



FINANZMATHEMATIK

Entwicklung effizienzsteigernder Software-Entwicklungen der Abteilung

- **ALM im Pfadgenerator**
 - Eingesetzt in der Finanzmarktmodellierung bei Versicherungen
 - Pfadgenerator für PIA-Basismodell
 - Simulation individueller Sicherungsvermögen, Fonds, etc.
- **Commodity Risk Manager**
 - Eingesetzt im Risikomanagement der Energiewirtschaft
 - Bewertung aller üblichen Risiken mit unterschiedlichen Modellen
 - Cross-Commodity-Mehrfaktormodelle mit Kalibrierung
- **Auffälligkeitsdetektion**
 - Eingesetzt im Controlling von Unternehmen und öffentlichen Institutionen
 - Detektion von Auffälligkeiten in Abrechnungsdaten
- **Structured Products Pricer**
 - Eingesetzt zur effizienten Bewertung großer Portfolien
 - Bewertung strukturierter Zinsprodukte



© Fraunhofer ITWM

Fraunhofer
ITWM

Im Laufe des Jahres wurden in der Abteilung »Finanzmathematik« mehrere Software-Entwicklungen bis zur Produktreife gebracht. Es stehen nun in allen Schwerpunkten Produkte zur Verfügung, um das Profil der Abteilung weiter zu schärfen und neue Projektpartner zu gewinnen.



Die Abteilung Finanzmathematik blickt auf ein erfolgreiches Jahr zurück. Der Ende 2015 vollzogene Wechsel in der Abteilungsleitung hat sich bewährt und es wurden vier neue Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eingestellt, um alle Forschungs- und Industrieprojekte bewältigen zu können. Im Auftrag der Produktinformationsstelle Altersvorsorge PIA wurden Basis- und Riester-Rententtarife mit ihren spezifischen Eigenschaften für vier verschiedene Laufzeiten modelliert, simuliert und auf den Simulationsergebnissen basierend klassifiziert. Diese Klassifizierung ist seit Januar 2017 Voraussetzung für den Vertrieb eines geförderten Altersvorsorgeproduktes. Durch eine konzentrierte Leistung konnten alle beantragten Tarife klassifiziert werden. Darüber hinaus ist mit der Entwicklung einer Software zum modernen Risikomanagement der Einstieg in die Energiewirtschaft gelungen. Für einen mittelständischen deutschen Energieversorger entwickelte die Abteilung eine prozessfeste Softwarelösung zur Bewertung aller in der Branche typischen Risikoarten, wobei selbstentwickelte Mehrfaktormodelle für Strom, Gas und CO₂ zum Einsatz gekommen sind. Weiterhin konnte im Bereich Gesundheitswesen die Schadenshochrechnung bei Arzt-Abrechnungsbetrug weiter etabliert werden. Mithilfe spezieller Verfahren wird basierend auf einer Stichprobe an befragten Patienten eine statistisch belastbare Hochrechnung des Betrugsschadens ermittelt. Die Methode ist bereits in mehreren Gerichtsprozessen zum Einsatz gekommen.

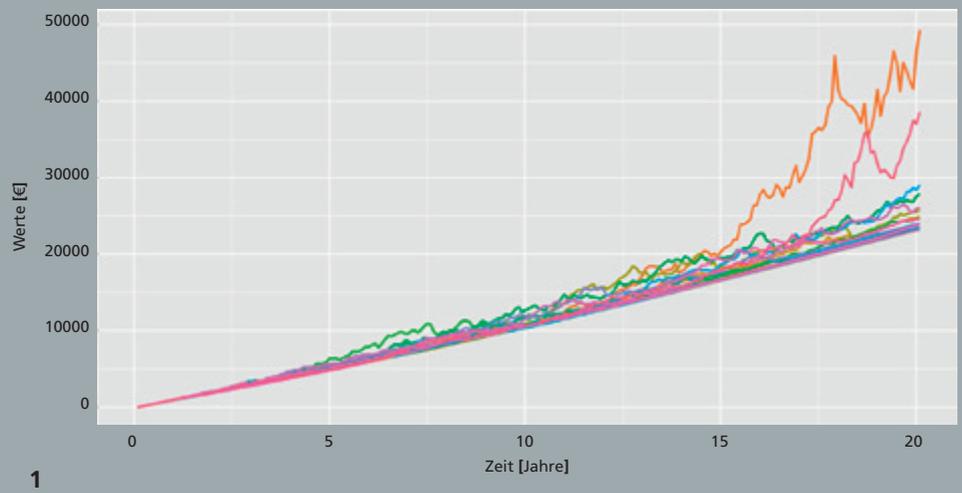
SCHWERPUNKTE

- Mathematik für die Finanzwirtschaft: Marktmodellierung, Bewertung, Asset-Liability Management, Chance-Risiko Klassifizierung etc.
- Mathematik für die Energiewirtschaft: Risikomanagement, Modellentwicklung etc.
- Data Science für das Controlling: Schadenshochrechnung, Auffälligkeitsdetektion, Rating etc.
- Entwicklung individueller Softwarelösungen in oben genannten Bereichen

Kontakt

andreas.wagner@itwm.fraunhofer.de
www.itwm.fraunhofer.de/fm





1

KLASSIFIZIERUNG PRIVATER ALTERSVORSORGE-PRODUKTE

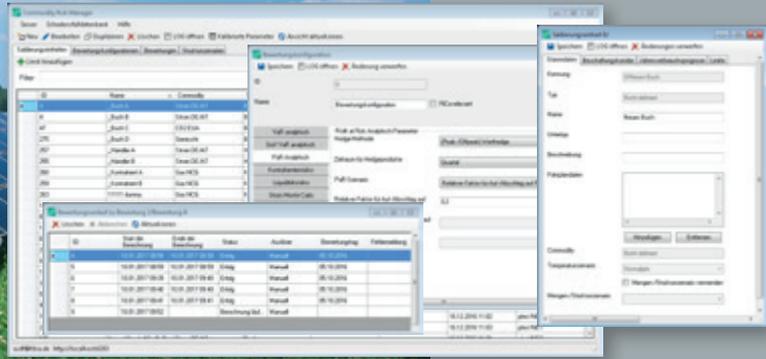
1 Vermögensverläufe eines 20-jährigen Vertrages unter verschiedenen Szenarien

Seit 2002 wird in Deutschland die private Altersvorsorge durch staatliche Zulagen gefördert, sei es in Form der Riester-Rente oder einer Basisrente (Rürup-Rente). Nach dem Altersvorsorge-Verbesserungsgesetz braucht jedes geförderte Altersvorsorgeprodukt seit Anfang 2017 ein Produktinformationsblatt, das insbesondere eine Chance-Risiko-Klasse ausweist.

Die Aufgabe, diese Chance-Risiko-Klassen festzulegen, wurde durch das Bundesministerium der Finanzen (BMF) der Produktinformationsstelle Altersvorsorge gGmbH (PIA) auf dem Wege der Beleihung übertragen. Die PIA erfüllt Verwaltungsaufgaben und andere durch das BMF übertragene Pflichten und beauftragte die Abteilung Finanzmathematik im Jahr 2016 mit der Klassifizierung von etwa 600 Altersvorsorgeprodukten.

Für die Klassifizierung werden auf Basis eines Marktmodells für die Zins- und Aktienpreisentwicklung 10 000 mögliche Marktszenarien für die gesamte Laufzeit der Produkte erzeugt. Jedes dieser Szenarien ergibt ein Ablaufvermögen nach Ende der Ansparphase. Die Verteilung dieser Ablaufvermögen wiederum bestimmt die Einteilung in eine von fünf Chance-Risiko-Klassen. Die Simulation berücksichtigt dabei einerseits die gewählte Vertragsform (klassische Lebensversicherung, Banksparplan, Fondssparplan, statische und dynamische Hybridvarianten mit verschiedenen Anlageformen), die Anlageentscheidungen des Managements (Umschichtungen zwischen unterschiedlich riskanten Anlagen) sowie die einbehaltenen Kosten. Ebenso werden komplexe Absicherungsstrategien und Optionen einbezogen. Nach dem Gesetz werden diese Szenarien für Musterkunden mit einem Zeithorizont von 12, 20, 30 und 40 Jahren erzeugt, die monatlich 100 € einzahlen.

Kern des Marktmodells ist ein Hull-White-Zinsmodell mit zwei stochastischen Faktoren. Dieses Modell kann aktuelle Phänomene der Zinsentwicklung adäquat abbilden, z. B. negative Zinsen und Dekorrelation von lang- und kurzfristigen Zinsen. Der Aktienmarkt wird durch einen weiteren stochastischen Faktor in einem Black-Scholes-Modell modelliert, wobei die simulierte Zinsrate einfließt. Um die Simulationszeit in einem vertretbaren Rahmen zu halten, werden die Szenarien für einen monatlichen Rhythmus generiert, der auch der Beitragszahlungsfrequenz entspricht. Dies erforderte auch die Entwicklung approximativer Handelsstrategien, um z. B. eine Absicherung durch tägliches Umschichten passend zu simulieren. Im Produktinformationsblatt ist eine am ITWM ermittelte Chance-Risiko-Klasse ausgewiesen. Aktuell wurden bereits mehr als 600 Altersvorsorgeprodukte klassifiziert. In der Zukunft werden die ermittelten Chance-Risiko-Klassen auf Basis aktueller Marktdaten jährlich überprüft.



1

RISIKOCONTROLLING FÜR DIE ENERGIEWIRTSCHAFT

Energieunternehmen sind einer Vielzahl von Risiken ausgesetzt und deren Kontrolle und Steuerung ist ein elementarer Bestandteil der Unternehmensführung. Je nach Risiko erfolgen Bewertung und Reporting automatisiert oder es sind händische Vorarbeiten nötig.

1 Bewertung energiewirtschaftlicher Risiken

Häufig findet das Risikomanagement noch auf Basis komplexer und unübersichtlicher Implementierungen in den üblichen Tabellenkalkulationsprogrammen statt. Daneben bietet der Markt für Risikocontrolling-Software standardisierte Lösungen, die jedoch meist eine Umstellung des gesamten Handels- und Portfoliomanagement-Systems auf die Software des Anbieters erfordern. Diese Produkte haben einen sehr hohen Integrationsaufwand und können die spezifischen Anforderungen eines Energieunternehmens mit individuellem Profil meist nur ungenau erfüllen. Für einen mittelständischen deutschen Energieversorger entwickelte die Abteilung Finanzmathematik daher eine individuelle Risikocontrolling-Software, die aufgrund ihrer Architektur mit wenig Integrationsaufwand auskommt und keine Auswirkungen auf die bestandsführenden Systeme (Portfoliomanagement, Handel) hat. Die Software kann auch komplexe (evtl. unternehmensspezifische) Risiken bewerten und ist bei Modellwahl und Kalibrierung nicht an die Restriktionen handelsüblicher Tabellenkalkulationen gebunden. An dieser Stelle profitiert die Software von der jahrelangen Erfahrung in finanzmathematischer Modellierung in der Abteilung. Je nach Risikoart sind die Standardansätze häufig unzureichend oder basieren auf Heuristiken. Unser Anspruch war es, realistische und verständliche Modelle zu entwickeln, die die entscheidenden Risikofaktoren abbilden und vom Risikomanager und weiteren Beteiligten im Unternehmen verstanden werden.

Die Software kann alle üblichen Risiken bewerten: Marktpreisänderungsrisiken, Liquiditätsrisiken, Händlerisiken, Kontrahentenrisiken (Wiederverwertung, Zahlungsausfall), Temperaturbedingte Risiken sowie Mengen- und Strukturrisiken. Für die Bewertung der Marktpreisänderungsrisiken sind je nach Commodity (Strom, Kohle, Gas, CO₂) individuelle Modelle implementiert, wobei auch die Korrelation zwischen den Rohstoffen abgebildet werden kann. Die Kalibrierung der Modellparameter erfolgt automatisiert an den täglich aktualisierten Marktdaten. Je nach Risiko stellt die Software verschiedene Methoden zur Verfügung. Neben der Berechnung der klassischen Kennzahlen Portfoliowert, Value-at-Risk und Profit-at-Risk können auch Hedge-Vorgaben überprüft werden. In allen Methoden sind Szenario-basierte Auswertungen möglich, um auch externe Simulationsrechnungen (z. B. Verbrauchsprognosen) einbinden zu können. Erlaubt die gewählte Risikomethode keine geschlossene Lösung, wird die Bewertung basierend auf Monte-Carlo-Simulationen berechnet.