

## Zusammenarbeit zwischen Universität und Kreditinstitut bei der Bankensteuerung

Die Anforderungen an die Steuerung von Kreditinstituten im Hinblick auf Liquidität, Ergebnis und Risiko haben sich in den letzten Jahren erheblich gewandelt. Dies betrifft weniger die inhaltlichen Aspekte – eine verantwortungsvolle „Gesamtbanksteuerung“ war immer schon erforderlich und zumeist auch gegeben – als die formalen Aspekte wie Dokumentation, Nachvollziehbarkeit, Objektivität und Einbettung in aufsichtsrechtliche Regelwerke.

### Spezialanforderungen bei Bausparkassen

Die Neuregelung des KWG § 25a, die Einführung der MaRisk und die veränderte Aufsichtspraxis hin zu einer qualitativen Bankenaufsicht bilden den Rahmen, in dem sich eine Gesamtbanksteuerung, hier verstanden als langfristige Steuerung von Liquidität, Ergebnis und Risiko eines Kreditinstitutes, bewegen muss. Stochastische Verfahren zur Beschreibung von Kunden- oder Marktverhalten sind hierbei für Retailinstitute eine wesentliche Grundlage; Eintrittswahrscheinlichkeiten und „Value-at-Risk“-Werte sollten hierbei aber nicht alleinbestimmende Faktoren sein, sondern sich einer Plausibilitätsbetrachtung des Gesamtergebnisses unterordnen.

Bausparkassen sind Retail-Kreditinstitute, deren Einlagen in hohem Maße mit Kundenoptionen belegt sind, sodass sich als Methode für die Aktiv-/Passiv-Steuerung die Ansätze aus der Bodensatztheorie der Sichteinlagen anbieten. Bausparkunden haben das Recht auf Kündigung (mit in der Regel kurzen Fristen), können nach Erfüllung bestimmter Voraussetzungen (Zuteilung) frei über ihr Guthaben und über ein Bauspardarlehen zu feststehenden Konditionen verfügen und das Bauspardarlehen jederzeit – vollständig oder in Teilen – zurückerzahlen. Nur bei Bausparverträgen, die

als Tilgungersatz für einen Vorfinanzierungskredit verwendet werden, sind diese Flexibilitäten auf der Passivseite eingeschränkt.

Als weitere Besonderheit von Bausparkassen ist die lange Laufzeit der Produkte zu nennen. Im Markt sind Bauspartarife mit zehn bis zwölf Jahren (Regel-)Ansparzeit und zwölf bis 15 Jahre Tilgungszeit, in einzelnen Tarifen auch länger. Die Analyse der Auswirkungen von Produktveränderungen ist nur über Szenariorechnungen mit einem langen Zeithorizont möglich. 20 Jahre sind dabei für interne Steuerungszwecke als Standard anzusehen. Zur Erzielung realistischer Ergebnisse bei derartigen Szenario-

rechnungen benötigt man zum einen Analysen über das bisherige Kundenverhalten bei der Nutzung von Optionen wie Kündigungen, Darlehensinanspruchnahme, Spar- und Tilgungsverhalten und zum anderen plausible Annahmen über die zukünftige Nutzung dieser Optionen. Die Nutzung von Optionen durch Kunden kann je nach Tarif, Tarifgeneration und Verwendungszweck unterschiedlich ausfallen und wird erfahrungsgemäß auch stark durch das wirtschaftliche Umfeld geprägt.

### Langfristige Planung

Eine Bausparkasse wird mithin in einem Kollektiv Tarife mit langsamer und schneller Zuteilung, Tarife mit niedrigen und mit hohen Guthaben- und Darlehenszinsen, Tarife mit kurzer und langer Tilgungszeit führen, zusammen mit den Besonderheiten zahlreicher Produktgenerationen aus der Vergangenheit. Die langen Reaktionszeiten von Bausparkassen bei der Veränderung ihrer Bestände setzen eine langfristige Planung von (kollektiver) Liquidität, Ergebnis und Risiko im Kollektiv und im Gesamtunternehmen voraus, die nur über Szenariorechnungen möglich sind. Als Risiko ist hierbei im Wesentlichen die außerplanmäßige Entwicklung von (kollektiver) Liquidität mit der Gefahr der Verlängerung von Wartezeiten bis zur Zuteilung und die Entwicklung der Zinsspanne im Kollektiv mit ihrer Gefährdung des (Zins-)Ergebnisses einer Bausparkasse zu sehen; die übrigen bausparspezifischen Risiken kommen hinzu.

Szenariorechnungen, die diese internen Wechselwirkungen bei Bausparkassen abbilden, sind mittlerweile über die unternehmensinternen Anwendungen hinaus auch aufsichtsrechtlich gefordert.

Für die aufsichtsrechtliche Verwendung müssen die Rechenverfahren (Kollektivsi-

*Dr. Friedrich Miehe, stellvertretender Vorsitzender des Vorstands, LBS Ostdeutsche Landesbausparkasse AG, Potsdam, Leiter „Arbeitskreis Kollektiv“, Landesbausparkassen, und Prof. Dr. Rainer Schrader, Direktor des Zentrums für angewandte Informatik, Universität Köln*

*Das klassische Bild vom vergeistigten Wissenschaftler, der abgeschottet von seiner Umwelt und erst recht jenseits jedweder wirtschaftlicher Erwägungen seinem Forscherdrang nachgeht, ist überholt. Nicht nur in den techniknahen Fakultäten, sondern auch in der Wirtschaftswissenschaft suchen Praktiker und Hochschulen verstärkt die Zusammenarbeit mit konkretem Bezug zum täglichen Geschäft. Exemplarisch für solche Projekte erläutern die Autoren die langjährigen Verbindungen der öffentlich-rechtlichen Bausparkassen mit der Universität zu Köln. Gemeinsam wird seit einigen Jahren ein branchenspezifisches System zur Gesamtbanksteuerung entwickelt, das inzwischen aufsichtsrechtlich zugelassen, von vielen Landesbausparkassen eingesetzt und für weitere Anwendungen verfeinert wird. (Red.)*

mulationsmodelle), die dabei eingesetzt werden, zusammen mit ihrem Einsatz in der Bausparkasse von einem Wirtschaftsprüfungsunternehmen zertifiziert werden (Abbildung 1).

### Mathematische Modelle von Bausparvertragsbeständen

Wie fast alle Prognosemodelle versuchen auch die mathematischen Bausparkassenmodelle, unter bestimmten Annahmen über die Konservierung von in der Vergangenheit beobachteten Mustern sowie unter Hypothesen über zukünftige Rahmenbedingungen die Entwicklung des Kollektivs und damit von Liquidität, Ergebnis und Risiko zu prognostizieren.

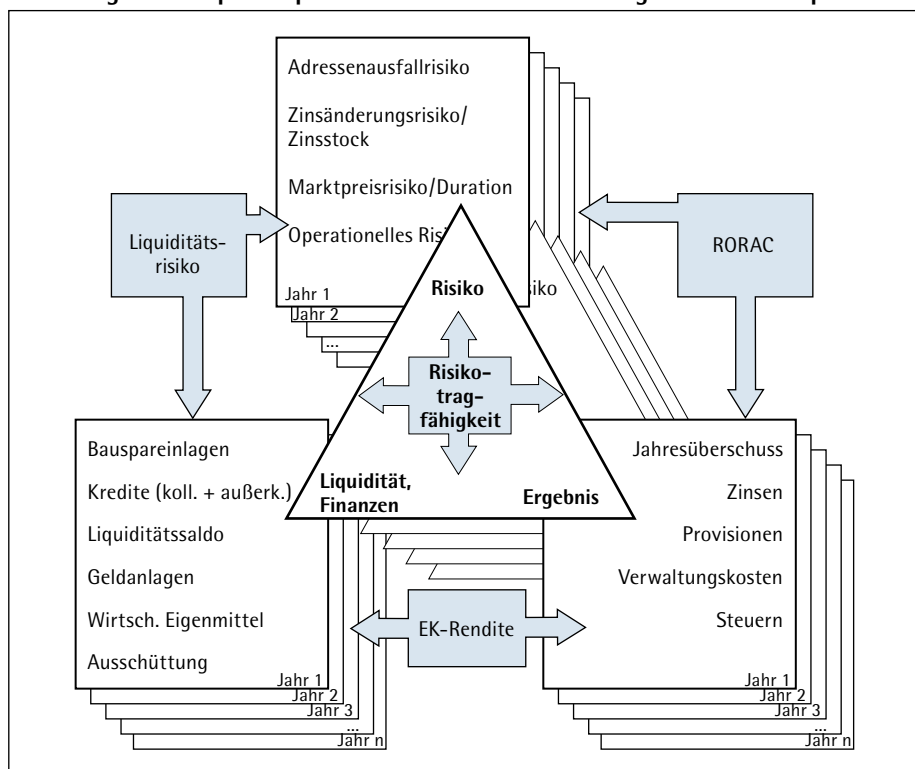
Nach ersten Ansätzen über parameterisierte, nichtlineare Gleichungssysteme mit exogenen und endogenen Variablen begann die Entwicklung von Simulationsmodellen, in denen sich das Kollektiv aus sich identisch verhaltenden Schichten zusammensetzt. Diese Schichten agieren bis auf eine mögliche Kopplung über die Wartezeiten unabhängig voneinander, wobei die Wartezeit direkt über vorgegebene Bewertungszahlen oder indirekt über die Zuteilungsmasse gesteuert werden kann. Seitdem sind verschiedene solcher Modelle entwickelt worden, die sich hinsichtlich Granularität und Variabilität der Schichten unterscheiden.

Das im Folgenden beschriebene, aus der Kooperation von Universität und Landesbausparkassen entstandene Verfahren verwendet zur Schichtbildung eine maschinelle Klassifikation der realen Verträge eines Kollektivs zu empirisch ermittelten Ansparverhalten, die ergänzt werden um ebenfalls aus den Realdaten gewonnenen Informationen über die Ausübung von Optionen.

### Simulationsprogramm als Kern des Prognosemodells

Grundlegend für das verwendete Modell ist die Annahme, dass den Ansparstrategien der Sparer eines Bausparkollektivs bestimmte Verhaltensmuster zugrunde liegen. Das Kollektiv setzt sich aus einer Mischung dieser Verhaltensmuster zusammen, wobei sich die Mischungsverhältnisse von Tarif zu Tarif und über den betrachteten Prognosehorizont ändern können, die Muster selbst aber weitestgehend konstant bleiben.

**Abbildung 1: Prinzip der operativen Gesamtbanksteuerung bei einer Bausparkasse**



Das Modell extrahiert diese typischen Verhaltensmuster eines Kollektivs aus den Informationen über den Verlauf der bestehenden Verträge. Dies führt zur Definition von Prototypen, die durch ein spezifisches Sparverhalten charakterisiert sind. Die Zuordnung eines bestehenden Vertrags zu einem geeigneten Prototypen anhand seines bisher beobachteten Sparverhaltens erlaubt somit eine quantifizierte Klassifizierung des Bestands. Durch eine Fortschreibung des erkannten prototypischen Verhaltens des Sparers kann die weitere Entwicklung seines Vertrags simuliert und damit – unter zusätzlicher Berücksichtigung des Neugeschäfts – die des gesamten Kollektivs prognostiziert werden.

Den Kern des Prognosemodells bildet ein Simulationsprogramm, das die bauspar-technisch korrekte Abbildung einzelner Verträge ermöglicht. Unter Vorgabe von Tarifparametern und bestimmten Annahmen über das Kundenverhalten simuliert es einzelne Vertragsverläufe vom Abschluss über die mögliche Zuteilung bis zur Tilgung des Darlehens. Die Simulationsergebnisse der einzelnen Verträge werden anschließend zu den Zahlungsströmen und Bestandsgrößen des gesamten Kollektivs aggregiert.

Aus der Kopplung der stichtagsbezogenen Bestandsdaten einer Bausparkasse werden Zeitreihen erzeugt, die den gesamten Verlauf jedes einzelnen Bausparvertrags darstellen. Diese Zeitreihen bilden die Datenbasis, aus der das Sparverhalten analysiert und Statistiken über Sonderverhalten erstellt werden können.

### Clustering und Prototypen

Zur Bestimmung der Prototypen werden ausschließlich Verträge verwendet, die ihre Sparphase vollständig durchlaufen haben. Diese Verträge werden mit Hilfe der Clusteranalyse zu Gruppen mit ähnlichem Sparverhalten zusammengefasst. Dazu werden – vereinfacht gesagt – die Zeitreihen der Spargeldeingänge so gruppiert, dass sie innerhalb einer Clusters möglichst homogen und zwischen zwei Clustern möglichst inhomogen sind. Aus der Mittelung der Spargeldeingänge einer Gruppe lässt sich ein gruppenspezifisches Verhalten ableiten, das als Prototyp für das Sparverhalten der Verträge ihres Clusters aufgefasst werden kann.

Validierungen dieser Prototypen mittels Backtest- und Vergleichssimulationen zeigen, dass sie das reale Sparverhalten sehr

gut wiedergeben. Auch die sich daraus mittelbar ergebenden Zuteilungsvolumina lassen sich angemessen abbilden.

Zudem zeigt sich, dass die meisten der durch das Modell bestimmten Prototypen weitgehend mit den in der Bausparteknik bekannten, empirisch beobachteten Sparverhaltensmustern (Sofortinzahler, Regelsparer und Zuzahler) übereinstimmen (Abbildung 2).

**Zuordnung des Bestands zu Prototypen**

Nachdem die Prototypen aus den Verträgen bestimmt worden sind, die ihre Sparphase vollständig durchlaufen haben, werden auch die Verträge eines Kollektivs den Prototypen zugeordnet, die ihre Sparphase noch nicht abgeschlossen haben. Insbesondere für junge Verträge, die noch kein ausdifferenziertes Sparverhalten zeigen, ist jedoch diese Zuordnung nicht eindeutig. Unter der Annahme, dass es keine starken Brüche in der prototypischen Schichtung eines Bestands gibt, ermittelt das Modell daher in einem vorgelagerten Schritt aus der Zuordnung älterer Abschlussjahrgänge Schranken für die Bausparsummen der Prototypen. Mit Hilfe dieser Ober- und Untergrenzen lässt sich auch die Zuordnung junger Verträge steuern. Durch Mittelung über die Zuordnung verschiedener Jahrgänge kann zudem der Anteil am Neugeschäft eines Tarifs geschätzt werden,

den jeder Prototyp in Zukunft bekommen soll.

Die durch das Clusterverfahren definierten Prototypen legen für die ihnen zugeordneten Verträge bestimmte Sparverhalten in der späteren Simulation fest. Daneben haben die Bausparer jedoch die bereits genannten weiteren Optionen (Erhöhung oder Ermäßigung, Fortsetzung, Darlehensverzicht, Abfluss des Darlehens, Sonderzahlungen), mit denen sie den Verlauf ihres Vertrags steuern können.

Anhand der Vertragsdaten lässt sich bestimmen, welche Optionen mit welcher relativen Häufigkeit an der Gesamtbausparsumme in der Vergangenheit realisiert wurden. Die Granularität der Datenbasis ermöglicht es darüber hinaus, die ermittelten Häufigkeiten zu verfeinern (Differenzierung nach Prototypen, Abschlussjahrgängen, Stichtagen, zeitliche Veränderungen, Abhängigkeiten der Optionsausübung vom Marktzinsniveau), statistischen Analysen zu unterwerfen und mögliche externe Einflüsse (wie gesamtwirtschaftliche Parameter, staatlicher Förderprogramme, Konkurrenzsituationen, unternehmenspolitische Maßnahmen) zu untersuchen.

Die Zuordnung des Vertragsbestands, die empirisch erhobenen Optionshäufigkeiten und die Histogramme der Neuabschlussvolumina der Prototypen bilden die Basis für die Modellrechnungen. Unter zusätz-

lichen Annahmen unter anderem über die Entwicklung der Höhe des Neugeschäfts sowie dessen Aufteilung auf die Tarife, Marktzinsen, erwartete Einflüsse von Bausparförderungen und mögliche Änderungen der Optionsparameter lassen sich alle Vertragsabläufe deterministisch im Simulationskern fortschreiben. Die Bestands- und Flussgrößen dieser Kollektivsimulation ergeben sich als Aggregation der Einzelberechnungen. Die Ergebniszeitreihen beinhalten alle relevanten Kollektivgrößen wie Bausparsummenbestände, Guthabens- und Darlehensstände, Ein- und Auszahlungen sowie Zinsen und Zuteilungen. Dabei sind die Auflösung der Ausgabe hinsichtlich Stichtagen und Teilkollektiven sowie der zeitliche Horizont der Simulation frei wählbar.

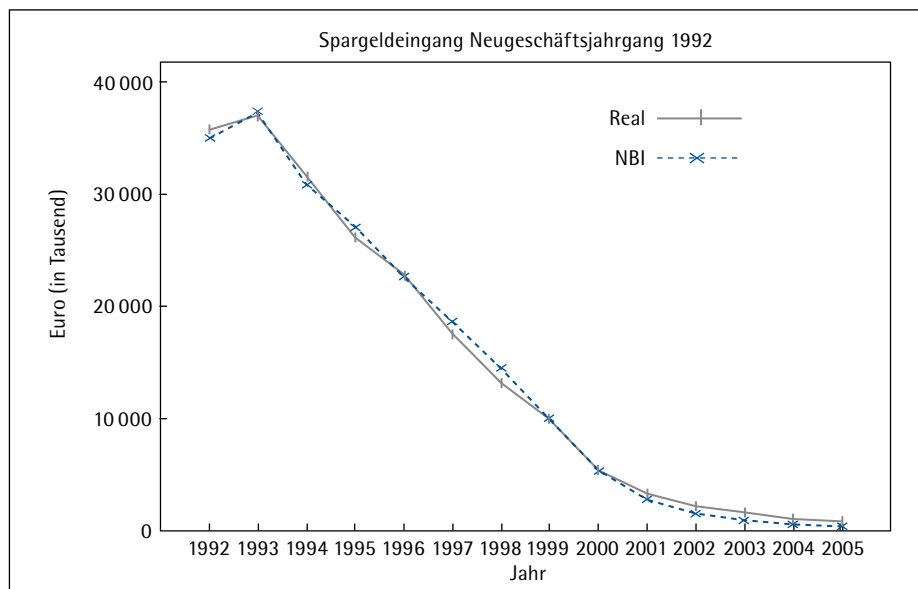
**Simulationsdurchführung und Ergebnisse der Modellrechnung**

Schon seit mehr als zehn Jahren arbeiten die Landesbausparkassen und die Universität zu Köln bei Fragen der Bausparteknik zusammen. Erste Gutachten zur Betrachtung spezieller Bauspartarife und zur langfristigen Wartezeitentwicklung lieferten die ersten konkreten Ergebnisse. Mit zunehmendem Druck auf alle Bausparkassen, verlässliche Bestandshochrechnungen zur Langfristplanung von Liquidität und Ergebnis zu verwenden, entschlossen sich die Landesbausparkassen, gemeinsam mit der Universität zu Köln ein solches Simulationsmodell für Bausparkassenbestände zu entwickeln.

Den Beteiligten war klar, dass eine klassische Aufgabenverteilung bei der Softwareentwicklung hier nicht in Frage kam, da viele Fragen erst rückgekoppelt aus Teilergebnissen entschieden werden konnten und zum anderen das wissenschaftliche Potenzial der Universitätsmitarbeiter hierbei kaum umfassend abgerufen werden könnte. Die Lösung lag in einer gemeinsamen, sehr eng abgestimmten Vorgehensweise bei der Beschreibung der Fragestellung, der Diskussion von mathematischen Lösungsansätzen, der Bewertung von Teilergebnissen und auch der baupartekhnischen Analyse von bis dahin nicht vorhandenen Erkenntnissen.

Naturgemäß lassen sich bei dieser Vorgehensweise Projekte schwer in einen zeitlichen Rahmen pressen. Dennoch hat diese enge Form der Zusammenarbeit mit wech-

**Abbildung 2: Vergleich des Spargeldeingangs von Backtest-Simulation mit Realdaten**



selseitigem Know-how-Transfer in mehreren Zwischenschritten zeitgerecht zu dem oben beschriebenen Kollektivsimulationsmodell geführt, das mittlerweile in allen Landesbausparkassen eingesetzt wird.

Der heutige Stand der Ergebnisse aus der Zusammenarbeit zwischen Universität zu Köln und Landesbausparkassen ist ein Kollektivsimulationsmodell, das es gestattet, in verschiedenen Einsatzbereichen in den Bausparkassen Fragestellungen der langfristigen Entwicklung zu lösen. Nachdem zunächst die ersten Simulationen für die jeweiligen Bausparkassen in der Universität durchgeführt wurden, liegt mittlerweile allen Bausparkassen eine Arbeitsplatzversion dieses Modells vor, sodass Planszenarien, Bad-Case- und Worst-Case-Szenarien und Sonderauswertungen mit geringem Aufwand in den jeweiligen Häusern bearbeitet werden können. Ergänzt um die jeweils hausinternen Bilanz- und Ergebnisplanungsmodelle können mit Hilfe dieser Kollektivsimulationsmodelle die in Abbildung 1 beschriebenen langfristigen Ergebniszeitreihen zur Steuerung von Liquidität, Ergebnis und Risiko erstellt werden.

Im Rahmen beziehungsweise am Rande der Entwicklungsarbeiten zu diesem Simulationsmodell sind unter anderem die Dissertationen „Ein Risikomodell für Bausparkkollektive“ von Thomas Chevalier und „Ein verbandstheoretisches Modell zur Prognose von Kreditausfallwahrscheinlichkeiten“ von Petra Fakler entstanden. Beide Dissertationen haben in ihrem jeweiligen Erscheinungsjahr den Wissenschaftspreis des Verbandes der Privaten Bausparkassen erhalten.

### **Einsatz bei Unternehmenssteuerung und Aufsichtsfragen**

Für bestimmte Einsatzbereiche fordert die BaFin Zertifizierungen für die im Bereich der Unternehmenssteuerung eingesetzten Softwaresysteme. Diese – erste – Zertifizierung für das Kollektivsimulationsmodell der Landesbausparkassen ist durch ein Wirtschaftsprüfungsunternehmen im Hause der Universität zu Köln im Jahre 2003 erfolgt; Verbesserungen und Weiterentwicklungen an dem Modell haben zwischenzeitlich zu einer Folgezertifizierung geführt. Damit ist dieses von der Universität und den Landesbausparkassen gemeinsam entwickelte Verfahren mittlerweile

von der BaFin als Verfahren zur Unternehmenssteuerung von Bausparkassen akzeptiert.

Haupteinsatzgebiet dieses Modells ist – wie bereits beschrieben – die langfristige Steuerung von Liquidität, Zinsspanne und Risiko im Bausparkkollektiv und – in Verbindung mit den für Bilanz und GuV eingesetzten Verfahren – langfristige Unternehmensplanung. Die Ergebnisse sind Basis der Messung und Limitierung des Zinsänderungsrisikos bei Bausparkassen. Die mit Hilfe dieses Modells erstellten Szenariorechnungen werden von den Bausparkassen im Rahmen der internen Risikosteuerung unter periodischer Berechnung von zwei bis drei Risikoszenarien eingesetzt und finden Eingang in den „Kollektiven Lagebericht“, den Bausparkassen jährlich einmal der BaFin vorzulegen haben. Dieser kollektive Lagebericht beschreibt mit einem zwölfjährigen Planungshorizont die voraussichtliche Entwicklung bestimmter von der BaFin vorgegebenen Kennzahlen für unterschiedliche Geschäftsszenarien.

### **Feinschliff für Sonderfälle**

Die in der Regel jährlich von der BaFin nach einheitlichen Kriterien von den Bausparkassen abgeforderten Szenariorechnungen werden ebenfalls mit diesem Modell erstellt. Nicht zuletzt sind die Szenarioergebnisse wesentliche Grundlage der Anträge auf Genehmigung neuer Bau-spartarife bei der BaFin.

Sowohl die Landesbausparkassen wie auch die Universität zu Köln haben vor, die erfolgreiche Zusammenarbeit fortzusetzen, wobei sich naturgemäß die Arbeitsschwerpunkte im Laufe der Zeit verschieben. Nachdem mittlerweile die wesentliche Entwicklungsarbeit am Modell abgeschlossen ist, schließen sich nunmehr Fragen des Feinschliffs und der zunehmenden Integration von Sonderfällen unter Berücksichtigung von Produktneuentwicklungen als wesentlicher Teil der Arbeit am Modell an.

Dennoch sollen hier künftig vermehrt Ressourcen für Grundlagenarbeit und Forschungsprojekte verwendet werden, die sich zum Beispiel mit der langfristigen Analyse des Verhaltens von Kunden und des Zusammenhangs mit externen Parametern befassen sollen. Da mittlerweile die Vertragsbestände aller Landesbausparkassen über dieses Modell bearbeitet werden, stehen sie für Forschungszwecke mit einer zum Teil 15 Jahre zurückreichenden Historie zu Kundenverhalten und Geldfluss zur Verfügung. Die bei der Analyse erworbenen Erkenntnisse werden zur Absicherung von statistischen Hypothesen in das Modell einfließen. Festzuhalten bleibt, dass es bei dieser Kooperation zwischen Universität zu Köln und Landesbausparkassen gelungen ist, unternehmerische Interessen und wissenschaftliche Grundlagenarbeit in einem gemeinsamen Projekt sowohl in betriebswirtschaftlich verwertbare Ergebnisse wie auch in wissenschaftliche Weiterentwicklungen zu lenken. ■