

# Entwicklung und Implementierung von Szenarioanalyse-Modellen zur Messung des operationellen Risikos bei der Intesa Sanpaolo

Von Andrea Colombo, KPMG Advisory, und Stefano Desando, Intesa Sanpaolo

IM JAHR 1995 MUSSTE DIE BARINGS BANK INSOLVENZ ANMELDEN, NACHDEM sie durch nicht autorisierte Handelsaktivitäten 1,4 Mrd. \$ verloren hatte. Zehn Jahre später hat JP Morgan sich mit der Zahlung von 2,2 Mrd. \$ als Entschädigung im Enron-Skandal einverstanden erklärt. Erst vor kurzem hat die Société Générale 4,9 Mrd. € verloren, weil mehrfach gegen interne Kontrollmechanismen für Handelsaktivitäten verstoßen wurde.

**E**reignisse wie diese zeigen deutlich, wie ernst der wirtschaftliche Einfluss operationeller Risiken zu nehmen ist. Im neuen Basel II-Abkommen sind diese Risiken definiert als „das Verlustrisiko, das infolge eines Mangels oder Versagens von internen Prozessen, Menschen oder Systemen oder aufgrund externer Ereignisse entsteht“. Basel II verlangt von Finanzinstituten die Vorhaltung von Kapital zur Absicherung unerwarteter Verluste aus operationellen Risiken.

Bei der Intesa Sanpaolo wurden darum zur Umsetzung der in Basel II formulierten Richtlinien vollkommen neue Modelle für Szenarioanalysen mit MATLAB® aufgebaut. Die Szenarioanalyse ist ein Kernbestandteil des mit Basel II eingeführten Advanced Measurement Approach (AMA) zur Abschätzung des zur Risikoabdeckung erforderlichen Kapitalaufwandes. Der AMA erlegt Banken strenge

quantitative Anforderungen für die Messung operationeller Risiken auf. In Berechnungen für Kapitalmaßnahmen mit einjähriger Haltefrist muss beispielsweise ein statistisches Konfidenzintervall von 99,9% eingehalten werden.

Mit MATLAB konnte das Analyseteam vor allem in der Prototyping- und Entwicklungsphase viel Zeit einsparen und ausgesprochen flexibel agieren. Letzteres erwies sich vor allem in den ersten Konzeptphasen als vorteilhaft, in denen häufig erhebliche Veränderungen vorgenommen wurden, um neue Ideen zu testen.

## **Implementierung der Szenarioanalyse**

Im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden fließen in Szenarioanalysen Expertenmeinungen ein und keine historischen Daten. Da die geplante Szenarioanalyse jeden einzelnen der

inhaltlich sehr breit aufgestellten Geschäftsbereiche der Intesa Sanpaolo berücksichtigen sollte, war die Sammlung von Expertenmeinungen in persönlichen Interviews schlichtweg nicht möglich. Aus Effizienzgründen wurden daher Fragebögen ausgearbeitet.

Die größte technische Herausforderung bei der Entwicklung des Gerüsts und der einzelnen Tools der Szenarioanalyse bestand in der Ermittlung, wie hoch die Befragten die Wahrscheinlichkeit besonders hoher Verluste einschätzen würden. Das Verfahren und das Modell sollte den Experten eine Anleitung sowie Anhaltspunkte bieten, ihnen aber dennoch die abschließende Verantwortung für ihre Einschätzungen selbst überlassen. Das Modell musste darum während seiner Entwicklung aufwändig kalibriert werden, beispielsweise durch sinnvolle Wertebereiche für die Schätzwerte.



„Aufgabe unseres Teams bei der Intesa Sanpaolo war der Aufbau vollkommen neuer Modelle für Szenarioanalysen. MATLAB hat uns dabei viel Prototyping- und Entwicklungszeit gespart. Seine große Flexibilität war für uns vor allem in der ersten Trial-and-Error-Phase von Nutzen, in der oft grundlegende Veränderungen vorgenommen wurden, um neue Ideen testen zu können.“

*Die Intesa Sanpaolo mit Hauptsitz in Turin und Mailand ist mit 10,7 Millionen Kunden und einem Marktanteil bei Kundenkrediten und -einlagen von 19% Italiens führende Bank. Die Intesa Sanpaolo hat 7,2 Millionen weitere Klienten in 12 Ländern in Osteuropa und dem Mittelmeerraum und betreut Kundenaktivitäten in 34 Ländern weltweit.*



WC lässt sich auf viele Weisen interpretieren, beispielsweise als festes (hohes) Quantil der Schadenshöhen-Verteilung; größter Einzelverlust in einem bestimmten Zeitraum; oder als Quantil der Schadenshöhen-Verteilung mit einem von der Häufigkeit abhängigen Wahrscheinlichkeitsniveau. Der letzte Ansatz ist eine Kombination aus einem probabilistischen Szenario und einer Szenarioanalyse. Für die Interpretation des typischen Verlustes M wurde eine analoge Analyse durchgeführt.

### Festlegung der in den Fragebögen verwendeten Wertebereiche

Da die Experten der Intesa einige Werte schätzen mussten, erschien es sinnvoll, statt genauer Zahlen eher Wertebereiche anzugeben. Alle Daten sollten konsistent sein und effizient gesammelt werden können, aber trotzdem wichtige Merkmale der einzelnen Geschäftsbereiche berücksichtigen (etwa deren Größe und Umsatzanteil).

Da lineare Systeme homogen sind, konnten alle Überlegungen durch das Arbeiten in einer „normalisierten Welt“ vereinfacht werden: Das Team musste nur einmal (im Voraus) ein für einen typischen Verlust von 1 normalisiertes VaR berechnen. Um Zeit zu sparen berechnete man daher ein normalisiertes VaR, das ausschließlich vom Verhältnis WC/M-Verhältnis und der Schadenshäufigkeit abhängt. Abbildung 2 zeigt die Simulationsergebnisse dreier verschiedener Schadenshöhen-Verteilungen, Abbildung 3 das VaR als Funktion von M und WC.

Es stellte sich heraus, dass sich die Ergebnisse für alle Geschäftsbereiche durch einfache Multiplikation mit deren typischem Verlust M skalieren ließen. Der dabei erhaltene Faktor konnte wiederum zur Skalierung der normalisierten Schätzwertebereiche für jede Abteilung herangezogen werden. Durch „check and balance“ der für jede Klasse ermittelten Varianz wurden schließlich die Wertebereiche optimiert.

### Schätzung des Capital at Risk

Zur Ermittlung des Gesamt-VaR der Intesa Sanpaolo Group aus den Schätzwerten wurde der LDA-Algorithmus zunächst auf jede Antwort

für sich angewandt und dann alle Antworten unter Berücksichtigung von Diversifikations-Effekten summiert.

Um eine lineare, Ziel- oder Rangkorrelation zu erzeugen, wurde ein Restricted Pairing-Algorithmus eingesetzt, der einer Gauss-Copula entspricht. Diese Methode ist eine verfeinerte Variante des Iman-Conover-Verfahrens (1982) und erzeugt eine engere Übereinstimmung der Zielmatrix mit der tatsächlich erhaltenen Korrelationsmatrix.

### Das Modell in der Praxis

Durch Zusammenfügen aller genannten Schritte entwickelte das Analyseteam ein automatisiertes Tool, das sämtliche statistischen Berechnungen ausführt und automatisch Berichte in Excel® und PowerPoint® erzeugt. Derzeit wird die erste Version des AMA-Modells finalisiert, um damit das aufsichtsrechtlich geforderte Eigenkapital zu berechnen.

Operational Risk-Manager verwalten mit dem Tool die gesamte Durchführung der Szenarioanalyse, von der Festlegung der Wertebereiche der Antworten bis hin zur Schätzung des VaR einer Gruppe.

Der Einsatz des Modells lässt sich auf alle Anwendungen ausdehnen, bei denen Expertenmeinungen gesammelt und in numerische Schätzwerte umgesetzt werden müssen – beispielsweise bei der Ermittlung von Liquiditätsrisiken im Versicherungswesen, der Vorhersage des Gasverbrauchs in der Energiewirtschaft und sogar für Risikoanalysen im Zusammenhang mit der Exploration und Förderung von Erdöl.

Man kann außerdem von Versicherungen abgedeckte Summen in das Modell einbeziehen und in Monte-Carlo-Simulationen ermitteln, inwieweit diese zur Minimierung des Gesamtrisikos beitragen. Auf diese Weise lässt sich die Szenarioanalyse im Rahmen von Kosten/Nutzenanalysen zur Abschätzung der Effektivität von Versicherungspolicen und zur Optimierung von Deckungssummen und Selbstbeteiligungen einsetzen.

Das Szenarioanalyse-Modell erfüllt die Anforderungen von Basel II, denn es schätzt die

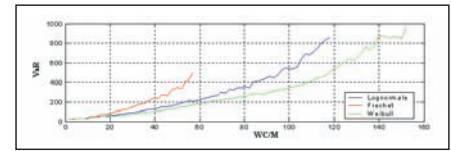


ABB. 2. Der Vergleich der Schadenshöhen-Verteilungen zeigt, dass unterschiedliche Verteilungen zu verschiedenen VaRs führen.

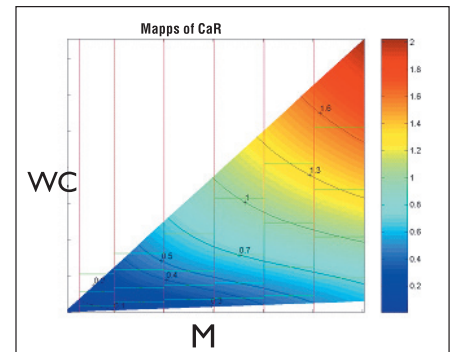


ABB. 3. 2D- und 3D-Visualisierung der VaR-Berechnungen. Die Grafiken wurden erzeugt, um sinnvolle Wertebereiche für die Fragebögen festlegen zu können und die Sensitivität des VaR besser zu verstehen.

Kapitalrückstellungen für einjährige Haltefristen mit 99% Wahrscheinlichkeit ab. Vor ihrem Einsatz in der Praxis müssen solche Modelle jedoch von offizieller Seite gründlich geprüft und genehmigt werden. Dies ist ein Faktor, der bei der Konzeption und Entwicklung eines Frameworks für die Szenarioanalyse unbedingt bedacht werden sollte. ■

Die in diesem Artikel getroffenen Aussagen geben ausschließlich die Meinung ihrer Autoren wieder und sind nicht notwendigerweise offizieller Standpunkt der Intesa Sanpaolo-Gruppe. Bei Fertigstellung dieses Artikels war Andrea Colombo noch bei der Intesa Sanpaolo beschäftigt.

» **Quellen**

**INTESA SANPAOLO**  
[www.intesasanpaolo.com](http://www.intesasanpaolo.com)

**WEBINAR: Using MATLAB to Develop Financial Models**  
[www.mathworks.de/nn8/wbnr30390](http://www.mathworks.de/nn8/wbnr30390)