G 59071

16·2009

▶ KREDITRISIKO
▶ MARKTRISIKO
▶ OPRISK
▶ ERM

RISIKO MANAGER

Donnerstag, 6.8.2009

WWW.RISIKO-MANAGER.COM

Inhalt

ERM

1, 8 Denkfehler im Risikomanagement

OPRISK

14 Best-Practice-Ansätze für Interne Kontroll- und Auditsysteme

KREDITRISIKO

18 Anwendung von Ratingkriterien in der Finanzkrise

Rubriken

2 Kurz & Bündig

15 Impressum

16 Buchbesprechung

19 Ticker

20 Produkte & Unternehmen

21 Personalien

Spieltheoretische Instrumente im Risikomanagement

Denkfehler im Risikomanagement

Die heute eingesetzten Risikomodelle sind durch systematische Denkfehler gekennzeichnet. Im folgenden Artikel werden drei Hauptfehler angesprochen. Neben der Fehleranalyse wird auch ein Lösungsvorschlag diskutiert. Anhand konkreter Rechenbeispiele wird gezeigt, dass und warum herkömmliche Modelle fehlerhafte Lösungen produzieren müssen. Erste Überlegungen dazu wurden bereits in RISIKO MANAGER 11/2006 vorgestellt [Vgl. Bieta/Broll/Milde/Siebe 2006].

In einem Beitrag von Stulz [Vgl. Stulz 2009] wird erklärt, was die Risikomanager in jüngerer Zeit falsch gemacht haben. Er diskutiert sechs typische Fehler. Es geht bei Stulz aber eindeutig „nur" um praktische Umsetzungsfehler. Die implizite Annahme bei seiner Diskussion lautet: Im „Prinzip" ist die Grundstruktur der heutigen Risikomodelle richtig; es geht also lediglich um fehlerhafte Anwendungen. Im vorliegenden Beitrag wird diese Sichtweise bestritten. Wir behaupten: Das Grundmodell hat eine falsche Struktur. Für diese Behauptung werden wir die Belege liefern. Als Gegenargument könnte angeführt werden: Wenn das Grundmodell falsch ist, warum ging es bis zum Sommer 2007 dann gut? Warum funktionierte das Grundmodell danach nicht mehr? Die Antwort ist einfach: Selbst eine Fehlkonstruktion kann funktionieren, wenn sie nicht extremen Belastungen ausgesetzt ist. Die extreme Belastung setzte im Jahr 2007 mit dem Zusammenbruch des Subprime-Marktes

Fortsetzung auf Seite 6

EU-Kommission schlägt strengere Eigenkapital- und Vergütungsvorschriften vor

■ Als Reaktion auf die anhaltende Finanzkrise hat die Europäische Kommission weitgehende Änderungen der Eigenkapitalvorschriften für Banken vorgeschlagen. Diese zielen u. a. darauf ab, die Institute zu einer strengeren Bewertung ihrer Handelsbuchrisiken zu verpflichten, die Eigenkapitalanforderungen für Weiterverbriefungen zu erhöhen, das Marktvertrauen durch striktere Pflichten zur Offenlegung von Verbriefungsrisiken zu stärken und die Banken zu soliden Vergütungspraktiken zu verpflichten, die eine übermäßige Risikobereitschaft weder fördern noch belohnen.

Den neuen Vorschriften zufolge sollen Banken, die bei Anlagen in hochkomplexe Weiterverbriefungen nicht nachweisen können, dass sie auch alle damit verbundenen Risiken kennen, künftig Beschränkungen unterliegen. Zudem sollen die nationalen Aufsichtsbehörden die Vergütungspolitik der Banken überprüfen. Für den Fall, dass diese den neuen Anforderungen nicht genügen, sollen Sanktionen verhängt werden können.

Fortsetzung von Seite 1

ein. Erst zu diesem Zeitpunkt wurden die konzeptionellen Fehler im Risikomanagement offensichtlich.

Historische Verteilungsfunktionen

Um die Mängel der stochastischen Datenanalyse zu demonstrieren, beginnen wir mit einem Beispiel aus der Welt des Fußballs. Die folgende Aussage sei korrekt: Mannschaft A hat noch nie ein Auswärtsspiel bei Mannschaft B gewonnen. Die Frage lautet. Steht damit das Ergebnis für das nächste Spiel schon fest? Nein. Es hätte sonst wenig Sinn, dass Spiel überhaupt anzupfeifen. Um ein Ergebnis zu prognostizieren, sollte man in die Zukunft und nicht in die Vergangenheit schauen. Dabei muss überlegt werden: Welche Spieler können für das kommende Spiel in der eigenen und in der gegnerischen Mannschaft eingesetzt werden? Wie haben sich die in Frage kommenden Spieler in den letzten Wochen präsentiert? Natürlich schaut man zur Beantwortung der Fragen auch in die Vergangenheit. Dabei sucht man nach detaillierten Informationen über Faktoren, die das künftige Ergebnis beeinflussen können. Wichtig sind verfügbare Informationen über Details aller beteiligten Personen. So etwas nennt man Szenarioanalyse. Detailinformationen über Einflussfaktoren sind jedoch streng zu unterscheiden von Pauschalinformationen über Gesamtergebnisse.

Diese Einsicht aus der Welt des Fußballs hat sich im Finanzsektor aber leider noch nicht herumgesprochen. Im finanzwirtschaftlichen Risikomanagement von heute geht man typischerweise folgendermaßen vor: Für jede Anlageentscheidung benötigt man Informationen über die zukünftigen Renditeentwicklungen. Die Zukunft ist unbekannt. Anhaltspunkte für die zukünftige Entwicklung basieren auf Erfahrungen aus der Vergangenheit.

In den von uns kritisierten stochastischen Modellen begeht man einen entscheidenden Fehler. Man verwendet nicht die Vergangenheitsdaten über die wirklich wichtigen Einflussfaktoren. Stattdessen werden Vergangenheitsdaten über die Gesamtergebnisse aus historischen Zeitperioden verwendet. Man verwendet Zeitreihen für vergangene Wertpapierrenditen. Aus den Zeitreihen berechnet man empirische Häufigkeitsverteilungen. Aus den Verteilungen werden statistische Kennzahlen kalkuliert. Dazu gehören das arithmetische Mittel bzw. der Erwartungswert, die Standardabweichung bzw. die Varianz; bei mehrdimensionalen Verteilungen kommen Kovarianzen hinzu. Die errechneten Kennzahlen charakterisieren die gesuchten Renditeverteilungen eindeutig und endgültig.

Mit den Parametern aus den historischen Renditeverteilungen löst man nach Markowitz [Vgl. Markowitz 1952] das Problem der Anlageentscheidung auf eine sehr einfache Weise. In der Markowitz-Welt stehen in der Zielfunktion und in den Nebenbedingungen keine Zufallsvariablen mehr. Durch den Einbau der Verteilungsparameter entsteht eine deterministische Optimierungsaufgabe; damit ist die Stochastik ausgeschaltet. Diese Umformulierung macht Markowitz jedem Anwender durch zwei Ideen plausibel: Erstens, jedes Wertpapier muss mit Blick auf zwei Dimensionen quantifiziert werden: Erwartungsertrag und Risikohöhe. Zweitens, die Risikohöhe wird durch die Varianz der Ertragsraten gemessen. Das undefinierbare Konzept der „Zukunftsungewissheit" wird durch die eindeutig definierte Kennzahl „Varianz" berechnet. Varianz und Risiko sind heute synonyme Begriffe. Für die Berechnung der Varianz gibt es auf jedem Taschenrechner ein einfaches Programm. Jeder Mensch, der einen Taschenrechner zu bedienen versteht, kann sich als Finanzexperte präsentieren. Die Berechenbarkeit von Kennzahlen ist für Praktiker im Risikomanagement von äußerster Wichtigkeit. Ohne die Möglichkeit, konkrete Kennzahlen zu berechnen, können sie ihren Beratungsauftrag nicht erfüllen und hätten ihre Existenzberechtigung verloren.

Die Voraussetzung für die Berechenbarkeit von expliziten Kennzahlen ist die Existenz einer exogen gegebenen Verteilungsfunktion. Für das Markowitz-Modell ist das ganz offensichtlich. Für das Black-Scholes-Modell ist das nicht mehr so klar. Jedes Lehrbuch über stochastische Finanzmarkttheorie betont jedoch die Wichtigkeit von Standard-Stochastik-Verfahren für die Berechenbarkeit von Lösungen; das Paradebeispiel ist das Itō-Lemma [Vgl. Schachermeyer/Teichmann 2007]. Ohne die Annahme exogen gegebener Zufallsprozesse sind explizite Lösungen nicht kalkulierbar. Für komplizierte Finanzinstrumente, beispielsweise exotische Derivate, gibt es explizite Lösungen dann (und nur dann), wenn ein exogen gegebener Zufallsprozess unterstellt wird. Die expliziten Lösungen sind erforderlich, um eindeutige Preise für Derivate berechnen zu können. Ohne konkrete Preisangabe für die verschiedenen Derivatetypen ist kein Derivatehandel möglich. Bekanntlich war gerade der Derivatehandel das profitabelste Geschäftsfeld von Investmentbanken bis zum Sommer 2007. Auf den Sachverstand der Stochastiker konnten Investmentbanker nicht verzichten. Banken waren fest in der Hand von Stochastik-Experten. Ökonomischer Sachverstand war in Investmentbanken nicht gefragt und scheinbar auch nicht vorhanden.

Ein weiter Gesichtspunkt macht die Unterstellung exogener Verteilungsfunktionen für Banken zwingend notwendig. Dabei geht es um die Vorschriften gemäß der Basel-II-Regulierung. In Säule I wird die Haltung von Mindestbeständen an Eigenkapital geregelt. Eigenkapital fungiert als Puffer gegen Überschuldung. Aus der Struktur und den Volumina der Bankaktiva wird eine Sollkennzahl für die Eigenkapitalhöhe berechnet. Diese Kennzahl heißt „Value at Risk" (VaR). Der VaR stellt dabei die in Geldeinheiten berechnete negative Veränderung eines Wertes dar, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit (auch als Konfidenzniveau bezeichnet) innerhalb eines festgelegten Zeitraumes nicht überschritten wird. Ohne eine exogen gegebene Verteilungsfunktion ist ein VaR-Wert nicht kalkulierbar. Für die Berechnung der Verteilungsfunktion gibt es verschiedene von der Aufsicht zugelassene Methoden. Die Aufsichtsbehörde muss in der Lage sein, die Einhaltung der Rechenvorschriften zu überprüfen. Dazu müssen objektiv eindeutige und widerspruchsfreie Berechnungsmethoden für die Verteilungen vorliegen. Von der Aufsichtsbehörde werden also Berechnungen geprüft; die Realität ist irrelevant. Dass die Verwendung einer exogenen Verteilungsfunktion ein Problem darstellen könnte, wird von der Aufsichtsbehörde überhaupt nicht gesehen.

Passive Gegenspieler

Die Verwendung exogen gegebener Verteilungsfunktionen in stochastischen Modellen hat eine wichtige Implikation: Der Gegenspieler des Entscheidungsträgers kann definitionsgemäß nicht reagieren. Die Entscheidungssituation wird durch eine Spielsituation am Roulette-Tisch sehr gut beschrieben. Die Eintrittswahrscheinlichkeiten für alle denkbaren Realisationen am Roulette-Tisch bleiben stets unverändert, was immer der Roulette-Spieler auch tut. Wir können somit einen aktiven und einen passiven Spieler unterscheiden. Der passive Spieler kann als Natur, Schicksal oder der „liebe Gott" bezeichnet werden. Er trifft keine eigenen Entscheidungen; er reagiert nicht auf die Aktionen des aktiven Spielers. Die einzige Aktion der Natur ist die Festlegung des Endresultats. Dazu muss das Roulette-Rad in Bewegung gesetzt werden. Das Resultat wird durch einen reinen Zufallsmechanismus gesteuert. Der Zufallsprozess ist kalkulierbar, weil er den Gesetzmäßigkeiten der Wahrscheinlichkeitsrechnung unterliegt. Man versteht jetzt auch die oben immer wieder betonte Notwendigkeit, mit exogen gegebenen Verteilungsfunktionen zu arbeiten. Explizite Lösungen sind dann (und nur dann) kalkulierbar, wenn die Wahrscheinlichkeitsrechnung anwendbar ist. In der Literatur spricht man oft von „Quasi-Sicherheit".

Die Unterscheidung zwischen aktiven und passiven Spielern schafft unterschiedliche Typen von Ungewissheit: „There are essentially two sources of uncertainty: the possibility of uncontrolable events, and the unpredictability of human behavior" [Vgl. Alchian/Allen 1983, S. 184]. Man spricht von „event uncertainty" und „behavioral uncertainty". Die deutschen Begriffe sind „Zustandsungewissheit" und Verhaltensungewissheit" [Vgl. Bieta/Broll/Milde/Siebe 2006]. Wie oben gezeigt wurde, gibt es bei Existenz exogener Verteilungsfunktionen definitionsgemäß keinen aktiv handelnden Gegenspieler. Wenn es keine gegnerischen Handlungen gibt, dann existiert auch keine Ungewissheit über potenzielle gegnerische Handlungen. Es gibt keine Verhaltensungewissheit. Stochastische Modelle kennen ausschließlich die Zustandsungewissheit. Dieser Tatbestand ist nicht überraschend. Markowitz, Black, Scholes und Merton haben ihre finanzwirtschaftlichen Zufallsprozesse nach Vorbildern aus den Naturwissenschaften modelliert. In der Natur gibt es weder menschliches Verhalten noch Verhaltensungewissheit. Bei Naturwissenschaftlern und Ingenieuren existiert nur der Typ „Zustandsungewissheit". Im Finanzbereich heißt das dann bezeichnenderweise „financial engineering". Wenn man den Finanzsektor betrachtet und feststellt, dass aktiv handelnde Entscheidungsträger überall das Bild dominieren, dann gibt es für den Stochastik-Ansatz nur eine Klassifikation: falsche Modellbildung.

Setzt man die ökonomische Interpretation fort, dann kann man den passiven Spieler „Natur" durch den Begriff „Markt" ersetzen. Jetzt lautet die Aussage: Der Markt reagiert nicht. In der mikroökonomischen Theorie wird so die Marktform der vollständigen Konkurrenz beschrieben. Bei der Annahme der vollständigen Konkurrenz gibt es nie Marktreaktionen auf Handlungen einzelner Entscheidungsträger. Diese Reaktionshypothese steckt im Portfoliomodell von Markowitz, in Derivate-Modellen vom Typ Black-Scholes-Merton und in allen modernen Neuentwicklungen im Bereich „financial engineering".

Für einen Stochastiker haben ökonomische Implikationen keine Bedeutung. Für sie ist nur wichtig, dass man rechnen kann. Schon Goethe macht sich über diese Einstellung lustig: „Was ihr nicht rechnet, glaubt ihr, sei nicht wahr" (Faust II, 1. Akt, Kaiserliche Pfalz). Ein Ökonom, der diesen Namen verdient, schaut aber durchaus auch in die Realität. Von vollständiger Konkurrenz auf den Finanzmärkten kann heute keine Rede sein. Pension-, Renten, und Versicherungsfonds dominieren mit beachtlicher Marktmacht den Finanzsektor. Vor 100 Jahren, in der Zeit von Louis Bachelier [Vgl. Bernstein 1992, S. 18 ff], war die Konkurrenzannahme sinnvoll. In dieser Welt hatten stochastische Ansätze eine Basis. In der heutigen Zeit hat diese Annahme einen Realitätsbezug von Null. Die Realitätsnähe oder die Realitätsferne sagen natürlich nichts aus über die Brauchbarkeit einer Theorie. Über die Brauchbarkeit entscheidet der Erklärungsgehalt. Hier ist das Urteil vernichtend. Stochastische Ansätze können die Vergangenheit nicht erklären, die Zukunft nicht prognostizieren und keine Handlungsanweisungen für die Praxis geben. Falsche Modelle haben ganze Volkswirtschaften in Chaos getrieben. Wir sollten nicht zögern, unbrauchbare Modelle unverzüglich aus unserem Denken zu streichen.

Fehlende Anreizsteuerung

In unserer Diskussion wurde das Stichwort „Anreizmechanismus" bislang nicht erwähnt. In der aktuellen Diskussion über die Finanzmarktkrise sind gerade Anreizprobleme die ganz zentralen Gesichtspunkte: Bei der Ursachenanalyse sind unangemessene Manageranreize (Bonussysteme), bei der Bekämpfungsanalyse sind Nachfrageranreize (Abwrackprämie) wichtige Aspekte. Im Gegensatz dazu werden Anreizaspekte in der Stochastik nicht einmal ansatzweise berücksichtigt. Damit ignoriert man auch elementare Grundsätze der ökonomischen Argumentation. Jeder Student der Wirtschaftswissenschaften lernt im ersten Semester, dass es Anbieter und Nachfrager gibt. Wie wird das Verhalten von Anbietern und Nachfragern in stochastischen Ansätzen modelliert? Wir erfahren, was die Anleger, also die Nachfrager nach Finanzprodukten, verdient haben. Die Renditeverteilungen für die Anleger wurden schon angesprochen. Was erfährt man über die Renditeverteilungen der Anbieter von Finanzprodukten, also über die Investmentbanker? Gar nichts. Anbieterrenditen werden nicht thematisiert.

Dieser Tatbestand ist irritierend. Investmentbanken waren die treibenden Kräfte der Finanzkrise. Sie konnten im Derivate-Geschäft exorbitant hohe Ertragsraten verdienen. Im „Handelsblatt" vom 25. Mai 2009 wird berichtet, dass der Vorstandsvorsitzende einer Bank über Ertragsraten von 25 Prozent gesprochen hat. Diese Raten waren und sind Anreiz genug, selbst hochspekulative Transaktionen zu forcieren. Das sind die oben angesprochenen unangemessenen Anreize. Dieser Aspekt wird durch stochastische Modelle überhaupt nicht zur Kenntnis genommen. Die Anbieterseite auf Finanzmärkten wird systematisch ausgeklammert.

Das Nachfragerverhalten wird falsch modelliert. Wir sprachen schon oben über die exogenen Verteilungsfunktionen für die Anlegerrendite. Was der Anleger verdient hat und verdienen wird, ist im stochastischen Ansatz eine Sequenz entscheidungsunabhängiger Daten. Als Ökonom würde man hingegen folgendermaßen argumentieren: Renditeverteilungen hängen vom Verhalten aller Mitspieler ab. Das aktuelle und künftige Verhalten wird durch Anreizmechanismen gesteuert. Anreize und Motivation hängen von den Kompensationsregeln ab. Die Kompensation kann monetärer und nicht-monetärer Art sein. In stochastischen Ansätzen ist dieser Wirkungszusammenhang aber ungültig. Es ist völlig gleichgültig, was der Anleger tut; seine Aktionen haben annahmegemäß niemals eine Auswirkung auf den Wertpapierpreis und die Wertpapierrendite. Es besteht kein Zusammenhang zwischen Verhalten einerseits und Ergebnissen andererseits. Die Ergebnisse fallen in Form von exogenen Renditeverteilungen wie „Manna“ vom Himmel. Das ist das „Manna“-Weltbild stochastischer Modelle.

Da das Ergebnis in der Welt der Stochastik vom konkreten Verhalten unabhängig ist, muss man sich über Anreizsteuerung keine Gedanken zu machen. Das ist natürlich völlig absurd, wenn man sich die Situation der heutigen Finanzkrise anschaut. Wie schon erwähnt, waren die exorbitant hohen Gewinne der Investmentbanken die Anreize dafür, im Geschäft mit Derivaten immer weiter und weiter zu machen; neue Derivatetypen mussten erfunden werden, um weiterhin am boomenden Finanzsektor zu partizipieren. Auch die Nachfrager haben hier mitgespielt. Sie wollten ebenfalls ihren Anteil kassieren. Für die unbestreitbare Wirksamkeit von Anreizmechanismen ist das Verhalten aller Finanzmarktteilnehmer im Vorfeld der Krise die beste Evidenz.

Wir sprachen bereits von Kompensationsüberlegungen. Im folgenden Beispiel werden wir fragen: Wie viel erhält der Anbieter? Wie viel erhält der Nachfrager? Wir beschränken uns hierbei auf rein monetäre Kompensationen; es geht also um Zahlungen an die beiden Marktparteien. Wie in jeder vernünftigen ökonomischen Analyse reagieren die Entscheidungsträger mit unterschiedlichen Entscheidungen auf unterschiedliche Zahlungen. Sie werden sich für eine neue Aktion entscheiden, wenn sie dabei eine höhere Zahlung erwarten können. Es soll noch einmal betont werden, dass diese Verhaltensannahme für beide Marktseiten gilt. Es gibt nur noch aktive Mitspieler. Im folgenden Beispiel werden alle oben angesprochenen Kritikpunkte korrigiert: Das Anreizsteuerung ist wirksam, es gibt keine passiven Spieler, historische Verteilungsfunktionen sind überflüssig.

Beispiel: Kredittransaktion

Im Beispiel geht es um eine Kredittransaktion [Vgl. auch Greenbaum/Thakor 2007, S. 197 ff.]. Die beiden aktiven Spieler sind die Bank und der Kunde. Es werden zwei Lösungen vorgestellt und verglichen. Im ersten Fall werden alle Anreizmechanismen ignoriert. Das ist die Struktur des stochastischen Ansatzes. Im zweiten Fall kommen die Anreizmechanismen voll zum Tragen. Der zweite Ansatz wird als strategisches Modell bezeichnet. Der Name resultiert aus der Analysemethode. Der Leser wird feststellen, dass spieltheoretische Instrumente eingesetzt werden. Die Spieltheorie analysiert strategische Entscheidungssituationen. Das ist ihr Vorteil. Sie hat aber auch Nachteile. Der wichtigste Nachteil besteht darin, dass nicht mehr in allen Fällen eindeutige Lösungen berechenbar sind. Weiter unten haben wir ein Beispiel aufgeführt. Für Praktiker im Risikomanagement ist der strategische Aspekt nicht akzeptabel. Was soll ein Berater seinem Kunden sagen, wenn keine eindeutige Lösung existiert? Wir werden unten sehen, dass die eindeutigen Lösungen im stochastischen Ansatz nicht selten nur Scheinlösungen sind. Die Praktiker denken, sie sind auf der sicheren Seite. Das ist ein Trugschluss, wie auch die Krise gezeigt hat.

Für das Beispiel unterstellen wir die folgenden Annahmen: Ein Bankkunde hat zwei Investitionsprojekte zur Verfügung: ein Hoch-Risikoprojekt (H) und ein Niedrig-Risikoprojekt (N). Er muss sich für genau ein Projekt entscheiden. Das Projekt wird zu 100 Prozent mit einem Kredit finanziert. Die Bank hat zwei alternative Verträge zur Auswahl: der erste Vertrag fordert Sicherheiten (S), der zweite Vertrag erfordert keine Sicherheiten (K). Die Bank muss sich auf genau einen Vertrag festlegen. Die Details zu den Projekten findet der Leser in ► **Tab. 01**. Die Angaben basieren annahmegemäß auf exogen gegebenen Informationen. Die Details über die Kreditverträge stehen in ► **Tab. 02**. Auch hier sind die Daten exogen vorgegeben. Die Größenordnungen bei den Zinssätzen werden bewusst sehr extrem gestaltet, um klare Unterschiede bei den Lösungen ausrechnen zu können.

Zusätzlich gelten die folgenden Annahmen:

- Bank und Kunde verhalten sich risikoneutral;
- Laufzeiten von Projekten und Verträgen: ein Jahr;
- Volumina von Projekten und Verträgen: 100 Einheiten;
- Risikofreier Zinssatz: fünf Prozent.

Anhand der Zahlen aus den beiden Tabellen sowie der Zusatzinformationen werden wir im nächsten Abschnitt zwei Lösungskonzepte vorstellen. Das erste Konzept ist der stochastische Ansatz; das zweite der strategische Ansatz. Beide Ansätze verwenden die Zahlen aus ► **Tab. 01**. Im stochastischen Ansatz werden, wie oben gesagt, alle Kompensations- und Anreiz-Überlegungen ignoriert. Dieser Tatbestand kommt bei der Berechnung der stochastischen Lösung dadurch zum Ausdruck, dass ► **Tab. 02** unberücksichtigt bleibt. Diese Vorgehensweise muss zu falschen Ergebnissen führen. Man kann nicht straflos gegen ökonomische Prinzipien verstoßen: Verfügbare Informationen dürfen nicht deshalb unterdrückt werden, weil sonst ein Ansatz nicht rechenbar ist. Wenn man Informationen danach klassifiziert, ob eindeutige Ergebnisse berechenbar sind oder nicht, „lügt man sich etwas in die Tasche“. Diesen Vorwurf müssen sich die Stochastiker gefallen lassen.

Ein Lösungsvergleich

Wie bereits dargestellt, wird im stochastischen Ansatz ausschließlich ► **Tab. 01** berücksichtigt. Anhand dieser Zahlen kann für beide Projekte die Nettokapitalwerte (NPV) berechnet werden. Wegen der Annahme der Risikoneutralität kann jeweils mit dem risikofreien Zins diskontiert werden. Man erhält:

NPV(N) =
$-100 + (175 \times 0{,}9)/1.05 = 50;$

NPV(H) =
$-100 + (250 \times 0.6)/1.05 = 42.9.$

Projekttypen ► **Tab. 01**

Projekt	Einzahlung guter Zustand		Einzahlung schlechter Zustand	
	Volumen	%	Volumen	%
N	175	0,9	0	0,1
H	250	0,6	0	0,4

Vertragstypen

▶ Tab. 02

Vertrag	Kreditzins	Kreditsicherheiten
K	50%	0
S	30%	100

Spielmatrix

▶ Tab. 03

Kunde \ Bank	K	S
N	21.43/28.57	29.05/20.95
H	57.14/-14.24	30.5/12.4

Nach der NPV-Regel wird der Kunde das N-Projekt wählen. Der Grund dafür ist die Tatsache, dass

NPV(N) = 50 > 42.9 = NPV(H)
gilt.

Im strategischen Ansatz werden die Anreizmechanismen und damit allen Zahlen aus ▶ Tab. 02 zusätzlich berücksichtigt. Es gibt insgesamt vier Kombinationen aus 2x2 Einzelaktionen der beiden Spieler: N/K, N/S, H/K und H/S. Für jede Kombination kann eine Zahlung an die Bank und eine zweite Zahlung an den Kunden berechnet werden. Man erhält die folgenden acht Zahlen:

N/K (Bank):
– 100 + (150 × 0.9)/1.05
= 28.57

N/K (Kunde):
(175 × 0.9 – 150 × 0.9)/1.05
= 21.43

N/S (Bank):
– 100 + (130 × 0.9 + 100 × 0.1)/1.05
= 20.95

N/S (Kunde):
(175 × 0.9 – 130 × 0.9 – 100 × 0.1)/1.05
= 29.05

H/K (Bank):
– 100 + (150 × 0.6)/1.05
= – 14.24

H/K (Kunde):
(250 × 0.6 – 150 × 0.6)/1.05
= 57.14

H/S (Bank):
– 100 + (130 × 0.6 + 100 × 0.4)/1.05
= 12.4

H/S (Kunde):
(250 × 0.6 – 130 × 0.6 – 100 × 0.4)/1.05
= 30.5

Der Leser kann die Richtigkeit der neuen Zahlen mit den oben kalkulierten NPV-Werten überprüfen. Für das N-Projekt ist die Summe jeweils 50; für das H-Projekt ist die Summe gleich 42.9. Die acht Zahlen werden in eine Spielmatrix (▶ Tab. 03) eingetragen. Die erste Zahl in jedem Feld gehört dem Zeilenspieler „Kunde“; die zweite Zahl gilt für Spaltenspieler „Bank“.

Das Lösungskonzept in der Spieltheorie heißt Nash-Gleichgewicht [Vgl. Diekmann 2009]. Darunter versteht man jene Strategiekombination, von der kein Spieler abweicht, wenn der Gegner an dieser Kombination festhält. In ▶ Tab. 03 ist das die Kombination H/S. Der Leser kann nachprüfen, dass weder die Bank noch der Kunde die jeweilige Auszahlung durch eine Abweichung verbessern kann. Die anderen drei Kombinationen sind keine Nash-Gleichgewichte, weil mindestens ein Spieler abweichen wird.

Die Lösung H/S steht im Widerspruch zur NPV-Lösung. Oben wurde das N-Projekt gewählt; jetzt gilt das H-Projekt als beste Wahl. Woher kommt der Unterschied? Die Antwort ist einfach. Im strategischen Ansatz werden die Zahlen aus ▶ Tab. 02 über die Aufteilung des Ergebnisses explizit berücksichtigt. Im Gegensatz dazu werden die Aufteilungsregeln im stochastischen Ansatz als überflüssige Information ignoriert. Ein Ökonom muss die zweite Sichtweise ablehnen. Er hat gelernt, dass bei jeder Optimierungsaufgabe die Einhaltung der Nebenbedingungen zu beachten ist. Die Nebenbedingungen können einen technischen, institutionellen, vertraglichen, rechtlichen, soziologischen oder ökonomischen Hintergrund haben. In unserem Beispiel müssen die Aufteilungsregeln als vertragliche Restriktionen behandelt werden. Restriktionen, welcher Art auch immer, dürfen nicht ignoriert werden, denn sie können jede Lösung substanziell beeinflussen.

Die NPV-Lösung kann auch anders interpretiert werden: Die Projektfinanzierung erfolgt zu 100 Prozent aus dem Eigenkapital des Projektträgers. Dann gibt es keinen Bankkredit, es gibt auch nichts zum Aufteilen und die N-Lösung ist optimal. Diese Interpretation steht aber im Widerspruch zur Fallbeschreibung. Im Beispiel wird das Projekt zu 100 Prozent mit Fremdkapital finanziert. Der strategische Ansatz trägt diesem Gesichtspunkt Rechnung. Bei hundertprozentiger Bankfinanzierung hat der Projektträger unangemessene Anreize. Wenn etwas schief geht, trägt die Bank einen großen Teil der Verluste; wenn es gut geht, hat der Projektträger einen sehr großen Profit. Also wird er „pokern“ und das H-Projekt wählen. Jeder Ökonom weiß, dass Fremdfinanzierung bedeutsame Anreizwirkungen hat. Der Anreiz zur Ausnutzung der Hebelwirkung bzw. des Leverage-Effektes war in der Finanzkrise eine der treibenden Kräfte für das Bankverhalten.

Gemischte Strategien

Eine interessante Fragestellung wäre, wie die Kreditkonditionen geändert werden müssen, um die Anreize für den Kunden so zu modifizieren, damit das N-Projekt tatsächlich gewählt wird. Dazu müssen die Kreditsicherheiten erhöht werden. Für den Kunden ist dann die H-Wahl mit höheren Kosten verbunden. Der Anreizeffekt bleibt selbst dann wirksam, wenn man als Kompensation die Kreditzinsen etwas reduziert. Ohne auf Details einzugehen, wird eine neue Vertragsalternative untersucht. An Stelle von ▶ Tab. 02 möge jetzt ▶ Tab. 04 gelten.

Wenn jetzt ▶ Tab. 01 und ▶ Tab. 04 kombiniert werden, resultiert hieraus die in ▶ Tab. 05 dargestellte Spielmatrix.

Ein Vergleich von ▶ Tab. 05 und ▶ Tab. 03 zeigt, dass der Kunde beim

Neue Vertragsalternative ▶ Tab. 04

Vertrag	Kreditzins	Kreditsicherheiten
K	50%	0
S	28%	105

Neue Spielmatrix ▶ Tab. 05

Kunde	Bank		
		K	S
	N	21.43/28.57	29.81/20.19
	H	57.14/-14.24	27.81/15.09

S-Vertrag wirklich Anreize hat, von H zu N zu wechseln. Mit dieser Abweichung kann er seine Zahlung von 27,81 auf 29,81 erhöhen. Leider ergeben sich aber neue Probleme.

Es zeigt sich, dass die Kombination N/S kein Nash-Gleichgewicht ist. Wenn die Bank von S auf K abweicht, kann sie ihre Auszahlung von 20,19 auf 28,57 erhöhen. Bei einer umfassenden Analyse der neuen Spielmatrix stellt sich heraus, dass kein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien existiert. Für den Spieltheoretiker ist das keine Tragödie. Es gibt immer ein Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien. Zu diesem Zweck muss man endogene Wahrscheinlichkeiten (Pr) dafür berechnen, dass der Spieler jede seiner gegebenen Strategiealternativen auswählt. Für den Kunden gibt es Wahrscheinlichkeiten, die Aktionen N bzw. H zu wählen. Man erhält im Beispiel: Pr(N) = 78 Prozent und Pr(H) = 22 Prozent. Analog dazu berechnet man Wahrscheinlichkeiten dafür, dass die Bank K bzw. S wählt; hier erhält man: Pr(K) = 5 Prozent und Pr(S) = 95 Prozent. Daraus folgt, dass die Kombination N/S zwar mit einer hohen Wahrscheinlichkeit von 74 Prozent von den beiden Spielern gewählt wird; es handelt sich aber nicht um eine sicher ausgewählte Kombination, wie es bei reinen Strategien der Fall gewesen wäre. Die anderen Kombinationen werden im Beispiel ebenfalls gewählt, wenn auch mit sehr viel kleineren Wahrscheinlichkeiten.

Ein derartiges Ergebnis ist für einen Praktiker ein „Horrorszenario". Was soll er seinem Kunden für einen Ratschlag geben? Er kann keine eindeutige Empfehlung mehr aussprechen. Mit Wahrscheinlichkeitsaussagen für denkbare Strategien können weder Berater noch Kunde viel anfangen. Die Eindeutigkeit der Lösung ist verschwunden. Wir sagten oben, dass stochastische Ansätze bei Praktikern deshalb beliebt seien, weil es hier immer eindeutige Lösungen gibt. Im strategischen Ansatz ist die Welt nicht mehr eindeutig. Ohne eindeutig berechenbare Zahlen sind Empfehlungen bei Praktikern nicht glaubwürdig. Die Existenzberechtigung von Finanzberatern ist verschwunden.

Auch für Bankmanager ist das strategische Modell ein „Horror". Sie müssen jetzt nämlich Farbe bekennen. Die Auswirkungen von unterschiedlichen Vertragskonditionen können exakt überprüft werden. Für ihre Vertragsentscheidung müssen die Manager Verantwortung und Haftung übernehmen. Im stochastischen Ansatz gibt es keine Verantwortung für Entscheidungen. Wenn etwas falsch gelaufen ist, kann die Verantwortung immer auf das „Modell" abgeschoben werden. Persönliche Haftung kann und braucht nie übernommen zu werden. Es gibt nie eine Situation, in der ein Manager aufstehen und sagen muss: Hier habe ich etwas falsch gemacht; ich trage Verantwortung für die Konsequenzen. □

Fazit und Ausblick

Im Risikomanagement macht die Abwesenheit von Aufteilungsregeln den stochastischen Ansatz als Universalmethode unbrauchbar. Im strategischen Ansatz werden die Aufteilungsregeln voll berücksichtigt. Man erhält dadurch Angaben über die Ein- und Auszahlungen für alle beteiligten Spieler. Wenn Zahlungsangaben für alle Spieler vorliegen, ist das Instrumentarium der Spieltheorie anwendbar. Alle Spieler reagieren auf Zahlungsanreize. Wenn sie mehr verdienen können, werden sie neue Aktionen wählen. Es soll noch einmal betont werden, dass die Spielregeln für alle beteiligten Spieler gelten. Es ist völlig sinnlos, die Analyse auf genau einen Spieler, den Anleger, zu beschränken. Der gesunde Menschenverstand sagt uns ja auch, dass es völlig unsinnig ist, das Ergebnis eines Fußballspiels durch Angabe der Tore nur genau einer Mannschaft zu beschreiben. Für beide Marktseiten, Anleger und Investmentbanker, müssen Zahlen genannt werden. Die strategische Analyse folgt dieser Logik. Die Modellbauer stochastischer Ansätze wollen davon nichts wissen. Dass damit falsche Ergebnisse produziert werden, hat das Chaos der Finanzkrise gezeigt.

Quellenverzeichnis und weiterführende Literaturhinweise:

Alchian, A; Allen, W (1983): *Exchange and Production, 3. Edition, Belmont (Cal.) 1983.*

Bernstein, P (1992): *Capital Ideas, New York 1992.*

Bieta, V./Broll, U./Milde, H./Siebe, W. (2006): *Zustandsrisiken und Verhaltensrisiken sind nicht dasselbe, in: Risiko-Manager, Ausgabe 11/2006, S. 16 ff.*

Diekmann, A (2009): *Spieltheorie, Reinbek bei Hamburg 2009.*

Greenbaum, S; Thakor, A (2007): *Contemporary Financial Intermediation, 2. Edition, Amsterdam 2007.*

Markowitz, H (1952): *Portfolio Selection, in: Journal of Finance, Vol. VII, March 1952, P. 77 ff.*

Schachermayer, W; Teichmann, J (2007): *Wie K. Itô den stochastischen Kalkül revolutionierte, Working Paper, TU Wien, September 2007.*

Stulz, R (2009): *6 Ways Companies Mismanage Risk, in: Harvard Business Review, March 2009, P. 86 ff. (deutsche Fassung: Harvard Business Manager April 2009, S. 67 ff).*

Autoren:
Dr. Volker Bieta ist Lehrbeauftragter an der TU Dresden.
Dr. Hellmuth Milde ist Gastprofessor an der Universität Luxemburg.