden in analoger Weise Erfassungsschemata entwickelt, die hier aus Platzgründen nicht dargestellt werden.

## Laufende Überwachung und Analyse der Optionsrechte

Zusätzlich zur Beschreibung der Optionsrechte des Kunden ist die Erfassung der tatsächlich erfolgten Ausübung notwendig. Das entsprechende Informationssystem kontrolliert die tatsächliche Ausübung der Optionen und zeigt der Sparkasse die daraus resultierenden Konsequenzen. Einheitlich für alle impliziten Optionsrechte wird zu diesem Zweck Abbildung 3 vorgeschlagen. Abbildung 3 erlaubt zum einen die maschinelle Kontrolle, ob sich der Kunde an die vereinbarten Optionsrechte hält. Zum anderen können die Schätzungen über das Ausübungsverhalten der Kunden überprüft und laufend verbessert werden. Schließlich ist die Kontrolle des Nutzens bzw. Schadens aus der Optionsausübung möglich.

## Statistische versus optionale Ausübung

Die Unterscheidung zwischen "statistischer" und "optionaler" Ausübung<sup>6</sup> ist wesentlich für die weiteren Ausführungen. Dadurch wird festgelegt, in welcher prinzipiellen Weise die Kalkulation und Disposition der Optionsrechte erfolgen muss. Entsprechend ergeben sich auch erhebliche Auswirkungen auf die Neugestaltung von Produkten.

Eine statistische Ausübung der Optionsrechte liegt vor, wenn die Ausübung unabhängig von der aktuellen Zinsstruktur erfolgt. Der Kunde richtet sich somit bei der Frage, ob er sein Optionsrecht wahrnehmen will, nicht nach den Gegebenheiten des Geld- und Kapitalmarkts. Vielmehr sind persönliche Motive und Gründe für die Ausübung des Optionsrechts von Bedeutung. Der Extremfall statistischer Ausübung liegt vor, wenn der Kunde, sei es aus Unkenntnis oder Trägheit, alle gewährten Rechte verfallen lässt, obwohl die Ausübung für ihn sinnvoll wäre.

### Erläuterungen zu Abbildung 3

Je einzelner Ausübungszeitpunkt des Optionsrechts wird in der Tabelle eine Zeile angelegt. Die Zeilen werden laufend mit jeder einzelnen Ausübung fortgeschrieben. Erfolgt in einer möglichen Ausübungsperiode oder an einem möglichen Ausübungszeitpunkt keine Ausübung, so ist dafür dennoch ein Eintrag mit Betragshöhe null vorzunehmen, um die Abweichung von der erwarteten Ausübung und den entstandenen Schaden/Nutzen zu dokumentieren.

**Abweichung vom erwarteten Betrag:** In den Tabellen zur Beschreibung des Kundenverhaltens (Abbildung 4; siehe weitere Ausführungen) wird eine Prognose hinterlegt, welche Ausnutzung des Sondertilgungsrechts durch den Kunden zu erwarten ist. In der aktuellen Tabelle wird dokumentiert, welche Abweichung von dieser Schätzung vorliegt.

**Nutzen/Schaden:** Je Ausübung des Optionsrechts wird berechnet, welcher Nutzen/Schaden für die Sparkasse entsteht. Die Berechnung erfolgt nach der allgemeinen Methode zur Berechnung von Leistungsstörungen – insbesondere zur Vorfälligkeitsentschädigung und Nichtabnahmeentschädigung. Bei der Berechnung wird die Wirkung eventueller Hedge-Positionen der Sparkasse, die ihrerseits Optionen ausübt, die sie zur Absicherung der Kundenoptionen abgeschlossen hat, nicht berücksichtigt. Die Berücksichtigung der Hedge-Positionen erfolgt auf Gesamtbankenebene: Dem Nutzen/Schaden aus Abbildung 3 wird der Nutzen/Schaden gegenübergestellt, der durch die Ausübung der Hedge-Positionen für die Sparkasse entstanden ist. Diese Daten sind relevant, um die Auswirkungen der Ausübungen auf den Zinsüberschuss in der Gewinn- und Verlustrechnung der laufenden Periode und in folgenden Perioden abschätzen zu können.

Im Fall von Sondertilgungsrechten bei Darlehen liegt statistische Ausübung vor, wenn der Kunde freie Geldbeträge unabhängig von der Zinsstruktur stets zur Sondertilgung verwendet. Sein Hauptmotiv ist der rasche Schuldenabbau. Der Kunde prüft nicht, ob bei gestiegenem Zins eine alternative Anlage der freien Mittel eventuell für ihn besser wäre als eine Sondertilgung. Umgekehrt zieht er bei gesunkenem Zins die Kreditaufnahme für eine Umschuldung nicht in Betracht.

Im Fall von Kündigungsrechten bei Sparformen liegt statistische Ausübung vor, wenn der Kunde davon nur bei persönlichem Geldbedarf Gebrauch macht. Eine Kündigung zum Zweck einer höherverzinslichen Anlage wird nicht in Betracht gezogen.

Optionale Ausübung der Optionsrechte liegt vor, wenn die Ausübung abhängig von der aktuellen Zinsstruktur erfolgt. Der Kunde richtet sich somit bei der Frage, ob er sein Optionsrecht ausüben soll, nach dem finanzmathematischen Nutzen, den er bei einer Ausübung erzielt. Hierbei können auch Kosten der Ausübung, die sich in sogenannten Ausübeschwellen<sup>7</sup> äußern, berücksichtigt werden.

Die "Kosten" der Ausübung bzw. Ausübeschwellen können auch eine begrenzte Trägheit im Kundenverhalten abbilden. Denn die Kunden werden nicht auf jede Möglichkeit, ein Optionsrecht bei

veränderter Zinsstrukturkurve auszunutzen, reagieren. Oft fehlen Informationen über alternative Angebote, oder der Kunde ist wegen eines kleinen Vorteils nicht bereit, die "Mühe" der Kontaktaufnahme mit der Bank und eines Neuabschlusses auf sich zu nehmen. Der Kunde wird aber bei deutlichen Zinsdifferenzen bzw. beim Überschreiten bestimmter Trägheitsschwellen sein Optionsrecht voll ausüben.

## Realität als Mischform beider Ausübungsformen

In der Realität wird sich der einzelne Kunde bzw. eine Kundengruppe teilweise statistisch, teilweise auch optional verhalten. Für diese Fälle muss ein Beschreibungsschema entwickelt werden, das den jeweiligen Grad der Ausübung mit Berücksichtigung von Ausübungsschwellen erfasst. Dies gelingt mit Hilfe des Schemas in Abbildung 5. Kalkulation und Disposition können dadurch auf der gewichteten Basis statistischer und optionaler Ausübung geführt werden.

### Beispiel

Aus Untersuchungen ist bekannt, dass Kunden, die ein Sondertilgungsrecht mit bis zu 20% des Ursprungsdarlehens pro Jahr besitzen, statistisch gesehen dieses Recht zu 80% in Anspruch nehmen. Der Rest der Kunden übt, gemessen am Kreditzins für 5-jährige Darlehen, bei einer Schwelle von einem um 1%-Punkt niedrigerem Zins ihre Rechte aus. Dies führt bei einem Kreditzins von 6% zu einer Ausübungsschwelle von 5%.

Im Fall statistischer Ausübung wird bei einem Ursprungsdarlehen von 100.000 € von einer Sondertilgung von durchschnittlich 10.000 € ausgegangen. Bei Überschreiten der Schwelle wird unterstellt, dass der Maximalbetrag von 20.000 € als Sondertilgung geleistet wird. Damit ergibt sich für jede Zeile X der Tabelle zur Beschreibung des Optionsrechts die gleiche Zusatztafel zur Beschreibung des Kundenverhaltens.

### Ausübeverhalten

Als Quelle zur Feststellung des Ausübeverhaltens und damit zur "Füllung" der Abbildung 5 können empirische Untersuchungen der Kundenstruktur und des Kundenverhaltens sowie direkte Kunden- und Expertenbefragungen dienen. Dazu wurden teilweise Erhebungen in den Projektsparbanken durchgeführt. Die Ergebnisse lassen jedoch nur beschränkte Aussagen über das Ausübeverhalten zu. Ein Hauptproblem war, dass die verfügbaren Daten und die Erfahrungen der Experten aus der letzten Zinssenkungsphase stammen und die Übertragung der Ergebnisse auf eine Hochzinsphase problematisch ist. Im Projekt wird daher als alternativer Lösungsweg vorgeschlagen, um die Komplexität der Bewegungsparameter im Rahmen der Schätzung zu reduzieren sowie die Integration in die Gesamtbanksteuerung und die DV-technische Umsetzung zu vereinfachen.

### Ausübung der Produktgestaltung

Auf diesem Weg wird jedes Produkt so konstruiert, dass es von Anfang an nur Kunden mit einer bestimmten Ausübungsart anspricht. Über das Produkt ist damit die Ausübungsart in gewisser Weise schon "definiert". Die Produkte werden so gestaltet, dass sie entweder nur für statistische Ausübeinteressante oder auf rein optionale Ausübung ausgerichtet sind. Dieses Vorgehen hat eine Reihe von Vorteilen.

Offensichtlich ist, dass bei ein und demselben Produkt die optionale Ausübung mit für den Kunden schlechteren Preisen kalkuliert werden muss als die statistische Ausübung. Wird somit ein Produkt von Kunden mit unterschiedlichen Ausübungsverhalten nachgefragt, wäre eigentlich eine Preisdifferenzierung je Kunde notwendig. Die Sparkasse müsste also die Kunden nach bestimmten Merkmalen einteilen und entsprechend unterschiedliche Preise erstellen. Äußerst fragwürdig und geschäftspolitisch problematisch wäre es aber, wenn etwa Kunden, bei denen wegen höherer Anlagebeträge oder höherer Ausbildung mit optionaler Ausübung gerechnet werden muss, mit schlechteren Konditionen bedient würden.

Bietet hingegen die Sparkasse einen einheitlichen Produktpreis, eventuell mit günstigeren Konditionen bei höheren Beträgen, trotz unterschiedlichen Ausübungsverhaltens an, ist eine Mischkalkulation unvermeidbar. Dadurch werden die Kunden mit statistischer Ausübung benachteiligt. Die optionalen Ausübe, die in der Regel mit höheren Summen operieren, nutzen das System aus und verursachen für sich betrachtet negative Margen.

Sind die Produkte dagegen so konstruiert, dass sie entweder nur statistische oder nur optionale Ausübe ansprechen, ist die Kalkulation eindeutig. Die Sparkasse muss die Kunden bei der Preisgestaltung nicht nach Gruppen einteilen. Zudem erhält der Kunde genau die Optionsrechte, die er wirklich benötigt. Dadurch ist der Preis leistungsgerecht, was sich letztlich in einer optisch günstigeren Kondition widerspiegeln kann. Diese Idee, Produkte entsprechend zu gestalten, wird an zwei Beispielen demonstriert.

## Vorschlag für Darlehen mit Sondertilgungsrechten

Der folgende Produktvorschlag umfasst nicht nur Darlehen mit Optionen, sondern ist auch für das gesamte klassische Festzinsgeschäft relevant. Drei prinzipielle Angebote werden dabei unterschieden.

### 4. Beschreibung des Kundenverhaltens

| Lfd. Nr. | Schwelle %  | Referenzzins für Laufzeit | Anteil der Ausübung % | Erwartete Höhe € |
|----------|-------------|---------------------------|-----------------------|------------------|
| X.1      | statistisch | -                         | 80                    | 10.000           |
| X.2      | 5           | 5                         | 20                    | 20.000           |
| Summe    |             |                           | 100                   |                  |

### Angebot 1

Beim ersten Angebot handelt es sich um ein Darlehen mit fester Tilgung ohne Sondertilgungsrecht, wobei der Kunde die Höhe der Tilgung nach seinem "freien" Einkommen ausrichtet. Dabei muss der Kunde die vereinbarte Rate, die auch, als Pflicht zu leistende Zusatzzahlungen<sup>8</sup> umfassen kann (Eigenheimförderung usw.), erbringen. Die Ratenhöhe und die Zusatzzahlungen sollen der individuellen Leistungsfähigkeit des Kunden so gut wie möglich angepasst werden. Das Standardangebot "1% Tilgung" wird also durch Angebote mit höherer Tilgung bzw. durch Angebote mit fest vereinbarter Zusatztilgung ergänzt. Der Kunde kann auf diese Weise bei normaler Zinsstruktur durch die zusätzliche Tilgung mit einem niedrigeren Effektivzins rechnen<sup>9</sup>. Abbildung 6 zeigt die Konditionen, die sich in einer derartigen Situation beispielhaft ergeben<sup>10</sup>.

Bei gleicher prozentualer Marge und gegebener Zinsstruktur führt die mit höherer Tilgung geringere Kapitalbindung zu einem niedrigeren Margenbarwert.

Aus Wettbewerbsgründen kann die derzeit oft beobachtbare Praxis, den Vorteil aus bei höherer Tilgung niedrigerem Einstandssatz nicht oder nur teilweise an den Kunden weiter zu geben, auf Dauer wohl kaum aufrecht erhalten werden.

### Angebot 2

Das Darlehen soll nun eine feste Grundtilgung und ein Sondertilgungsrecht vorsehen, das auf maximal 5% pro Kalenderjahr beschränkt ist. Die Grundtilgung wird möglichst genau den sicheren Einkünften des Kunden angepasst, wobei sichere Zusatzeinkommen (Eigenheimförderung usw.) wie beim ersten Angebot mit verarbeitet werden können. Einkommenskomponenten, die unsicher sind oder als Reserve verbleiben sollen, werden über das Sondertilgungsrecht abgefangen. In Höhe dieser Beträge kann der Kunde tilgen, muss es aber nicht.

Das Sondertilgungsrecht kann innerhalb des Kalenderjahres mehrfach an beliebigen Zeitpunkten ausgeübt werden. Aus Rationalisierungsgründen sollte jedoch eine Betragsuntergrenze festgelegt werden (1.000 € usw.). Ein nicht ausgeübtes Sondertilgungsrecht kann nicht in späteren Jahren nachgeholt oder aus späteren Jahren vorgezogen werden.

Die Beschränkung des Sondertilgungsrechts auf 5% der Ursprungssumme führt dazu, dass der Kunde nur "kleinere"

Beträge als Sondertilgung einbringen kann. Die erlaubte Sondertilgung entspricht der rund 8,5-fachen Regelrate, in unserem Beispiel bei 1% Tilgung, und ist damit in einem Bereich, der noch zum "normalen" Einkommensbereich gehört, über den er sich bei der Verwendung nicht zu große Gedanken macht. Dies trifft um so mehr zu, als durch das mehrfache Sondertilgungsrecht innerhalb des Jahres Beträge, die den gewünschten Guthabenstand am Girokonto überschreiten, sofort zur Sondertilgung verwendet werden.

Eine Umschuldung in Höhe des Sondertilgungsrechts bei der Sparkasse wird faktisch ausgeschlossen. Eine Umschuldung bei einer fremden Bank ist wegen der geringen Summen praktisch nicht machbar. Damit kann mit hoher Sicherheit von statistischer Ausübung ausgegangen werden.

Reichen dem Kunden 5% Sondertilgungsrecht nicht aus, empfiehlt sich zunächst der Hinweis auf eine mögliche höhere Grundtilgung, die den Preis des Darlehens senkt. Anstelle der heute üblichen 1% Grundtilgung mit 10% Sondertilgungsrecht pro Jahr sollte also bei entsprechendem Kundenwunsch auf 5% Grundtilgung (inklusive etwaiger Zusatzzahlungen) und 5% Sondertilgung ausgewichen werden. Dadurch ist die statistische Ausübung besser gewährleistet und die wirkliche Höhe der Sondertilgung kann besser abgeschätzt werden. Wer darüber hinaus Sondertilgungsrechte haben will, wird entweder auf ein variables Darlehen oder auf das Angebot 3 verwiesen.

Der Kunde zahlt bei Angebot 2 den Effektivzins, der der Grundtilgung entspricht, zuzüglich eines Zuschlages (0,1%-Punkte). Entscheidet sich der Kunde aber für 5% Regeltilgung und 5% Sondertilgung, so liegt er im Beispiel mit 6,272% Nominalzins (6,172% bei 5% Regeltilgung + 0,1% Zuschlag) noch leicht unter der Kondition mit 1% Regeltilgung ohne Sondertilgungsrecht.

Die statistische Ausübung führt dazu, dass die prozentuale Marge für die Sparkasse auch ohne den Zuschlag ansteigt. Kann die Sparkasse in unserem Beispiel mit einer tatsächlichen durchschnittlichen Tilgung von 7% (5% Regeltilgung + 2% statistische Sondertilgung, vergleiche Abbildung 6) rechnen, steigt ihre Marge auch ohne den Zuschlag um die Ersparnis im Einstandssatz von  $6,350\% - 6,228\% = 0,122\%$ .

5. Zusatztabelle zu jeder Zeile X der Abb. 1

| Lfd. Nr. | Schwelle %     | Referenzzins für Schwelle gemäß Laufzins | Anteil der Ausübung % | Erwartete Höhe € |
|----------|----------------|--|-----------------------|------------------|
| X.0      | keine Ausübung | -  |                       | -                |
| X.1      | statistisch    | -  |                       |                  |
| X.2      | (Schwelle 1)   |  |                       |                  |
| X.3      | (Schwelle 2)   |  |                       |                  |
| ...      |                |  |                       |                  |
| X.N      | (Schwelle N-1) |  |                       |                  |
| Summe    |                |  | 100                   |                  |

### Erläuterungen zu Abbildung 5

Die Zusatztabellen zur Beschreibung der Realität können sich bei gleicher textlicher Formulierung der Option und damit bei gleicher DV-technischer Darstellung der Option entsprechend Abbildung 1 von Kunde zu Kunde unterscheiden. Die Informationen dazu werden je nach Fall von der Bank aufgrund der Typisierung der Kunden bzw. abhängig vom Produkt generell festgelegt und/oder vom Kundenberater geschätzt bzw. ergänzt.

Die erste Zeile X.0 der Tabelle gibt stets an, inwieweit die Option prozentual nicht ausgeübt wird, obwohl sie dem Kunden gewährt wurde. Die zweite Zeile X.1 der Tabelle beschreibt (in Prozent), wie weit sich der Kunde "statistisch" verhält und welche Zahlungshöhe dabei erwartet wird.

Die folgenden Zeilen geben Ausübungsschwellen (Zinssatz in %), die Referenzlaufzeit für die Ausübungsschwelle, den jeweiligen Anteil der Ausübung und die erwartete Höhe an. Mehrere Ausübungsschwellen sind möglich.

## 6. Konditionen bei fest vereinbarter Tilgung

| Tilgung % | Ratenhöhe in € | Nominalzins in % | Effektivzins in % | Restschuld in € | Margenbarwert in € | Marge in % |        |        |        |      |
|-----------|----------------|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|------------|--------|--------|--------|------|
| 0,00      | 530,67         | 3,368            | 6,557             | 100.000         | 5.496              | 0,75       |        |        |        |      |
| 1,00      | 611,48         | 6,338            | 6,525             | 86.057          | 5.195              | 0,75       |        |        |        |      |
| 2,00      | 691,98         | 6,304            | 6,489             | 72.199          | 4.895              | 0,75       |        |        |        |      |
| 3,00      | 772,13         | 6,266            | 6,448             | 58.402          | 4.595              | 0,75       |        |        |        |      |
| 4,00      | 851,84         | 6,222            | 6,402             | 44.678          | 4.296              | 0,75       |        |        |        |      |
| 5,00      | 931,03         | 6,172            | 6,350             | 31.042          | 3.999              | 0,75       |        |        |        |      |
| 6,00      | 1.009,59       | 6,115            | 6,289             | 17.516          | 3.703              | 0,75       |        |        |        |      |
| 7,00      | 1.087,55       | 6,051            | 6,228             | 4.110           | 3.409              | 0,75       |        |        |        |      |
| 7,309     | 1.111,45       | 6,029            | 6,197             | 0               | 3.318              | 0,75       |        |        |        |      |
| TG        | 1J             | 2J               | 3J                | 4J              | 5J                 | 6J         | 7J     | 8J     | 9J     | 10J  |
| 3,7 %     | 4,0 %          | 4,5 %            | 4,85 %            | 5,1 %           | 5,25 %             | 5,4 %      | 5,55 % | 5,65 % | 5,75 % | 5,8% |

Beispiel: Kreditbetrag 100.000 €, 10 Jahre Zinsfestschreibung, monatliche Zins- und Tilgungsverrechnung bei monatlich nachschüssigen Raten, Margenvorgabe 0,75%. Die Tilgungshöhe wird variiert. Dabei wird die vorgegebene Marge 0,75% unter Berücksichtigung der Zinsstruktur auf die Kundenkonditionen zurückgerechnet.

Dieser Vorteil darf jedoch nicht an den Kunden weitergegeben werden, da sonst der Kunde behaupten könnte, Sondertilgungen zu leisten, obwohl er dazu nicht in der Lage ist.

Im Gegenteil soll der Aufschlag dazu dienen, dass nur Kunden das entsprechende Produkt wählen, bei denen tatsächlich mit Sondertilgungen zu rechnen ist und der Berater die Sondertilgung schätzen kann. Dies ist für eine möglichst exakte Disposition des Produkts von Vorteil.

### Angebot 3

Dieses Darlehen mit einmaliger, voller Sondertilgung nach einem bestimmten Zeitraum, frühestens ein Jahr nach Abschluss, ist auf Kunden zugeschnitten, die sich einerseits den heutigen Zins sichern wollen, andererseits bei einer Zinssenkung die Chance auf einen niedrigeren Zins wahren wollen. Die Sparkasse bietet die Umschuldung gezielt an, wenn der Zinssatz für die ursprünglichen Zinsbindung entsprechende Laufzeit um eine bestimmte Schwelle, beispielsweise 0,1%-Punkte, gesunken ist. Dies wird vertraglich mit Bindung an einen Interbankenzins vereinbart. Die Schwelle der Ausübung kann individuell vereinbart werden. Die Ausübungsschwelle beeinflusst den

Optionspreis. Die Sparkasse sorgt auf diese Weise selbst dafür, dass die Option ausgeübt wird und kann entsprechend mit optionaler Ausübung rechnen. Die Regeltilgung kann wie im Angebot 1 vom Kunden frei festgelegt werden. Danach richtet sich der Basispreis ohne Optionsrecht. Das Optionsrecht wird unter Annahme der optionalen Ausübung kalkuliert. Der entsprechende Preis wird als Disagio sofort vereinnahmt oder über einen höheren Nominalzins auf die Laufzeit verteilt. Da der höhere Nominalzins sich wiederum auf den Optionspreis auswirkt, ist in diesem Fall die Berechnung komplexer.

Beim Preisaufschlag für das Optionsrecht ist zu beachten, dass die reine Weitergabe des Optionspreises an den Kunden einen Zusatzaufwand ohne entsprechenden Nutzen bedeutet. Der vom Kunden an die Bank gezahlte Preis sollte also um eine kalkulierte Marge (Deckungsbeitrag) über dem Preis liegen, den die Bank selbst zur Absicherung am Interbankenmarkt bezahlt.

## Produktvorschlag für Wachstumszertifikate

Viele Sparkassen haben, in Analogie zum Bundesschatzbrief Typ A oder B, Anlageformen zur Einmalanlage entwickelt, bei denen der Kunde nach einem Jahr ein Kündigungsrecht hat. Ein solches Produkt der Sparkasse ist hier so gestaltet, dass weitgehend mit statistischer Ausübung gerechnet werden kann. Entsprechend ist die Kalkulation und Disposition auf statistischer Basis vorzunehmen. Zunächst werden die Konditionen des Bundes, einer Konkurrenzbank und ein mögliches Angebot der Sparkasse (Empfehlung) gegenübergestellt (siehe Abbildung 7).

Das Angebot des Bundes und die Empfehlung sind so ausgerichtet, dass sie nur für Kunden interessant sind, die von Beginn an eine Anlage auf 6 Jahre planen. Dafür sorgt der hohe Renditeabstand zu alternativen Anlagen mit Frist von einem Jahr. Auch ist der Renditeabstand zum Interbankenmarkt bei von Beginn an geplanter Kündigung etwa nach 2 oder 3 Jahren relativ hoch und macht das Produkt unattraktiv. Die höchste Attraktivität im Vergleich zum Interbankenzins wird beim Durchhalten der Anlage erzielt. Dies trifft durch ihre steilere Zinsstaffel vor allem auf die Empfehlung zu.

Das Kündigungsrecht beim Bund und insbesondere bei der Empfehlung ist so gestaltet, dass es zur Bewältigung von Notlagen oder spontanem Geldbedarf für Konsumzwecke gedacht ist. Eine alternative Anlage ist zwar nicht ausgeschlossen, aber umständlich und, bei höheren Anlagesummen, nur stufenweise und zeitlich versetzt möglich. Die Zinsstaffel ist steil, d.h. der Zins muss stark steigen, damit neue eigene Angebote bzw. Angebote der Konkurrenz den Umstieg lohnend machen. Dies gilt wiederum insbesondere für die Empfehlung.

Das Produkt des Bundes kann damit überwiegend, die Empfehlung praktisch ausschließlich statistisch kalkuliert werden. Nur bei einem extremen Zinsanstieg ist mit geringen Umschichtungen zu rechnen. Das Produkt ist bei der zu erwartenden statis-

tischen Ausübung rentabel. Der Renditevorsprung von 0,10% der Empfehlung gegenüber dem Angebot des Bundes ist wegen der eingeschränkten Kündigungsmöglichkeit akzeptabel. Bei planmäßiger Abwicklung beträgt die Marge rund 0,45%. Eine mögliche Konditionenkompetenz des Beraters darf ausschließlich im Zins für das letzte Jahr liegen. Dadurch wird beim "Nachbessern" die Staffel nur steiler, nicht flacher.

Für die Empfehlung wurde bewusst die Gesamtlaufzeit von 6 Jahren vorgeschlagen.<sup>11</sup> Die kurzen Laufzeiten von 3 oder 4 Jahren erschweren eine steile Zinsstaffel. Außerdem ist keine klare Abgrenzung hinsichtlich der Fristigkeit gegenüber anderen kurzlaufenden Anlagen möglich. Das Angebot der Konkurrenzbank hingegen ist besonders für Kunden interessant, die eine kurzfristige Anlage suchen. Bei einer Anlaufzeit von einem Jahr liegt die Rendite über der des REX. Nur bei längerer Haltedauer wird das Produkt für die Bank rentabel – sofern der Kunde nicht vom Kündigungsrecht Gebrauch macht.

Das Kündigungsrecht ist bei der Konkurrenzbank eher so ausgestaltet, dass es eine Umschichtung in andere Anlagen bzw. die Verwendung des Produkts zur kurzfristigen Anlage möglich macht. Die alternative Anlage ist, mit 3-monatiger Frist bzw. gegen Vorschusszinsen, sofort kündbar. Das gilt auch für höhere Summen. Die Zinsstaffel ist weniger steil. Bei unveränderter Produktpolitik der Bank besteht Gefahr, dass der Kunde kündigt und innerhalb der Bank umschichtet.

Zwar kann man bei der betrachteten Konkurrenzbank generell von einer hohen Trägheit der Kunden und damit überwiegend statistischem Verhalten ausgehen. Die Kündigungsquote ist nach Erfahrung der Bank bisher niedrig. Die Bank muss aber damit rechnen, dass ein Teil der Kundschaft, vermutlich die mit höheren Anlagesummen, sich optional verhält. Dadurch ist das Produkt der Konkurrenzbank bei statistischer Ausübung hart an der Grenze der Rentabilität, bei rein optionaler Ausübung deutlich unrentabel.

### 7. Neugestaltung der Wachstumszertifikate

| Kriterium                           | Bundesschatzbrief   |         | Konkurrenzbank                        |         | Empfehlung  |         | REX™    |
|-------------------------------------|---------------------|---------|---------------------------------------|---------|---|---------|---------|
|                                     | Jeweiliger Zins     | Rendite | Jeweiliger Zins                       | Rendite | Jeweiliger Zins                                       | Rendite | Rendite |
| Jahr 1                              | 2,75                | 2,75    | 4,00                                  | 4,00    | 2,75  | 2,75    | 3,85    |
| Jahr 2                              | 3,75                | 3,24    | 4,25                                  | 4,12    | 3,50  | 3,12    | 4,29    |
| Jahr 3                              | 4,50                | 3,65    | 4,50                                  | 4,24    | 4,25  | 3,48    | 4,55    |
| Jahr 4                              | 5,00                | 6,96    | 5,00                                  | 4,42    | 5,00  | 3,84    | 4,75    |
| Jahr 5                              | 5,50                | 4,21    | 6,00                                  | 4,71    | 5,50  | 4,14    | 4,91    |
| Jahr 6                              | 6,00                | 4,50    |                                       |         | 7,25  | 4,60    | 5,05    |
| Sperrfrist                          | 1 Jahr              |         | 1 Jahr                                |         | 1 Jahr  |         |         |
| Kündigungsfrist                     | 0                   |         | 3 Monate                              |         | 0   |         |         |
| Maximaler Abhebungsbetrag pro Monat | Pro Person 10.000 € |         | Volle Summe, 3.000 € pro Monat sofort |         | Pro Person 6% der Summe, jedoch 6.000 € in jedem Fall |         |         |

Zusätzlich sollte eine Anlageobergrenze (z.B. 300.000 €) oder eine maximale Abhebesumme pro Person (z.B. 20.000 €) festgelegt werden, damit nicht einzelne Anleger mit hohen Summe die Statistik stören oder optional ausüben.



Während also das Angebot der Konkurrenzbank für alle Laufzeitwünsche attraktiv ist und zudem Personen anlockt, die das Optionsrecht mitnehmen, sind das Angebot des Bundes und die Empfehlung primär auf die Endlaufzeit ausgelegt. Das Kündigungsrecht wird hier im Kern nicht für die Umschichtung, sondern für den überraschenden Bedarf eingeräumt.

Wer bei längerer Anlagefrist jederzeit liquide sein will, muss das entsprechende Kursänderungsrisiko auf sich nehmen. Für diese Zielgruppe kann eine Stufenzinsanleihe aufgelegt werden, die permanent zum jeweiligen Kurs zurückgegeben werden kann. Die Rendite dieser Stufenzinsanleihe sollte deshalb über der Rendite des Wachstumszertifikats liegen.

## Preisgestaltung, Kalkulation und Disposition

Die Preisgestaltung der Optionsrechte mit statistischer Ausübung ist anhand des Angebots 2 für Darlehen mit Sondertilgungsrechten erläutert worden. Der Kunde zahlt den Zinssatz, der dem fest vereinbarten Zahlungsstrom entspricht, zuzüglich eines Zuschlags für das Sondertilgungsrecht.

Bei der Margenberechnung wird nicht vom festen, sondern vom erwarteten Cash-Flow aus den Optionsrechten ausgegangen. Die statistische Ausübung der Optionsrechte wird dabei vom Kundenberater geschätzt und ist DV-technisch in der Abbildung 4 (Zusatztablette zu jeder Zeile X der Abbildung 1) erfasst. Auch Disposition und Risikosteuerung rechnen mit den erwarteten Zahlungsströmen.

Da die statistische Sondertilgung nur im Mittelwert auftritt, muss für die Abweichung vom Mittelwert ein Risikozuschlag auf die Marge vom Treasury vom Markt verlangt werden. Der Risikozuschlag muss um so höher angesetzt werden, je stärker die Abweichung vom Mittelwert zu erwarten ist. Hier liegt eine Analogie zum Risikoaufschlag beim Adressenrisiko vor (d.h. es wird wie bei "unerwartetem Verlust" die Abweichung von der Erwartung über den Zahlungsstrom in eine Prämie für Risikoübernahme eingerechnet).

## Die Bewertung einer optionalen Ausübung

Die Bewertung bei optionaler Ausübung mit Berücksichtigung einer Ausübungsschwelle wird hier für den einfachsten Fall, ein einmaliges Sondertilgungsrecht in Höhe des gesamten Restkapitals ein Jahr nach Abschluss, diskutiert (siehe auch Angebot 3). Die Grunddaten des Beispiels sind im Folgenden zusammengefasst:

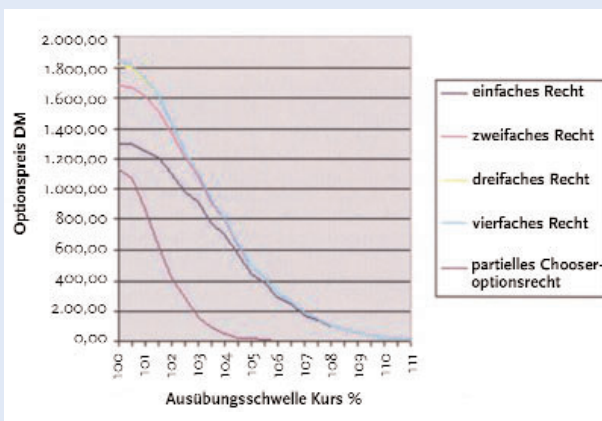
- Zinsstruktur wie bei Abbildung 6, tilgungsfreies Darlehen in Höhe von 100.000 €, 2% Disagio, 5 Jahre fest, Nominalzins 5,5%, vierteljährliche Zinsbelastung, Effektivzins 6,10%, Marge 0,85%, Margenbarwert 3.548 €, einmaliges Kündigungsrecht ein Jahr nach Abschluss.

- Im Fall der Ausübung des Kündigungsrechts würde dem Kunden Kosten in Höhe von 2.500 € entstehen. Dies führt zu einem "Strike Price" von 102,500 € entsprechend einem Effektivzins von 4,90%.
- Aus einer historisch ermittelten Zinsvolatilität von 1% für vierjährige Zinsbindungen kann eine Kursvolatilität von 3,43% pro Jahr berechnet werden.

Für die Analyse muss das Optionsrecht vom Zahlungsstrom getrennt werden. Dabei wird der Weg aufgezeigt, bei dem der Cash-Flow für die gesamte Zinsbindungsdauer von 5 Jahren dargestellt wird.

Der Kunde hat das Recht, am Ausübungstag ein Wertpapier am Interbankenmarkt zu kaufen (Call), das einen Nominalzins von 5,5% hat. Aus den Zuflüssen dieses Wertpapiers erfüllt er die noch fälligen Zahlungen auf den Kredit. Dieser Vorgang ist identisch mit der Ablösung des Kredits. Die Sparkasse ist Stillhalter auf dieses Recht des Kunden. Der Kunde übt die Option aus, wenn der Kurs des Wertpapiers gestiegen ist, d.h. wenn der entsprechende Zins gefallen ist. Wegen der Ausübungskosten von 2.500 € übt der Kunde nur dann aus, wenn der Kurs des Wertpapiers größer als 102,5% (Ausübungsschwelle) ist. Er erhält dann aber nicht die Differenz auf 102,5% als Erfolg, sondern auf 100%. Bei der Übersetzung in Standardoptionen bedeutet dies, dass der Kunde zwei Optionsrechte hat.

### 8. Ergebnisse für Sondertilgungsrechte bei optionaler Ausübung



- 1 Einmaliges Sondertilgungsrecht von 100% nach einem Jahr (Fall wie oben)
- 2 Sondertilgungsrecht von 100% am Ende des ersten oder zweiten Jahres
- 3 Sondertilgungsrecht von 100% am Ende des ersten, zweiten oder dritten Jahres
- 4 Sondertilgungsrecht von 100% am Ende des ersten, zweiten, dritten oder vierten Jahres
- 5 Sondertilgungsrecht von 50% am Ende des ersten, zweiten oder dritten Jahres, wobei zwei der drei Jahre ausgewählt werden können (partielles Chooser-Optionsrecht)

- Option 1: Normaler Europäischer Call auf das Wertpapier (Zins 5,5%) zum Ausübungskurs 102,5%
- Option 2: Digitale Option auf das Wertpapier (Zins 5,5%), die stets 2500 € auszahlt, wenn der Kurs des Wertpapiers am Verfalltag über 102,5% ist, und ansonsten verfällt.

Zur Bewertung der Optionen muss vorab der aktuelle Forward-Kurs des Darlehens am Ablösezeitpunkt ermittelt werden. Er beträgt 99,979%.

Die Bewertung der Optionen ergibt für die erste Option 456,50 €, für die zweite Option 571,85 €, insgesamt somit 1028,35 €. <sup>12</sup> Soll der ursprünglich kalkulierte Barwert in Höhe von 3,548 € erhalten bleiben, muss der Kunde diese Prämie, zuzüglich einer Ertragsspanne für die Sparkasse, für das Sondertilgungsrecht in Form einer Gebühr bezahlen.

Im Projekt wurden weitere Berechnungen zu Optionspreisen bei optionaler Ausübung durchgeführt. Besonders interessant sind die Ergebnisse von Compound-Optionen. Dies sind Optionen, bei denen der Kunde das Optionsrecht mehrfach ausüben kann, wobei eine frühere Ausübung die Möglichkeiten der späteren Ausübung einschränkt. Abbildung 8 zeigt einige Ergebnisse für Sondertilgungsrechte bei Darlehen (Prämissen wie oben).

Je häufiger das Wahlrecht ausgeübt werden kann, um so geringer ist der Preiszuwachs, da die frühere Ausübung der Option das spätere Optionsrecht ungültig macht. Dabei kann nicht mehr als 100% ausgeübt werden. Die Werte bei dreifachem und vierfachem Recht sind fast identisch, so dass sie im Diagramm kaum unterschieden werden können.

Überraschend ist, dass das Kündigungsrecht von drei mal 50%, bei dem der Kunde zwei aus drei Jahren wählen kann, im Preis deutlich unter dem einmaligen Kündigungsrecht nach einem Jahr liegt. Dies gilt um so mehr, je höher die Ausübungsschwelle ist. Da die Kunden den Wert dieser Option nur schwer einschätzen können, liegen hier erhebliche Spielräume bei der Preisgestaltung.

## Risikomessung und Disposition

Durch die impliziten Optionen ist das Zinsänderungsrisiko der Bank untrennbar mit dem Optionspreisisiko die entsprechenden Zinsoptionen verknüpft. Die Risiken müssen somit gemeinsam gesteuert werden. Analog ist eine gemeinsame Disposition der Risiken notwendig.

Als Ausgangsdaten für die weiteren Berechnungen müssen der Summen-Cash-Flow und alle Optionsrechte der Sparkasse (Stillhalter/Ausüßer) verfügbar sein. Zur Ermittlung dieser Informationen bietet sich folgende Vorgehensweise an:

- Für Geschäfte ohne Optionsrechte (inklusive variabler Geschäfte) wird der Zahlungsstrom wie in früheren Projekten beschrieben<sup>3</sup> aufgestellt.

- "Reine Zinsoptionen" am Interbankenmarkt oder mit Kunden als Stillhalter oder Ausüßer werden gesammelt und soweit wie möglich zusammengefasst.

- Bei Produkten mit impliziten Optionen wird die Zinsoption vom Zahlungsstrom getrennt und ins Optionsbuch zur Gesamtbanksteuerung eingetragen. Sofern der Kunde die Option ganz oder teilweise statistisch ausübt, tritt an die Stelle des festen Zahlungsstroms den Vertragsbedingungen entsprechend der erwartete Zahlungsstrom auf Basis der statistischen Ausübung der Optionsrechte.

- Die abgetrennten Optionen mit optionaler Ausübung werden soweit möglich zusammengefasst, zugleich aber auch mit den "reinen" Optionen gebündelt, die die Sparkasse am Interbankenmarkt oder mit Kunden abgeschlossen hat. Dabei ist es unerheblich, ob diese Optionen zum Zweck des Hedge der impliziten Optionen oder zur Wahrnehmung von Chancen abgeschlossen wurden.

Die Summenbildung über Optionen mit optionaler Ausübung ist nur möglich, wenn die Optionen bis auf den Betrag in allen Eigenschaften identisch sind (Identität im Underlying, Ausübungszeitpunkt, der Ausübungsschwelle etc.). Die Summentabelle der Optionen wird um so übersichtlicher, je einheitlicher in der Sparkasse die Optionen gestaltet sind. Eine zu hohe Produktvielfalt wirkt sich in dieser Hinsicht negativ aus. Am Ende liegt erneut ein Summenzahlungsstrom für die gesamte Sparkasse vor, wobei dieser Summenzahlungsstrom zum Teil auf statistischen Erwartungswerten beruht.

## Performance-Berechnung für die Sparkasse

Der Summenzahlungsstrom der Sparkasse kann mit der Methode der strukturkongruenten Refinanzierung bewertet werden. Ebenso können die Optionsrechte je nach Art mit adäquaten Verfahren bewertet werden. Die Bewertung erfolgt jeweils mit der aktuellen Zinsstruktur bzw. der aktuellen, am Markt gehandelten Volatilität. Die Summe der beiden Werte stellt das Gesamtvermögen der Sparkasse im Zinsgeschäft dar, das unter Berücksichtigung der Zinsoptionen im Zeitpunkt  $t_0$  vorhanden ist.

Simulativ kann bei unverändertem Cash-Flow bzw. unveränderten Optionsrechten der Vermögenswert der Sparkasse nach den gleichen Prinzipien am Planungshorizont  $t_1$  berechnet werden, wenn eine neue Zinsstruktur und eine neue Volatilität unterstellt werden. Zwischenzeitlich anfallende Zahlungen müssen dabei auf den Planungshorizont aufgezinnt werden.

Ermittelt wird nun der Vermögenswert der Sparkasse (Zinsgeschäft unter Berücksichtigung von Zinsoptionen) zum Zeitpunkt  $t_1$ . Zu beachten ist, dass bei der Simulation der Cash-Flow und die betrachteten Optionen noch unverändert aus dem Zeitpunkt  $t_0$  stammen. Allerdings sind alle Zahlungen um die Zeitspanne ( $t_1 - t_0$ ) auf der Zeitachse "nach vorne gerutscht". Ebenso

muss bei den Optionen die entsprechend verstrichene Zeit berücksichtigt werden. Durch den Vergleich der Werte zu den Zeitpunkten  $t_1$  und  $t_0$  kann die Performance (in € und Prozent) berechnet werden. Durch Verkettung der Performance-Werte kann die Gesamt-Performance auch für längere Zeitabschnitte berechnet werden.

Die Zinsstruktur bzw. die Volatilität, die am Planungshorizont bei dieser Simulation verwendet wird, kann aus verschiedenen Quellen stammen bzw. verschiedene Zwecke erfüllen:

Bei Prognoseberechnungen handelt es sich um eine von der Sparkasse vorgenommene Schätzung für die Zinsstruktur und Volatilität am Planungshorizont. Zweck der Berechnung ist die Prüfung der Frage, mit welcher Performance in diesem Fall gerechnet werden kann.

Zur Risikoberechnung wird nicht mit einer Prognose, sondern mit Szenarien für die Zinsstruktur und Volatilität am Planungshorizont gearbeitet. Da angemessene Szenarien nur schwer ermittelt werden können, wird das Verfahren der "Modernen historischen Simulation" vorgeschlagen.<sup>44</sup> In diesem Fall werden alle Zinsveränderungen, die in einem ausgewählten Zeitraum der Vergangenheit beobachtet wurden, auf die bestehende Zinsstruktur addiert. Gleichmaßen kann mit der Volatilität verfahren werden. Im Endeffekt wird dadurch eine Vielzahl von Szenarien erzeugt, in der sowohl hohe als auch geringe Veränderungen enthalten sind.

Durch statistische Auswertung der Performance-Werte, die mit der Modernen historischen Simulation gewonnen werden, können Risikokenngrößen (Standardabweichung, Value at Risk usw.) ebenso wie erwartete Ertragskenngrößen (mittlere Performance) und Risk-/Return-Kenngrößen (RORAC, RAROC) berechnet werden. Bei der Ermittlung der Ist-Performance sind Ex-post-Zinsstruktur und -Volatilität, die am Planungshorizont  $t_1$  simulativ verwendet wurde, bekannt. Der Zeitpunkt  $t_1$  (Planungshorizont) ist nämlich bereits verstrichen. Die Prognose wird durch die Ist-Situation ersetzt. Auf diese Weise gelingt es, die Ist-Performance im Zinsbuch inklusive der Zinsoptionen nicht als Restgröße, sondern direkt zu berechnen und auszuwerten.

All diese Berechnungen können auch unter Einbeziehung von weiteren Maßnahmen, seien es weitere Zinsgeschäfte oder der Abschluss von Zinsoptionen am Interbankenmarkt, durchgeführt werden. Dadurch kann die Wirkung dieser Maßnahmen simulativ geprüft und geeignete umgesetzt werden. Auf diese Weise wird eine Grundlage für die Disposition gelegt, die das Zinsgeschäft und die Zinsoptionen in einer gemeinsamen Zielgröße steuert.

## Fazit und Ausblick

Das Projekt der S-Datawarehouse-Kooperation und der Pilotsparkassen hatte zum Ziel, die zur Risiko-Renditesteuering der impliziten Optionen notwendige Datenbasis zu ermitteln und ein grobes betriebswirtschaftliches Fachkonzept zu liefern. Die notwendigen weiteren Schritte zur Umsetzung der vorliegenden Konzeption sind:

- die technische Fortführung, indem die vollständige Erfassung der ausgereichten Optionen im Darlehensbereich über die operativen Systeme ermöglicht wird
- die betriebswirtschaftliche Fortführung mit verbesserter Datenbasis, wenn alle Daten erfasst sind und Auswertungen über das Ausübungsverhalten verbesserte Steuerungsparameter liefern.
- die Integration der dargestellten Ansätze in die Systeme der Vor- und Nachkalkulation und Risikosteuerung, um den Ergebnisbeitrag korrekt zu ermitteln und zuzuordnen sowie die Risiken über Gegengeschäfte zu begrenzen

Die hier behandelten Beispiele zur Produkt- und Preisgestaltung tragen zur Reduzierung der Komplexität hinsichtlich der Anforderungen an Datenbasis und Algorithmen sowie in erheblichem Maße zur Senkung der Investitionskosten bei. Über die damit einhergehenden Spielräume für die Produkt- und Konditionengestaltung kann nun in den entsprechenden Ausschüssen der Institute diskutiert werden. Denn dadurch eröffnen sich neue Ertragspotentiale bei kalkulierbaren Risiken. Zudem kann die Kundenbindung durch ein bedarfsorientiertes Produktangebot erhöht werden. Darüber hinaus bieten innovative Produktgestaltung und gezieltes Produktmarketing Vorteile im regionalen Wettbewerb im Geschäftsfeld Retail Banking.

### Autoren:

#### Dipl. Math. oec. Dr. Andreas Beck

Studium der Wirtschaftsmathematik an den Universitäten Ulm und Syracuse, New York. Seit 1996 bei GILLARDON für den Aufbau des Bereiches Gesamtbanksteuerung und Consulting verantwortlich. Mitglied im ACI – the financial markets association. Verantwortlich für Strategie und Business Development des Finanzdienstleistungsbereiches bei GILLARDON und in der msg systems ag.

#### Heinrich Paeßens

Leiter der Abteilung Gesamtbankrisiko in der Stadtsparkasse Köln.

#### Berit Schmitt

Bei der Sparkassen Informatik Baden-Württemberg in Karlsruhe zuständig für das Thema "Marktpreisrisikosteuerung".

#### Dipl. Math. Dr. Christian Sievi

Aufsichtsrat der GILLARDON AG financial software. Studium der Mathematik wirtschaftswissenschaftlicher Richtung. Promotion bei Prof. Heinen in München. Seit 1981 selbstständig als freiberuflicher Wirtschaftsmathematiker. Verantwortlich für zahlreiche finanzmathematische Veröffentlichungen. Maßgeblich beteiligt an der Diskussion und Entwicklung der Marktzins-, Barwert- und Performancemethode sowie an Methoden zur Integration aller Risiken.

- 1 Teilnehmer waren: Badischer Sparkassen- und Giroverband, DVG Gesellschaft für Datenverarbeitung der badischen Sparkassenorganisation mbH, iZB Soft Informatik-Zentrum Bayern GmbH & Co. KG, Kreissparkasse in Siegburg, Rheinischer Sparkassen- und Giroverband, SIS-West GmbH, Sparkasse Freiburg – Nördlicher Breisgau, Kreissparkasse München Starnberg, Sparkassenverband Bayern und Stadtsparkasse Köln als Pilotsparkasse. Als externe Berater wirkten Dr. Andreas Beck und Dr. Christian Sievi (GILLARDON AG financial software) mit.
- 2 Vgl. Goebel, R., Sievi, Ch., Schuhmacher, M.: Wertorientiertes Management und Performancesteuerung, Stuttgart 1999.
- 3 Zur Einordnung in den strategischen Prozess des Veränderungsmanagements vgl. Schöder, G.A.: Spielräume in der Preis- und Produktpolitik, in: Priewasser, E. / Kleinheyer, N., Veränderungsmanagement und Restrukturierung im Kreditgewerbe, Knapp-Verlag 2000.
- 4 Zur strukturkongruenten Refinanzierung vgl. Sievi, Ch. Kalkulation und Disposition, Bretten 1995.
- 5 Vgl. Goebel, R., Sievi, Ch., Schuhmacher, M., a.a.O., insbesondere Kapitel 2.
- 6 Häufig wird statt der hier vorgenommenen Differenzierung von "irrationaler" (statt statistischer) und "rationaler" (statt optionaler) Ausübung gesprochen. Damit werden aber beispielsweise Kunden, die der Entschuldung ihres Eigenheimes hohe Priorität zuordnen, als irrational eingestuft. Dies ist nicht angemessen.
- 7 Ausübenschwellen sind in der Sprache der Optionspreistheorie der Strike-Preis der Option zuzüglich eines Kostenaufschlags, der die Transaktionskosten des Kunden widerspiegelt.
- 8 Zur besseren sprachlichen Unterscheidung werden die Begriffe Zusatzzahlung (bei fester Verpflichtung zur Erbringung) und Sondertilgung (bei wahlweiser Erbringung) verwendet.
- 9 Bei inverser Zinsstruktur ist bei höherer Tilgung ein höherer Effektivzins nötig, wenn die Bank nicht auf Marge verzichten will.
- 10 Die Kalkulation erfolgt auf Basis einer strukturkongruenten Refinanzierung.
- 11 Es sollte auch über noch längere Laufzeiten nachgedacht werden.
- 12 Zur Berechnung wurde das Programm PIA+™ der GILLARDON AG financial software verwendet. Die Bewertung erfolgte auf Basis des Modells Black'76 sowie mit einem erweiterten Binomialmodell für Compound-Optionen nach Cox-Ross-Rubinstein, vgl. Hull, J.C.: Options, Futures, and Other Derivatives, 4. Auflage, Prentice Hall 1999.
- 13 Vgl. Goebel, R., Sievi, Ch., Schuhmacher, M.: a.a.O
- 14 Zur Szenarioanalyse vergleiche das DSGV-Projekt "Typische Zinsszenarien und Dispositions-konzept" (Kapitel 4). Vertiefende Einzelheiten zur Modernen historischen Simulation und dem Vergleich mit anderen Methoden der Risikomessung können ebenfalls diesem Projekt entnommen werden (Kapitel 6 und 7).