

Veröffentlicht in
RISIKO MANAGER
18 / 2011

„Krisenprävention: Stresstests für das Unternehmen?
Schwächen von Stresstests“

S. 1 sowie 6 – 15

Mit freundlicher Genehmigung
der RISIKO MANAGER-Redaktion,
Bank-Verlag Medien GmbH, Köln

(www.risiko-manager.com)



RISIKO MANAGER

18 . 2011

[KREDITRISIKO] [MARKTRISIKO] [LIQUIDITÄTSRISIKO] [OPRIK] [ERM] [REGULIERUNG]

FIRM



Frankfurter Institut für
Risikomanagement und Regulierung

Inhalt

- 1, 6 Krisenprävention: Stresstests für das Unternehmen?
- 3 Standpunkt
Kurz & Bündig
- 18 Öffentliche und private Informationen in Unternehmens-Ratings
- 20 FIRM bildet das Zentrum für Risikomanager in Deutschland
- 24 Volatile Märkte mit hohem Potenzial
- 25 Buchbesprechung
- 27 Personalien
- 28 Produkte & Unternehmen
- 29 Impressum
- 30 Köpfe der Risk Community

WWW.RISIKO-MANAGER.COM

Schwächen von Stresstests

Krisenprävention: Stresstests für das Unternehmen?

Stresstests sind im Bereich Banken und Versicherungen in aller Munde, in anderen Branchen (Handel, Dienstleister und Industrie) sind sie dagegen unbekannt. Der Begriff wird aktuell auch missbräuchlich verwendet, d. h. für (Bewertungs-)Procedere, die damit an sich nichts zu tun haben. Im Folgenden wird gezeigt, wie ein „richtiger“ Stresstest aussieht, welche Erkenntnisse daraus (nicht) gezogen werden können und wie dieser zu einer stochastischen Planung weiterentwickelt werden kann.

Viele Unternehmen stehen vor der Herausforderung einer Refinanzierung, mitunter ist die Rede von einer Kreditklemme. Unternehmen brauchen daher gute und solide Argumente, um dieser Situation zu begegnen. Aktuell zu beantwortende Fragen sind daher: Wie wirken sich die Umsatzrückgänge und Preisent-

wicklungen auf das Rating dieser Unternehmen aus? Was sind die Konsequenzen eines 30-prozentigen Umsatzausfalls? Wie wirkt sich eine Verdoppelung des Rohölpreises auf die Geschäftsentwicklung aus? Welche Auswirkungen wird das auf die zu erwartenden Geschäftsergebnisse in den

Fortsetzung auf Seite 6

Anzeige



Deutschland sieht mehr.



Erleben Sie mit Lift360 integrierte Bonitätsprüfung auf Knopfdruck

- ▲ Zugriff auf 4,7 Mio. deutsche Unternehmensberichte
- ▲ 360°-Blick auf die Bonität Ihrer Geschäftspartner
- ▲ Transparente und effiziente Geschäftsprozesse

Besuchen Sie uns auf dem BvCM Bundeskongress am 12./13.10.2011 in Frankfurt am Main.

Lift360 ▲
Integrierte Bonitätsprüfung

Fortsetzung von Seite 1

kommenden Jahren haben? Halten dann die Covenants? Wie hoch werden die Finanzierungskosten sein?

Eine von Risikomanagement und strategischer Planung isolierte Betrachtung bzw. Einbindung von Stresstests ist nur eingeschränkt hilfreich. Stresstests sind ein erster Schritt in die richtige Richtung, um Risikomanagement und Unternehmensplanung zu verzahnen. Der Nachteil der Stresstests, nämlich dass Einzelereignissen im Kontinuum keine Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden können, kann erst mit dem Übergang zu einer stochastischen Unternehmensplanung überwunden werden. Dann allerdings sind die Grundlagen für eine wertorientierte Unternehmensführung gelegt. Insbesondere sind dann auch Prognosen für das Rating und für Änderungen des Ratings möglich. Dabei sind dann auch Aussagen ableitbar wie „Die dramatische Verschlechterung des Ratings von A- auf B+ tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von x Prozent ein!“. Für ein Unternehmen wird dabei der Wert von x entscheidend sein. Liegt x bei 0,001 Prozent, dann ist das ein „irrelevanter“ Fall. Liegt x jedoch bei zehn Prozent, dann sollte das Finanzierungsthema alsbald angegangen werden.

Abgrenzung

Finanz- und Wirtschaftskrisen werden immer wieder die Volkswirtschaften lähmen – auch die diesbezüglichen aktuellen Auswirkungen sind mit Sicherheit noch lange zu spüren. Für die Unternehmen ist es nicht nur wegen wegbrechender Auftragseingänge, zunehmender Zahlungsausfälle und sich verschlechternder Refinanzierungsmöglichkeiten notwendig, sich einen Überblick zur Unternehmenssituation, insbesondere zur (zukünftigen) finanziellen Lage zu machen. Dies beinhaltet eine fundierte Unternehmensplanung schon von jeher.

Nichtsdestotrotz ist es wie immer: Kurzfristige Moden und Begrifflichkeiten werden vielerorts aufgegriffen, fälschlich verwendet und als aktuelle, unabdingbare Notwendigkeit verkauft – so auch in diesem Fall. So wird angesichts der Krise vielerorts ein „Stresstest“ auch für Unternehmen angeboten. Üblich sind diese Stresstests bei den aufsichtsrechtlichen Bereichen der Banken und Versicherungen.

So führt die BaFin Ergänzungen in die MaRisk (im Modul AT 4.3.2) und bei Solvency II ein. Dabei geht es in erster Linie um die Schärfung der Konturen bereits bestehender Anforderungen. Im Vordergrund steht beispielsweise die Ausgestaltung der zugrunde liegenden Szenarien (historische und hypothetische Szenarien, Berücksichtigung des wirtschaftlichen Umfelds). Die Angemessenheit der Stresstests ist zudem in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Auswirkungen der Stresstests auf die Risikotragfähigkeit sind bei der Berichterstattung an die Geschäftsleitung darzustellen.

Diese Art von „Checks“ existiert für Banken und Versicherungen natürlich nicht erst seit der Finanzkrise, wird im Zuge der Krise nun aber auch auf Unternehmen ausgedehnt. Im Rahmen einer strategischen Analyse der Ausgangssituation eines Unternehmens zu Beginn eines Planungsprozesses lassen sich mittels Unternehmensplanungen die finanziellen Konsequenzen simulieren, um so die Robustheit der strategischen Entwicklungsrichtung zu überprüfen. Mithin wird ein Stresstest wichtig, weil dadurch eine konkrete Belastungssituation des Unternehmens durchgespielt/geplant wird. Sollten sich hieraus problematische Situationen ergeben, so kann entsprechend Vorsorge für ein bestimmtes „Worst-case-Szenario“ getroffen werden.

Genau auf diesen Sachverhalt zielt die Weiterentwicklung der Stresstests zur stochastischen Simulation. Ein Stresstest deckt ein mehr oder weniger willkürliches Szenario ab. Die stochastische Simulation besteht aus dem Durchspielen von sehr vielen Szenarien. Dadurch wird es erst möglich, Aussagen wie beispielsweise „in einem Prozent aller Fälle ist sogar ein noch schlechteres Ergebnis möglich“ zu treffen. Als Ergebnis der stochastischen Simulation erhält man eine Dichtefunktion aller möglichen Ergebnisse, auf welcher Risikomaße definiert werden können.

Im Folgenden soll daher auf die Anwendungsvoraussetzungen, den möglichen Nutzen und die konkrete Umsetzung eingegangen werden.

Stresstest: Nutzen und Missbrauch eines Fachbegriffs

Mit der Finanz- und Bankenkrise ist ein bis dato weitgehend unbekannter Fachbegriff populär geworden: Der Stresstest.

Von der Allgemeinheit wird dieser so verstanden, dass Stresstests mit der Krisenstabilität von Unternehmen zu tun haben, speziell bei Banken und Versicherungen. Bei betriebswirtschaftlichen Stresstests soll ermittelt werden, welchen Verlust das Unternehmen in einem oder mehreren vordefinierten ungünstigen Umfeldszenarien (Stressszenarien) zu erwarten hat, um so den sich hieraus ergebenden Liquiditäts- bzw. Eigenkapitalbedarf abzuleiten oder um direkt zu sehen, ob das Unternehmen solche Schocks überleben konnte.

Zielsetzung der (deterministischen) Stresstests ist es also, für ausgewählte hypothetische oder aber auch historisch bereits eingetretene Umfeldszenarien zu ermitteln, ob ein Unternehmen in Anbetracht der tatsächlich verfügbaren Risikotragfähigkeit (Liquiditäts- und Eigenkapitalreserven) bestehen kann. Deterministische Stresstests sind damit in der Regel Szenarioanalysen, in deren Rahmen außergewöhnliche, aber plausible Schockereignisse im Hinblick auf die Konsequenzen für das Unternehmen (sein Rating, sein Überleben) betrachtet werden [vgl. beispielsweise Sorge 2004].

Der Begriff der Stresstests scheint in der Zwischenzeit aber bei Beratungsunternehmen so populär zu sein, dass häufig vielfältigste Analyseinstrumente und sogar simple Befragungen nach Krisenindizien als „Stresstests“ vermarktet und verkauft werden (Beispielhaft sei hier der Quick-Check „Stresstest“ von Droege & Comp. genannt: www.droege-international.com/de/droege-comp/quick-check-stresstest).

Im Folgenden soll nun gezeigt werden, wie die interessante Grundidee echter Stresstests von Kreditinstituten bzw. Versicherungen auch auf andere Unternehmen übertragen werden kann. Zur Illustration wird mittels einer Software aufgezeigt, wie die Idee der Stresstests durch eine simulationsbasierte stochastische Szenarioanalyse noch erweitert und in der Aussagefähigkeit durch die Zuordnung von Wahrscheinlichkeiten deutlich verbessert werden kann.

Mindestanforderungen an Stresstests

Zunächst ist ein Stressszenario zu definieren und zu begründen. Nicht alle Unternehmen besitzen das gleiche Stressszenario. So reagieren manche Unternehmen

stark auf einen Konjunkturerinbruch, andere wiederum florieren genau dann.

Anschließend muss man sich überlegen, wie groß der unterstellte Stress sein soll. Denkt man dabei an ein Jahrhundertereignis? Typische Situationen in Stressszenarien könnten sein, dass ein Großkunde ausfällt, sich die Rohstoff- oder Absatzpreise stark verschlechtern, dass der Arbeitsmarkt eng wird, die Zinsen stark ansteigen, sich die Währungsrelation verschlechtert etc.

Hat ein Unternehmen bereits ein Risikomanagement-System eingeführt, dann sollte eine plausible Kombination der wichtigsten Risikofaktoren im Stressszenario enthalten sein.

Für das Stressszenario wird nun eine komplette Unternehmensplanung – bestehend aus Gewinn- und Verlustrechnung, Bilanzplanungen etc. – vollzogen. Diesmal nicht als „Worst-case-Planung“, sondern als „Stressszenarioplanung“. Das Stressszenario definiert bestimmte Planungsannahmen. Will man keine händische Planung vornehmen, so benötigt man unternehmensindividuelle Sensitivitätsanalysen auf interessierende Zielgrößen (Jahresüberschuss, Cashflow). Beispielsweise interessiert, welchen Einfluss eine Erhöhung der Zinsen um ein Prozent auf das Jahresergebnis hat.

Dadurch lassen sich dann die Konsequenzen eines Einbruchs des Auftragseingangs um 60 Prozent mit einem nachlaufenden Umsatzeinbruch von 40 Prozent bei gleichzeitigem Preisverfall der Absatzprodukte um fünf Prozent und erhöhten Währungs- und Rohstoffkosten berechnen. Automatisch stellt sich an dieser Stelle die Frage, ob dieses „Horrorszenario“ nicht zu „unwahrscheinlich“ ist. Ein Stressszenario muss demnach „vernünftig/plausibel“ sein.

Aus dieser Stress-Planung lassen sich dann auch die Auswirkungen auf das Rating, die Einhaltung der Covenants oder eine sich dadurch verändernde Kreditlinie ableiten.

Grundsätzlich lässt sich jedoch mit der Analyse einzelner Szenarien bzw. Planungssituationen keine Aussage über die Wahrscheinlichkeit von Über- oder Unterschreitungen bestimmter Ergebniswerte ableiten, beispielsweise dass sogar noch schlechtere Ergebnisse eingefahren werden als im Stressszenario. Mathematisch betrachtet hat ein Szenario noch nicht einmal eine Eintrittswahrscheinlichkeit, da ein einzelner Punkt in einem stetigen

Wahrscheinlichkeitsraum das Maß „Null“ hat („auf dem Punkt liegt keine Wahrscheinlichkeit“). Interpretiert werden sollten die Wahrscheinlichkeiten deshalb wie folgt: Wie wahrscheinlich ist es, dass das Horrorszenario noch „übertroffen“ wird, wobei sich das „Übertreffen“ auf eine bestimmte Zielgröße, beispielsweise den Jahresüberschuss, beziehen muss. Die Voraussetzungen für diesen Übergang werden weiter unten noch präziser beschrieben.

Die Durchführung von Stresstests für ein Unternehmen

Mit Hilfe des folgenden Praxisleitfadens können Stresstests für Unternehmen durchgeführt werden, um die Stabilität gegenüber denkbaren Schockereignissen des Umfelds (wie Wirtschafts- und Finanz- oder Rohstoffpreiskrisen) besser einschätzen zu können.

Erfassung von Risiken und unsicheren Umfeldeinflussfaktoren

Krisen manifestieren sich in schwerwiegenden negativen Abweichungen von der Planung. Als Risiko bezeichnet man die Möglichkeit der Planabweichung, was Chancen und Gefahren einschließt. Erster Schritt des Stresstests ist entsprechend die Erstellung einer Unternehmensplanung, Planerfolgsrechnung und Planbilanz, die im Hinblick auf ihre Robustheit gegenüber Stressszenarien untersucht werden sollen. Im einfachsten Fall ist die entsprechende Planung dabei die unmittelbare Fortschreibung des Jahresabschlusses bzw. der strategischen Jahresplanung. Als nächstes müssen die Risikofaktoren – in der Regel liefert das Risikomanagement ein umfangreiches Risikoinventar – festgelegt werden, deren Veränderung in ihren Konsequenzen für das Unternehmen im Rahmen des Stresstests ausgewertet werden sollen.

Risikoidentifikation

Das Risikoinventar entsteht in der ersten Phase des Risikomanagements mittels einer systematischen, strukturierten und auf wesentliche Aspekte fokussierten Identifikation der Risiken. Für die Identifikation der Risiken können Arbeitsprozessanalysen, Workshops, Benchmarks oder Checklisten genutzt werden.

In der Praxis haben sich insbesondere folgende Quellen für die Identifikation von Risiken als besonders hilfreich herausgestellt [vgl. Gleißner 2008 sowie Romeike/Hager 2009, S. 123].

- **Strategische Planung:**

Im Kontext der strategischen Unternehmensplanung muss sich ein Unternehmen über seine maßgeblichen Erfolgspotenziale (Ressourcen, Kernkompetenzen, interne Stärken und Wettbewerbsvorteile) in den verschiedenen Produkt-Markt-Kombinationen Klarheit verschaffen, um diese gezielt auszubauen und so die Zukunft des Unternehmens sichern zu können. Die wichtigen „strategischen Risiken“ lassen sich identifizieren, indem die für das Unternehmen wichtigsten Erfolgspotenziale systematisch dahingehend untersucht werden, welchen Bedrohungen diese ausgesetzt sind. Ist beispielsweise die Forschungs- und Entwicklungskompetenz ein zentrales Erfolgspotenzial, so wäre der Verlust der Schlüsselpersonen in diesem Bereich als strategisches Risiko zu betrachten.

- **Controlling, operative Planung und Budgetierung:**

Im Rahmen von Controlling, Unternehmensplanung oder Budgetierung werden bestimmte Annahmen getroffen (beispielsweise bezüglich Konjunktur, Wechselkursen und Erfolgen bei Vertriebsaktivitäten). Alle wesentlichen Annahmen der Planung sollten systematisch fixiert werden, um Planungstransparenz zu erzielen. Alle unsicheren Planannahmen zeigen ein Risiko, weil hier Planabweichungen auftreten können, beispielsweise könnten die Vertriebsaktivitäten keinen Erfolg haben.

- **Risikoworkshops (Risk Assessment) zu Leistungsrisiken:**

Bestimmte Arten von Risiken lassen sich am besten im Rahmen eines Workshops durch kritische Diskussionen erfassen. Hierzu gehören insbesondere die Risiken aus den Leistungserstellungsprozessen (operative Risiken), rechtliche und politische Risiken sowie Risiken aus Unterstützungsprozessen (etwa der Informationstechnologie).

Bei operativen Risiken der Wertschöpfungsketten bietet es sich beispielsweise an, die Arbeitsprozesse zunächst (einschließlich der wesentlichen Schnittstellen) zu beschreiben. Anschließend wird Schritt für Schritt überprüft, durch welche Risiken eine Abweichung des tatsächlichen vom geplanten Prozessablauf eintreten

Finanzkennzahlen
► Abb. 01

Kennzahlen	CCC	B	BB	BBB	A	Wert
wirtschaftliche Eigenkapitalrendite (erw.)	+12%	+12%	+20%	+19%	+8%	42,7%
dynamische Verschuldungsgrad (G)	+8	+8	+8	+1	+0,1	1
Zinsdeckungsquote	+1	+1	+2,8	+4	+9	8,4
operative Marge (EBIT-Marge)	+6%	+6%	+6%	+12%	+10%	7,3%
Kapitalrisiko	+6%	+6%	+12%	+19%	+26%	16,2%
Gesamtrentende (ROCE)	+6%	+6%	+6%	+12%	+20%	16,4%
GuK-Ratio	+6%	+6%	+6%	+14%	+20%	191,7%
Verbindlichkeitsrisiko	+12%	+12%	+6%	+12%	+20%	81,2%

Finanzrating 31.12.2008: **BBB**
Insolvenzrisikowahrscheinlichkeit: 0,57%

Achtung:

Im Finanzrating 2008 zeigen sich nur Risiken, die in der Vergangenheit eingetreten sind!

Finanzrating 2008 (oben) und Rating-Prognose 2009 (rechts)

Kennzahlen	CCC	B	BB	BBB	A	Wert
wirtschaftliche Eigenkapitalrendite (erw.)	+12%	+12%	+20%	+19%	+8%	42,7%
dynamische Verschuldungsgrad (G)	+8	+8	+8	+1	+0,1	7,7
Zinsdeckungsquote	+1	+1	+2,8	+4	+9	8,4
operative Marge (EBIT-Marge)	+6%	+6%	+6%	+12%	+10%	9,7%
Kapitalrisiko	+6%	+6%	+12%	+19%	+26%	17,7%
Gesamtrentende (ROCE)	+6%	+6%	+6%	+12%	+20%	17,4%
GuK-Ratio	+6%	+6%	+6%	+14%	+20%	113,8%
Verbindlichkeitsrisiko	+12%	+12%	+6%	+12%	+20%	72%

Rating-Prognose 31.12.2009: **B**
Insolvenzrisikowahrscheinlichkeit: 4,54%

Mit den getroffenen Annahmen zur Planung verschlechtern sich die maßgeblichen Kennzahlen des Ratings.

→ Insolvenzwahrscheinlichkeit steigt von BBB auf B (S&P-Skala)

Quelle: Software „Strategie-Navigator“ der Future Value Group AG

kann (mit den entsprechenden Auswirkungen auf die Unternehmensziele bzw. -ergebnisse). Gerade hier können viele Arbeiten und Instrumente des Qualitätsmanagements (beispielsweise eine FMEA) genutzt werden, weil erhebliche Teile des Qualitätsmanagements auch als Management technischer Risiken interpretiert werden können, so dass hier erhebliche Synergien genutzt werden können.

Die wesentlichen Risiken werden dann in einem Risikoinventar, einer Art „Hitliste“ der wesentlichsten Risiken, zusammengefasst. Um eine Priorisierung der Risiken vorzunehmen, bieten sich im ersten Schritt eine Ersteinschätzung der Risiken anhand einer „Relevanzskala“ an, wobei beispielsweise die Relevanzen von „1“ (unbedeutend) bis hin zu „5“ (bestandsgefährdend) genutzt werden können.

Risikobewertung

Die wesentlichen Risiken sollten im nächsten Schritt quantifiziert werden. Dabei sollte ein Risiko zunächst durch eine geeignete (mathematische) Verteilungsfunktion beschrieben werden. Häufig werden Ri-

siken dabei durch die Eintrittswahrscheinlichkeit und die Schadenshöhe qualifiziert, was einer so genannten Binominalverteilung (digitale Verteilung) entspricht. Manche Risiken, wie Abweichungen bei Umsätzen oder bestimmten Kostenarten oder Zinsaufwendungen, die mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit verschiedene Höhen erreichen können, werden dagegen durch andere Verteilungsfunktionen (beispielsweise eine Normalverteilung) beschrieben. Häufig wird auch die Dreiecksverteilung mit einem Mindestwert, einem wahrscheinlichsten Wert und einem Maximalwert verwendet, beispielsweise bei Expertenschätzungen von Schäden.

Für die Bewertung eines Risikos kann man sich an tatsächlich in der Vergangenheit eingetretenen Risikowirkungen (Schäden), an Benchmarkwerten aus der Branche oder an selbst erstellten (realistischen) Schadensszenarien orientieren, die dann präzise zu beschreiben und hinsichtlich einer möglichen quantitativen Auswirkung auf das Unternehmensergebnis zu erläutern sind. Hierbei sind grundsätzlich die Konsequenzen für die Umsatz- und die Kostenentwicklung zu betrachten.

Um alle Risiken letztlich wieder miteinander hinsichtlich ihrer Bedeutung vergleichen zu können, bietet sich die Definition eines einheitlichen Risikomaßes an, wie beispielsweise die schon erwähnte Relevanz oder auch ein so genannter Value-at-Risk – also ein realistischer Schaden, der mit einer bestimmten vorgegebenen Wahrscheinlichkeit innerhalb einer Planperiode nicht überschritten wird.

Im Rahmen der Bestandsgefährdung spielen selbstverständlich auch Extremereignisse, die den Bestand des Unternehmens gefährden können, eine besondere Rolle im Rahmen des Risikomanagements. Extremereignisse, wie beispielsweise auch die letzte Wirtschaftskrise, sind so selten, dass oft keine adäquaten Vergangenheitsdaten vorliegen [vgl. Taleb/Pilpel 2004]. Die häufig im Rahmen des Risikomanagements verwendete Art der quantitativen Beschreibung von Risiken durch eine Normalverteilung unterschätzt die Häufigkeit von Extremrisiken erheblich [vgl. Rau-Bredow 2002; Romeike 2009 sowie Gleißner/Romeike 2010, S. 59 ff.]. Bei einer adäquaten Berücksichtigung von Extremrisiken ist dabei im Risikomanage-

ment eine Erweiterung des Instrumentariums zur Risikobeschreibung erforderlich [vgl. Embrechts/McNeil/Straumann 2002].

Stressszenarien und Berechnung der Ratingimplikationen

Formulierung eines Stressszenarios

Die vorangegangenen Überlegungen sollen nun anhand eines groben Stressszenarios „Weltwirtschaftskrise 2012“ verdeutlicht werden, welches die Grundlage für die Planung eines Unternehmens darstellen könnte:

- Umsatzrückgang in Planjahr 1 um 40 Prozent, Umsatzrückgang in Planjahr 2 um zehn Prozent, Umsatzanstieg in Planjahr 3 um fünf Prozent jeweils gemessen zum Ausgangsjahr.
- Halbierung der Kreditlinie zu einem bestimmten Ratingniveau bzw. konservative Kreditvergabe nur gegen Sicherheiten mit entsprechender Sicherheitsmarge.
- Verteuerung der Kredite zu einem bestimmten Ratingniveau um einen Prozentpunkt.

- Reduzierung der Rohstoffpreise um zehn Prozent.
- Verlängertes Kurzarbeitergeld und damit eine Reduktion der Personalkosten um zehn Prozent.

Zu überlegen ist nun ferner, ob bei dem oben skizzierten Szenario auch noch eine deutliche Erhöhung der Rohstoffpreise bei starker Inflation angenommen werden soll. Aus heutiger Sicht handelt es sich durchaus um kein ganz unwahrscheinliches Szenario. Ebenso wahrscheinlich ist die Insolvenz eines bedeutenden Zulieferers oder eines großen Kunden.

Ratingprognose

Ratingverfahren basieren in der Regel auf Finanzkennzahlen. Diese Finanzkennzahlen lassen sich natürlich auch zu jeder Planung berechnen. Daraus kann wiederum ein Finanzrating abgeleitet werden. Aus dem Vergleich zweier Plan-Finanzkennzahlen, beispielsweise einem erwarteten Ergebnis und einem Stressszenario, kann eine Verschlechterung des Finanzra-

tings für den Stressfall berechnet werden (vgl. ► **Abb. 01**)

Vereinfachter Stresstest mit einem (verkürzten) Rating-Modell

Die nachfolgende Berechnung zeigt für ein sehr einfaches Ratingmodell, bei dem im Rahmen der Ausfallwahrscheinlichkeit lediglich die Eigenkapitalquote (EKQ) und die Gesamtkapitalrendite (ROCE) berücksichtigt werden, wie eine Rating-Impact-Analyse funktioniert. Ausgangspunkt ist die folgende Abschätzung der Insolvenz-wahrscheinlichkeit p (und damit auch der Ratingnote).

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-1,66 - 6,25 \cdot EKQ - 9,5 \cdot ROCE)}}$$

Die Rechengleichung für die Insolvenz-wahrscheinlichkeit ist ein einfaches logisches Modell, welches in einer früheren empirischen Studie parametrisiert und kalibriert wurde [Vgl. IAWW/FutureValue Group AG].

Basisszenario und Stressszenario

► **Tab. 01**

	Basisszenario	Stressszenario
Umsatz	1.000,00	700,00
variable Kosten	500,00	350,00
fixe Kosten	400,00	400,00
Betriebsergebnis (EBIT)	100,00	-50,00
Gesamtkapital (Capital Employed, CE)	500,00	450,00
Eigenkapital (EK)	250,00	200,00
EKQ (=EK/CE)	0,50	0,44
ROCE (=EBIT/CE)	0,20	-0,11

Mit diesen Zahlen berechnet sich die Ausfallwahrscheinlichkeit für die einzelnen Szenarien

$$PoD_{\text{Basis}} = \frac{1}{1 + e^{-(-1,66 - 6,25 \cdot EKQ - 9,5 \cdot ROCE)}} = \frac{1}{1 + e^{-(-1,66 - 6,25 \cdot 0,5 - 9,5 \cdot 0,2)}} = 0,12\%$$

$$PoD_{\text{Stress}} = \frac{1}{1 + e^{-(-1,66 - 6,25 \cdot EKQ - 9,5 \cdot ROCE)}} = \frac{1}{1 + e^{-(-1,66 - 6,25 \cdot 0,44 - 9,5 \cdot (-0,11))}} = 3,29\%$$

Im Stressszenario erfolgt eine Herabstufung von einer Ratingklasse von A-/BBB+ auf B+/B. Dies ist auch mit einer enormen Verschlechterung der Refinanzierung verbunden.

Rating Impact
► Abb. 02

Wert	1,5	2,5	Plan = 2,8	3,5	4,5
Materialaufwand	21.308.214,20 €	26.067.042,99 €	27.142.692,00 €	28.645.490,75 €	30.086.371,42 €
Personalaufwand	10.362.711,06 €	15.121.540,02 €	16.197.189,00 €	17.701.539,95 €	19.107.149,11 €
AfA auf Sachanlagen und immatr. Vermögen	n. def. €	1.226.475,01 €	2.400.000,00 €	4.278.399,80 €	7.431.375,40 €
Umsatzänderung (durch Änderung des Umsatzpreises)	63.693.174,14 €	58.198.649,01 €	57.123.000,00 €	55.620.201,25 €	54.146.543,39 €
gezeichnetes Kapital	n. def. €	11.846.947,03 €	8.020.000,00 €	3.572.552,60 €	n. def. €
EBIT-Schaden	-8.245.527,03 €	-1.075.649,03 €	0,00 €	1.540.851,01 €	4.156.237,87 €
als Differenz					
Materialaufwand	-5.834.477,80 €	-1.075.649,01 €	0	1.502.798,75 €	2.943.679,42 €
Personalaufwand	-5.834.477,94 €	-1.075.648,98 €	0	1.504.350,95 €	2.909.960,11 €
AfA auf Sachanlagen und immatr. Vermögen	n. def. €	-1.173.524,99 €	0	1.878.399,80 €	5.031.375,40 €
Umsatzerlöse	6.570.174,14 €	1.075.649,01 €	0	-1.502.798,75 €	-2.976.456,61 €
gezeichnetes Kapital	n. def. €	3.826.947,03 €	0	-4.447.447,40 €	n. def. €
EBIT-Schaden	-8.245.527,03 €	-1.075.649,03 €	0	1.540.851,01 €	4.156.237,87 €

Quelle: Modul der Software „Strategie Navigator“ der FutureValue Group AG

Im Folgenden wird angenommen, dass das Unternehmen zurzeit die Situation des Basisszenarios aufweist und hiergegen das Stressszenario spiegelt (vgl. ► **Tab. 01**).

Analyse der Robustheit: Rating-Impact-Analyse

Zur Ergänzung der Stresstests sollten Rating-Impact-Analysen – eine Form der Sensitivitätsanalyse (genauer: „Methode der kritischen Werte“) – durchgeführt werden, die aufzeigen, bis zu welcher maximalen (negativen) Abweichung des vorgegebenen Risikofaktors unter Berücksichtigung der modellierten Abhängigkeiten wie variable Kosten etc. eine vorgegebene Zielgröße (beispielsweise das Rating) konstant bleibt.

Bei der „Rating-Impact-Analyse“ wird beispielsweise untersucht, welcher

- Umsatzrückgang (unter Berücksichtigung der variablen Kosten) oder
- Kostenanstieg beziehungsweise außerordentlicher Aufwand

eine Verschlechterung der Ratingeinstufung um eine, zwei oder drei Notenstufen erwarten lässt. Bei einer derartigen Berechnung von „kritischen Werten“ werden die Auswirkungen eines Umsatzrückgangs bzw. eines Kostenanstiegs (oder Schadens Eintritts) mit den Konsequenzen für die gesamte Erfolgsrechnung und Bilanz und

die daraus abgeleiteten Finanzkennzahlen berechnet, die das Rating maßgeblich bestimmen.

► **Abb. 02** zeigt beispielhaft eine derartige Auswertung, die verdeutlicht, welche Ausprägungen von Umsatz, verschiedener Kostenarten und Schäden mit welcher Rating-Note (von 1 bis 5) korrespondieren: Beispielsweise kann der Umsatz von 57.123.000 Euro auf 55.620.201 Euro einbrechen, so dass sich die Ratingnote zwar von 2,8 auf 3,5 verschlechtert, die Klasse 3 jedoch noch gehalten wird.

Die hier abgeleiteten Erkenntnisse sind wesentlich, um die Stabilität des Ratings einzuschätzen und haben damit eine Krisenfrühwarnfunktion. Die Rating-Impact-Analyse zeigt, welche Risikowirkungen für ein Unternehmen „noch verkraftbar“ sind.

Sensitivitätsanalyse

Bei der Sensitivitätsanalyse wird untersucht, wie sich Abweichungen verschiedener Größen (beispielsweise Absatzmengen und -preise, Kostenpositionen) auf das Betriebsergebnis, den Gewinn vor Steuern und die Umsatzrendite auswirken. Dabei wird die prozentuale Änderung (Elastizität) untersucht, die sich durch eine einprozentige Erhöhung der unten genannten Größen auf die betrachteten Zielwerte (Betriebsergebnis, Gewinn vor Steuern) auswirkt. Diesen Berechnungen werden Daten der Unternehmensplanung zugrunde gelegt.

Dabei werden die Angaben zum variablen Anteil der Kosten bezüglich der Absatzmenge einbezogen, d. h. die Sensitivitäten sind abhängig von der Modellierung des Unternehmens bzw. des Planungsmodells.

Weiterentwicklung: Vom Stresstest zur simulationsbasierten (Rating-) Prognose

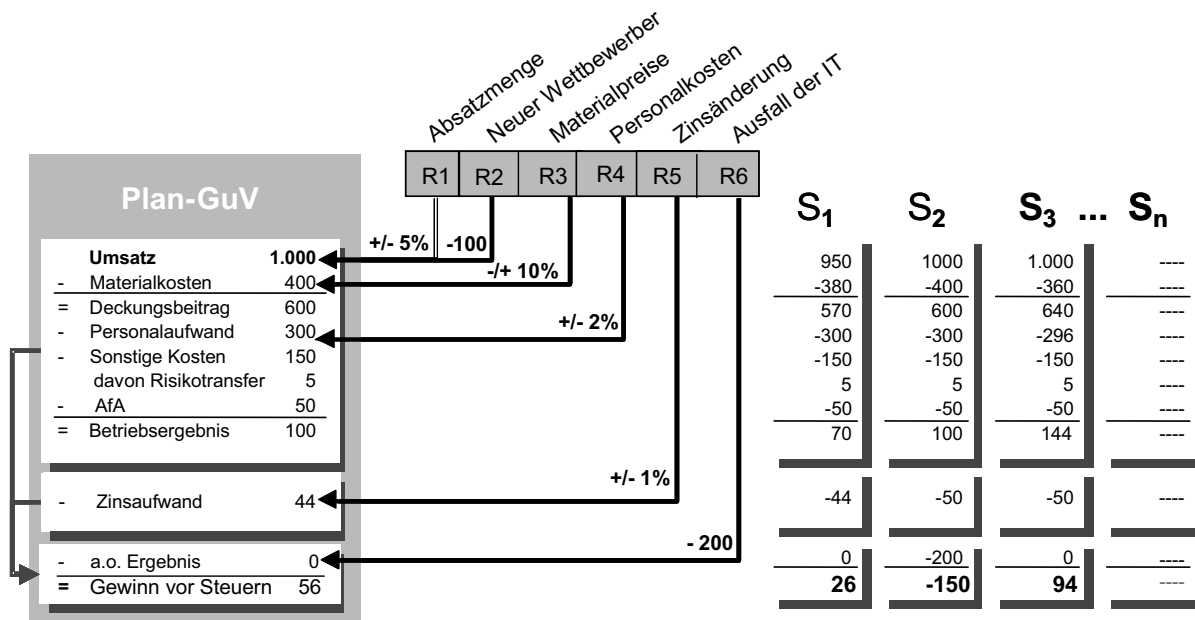
Simulation in der Unternehmensplanung

Die Schwäche von herkömmlichen Stresstests besteht darin, dass lediglich wenige mögliche „extreme“ Zukunftsszenarien betrachtet werden. Damit werden weder die kritischen Kombinationen (der Stressszenarien) bei unklaren Wahrscheinlichkeitsniveaus noch die Wechselwirkungen zwischen Risikofaktoren erfasst. Eine Aggregation aller relevanten Risiken durch eine Monte-Carlo-Simulation ist erforderlich [vgl. Gleißner 2004], weil eben alle Risikofaktoren zusammen auf Gewinn und Eigenkapital wirken und so gemeinsam den Liquiditäts- und Eigenkapitalbedarf bestimmen.

Es ist damit offensichtlich, dass alle Risiken gemeinsam die Risikotragfähigkeit eines Unternehmens belasten. Diese Risikotragfähigkeit wird letztendlich von zwei Größen bestimmt, nämlich zum einen vom Eigenkapital und zum anderen von den Liquiditätsreserven. Die Beurteilung

**Simulation der Risiken im Kontext der Unternehmensplanung:
Risiko als mögliche Planabweichung**

► Abb. 03



des Gesamtrisikoumfangs ermöglicht eine Aussage darüber, ob die Risikotragfähigkeit eines Unternehmens ausreichend ist, um den Risikoumfang des Unternehmens tatsächlich zu tragen und damit den Bestand des Unternehmens zu gewährleisten, d. h. ob das Zielrating eingehalten wird. Sollte der vorhandene Risikoumfang eines Unternehmens gemessen an der Risikotragfähigkeit zu hoch sein, werden zusätzliche Maßnahmen der Risikobewältigung erforderlich.

Bei einer stochastischen Simulation (beispielsweise bei einer Risikoaggregation) werden die Erkenntnisse der Risikoanalyse des Bewertungsobjektes im Kontext des Planungssystems (beispielsweise der Erfolgsrechnung und Bilanz) integriert. Risiken sind wie erwähnt letztlich nichts anderes als Ursachen für mögliche Planabweichungen. Dabei werden die – systematischen oder nicht diversifizierten unsystematischen – Risiken (und ihre Wechselwirkungen) in die der Bewertung zugrunde liegenden Unternehmensplanung integriert. Die Abbildung (nahezu) beliebiger Wahrscheinlichkeitsverteilungen und intertemporaler Abhängigkeiten mehrperiodiger Zahlungen (beispielsweise autoregressiver Prozesse oder auch von GARCH-Modellen) ist hierbei leicht möglich. Mithilfe von Simulationsverfahren (Monte-Carlo-Simulation) wird anschlie-

ßend eine große repräsentative Stichprobe möglicher risikobedingter Zukunftsszenarien des Unternehmens berechnet, wie die Szenarien S₁ bis S_n in ► Abb. 03 zeigen.

Aus den ermittelten Realisationen der Zielgröße X (beispielsweise Gewinn) ergeben sich aggregierte Häufigkeitsverteilungen bzw. Dichtefunktionen (siehe ► Abb. 04), was, neben der Ermittlung des Erwartungswerts (E(X)), Rückschlüsse auf den Umfang möglicher Abweichungen von der (möglichst erwartungstreu) prognostizierten Ergebnisvariable (beispielsweise die „Bandbreiten der Gewinne“) zulässt.

In einer mehrjährigen Planung mit Simulationsergebnissen für die einzelnen Jahre ergeben sich dann auch die Häufigkeitstabellen bzw. Dichtefunktionen für die Ratingnoten und Ratingklassen.

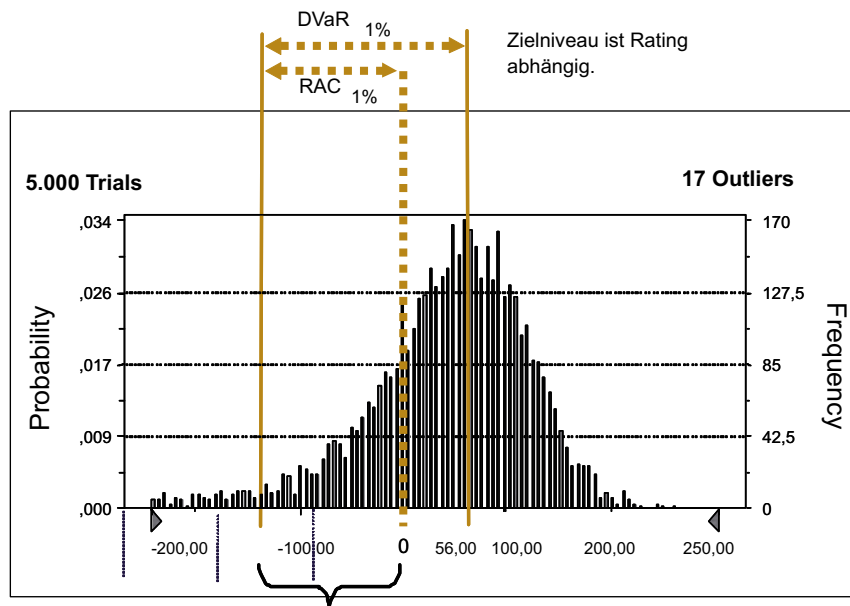
Naheliegender Weise müsste sich die für die Insolvenz maßgebliche Wahrscheinlichkeiten von Überschuldung und Illiquidität unmittelbar aus der Unternehmensplanung ableiten lassen, und zugleich diejenigen Risiken, die zur Abweichung von dieser Planung führen können, explizit mit erfasst. Durch die (möglichst fundierte) Festlegung bestimmter Annahmen über die Zukunftsentwicklung werden Planerfolgsrechnungen und Planbilanzen der Folgejahre des Unternehmens erstellt. Anders als bei der traditionellen

Unternehmensplanung wird hier explizit die Unsicherheit bezüglich der Annahmen (Risiken) berücksichtigt. So wird es auch möglich, die Wahrscheinlichkeiten einer Überschuldung und Illiquidität getrennt auszuweisen und für jede Periode separat zu bestimmen sowie eine komplette Transparenz bezüglich der (unterstellten) Annahmen zu schaffen, welche die Ausfallwahrscheinlichkeit (und damit das risikogerechte Rating) maßgeblich beeinflussen.

Um (beispielsweise) die Wahrscheinlichkeit für eine Überschuldung bestimmen zu können, ist die Kenntnis der Verteilungsfunktion des Eigenkapitals in jeder künftigen Periode abzuschätzen [vgl. Gleißner 2002]. Dabei gilt definitorisch, dass das Eigenkapital einer Periode sich aus dem Eigenkapital der Vorperiode zuzüglich des Jahresgewinns ergibt, wenn Einlagen und Entnahmen der Gesellschafter vernachlässigt werden. Aus der Verteilungsfunktion des Eigenkapitals lässt sich unmittelbar ableiten, welches Rating angemessen ist, wenn man analysiert, wie groß die Wahrscheinlichkeit für ein Eigenkapital kleiner Null ist (direktes Rating mittels „stochastischer Ratingprognose“ [vgl. Gleißner/Leibbrand 2004 sowie Gleißner/Bemmann 2008]).

Ein Rating kann damit auch als Risikomaß aufgefasst werden, da es die Ausfall-

Häufigkeitsverteilung der Gewinne und Eigenkapitalbedarf (RAC) ▶ Abb. 04



Eigenkapitalbedarf (EK-Bedarf) als Risikomaß: Umfang von Verlusten, die mit vom Rating abhängiger Wahrscheinlichkeit nicht überschritten werden

wahrscheinlichkeit des betrachteten Vermögensgegenstands (wie beispielsweise eines Unternehmens) widerspiegelt.

Erstellung von Ratingprognosen

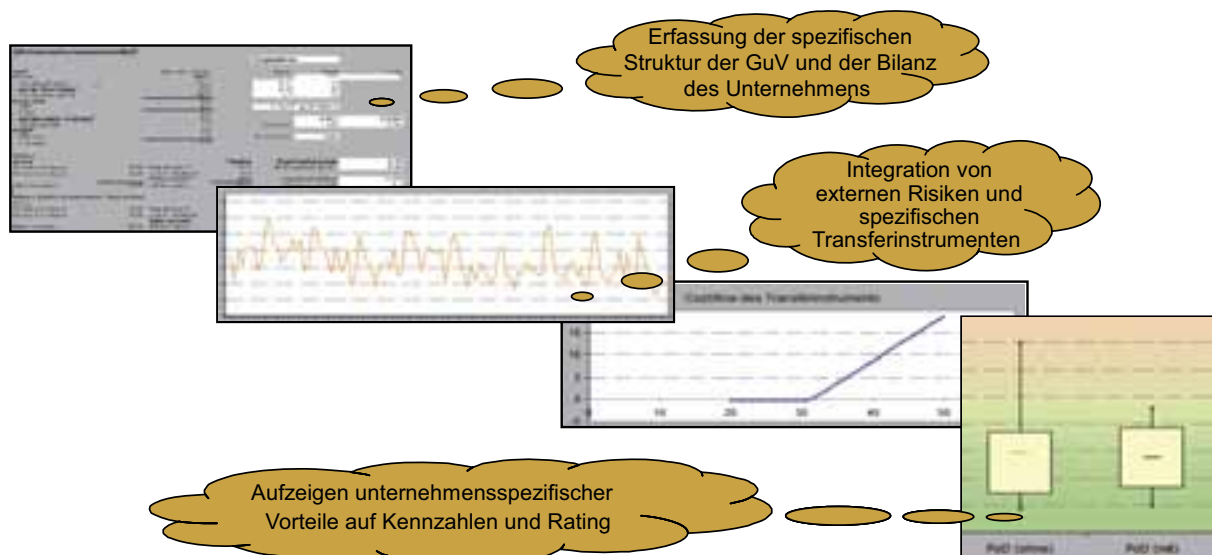
Ratingprognosen zeigen die aufgrund der Planung des Unternehmens resultierende zukünftig zu erwartende Veränderung des Ratings an. Dies ermöglicht Rückschlüsse

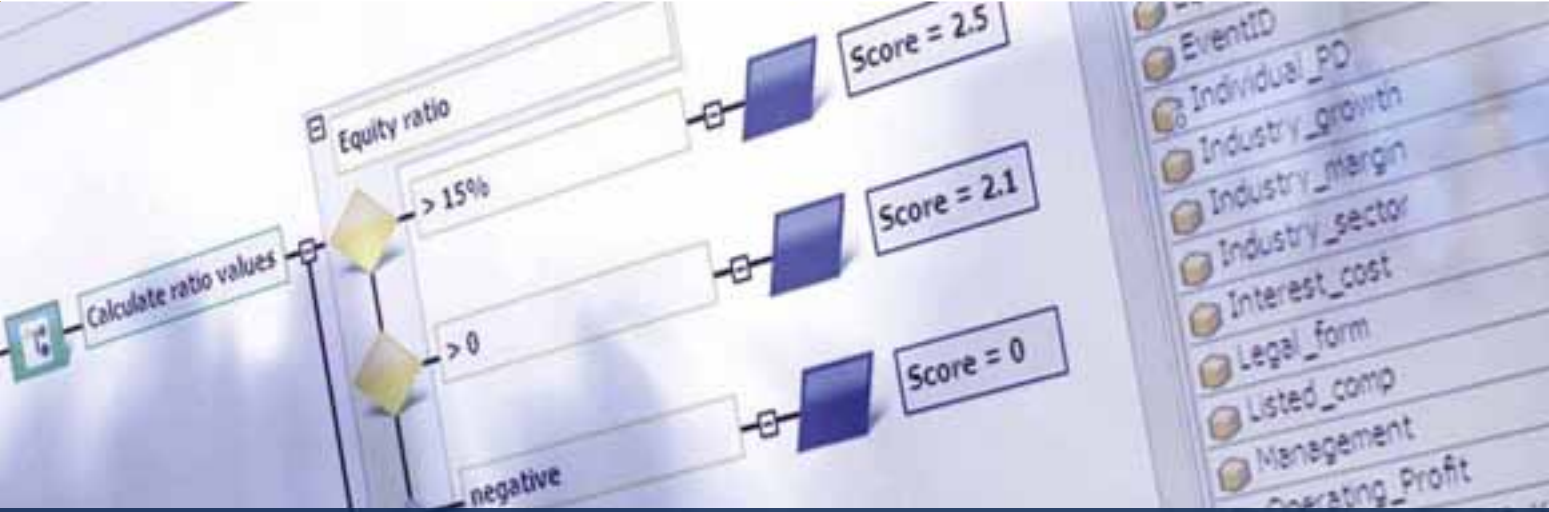
auf Insolvenzgefahren (Krisenprophylaxe) sowie mögliche (künftige) Einschränkungen des Kreditrahmens oder der Verschlechterung der Kreditkonditionen. Auf dieser Informationsgrundlage kann eine Ratingstrategie entwickelt werden und es können Maßnahmen initiiert werden, die (bevor Probleme in den Jahresabschlüssen für die Kreditinstitute erkennbar werden)

die Stabilität des Unternehmens gewährleisten [vgl. Bemmann/Gleißner 2007].

Im traditionellen Rating zeigen sich nur die Risiken, die zufällig im letzten Jahr wirksam wurden und damit den Jahresabschluss und die (historischen) Finanzkennzahlen beeinflusst haben – nicht aber die für die Insolvenzwahrscheinlichkeit maßgeblichen zukünftigen Risiken.

Bilanzschutz: Absicherung des Ratings gegen exogene Risiken ▶ Abb. 05





Ist Ihr Credit-Rating-Prozess umständlich, starr und fehleranfällig?

Traditionelle Lösungsansätze für die Implementierung und Operationalisierung systemgestützter Bewertungsmodelle für das Kreditrisiko sind oft zu starr. Die Bosch Software Innovations Credit Risk Rating Platform bietet eine Lösung zur transparenten Implementierung und flexiblen Pflege von Ratingmodellen (z.B. PD/LGD) für das Kreditrisikomanagement sowie deren nahtlose Operationalisierung. Der grafische Ansatz zur Abbildung der Modelle ermöglicht den Rating-Experten, ihre Schätzverfahren selbst umzusetzen, zu testen und zu pflegen. Nur damit ist es möglich, eine zeitnahe Anpassung an veränderte Anforderungen problemlos zu schaffen.

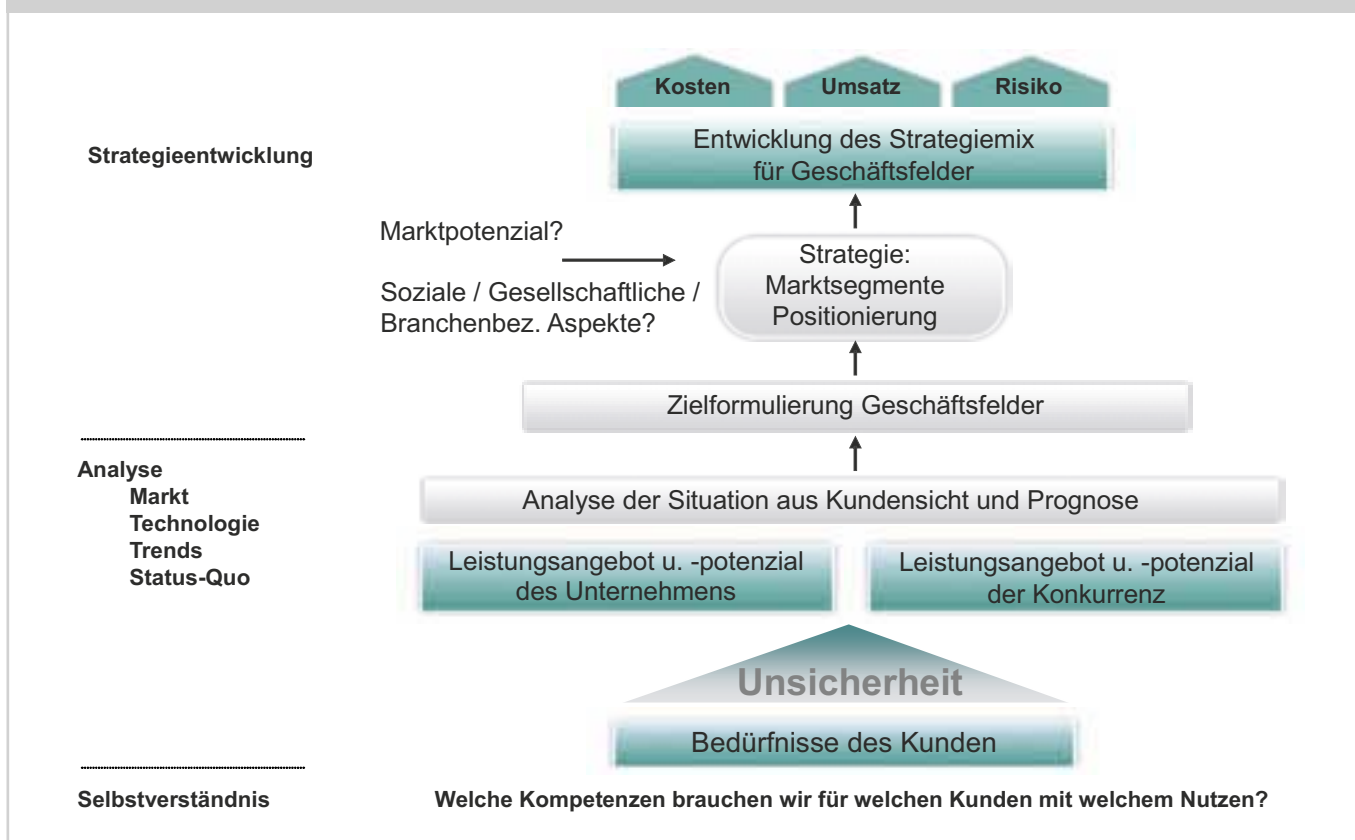
Erfahren Sie mehr über die Bosch Software Innovations Credit Risk Rating Platform. Sie überzeugt durch Transparenz, Flexibilität und Nachvollziehbarkeit.

www.bosch-si.de

Besuchen Sie uns:

Fachtagung Risikomanager 2011,
28. und 29. September 2011, Köln



Analyserahmen zur Ermittlung kundenorientierter Daten für den Stresstest
► Abb. 06


Ratingprognosen unter Einbeziehung von Risiken (mittels Risikoaggregation) zeigen dabei die realistische Bandbreite der risikobedingten Entwicklung des zukünftigen Ratings, was auf die mögliche Bedrohung durch bestehende Risiken hinweist und Ansatzpunkte für Risikobewältigung ableiten lässt („Bilanzschutz“) (siehe ► **Abb. 05**). Aufbauend auf simulationsbasierten (stochastischen) Ratingprognosen können auch die so genannten „Solvenztests“ durchgeführt werden, deren Anwendung zukünftig für die Beurteilung der Angemessenheit von Ausschüttungen seitens der EU in Erwägung gezogen werden [vgl. Pellens/Jödicke/Richard 2005].

Gerade bei niedriger Eigenkapitalausstattung (Risikotragfähigkeit) können Unternehmen mit an sich guten Erfolgspotenzialen (Zukunftsperspektiven) durch das Wirken nicht beeinflussbarer Risiken (exogene Störungen) in eine existenzbedrohende Situation gelangen. Der „Bilanzschutzansatz“ basiert darauf, alle auf das Unternehmen einwirkenden (exogenen) Risiken zu identifizieren, zu aggregieren und im Hinblick auf ihre Konsequenzen bezüglich des Ratings (und damit der finanziellen Stabilität) zu beurteilen. Durch ein auf die Risiken, die Risikotragfähig-

keit und die Strategie (Kernrisiken) abgestimmtes Gesamtpaket der Risikobewältigung (einschließlich Versicherungen und alternative Risikotransfer-Lösungen) kann die Stabilität des Unternehmens besser abgesichert werden (vgl. ► **Abb. 05**). □

Fazit

Die Schwäche von herkömmlichen Stresstests besteht darin, dass lediglich wenige mögliche „extreme“ Zukunftsszenarien betrachtet werden. Eine Aggregation aller relevanten Risiken und Simulation der Entwicklungsrichtungen ist aber erforderlich, weil sie auch in der Realität zusammen auf Gewinn und Eigenkapital wirken und zusammen den Liquiditäts- und Eigenkapitalbedarf bestimmen.

Ein „Stresstest“ mit der Erweiterung um eine simulationsbasierte Prognose ist nicht nur in einer Wirtschaftskrise (mit den eingangs beschriebenen kurzfristig auf ein Unternehmen einwirkenden exogenen Schocks), sondern immer ein sinnvolles Instrument der Unternehmens- und Finanzplanung. Bei einer stochastischen Simulation (beispielsweise bei einer Risikoaggregation) werden die Erkenntnisse der Risikoanalyse des Bewertungsobjektes

im Kontext des Planungssystems (etwa der Erfolgsrechnung und Bilanz) integriert. Damit zeigt sich, dass selbst ein „simpler Stresstest“ mit seiner eingeschränkten Aussagefähigkeit kaum „schnell“ (beispielsweise mittels eines Fragebogens) zu erstellen ist. Vielmehr läuft man dadurch Gefahr, dass durch eine eher unprofessionelle Simplifizierung die extern wahrgenommene Qualität der gesamten Planung und der Krisenbewältigungsaktivitäten leiden. Für fundierte (im Sinne von begründbaren) Aussagen bedarf es fundierter Methoden. Die Akkuratheit der Daten, die in die Simulationen und Tests Eingang finden, ist jedoch in einem Schritt zuvor, in der Stringenz und Vollständigkeit der (strategischen) Planung des Unternehmens bzw. seiner Geschäftseinheiten sicherzustellen. Das wiederum ist nur gewährleistet, wenn auch diese Planung durchgängig von der Analyse der Ausgangssituation über die Prämissen- und Strategieplanung bis zur operativen Umsetzung in effizienten Prozessen gestaltet wurde, denn Risiken sind (wie erwähnt) letztlich nichts anderes als Ursachen für mögliche Planabweichungen. Die durchgängige Planung ist dann als fundiert zu betrachten, wenn die Basis der Kosten-, Umsatz- und Risikoeinschätzung aus

einer durchgängigen Analyse aufgebaut ist. Der idealtypische Ablauf ist ► **Abb. 06** zu entnehmen. Mit den dadurch gewonnenen, qualitativ hochwertigen Daten können nun Szenarien geplant und Simulationen bestückt werden.

Quellenverzeichnis sowie weiterführende Literaturhinweise

Amit, R./Wernerfelt, B. (1990): *Why do Firms Reduce Business Risk?*, in: *Academy of Management Journal*, Vol. 33 (1990), No. 3, S. 520-533.

Bemmann, M./Gleißner, W. (2007): *Ansatzpunkte für die betriebswirtschaftliche Prüfung und Verbesserung von Ratingsysteme*, in: *Becker, A./Kastner, A. (Hrsg.): Prüfung des Kreditgeschäfts durch die Interne Revision*, Stuttgart 2007.

Buchegger, M./Gleißner, W./Kamaras, E. (2009): *IT-gestützte Abschätzung der Erfolgswahrscheinlichkeit von Restrukturierungs- und Sanierungsprojekten - eine Fallstudie*, in: *KSI*, 1/09, S. 23-27.

Embrechts, P./McNeil, A./Straumann, D. (2002): *Correlation and dependence in risk management: properties and pitfalls*, in: *Risk management: Value at risk and beyond*, 2002, S. 176-223.

Gleißner, W. (2001): *Identifikation und Bewertung von Risiken*, in: *Gleißner, W. (Hrsg.): Risikomanagement im Unternehmen*, Loseblattsammlung, o. O. 2001, S. 1-18.

Gleißner, W. (2002): *Wertorientierte Analyse der Unternehmensplanung auf Basis des Risikomanagements*, in: *Finanz Betrieb*, Heft 7-8/2002, S. 417-427.

Gleißner, W. (2004): *Auf nach Monte Carlo – Simulationsverfahren zur Risiko-Aggregation*, in: *RISKNEWS*, 1/2004, S. 31 – 37.

Gleißner, W. (2011): *Grundlagen des Risikomanagement im Unternehmen*, München 2008.

Gleißner, W./Bemmann, M. (2008): *Die Rating-Qualität verbessern*, in: *die bank*, Nr. 9/2008, S. 51-55.

Gleißner, W./Leibbrand, F. (2004): *Indikatives Rating und Unternehmensplanung als Grundlage für eine Ratingstrategie*, in: *Achleitner, A.-K./Everling, O. (Hrsg.): Handbuch Ratingpraxis*, Wiesbaden 2004, S. 369-411.

Gleißner, W./Romeike, F. (2010): *Risikoblindheit und Methodikschwächen im Risikomanagement*, in: *Romeike, F. (Hrsg.): Bankenkrise – Ursachen und Folgen im Risikomanagement*, Köln 2010, S. 59-88.

Hommel, U./Pritsch, G. (1997): *Hedging im Sinne des Aktionärs: Ökonomische Erklärungsansätze für das unternehmerische Risikomanagement*, in: *Die Betriebswirtschaft (DBW)*, 57. Jg. (1997), Heft 5, S. 672-693.

Mrzyk, A. (1999): *Ertragswertorientierte Kreditwürdigkeitsprüfung bei Existenzgründungen*, Wiesbaden 1999.

Pellens, B./Jüdicke, D./Richard, M. (2005): *Solvenztests als Alternative zur bilanziellen Kapitalerhaltung?*, in: *Der Betrieb*, Heft 26-27/2005, S. 1393-1401.

Rau-Bredow, H. (2002): *Value at Risk, Normalverteilungshypothese und Extremwertverhalten*, in: *Finanz Betrieb*, 10/2002, S. 603-607.

Romeike, F./Hager, P. (2009): *Erfolgsfaktor Risikomanagement 2.0: Lessons learned Methoden, Checklisten und Implementierung*, Wiesbaden 2009.

Romeike, F. (2009): *Die 3 „M“: Aktuelle Herausforderungen für das Risikomanagement von Versicherungsunternehmen*, in: *Albrecht, P. (Hrsg.): 33. Mannheimer Versicherungswissenschaftliche Jahrestagung (Band 88)*, Karlsruhe 2009.

Sorge, M. (2004): *Stress-testing financial systems: an overview of current methodologies*, *Bank for International Settlements (BIS)*, working paper No. 165, 12/2004.

Taleb, N. N. (2007): *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, New York 2007.

Autoren:

Dr. Werner Gleißner ist Vorstand der Future-Value Group AG, Leinfelden-Echterdingen

Dr. Frank Leibbrand ist Partner der Future-Value Group AG, Geschäftsführer des Instituts für Angewandte Wirtschaftsforschung und Wirtschaftsberatung und Dozent an der Universität Bamberg.

Endre Kamaras ist Partner der FutureValue Group AG, Leinfelden-Echterdingen.

Prof. Dr. Roland Helm ist Inhaber des Unilever-Stiftungslehrstuhls für Absatzwirtschaft, Marketing und Handel an der Friedrich-Schiller-Universität Jena.

Dr. Harald Gerking ist freiberuflicher Unternehmensberater.

Anzeige



RICCARDO REBONATO, Head of Front Office Risk Management and Head of Quantitative Research for Clients at Royal Bank of Scotland.

Stress Testing: Ein Ansatz mit Bayesschen Netzen

TRAININGSKURS (1,5 TAGE) MIT PROF. DR. RICCARDO REBONATO

**MÜNCHEN
3. und 4. October 2011**

Für weitere Informationen und zur Registrierung besuchen Sie bitte die PRMIA Webseite unter www.prmia.org/StressTesting_Munich oder e-mail training@prmia.org.



Der Unterricht wird in englischer Sprache durchgeführt