

Arnd Wiedemann / Peter Hager

Messung finanzieller Risiken mit Cash Flow at Risk / Earnings at Risk Verfahren

erschienen in:

Frank Romeike / Robert B. Finke, Erfolgsfaktor Risikomanagement,
Wiesbaden 2003, S. 217 - 233

	Seite
1. Rettungsboote werden bei gutem Wetter und nicht in Sturmzeiten gebaut	2
2. Modelle und Modellgläubigkeit	3
3. Cash Flow at Risk in einem Exportunternehmen	8
3.1 Inventur der Unternehmensrisiken	8
3.2 Messung des Cash Flow at Risk	10
3.3 Ableitung von Steuerungsmaßnahmen	16
4. Ausblick	20

1. Rettungsboote werden bei gutem Wetter und nicht in Sturmzeiten gebaut

Die Übernahme von Risiken ist seit jeher ein wesentliches Merkmal unternehmerischen Handelns. Der Begriff Risiko wird aus dem italienischen Wort „riscare“ abgeleitet, dessen Übersetzung „eine Klippe umschiffen“ oder allgemeiner „etwas wagen“ ist.¹ Risiko bedeutet nicht, einem Schicksal ausgesetzt zu sein, vielmehr handelt es sich um die aktive Entscheidung für oder gegen ein Wagnis. In den letzten Jahren konnte beispielsweise bei den großen Konzernumstrukturierungen von DaimlerChrysler, der Deutschen Bank und Preussag (jetzt TUI) beobachtet werden, wie Unternehmen bewußt neue Risiken eingegangen sind, um die damit verbundenen Chancen zu nutzen.

Ein Beispiel aus der jüngeren Vergangenheit für das bewußte Eingehen von Risiken ist der Kauf von UMTS-Lizenzen. Die erwartete Rendite war für die Telekommunikations-Branche reizvoll, das damit verbundene Investitionsrisiko aber entsprechend hoch. Um objektiv beurteilen zu können, ob die mit einer Chance verbundenen Wagnisse gerechtfertigt sind, bedarf es einer integrierten Betrachtung von Risiko und Rendite. Für finanzielle Risiken gelingt die vergleichende Gegenüberstellung beider Größen mit Hilfe von statistischen Modellen.

Mit dem Beginn der 90er Jahre hielten statistische Verfahren zunächst Einzug in das Risikomanagement von Banken. Vorreiter waren die Handelsabteilungen, in denen schon frühzeitig über Verfahren zur Abschätzung des Verlustpotenzials offener Finanzpositionen nachgedacht wurde. Für Banken war es relativ einfach, Risikomodelle zu entwickeln, da aus Finanzpositionen wie z.B. festverzinslichen Wertpapieren eindeutige Cash Flows abgeleitet werden können.

Die Marktwerte von Finanzpositionen sind täglich ohne größeren Aufwand bestimmbar. Die Volatilität und damit das Risiko von Marktpreisen wie z.B. Zinsen, Wechselkursen und

¹ Vgl. BERNSTEIN 1996, S. 8.

Rohstoffpreisen ist messbar. Ebenso unproblematisch und zeitnah können offene Finanzpositionen mit Hilfe von Derivaten abgesichert werden. Daher verfolgen Banken in der Regel einen kurzfristigen Steuerungshorizont und schätzen ihr Verlustpotenzial für verhältnismäßig kurze Laufzeiten (1 – 10 Tage). Der kurze Prognosehorizont erleichtert die Modellbildung.

In der Industrie bietet sich ein anderes Bild, so dass die Modelle der Banken nicht 1:1 auf Unternehmen übertragen werden können.² Im Gegensatz zu Banken bilden nicht Finanzpositionen, sondern die operativen Geschäfte die Hauptrisikquelle. Auch ist der benötigte Prognosezeitraum für Unternehmen wesentlich länger als für Banken. Wie ein großes Schiff in voller Fahrt können Unternehmen nicht erst dann manövrieren, wenn der Eisberg direkt vor ihnen liegt. Vielmehr bedarf es mit Rücksicht auf den langen „Bremsweg“ einer weit vorausschauenden Risikoanalyse. Unternehmensrelevante Risiken wie z.B. der Verlust von Marktanteilen lassen sich nicht mit Hilfe von Derivaten absichern und operative Maßnahmen benötigen Zeit für die Umsetzung und ihre Wirkung.

Die Rettungsboote für das Schiff müssen also schon fertig sein, bevor die Krise beginnt. Dafür sind Konzepte erforderlich, die es ermöglichen, Risiken mit einer möglichst langen Vorlaufzeit zu erkennen und frühzeitig zu handeln. Die klassischen Value at Risk-Modelle von Banken eignen sich für diese Aufgabe nur bedingt.³

2. Modelle und Modellgläubigkeit

Unternehmen benötigen flexible Risikomodelle, in denen das operative Geschäft berücksichtigt werden kann und bereits die Unsicherheit über zukünftige Cash Flows einen eigenen Risikofaktor darstellt. Ebenso gilt es, die Interdependenzen zwischen Marktpreisänderungen und Kosten respektive Erlösen abzubilden. Ein ungünstiger

² Vgl. HAGER 2002; HARRIS-JONES 1998, S. 41; JORION 2001, S. 366 ff.; LEE 1999, S. 3 ff., 10 ff.; MEVAY / TURNER 1995, S. 84; PFENNIG 2000, S. 1298.

³ Vgl. HAGER 2002.

Wechselkurs könnte beispielsweise zu einem Umsatzeinbruch auf den Exportmärkten führen.

Unter Berücksichtigung der unternehmensspezifischen Bedürfnisse an die Risikomessung sind folgende Mindestanforderungen für Risikomodelle ableitbar:

- Statt der Annahme von sicheren und konstanten Cash Flows sind unsichere Cash Flows, z.B. infolge von zufälligen Absatzschwankungen, abzubilden.
- Es ist eine integrierte Risikomessung anzustreben, die beispielsweise die Auswirkungen von Marktpreisschwankungen auf die Absatzmenge aufgrund einer ungünstigen Wechselkursentwicklung bei Import/Export berücksichtigt.

Um die gestellten Anforderungen zu erfüllen, bedarf es einiger Modifikationen des klassischen Value at Risk-Ansatzes. Wenn zukünftige Cash Flows unsicher sind, kann kein sicherer Barwert mehr bestimmt werden. Folglich müssen der Risikomessung die Cash Flows selbst zu Grunde gelegt werden. Wenn aber statt eines Barwerts der gesamte Cash Flow betrachtet wird, genügt nicht mehr die Verteilung des Risikofaktors am Ende des Prognosehorizonts zur Risikomessung. Statt dessen gilt es, den kompletten Pfad für den Verlauf des Risikofaktors vom Beginn bis zum Ende des Prognosezeitraums zu simulieren. Für diesen Zweck werden Random Walks verwendet.

Ein Random Walk ist ein Zufallsprozeß.⁴ Der Annahme eines Zufallsprozesses für die zeitliche Entwicklung von Risikofaktoren liegt die Idee zu Grunde, dass sich Marktpreise nur verändern, wenn den Marktteilnehmern neue Informationen vorliegen. Ob und wann aber neue Informationen erhältlich sind, ist vom Zufall abhängig. Übertragen auf die Veränderung von Risikofaktoren wie z.B. Zinsen, Wechselkursen oder Rohstoffpreisen gilt die Annahme, dass auch diese vom Zufall abhängig sind.

Der Random Walk läßt sich am einfachsten mit dem Weg eines Betrunkenen vergleichen.⁵ Wenn der Betrunkene abends den Heimweg antritt, ist jeder einzelne Schritt schwierig zu prognostizieren. Es ist unsicher, ob er nach links oder nach rechts geht. Allerdings kann

⁴ Vgl. DEUTSCH, H.-P. (2001), S. 27-34; HULL, J. C. (2001), S. 313-337.

⁵ Vgl. KIM, J./ MALZ, A. M./ MINA, J. (1999), S. 87 ff.

davon ausgegangen werden, dass der Betrunkene sein Zuhause anstrebt. Dabei bleibt ungewiß, welchen Weg er wählt. Aus dem Beispiel wird auch deutlich, dass sich ein Random Walk (stochastischer Prozeß) mit einem Trend (deterministische Komponente) kombinieren läßt.

Mit Hilfe von Zufallsprozessen können die Pfade für die zeitliche Entwicklung von Zinsen, Wechselkursen und Rohstoffpreisen ebenso simuliert werden wie die Entwicklung von Absatzmengen. Dabei sind zwei Blickrichtungen zu unterscheiden. Zum einen lassen sich die Einnahmen und Ausgaben eines Unternehmens betrachten. Dies ist der Gegenstand der Cash Flow at Risk-Modelle. Zum anderen kann aus der bilanziellen Sichtweise heraus die Entwicklung von Erträgen und Aufwendungen simuliert werden (Earnings at Risk). Die Unterschiede zwischen Cash Flows und Earnings entstehen aus den jeweiligen nationalen Bilanzierungsvorschriften.

Beispielsweise führt die Anschaffung von Rohstoffen sofort zu einer Ausgabe, aber nicht zwingend auch sofort zu Aufwendungen. Zu Aufwand werden die Rohstoffe erst dann, wenn sie in den Produktionsprozeß eingehen. Folglich führt nicht jede Ausgabe zu einem (sofort) buchbaren Aufwand. Ähnliches gilt für die Anschaffung von Vermögensgegenständen wie z.B. neuen Flugzeugen bei einer Fluggesellschaft. Der Kauf stellt eine sofortige Ausgabe da, Aufwendungen entstehen erst im Rahmen der periodischen Abschreibungen. Zwischen Ausgaben und Aufwendungen kann es demnach einen Zeitunterschied geben. Die Unterschiede zwischen Cash Flow at Risk- und Earnings at Risk-Modellen beschränken sich auf die Unterschiede bei den Inputfaktoren. Die Rechentechnik ist bei beiden Ansätzen gleich.

Unabhängig davon, ob Earnings at Risk oder Cash Flows at Risk gemessen werden, lassen sich mit Hilfe der Zufallsprozesse beliebig viele Szenarien für die Entwicklung der Risikofaktoren bis zum Planungshorizont simulieren. 10.000 simulierte Pfade für einen Risikofaktor füllen beispielsweise nahezu vollständig ein zweiseitiges Vertrauensintervall aus. Die Breite des zweiseitigen Vertrauensintervalls ist abhängig von der gewünschten Wahrscheinlichkeit für die Risikoprognose. In Abbildung 1 ist ein zweiseitiges

Vertrauensintervall für den Wechselkurs EUR/USD mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % und einem Prognosehorizont von 12 Monaten gezeigt. Die Wahrscheinlichkeit von 90 % sagt aus, dass 90 % (9.000 von 10.000) der simulierten Pfade für den Wechselkurs EUR/USD in diesem Intervall liegen.⁶

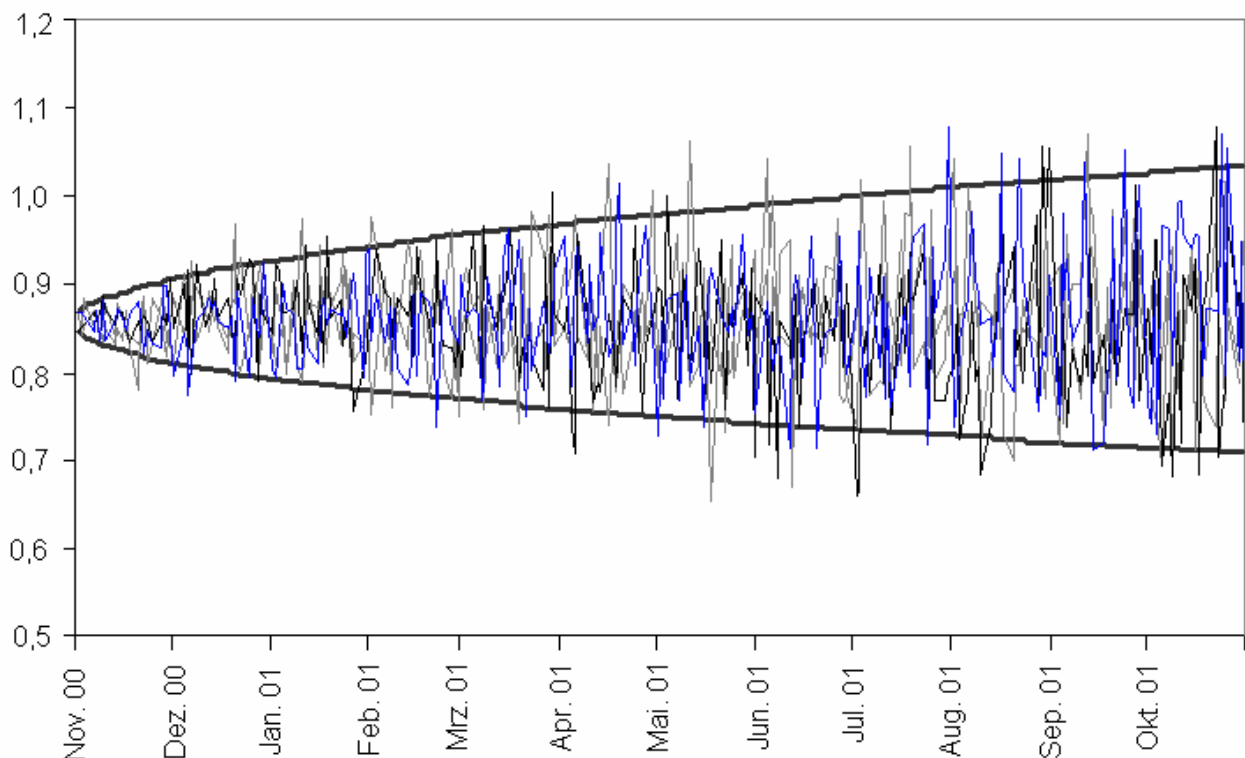


Abbildung 1: Zweiseitiges Vertrauensintervall

Je nachdem, ob für ein Unternehmen das Risiko in einem steigenden oder fallenden Wechselkurs besteht, liegen 95 % der simulierten Pfade jenseits des oberen oder unteren Grenzpfades, der den mit 95 % Wahrscheinlichkeit schlechtesten Verlauf abbildet. Für einen Exporteur aus dem Euro-Währungsraum besteht das Risiko in einem steigenden Wechselkurs EUR/USD. Folglich wird das Unternehmen an dem mit 95 % Wahrscheinlichkeit für die nächsten 12 Monate schlechtesten Wechselkursverlauf

⁶ Vgl. HAGER 2002.

interessiert sein. Umgekehrt besteht das Risiko für einen Importeur in einem fallenden Wechselkurs EUR/USD. Für jedes Unternehmen ist daher individuell zu überlegen, welche Entwicklung der Risikofaktoren zu positiven oder negativen Effekten führt.

An den statistischen Modellen wird häufig kritisiert, dass ihre Komplexität den Anwender dazu verleitet, in eine kritiklose Modellgläubigkeit zu verfallen. Bei einer fehlerhaften Prognose der Modelle kann es in der Tat zu falschen Steuerungsmaßnahmen kommen, wenn die Ergebnisse der Modelle vom Anwender nicht mehr hinterfragt werden. Bei JORION⁷ merkt ein Kritiker statistischer Modelle an, dass ein Pilot, der sich stets nur auf den Höhenmesser verläßt und nicht mehr aus dem Fenster blickt, bei einer Fehlfunktion des Meßgeräts abstürzen wird. Dem ist entgegen zu setzen, dass der Höhenmesser nicht dafür gedacht ist, blind nach Instrumenten zu fliegen, sondern vielmehr dem Piloten eine Hilfe bei Flügen in Nacht und Nebel leisten soll, wenn eben im Fenster nichts mehr zu sehen ist. So sind auch die statistischen Modelle zu verstehen. Sie dienen als Entscheidungshilfe, nehmen dem Anwender aber nicht automatisch auch die Entscheidung ab.

Vor diesem Hintergrund ist es besonders wichtig, auf die Prämissen, die den Modellen zugrunde liegen, zu achten. Alle Modelle abstrahieren von der Realität, sonst können sie wegen der Komplexität der Realität nicht funktionieren. Erst wenn der Anwender die Prämissen und damit auch die Schwächen des von ihm eingesetzten Modells kennt, ist er in der Lage, das Modell sinnvoll einzusetzen. Eine ausführliche Untersuchung der Prämissen von Value at Risk- und Cash Flow at Risk-Modellen findet sich bei HAGER.⁸

⁷ Vgl. JORION 2001, S. 499.

⁸ Vgl. HAGER 2002.

3. Cash Flow at Risk in einem Exportunternehmen

3.1 Inventur der Unternehmensrisiken

In einer Risikoinventur ist zu ermitteln, welche Risiken im Unternehmen existieren und welche einen maßgeblichen Einfluß auf den Unternehmenserfolg haben.⁹ Im Bereich der finanziellen Risiken liegt der Fokus auf den Zins-, Wechselkurs- und Rohstoffpreisrisiken. Grundlegend kann für alle Marktpreisrisikokategorien zwischen Value- und Cash Flow-Exposures unterschieden werden. Value Exposures kennzeichnen Bestandspositionen wie z.B. ein Portfolio mit festverzinslichen Anleihen, Devisenbestände oder Rohstoffvorräte. Die Messung von Value Exposures erfolgt mit Value at Risk-Modellen.¹⁰

Cash Flow-Exposures enthalten neben sicheren Zahlungen auch Positionen, deren Cash Flows mit Unsicherheit behaftet sind und die daher nicht zu einem Barwert aggregiert werden können. Hierzu zählen beispielsweise zukünftige Umsatzerlöse und Ausgaben für Rohstoffe, sofern die Bedarfsmenge nicht sicher prognostiziert werden kann. Während der Zusammenhang zwischen den Marktpreisrisiken und den Ausgaben eines Unternehmens noch verhältnismässig einfach zu erfassen ist, stellt die Abbildung der Interdependenzen zwischen Marktpreisen und Absatzmengen eine größere Herausforderung da. Hier können beispielsweise die im Marketing bekannten Preiselastizitäten oder ökonometrische Modelle verwendet werden.¹¹

Das nachfolgende Beispiel soll die Methodik und Vorgehensweise von Cash Flow at Risk-Modellen anhand einer Fallstudie illustrieren.¹² Ein deutscher Hersteller von Haushaltswaren produziert Bestecke aus Gold und Silber und exportiert diese in die USA. Für ein Bestecksortiment werden 10 Troy Unzen (oz) Gold und 10 Troy Unzen (oz) Silber verarbeitet. Auf den Weltmärkten werden beide Rohstoffe in USD gehandelt. Der

⁹ Für eine Systematisierung von Risiken vgl. WIEDEMANN 1998, S. 4 ff.

¹⁰ Vgl. HAGER 2002.

¹¹ Vgl. HAGER 2002.

¹² Vgl. hierzu und im folgenden HAGER 2002.

Verkaufspreis an die amerikanischen Großhändler beträgt 6.000 USD je Besteckkasten. Aufgrund des starken Wettbewerbs mit anderen Herstellern ist eine Preiserhöhung zur Kompensierung von Rohstoffpreiserhöhungen oder ungünstigen Wechselkursen kurz- und mittelfristig nicht möglich.

Nachdem sich bei den amerikanischen Kunden der Trend durchgesetzt hat, im eigenen Keller Bier selbst zu brauen, exportiert das Unternehmen auch Kupferkessel in die USA. Die Kupferkessel werden in einem mit Aluminium ummantelten Gehäuse ausgeliefert. Das Unternehmen erhofft sich durch die Vermarktung eines zweiten Produktes eine zusätzliche Risikodiversifikation. Zur Herstellung eines Kupferkessels werden 25 kg Kupfer und 10 kg Aluminium benötigt. Auch diese beiden Rohstoffe werden auf den Weltmärkten in USD gehandelt. Der Verkaufspreis an die amerikanischen Großhändler beträgt 250 USD je Kessel.

Zunächst wird dem operativen Bereich eine Planung der Cash Flows für die nächsten 12 Monate abverlangt. Die Vertriebsabteilung plant am 28.11.2000 auf Basis einer detaillierten Marktuntersuchung einen monatlichen Absatz von 250 Besteckkästen und 1.000 Kupferkesseln für die nächsten 12 Monate. Gerechnet wird ferner damit, dass die Absatzmenge für jedes der beiden Produkte durchschnittlich 10 % um den Erwartungswert schwanken kann. Die monatliche Absatzmenge von Besteckkästen bewegt sich damit in einem Intervall von 225 bis 275 Stück. Für die Absatzmenge von Besteckkästen wird eine Normalverteilung mit dem Erwartungswert 250 und der Standardabweichung 25 angenommen. Ebenso schwankt die monatliche Absatzmenge für Kupferkessel normalverteilt zwischen 900 und 1.100 Stück.

Hinzu kommt nun die Berücksichtigung des größten Konkurrenten, dem japanischen Hersteller von Bestecken und Kupferkesseln Yama Hatschi. Dieser bietet seine Produkte im Gegensatz zu dem deutschen Hersteller nicht zu einem fixen USD-Preis an, sondern in YEN, um das Wechselkursrisiko auszuschalten. Die Bestecke von Yama Hatschi kosten 720.000 YEN je Einheit. Die Kupferkessel werden zu 30.000 YEN pro Stück verkauft. Der Absatzmarkt in den USA ist hart umkämpft und die Kundenbindung an einen Hersteller ist

gering. Zum Zeitpunkt der Risikoprognose vom 28.11.2000 liegt der Wechselkurs USD/YEN bei 110,14. Für die amerikanischen Großhändler rentiert es sich daher nicht, bei Yama Hatschi einzukaufen. Ein Besteckkasten würde sie dort 6.537 USD (= 720.000 YEN / 110,14 USD/YEN) statt nur 6.000 USD bei dem deutschen Hersteller kosten. Der Preis für einen Kupferkessel würde entsprechend 272 USD statt nur 250 USD betragen.

Sobald aber der US-Dollar gegenüber dem Yen aufgewertet wird und ein Niveau von mehr als 120 USD/YEN erreicht, werden die Produkte von Yama Hatschi für amerikanische Großhändler günstiger sein als die des deutschen Herstellers. Bei einem Wechselkurs von z.B. 121 USD/YEN würde der Besteckkasten von Yama Hatschi nur noch 5.950 USD kosten und der Preis für einen Kupferkessel nur noch 248 USD betragen. Im Risikomodell wird daher unterstellt, dass die Absatzmenge des deutschen Herstellers für beide Produkte sofort um ein Drittel einbricht, sobald der Wechselkurs mehr als 120 USD/YEN beträgt.

Nach ersten Prognosen erwartet das Unternehmen für die nächsten 12 Monate in der Summe einen Cash Flow aus Exporterlösen nach Abzug der Materialausgaben in Höhe von 8 Mio. EUR. Die Abteilung Finanzmanagement wird beauftragt, auf Basis dieser Schätzungen den Cash Flow at Risk aufgrund von Marktpreisänderungen der Rohstoffe und Wechselkurse zu berechnen. Zusammenfassend lassen sich im Rahmen der Risikoinventur damit sechs relevante Risikofaktoren identifizieren: die Rohstoffpreise für Aluminium, Gold, Kupfer und Silber sowie die beiden Wechselkurse EUR/USD und USD/YEN.

3.2 Messung des Cash Flow at Risk

Die Grundlage für die Risikomessung bildet eine Exposure Map, in der alle relevanten Abhängigkeiten zwischen der Absatzmenge und den Marktpreisen systematisch erfaßt sind. Die Exposure Map beantwortet die Frage, wie sich die Einnahmen und Ausgaben des Unternehmens verändern, wenn sich die Marktpreise verändern. Für die Erstellung

einer Exposure Map gibt es keinen Standard. Jedes Unternehmen muß aus den Erkenntnissen der Risikoinventur eine eigene Exposure Map erstellen.

Die Exposure Map für das Unternehmen aus der Fallstudie enthält vier Gleichungen. Die erste Gleichung dient zur Kalkulation der Materialausgaben für einen Besteckkasten. Jeweils zu Beginn eines Monats erfolgt der Einkauf des Rohstoffbedarfs für den laufenden Monat nach dem „just in time“ Prinzip. Es wird vereinfachend unterstellt, dass nur die im Auftrag der Großhändler bestellte Menge produziert wird und keine Lagerhaltung erfolgt. So können die besonders günstigen Verkaufspreise erzielt werden. Nach dem gleichen Muster werden die Materialausgaben für die Kupferkessel kalkuliert.

Gleichung1: Materialausgaben je Besteck =

$$\frac{10 \text{ oz Gold} \cdot \text{Goldpreis in USD} + 10 \text{ oz Silber} \cdot \text{Silberpreis in USD}}{\text{Wechselkurs EUR / USD zu Beginn des Monats } n}$$

Gleichung2: Materialausgaben je Kupferkessel =

$$\frac{25 \text{ kg Kupfer} \cdot \text{Kupferpreis in USD} + 10 \text{ kg Aluminium} \cdot \text{Aluminiumpreis in USD}}{\text{Wechselkurs EUR / USD zu Beginn des Monats } n}$$

Gleichung3: Umsatz pro Monat in USD =

$$\text{Anzahl der exportierten Bestecke} \cdot 6.000 \text{ USD} + \text{Anzahl der exportierten Kessel} \cdot 250 \text{ USD}$$

Gleichung4: Umsatz pro Monat in EUR =

$$\frac{\text{Umsatz in USD für den Monat}}{\text{Wechselkurs EUR / USD zu Beginn des Monats } n + 1}$$

Der monatliche Umsatz in USD ergibt sich aus der Multiplikation von Absatzmenge und Verkaufspreis in USD je Produkt. Der monatliche Umsatz in EUR wird aus dem Umsatz des Vormonats in USD und dem aktuellen Wechselkurs berechnet. Am Beispiel des Monats Januar 2001 lässt sich dieser Zusammenhang wie folgt beschreiben: am 01. Dezember 2000 wurden die Rohstoffe für die Dezember-Produktion eingekauft. Die fertigen Produkte wurden im Dezember ausgeliefert. Am Monatsende bezahlen die Großhändler ihre Einkäufe an den Hersteller. Der Zahlungseingang beim Hersteller findet am 02.01.2001 statt. Zum Zeitpunkt des Zahlungseingangs wird der erhaltene USD-Betrag in EUR umgetauscht. Durch die notwendigen Transportzeiten, das den Großhändlern eingeräumte Zahlungsziel und die Dauer der Banküberweisung gibt es stets einen time lag

zwischen dem Einkauf der Rohstoffe und dem Verkauf der Fertigprodukte, so dass beide Zahlungen mit unterschiedlichen Wechselkursen umzurechnen sind.

Alle gezeigten Abhängigkeiten zwischen Rohstoffpreisen, Wechselkursen und Mengen werden in einem Tabellenkalkulationsprogramm verknüpft, um so die Cash Flows der nächsten 12 Monate simulieren zu können. Um auch unerwartete Anstiege der Materialausgaben berücksichtigen zu können, wird der Cash Flow nach Abzug der Materialausgaben berechnet. Beispielsweise werden von dem im Laufe des Monats Januar erzielten Umsatz die Ausgaben für die hierzu benötigten Rohstoffe abgezogen. In den simulierten Absatzmengen ist eine Wenn-Dann-Abfrage enthalten, die bei Überschreiten der kritischen Wechselkursmarke von 120 USD/YEN den Einbruch der Absatzmenge simuliert.

Für die sechs relevanten Risikofaktoren (Marktpreise für Aluminium, Gold, Kupfer und Silber, Wechselkurse für EUR/USD und USD/YEN) werden je 10.000 Preispfade für die nächsten 12 Monate bis zum Planungshorizont simuliert. Es entstehen 10.000 Szenarien, in denen simultan die Ergebniswirkung der Veränderungen aller sechs Risikofaktoren mit Hilfe der Exposure Map ausgewertet wird. Für jeden Monat des Prognosezeitraums werden damit 10.000 mögliche Cash Flows simuliert (vgl. Abbildung 2). Wegen der besseren Übersichtlichkeit werden die simulierten Monats-Cash Flows für jedes Szenario zu einem Jahres-Cash Flow addiert, woraus sich eine Häufigkeitsverteilung für den Jahres-Cash Flow ergibt.

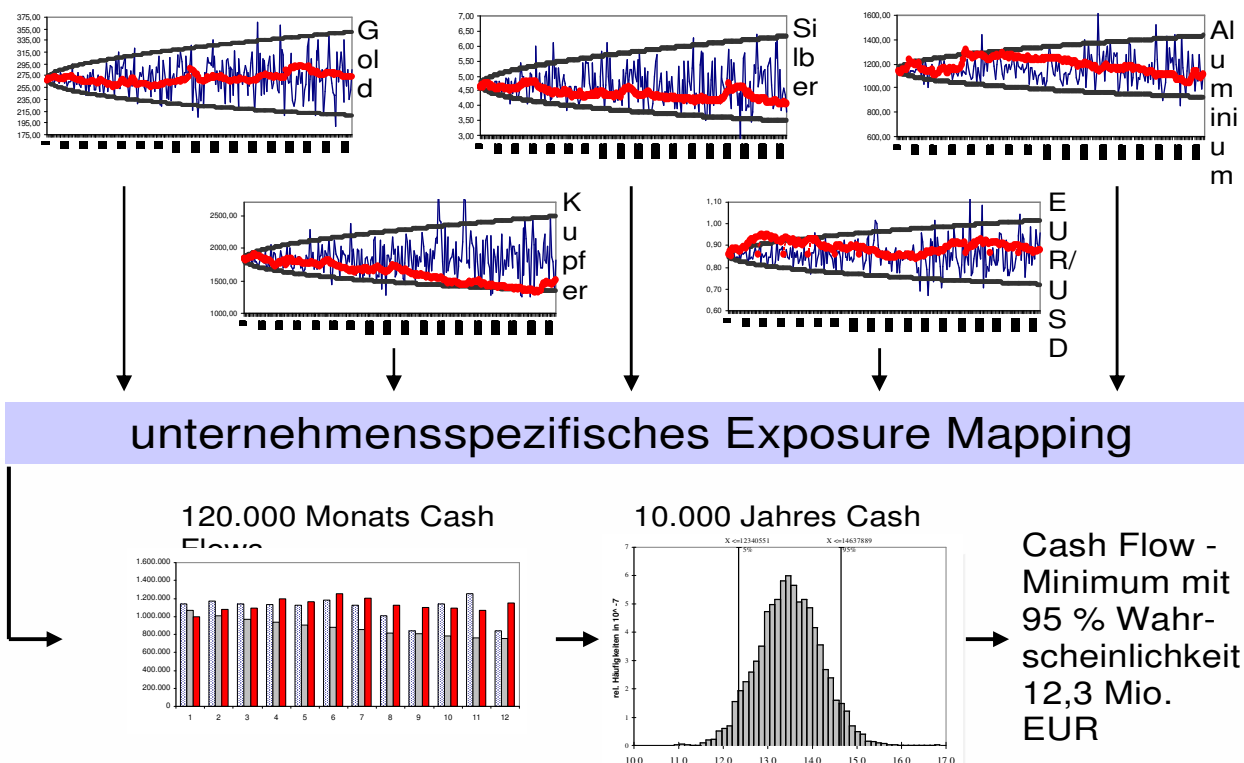
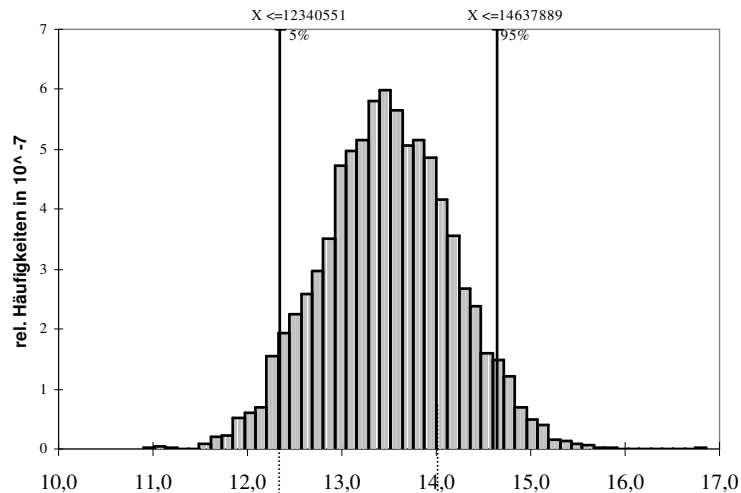


Abbildung 2: Cash Flow at Risk-Berechnung

Auf Basis der Häufigkeitsverteilung kann ermittelt werden, welcher Jahres-Cash Flow mit einer vorzugebenden Wahrscheinlichkeit nicht unterschritten wird. Der Cash Flow at Risk ist definiert als die unerwartete Abweichung vom erwarteten Wert. Dieser kann entweder der Mittelwert der Häufigkeitsverteilung für den Jahres-Cash Flow sein, oder es wird ein vom Unternehmen angestrebter Jahres-Cash Flow als Maßlatte verwendet. In der Fallstudie plant das Unternehmen die Erzielung eines Jahres-Cash Flows in Höhe von 14 Mio. EUR nach Abzug der Materialausgaben. Die Simulation des mit 95 % Wahrscheinlichkeit nicht zu unterschreitenden Mindest-Cash Flows führt zu einem Wert von 12,3 Mio. EUR. Die mit 95 % Wahrscheinlichkeit maximale, unerwartete Abweichung zum geplanten Jahres-Cash Flow von 14 Mio. EUR beträgt 1,7 Mio. EUR (= 14 Mio. EUR – 12,3 Mio. EUR) und stellt den Cash Flow at Risk dar (vgl. Abbildung 3).



Planung = 14,0 Mio.
EUR
5 % Quantil = 12,3 Mio.
EUR

Cash Flow at Risk:
14 Mio. EUR – 12,3 Mio.
EUR
= 1,7 Mio. EUR

CFaR Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % ist der Cash Flow at Risk auf Grund von Marktpreisänderungen binnen 12 Monaten nicht größer als 1,7 Mio. EUR!

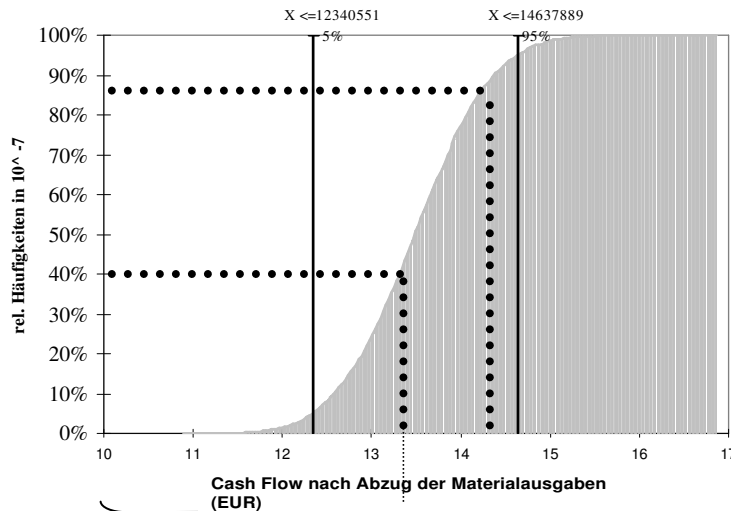
Abbildung 3: Cash Flow at Risk-Verteilung

Im Anschluß an die Cash Flow at Risk-Ermittlung ist zu prüfen, ob das Risiko vom Unternehmen getragen werden kann. Für diesen Zweck sind die restlichen Ausgaben zu planen und mit dem Mindest-Cash Flow zu verrechnen. Das Unternehmen erwartet für die nächsten 12 Monate folgende Ausgaben:

(1) fixe Lohnausgaben	7,5 Mio. EUR
(2) fixe Betriebsausgaben	3,5 Mio. EUR
(3) notwendige Reinvestitionen	2,3 Mio. EUR
(4) Fremdkapitalzinsausgaben	1,0 Mio. EUR

Aus der Häufigkeitsverteilung für den Jahres-Cash Flow kann die Verteilungsfunktion aufgestellt werden. Aus der Verteilungsfunktion läßt sich direkt ermitteln, mit welcher Wahrscheinlichkeit die verschiedenen Ausgaben aus dem Jahres-Cash Flow gedeckt werden können. Der Mindest-Cash Flow nach Abzug von Materialausgaben wird mit 60 % Wahrscheinlichkeit zur Deckung der Ausgabenpositionen 1-3 ausreichen (vgl. Abbildung 4). Die Deckung aller Positionen ist bisher nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 12 %

gewährleistet. Die Wahrscheinlichkeit zur Erreichung eines Cash Flows mindestens in Höhe des Planwertes von 14 Mio. EUR beträgt 22 %.



mit 60 % Wahrscheinlichkeit reicht der Cash Flow nach Abzug der Materialausgaben zur Deckung der Positionen 1-3

mit 12 % Wahrscheinlichkeit reicht der Cash Flow nach Abzug der Materialausgaben zur Deckung der Positionen 1-4

Abbildung 4: Verteilungsfunktion der erwarteten Einnahmen und Ausgaben

Das Cash Flow at Risk-Modell liefert schon frühzeitig Steuerungsimpulse. Es signalisiert, ob und mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Liquiditätsunterdeckung durch eine ungünstige Marktentwicklung im kommenden Geschäftsjahr entstehen kann. Das Unternehmen hatte in seiner Budgetierung bereits die ungünstige Marktsituation berücksichtigt und trotz erwarteter Ausgaben von 14,3 Mio. EUR nur einen Umsatzerlös von 14 Mio. EUR geplant. Die tatsächliche Liquiditätsunterdeckung könnte aber noch gravierender ausfallen. Da der Mindest-Cash Flow mit 95 % Wahrscheinlichkeit 12,3 Mio. EUR beträgt, wird mit der gleichen Wahrscheinlichkeit die Liquiditätsunterdeckung des Unternehmens nicht höher als 2 Mio. EUR ausfallen. Wenn das Unternehmen dies nicht verkraften kann, hat es zu Beginn des Planungshorizonts noch die Chance zur Schadensbegrenzung mit Hilfe von Steuerungsmaßnahmen.

3.3 Ableitung von Steuerungsmaßnahmen

Nachdem das Unternehmen sein Risikopotenzial ermittelt hat, kann es die Risiken gezielt managen. Zum einen können Wechselkurs- und Rohstoffpreisrisiken mit Hilfe von Termingeschäften oder Derivaten gesteuert werden. Der Einsatz von Absicherungsgeschäften zur Reduzierung der Marktpreisrisiken führt zu einer geringeren Cash Flow-Volatilität (vgl. Abbildung 5).¹³ Insbesondere in Staaten mit einem progressiv ansteigenden Steuersatz kann die Verminderung der Ergebnisvolatilität auch zu Steuerersparnissen führen. Weiterhin könnte das Unternehmen versuchen, durch operative und strategische Maßnahmen die Kundenbindung zu erhöhen, so dass bei einer ungünstigen Wechselkursentwicklung weniger Großhändler zur japanischen Konkurrenz abwandern.

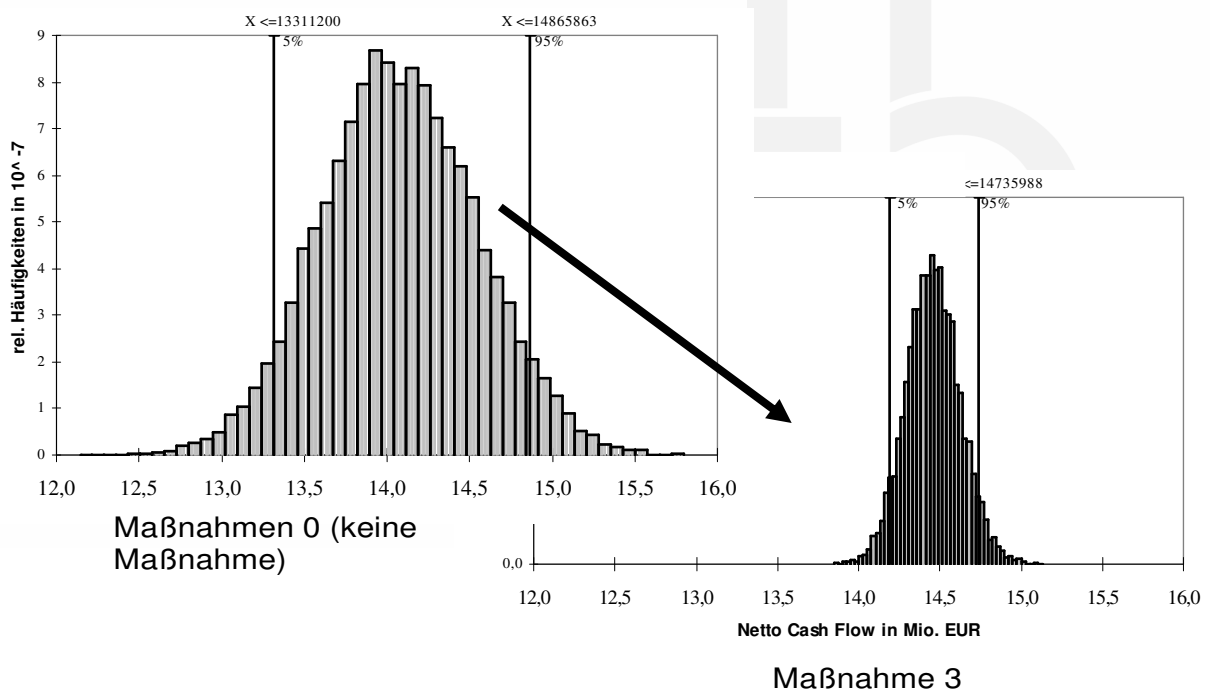


Abbildung 5: Vergleich der Ergebnisse ohne und mit Absicherung

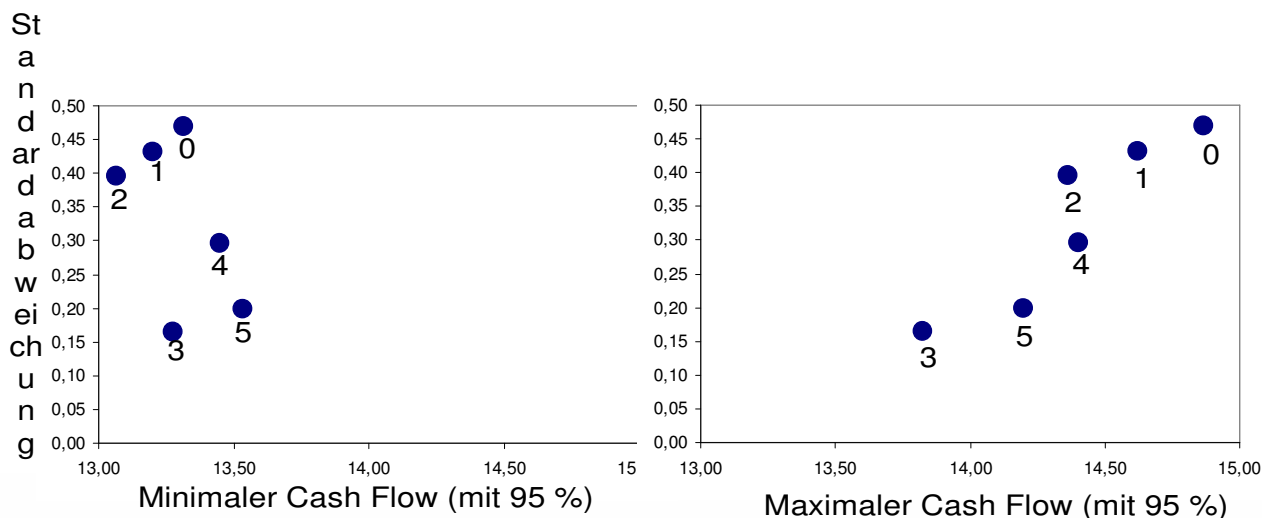
¹³ Vgl. HAGER 2002.

Bei der Absicherung von Risiken ist zu beachten, dass bei symmetrischen Derivaten die Verringerung des Risikos stets mit einer Verringerung der Chancen einhergeht. Zu den symmetrischen Derivaten gehören alle Instrumente, bei denen Käufer und Verkäufer die gleichen Gewinn- und Verlustchancen haben (z.B. Termingeschäfte, Swaps).¹⁴ Symmetrische Absicherungsinstrumente verursachen dafür bei Abschluß des Geschäfts nur geringe Kosten.

Im Gegensatz dazu werden bei Abschluß von asymmetrischen Derivaten wie z.B. Optionen Prämienzahlungen für den Käufer fällig. Asymmetrische Derivate sind dadurch gekennzeichnet, dass der Verkäufer eine begrenzte Gewinnchance in Höhe der erhaltenen Prämie und ein unbegrenztes Verlustrisiko hat. Dem gegenüber ist das Verlustrisiko des Käufers auf die gezahlte Prämie beschränkt, seine Gewinnchance aber theoretisch unbegrenzt. Je nach Höhe des gewählten Basispreises können die zu zahlenden Prämien beim Kauf eines asymmetrischen Absicherungsinstruments recht hoch ausfallen. Dafür erhält der Käufer den Vorteil, Risiken zu beschränken und gleichzeitig Chancen offen zu lassen.

ccfb
competence center finanz- und bankmanagement

¹⁴ Vgl. SCHIERENBECK / WIEDEMANN 1996, S. 279 ff.



Maßnahme	Prämien	CF min netto	CF max netto	Volatilität
0	0	13.311.200	14.865.860	470.876
1	294.065	13.197.635	14.619.445	433.254
2	911.088	13.064.132	14.362.712	396.099
3	911.088	13.275.872	13.824.902	165.942
4	0	13.449.930	14.403.760	295.999
5	338.772	13.533.638	14.195.968	199.651

Abbildung 6: Chancen-Risiken- Vergleich bei unterschiedlichen Hedgingstrategien

In Abbildung 6 ist für unterschiedliche Maßnahmenpakete die Wirkung auf den Jahres-Cash Flow und seine Volatilität dargestellt. Die Maßnahme 0 beinhaltet keine Absicherungsgeschäfte. Hier ist die Cash Flow-Volatilität am höchsten. Der Mindest-Cash Flow beträgt mit 95 % Wahrscheinlichkeit 13,31 Mio. EUR, der Maximal-Cash Flow 14,87 Mio. EUR. Von allen Maßnahmen führt die Unterlassungsalternative zu der größten Streuung des Jahres-Cash Flows.

In den Maßnahmen 1 und 2 sind Optionen auf alle vier Rohstoffe enthalten. Die beiden Maßnahmen unterscheiden sich lediglich durch die Höhe der gewählten Ausübungspreise für die Optionen. Bei Maßnahme 2 sind die abgesicherten Preise verhältnismässig niedrig angesetzt, so dass die Ausübung der Optionen sehr wahrscheinlich ist. Entsprechend hoch fallen die Prämienzahlungen bei Maßnahme 2 im Vergleich zu Maßnahme 1 aus.

Die Prämienzahlungen für die umfangreiche Absicherung in Maßnahme 2 lassen den Mindest-Cash Flow und den Maximal-Cash Flow überproportional stark sinken, so dass beide Werte schlechter sind als bei Maßnahme 1. Sowohl Maßnahme 1 als auch Maßnahme 2 führen zu schlechteren Jahres-Cash Flows, als dies bei Unterlassung von Steuerungsmaßnahmen der Fall ist (Maßnahme 0). Dafür verringern beide Maßnahmen die Volatilität des Jahres-Cash Flows.

Die Maßnahme 3 setzt auf der Maßnahme 2 auf und enthält zusätzlich eine Absicherung gegen Wechselkursrisiken mit Hilfe von Devisentermingeschäften. Termingeschäfte sind symmetrisch und begrenzen daher besonders stark die Cash Flow-Volatilität. Die Maßnahme 3 führt zu der von allen Maßnahmen geringsten Volatilität des Jahres-Cash Flows. Mit symmetrischen Absicherungsinstrumenten werden gleichzeitig aber auch Chancen begrenzt, so dass Maßnahme 3 den geringsten mit 95 % Wahrscheinlichkeit erreichbaren Maximal-Cash Flow aufweist.

Die Maßnahme 4 besteht nur aus Devisentermingeschäften zur Absicherung des Wechselkursrisikos EUR/USD und verursacht deshalb keine Ausgaben bei Vertragsabschluss. Der Jahres-Cash Flow wird nicht mit Ausgaben für Absicherungen belastet, so dass Maßnahme 4 einen höheren Mindest-Cash Flow erreicht als die Maßnahmen 1 bis 3. Da sowohl die Beschaffung der Rohstoffe als auch der Umtausch der erzielten Umsätze dem Wechselkursrisiko ausgesetzt sind, führt diese Maßnahme zu einer deutlichen Reduzierung der Cash Flow-Volatilität.

Obwohl bei Maßnahme 4 im Vergleich zu Maßnahme 0 die Volatilität um knapp 40 % abnimmt ($= 295.999 / 470.876$), vermindert sich der bei gegebener Wahrscheinlichkeit erreichbare Maximal-Cash Flow nur um etwa 3 % ($= 14.403.760 / 14.865.860$). Die Abnahme des Maximal-Cash Flows ist auf die symmetrische Wirkung von Termingeschäften zurückzuführen. Gleichzeitig steigt aber der bei gegebener

Wahrscheinlichkeit erreichbare Mindest-Cash Flow um ca. 1 % an (= 13.449.930 / 13.311.200).

In Maßnahme 5 erfolgt eine Kombination aus der Absicherung des Wechselkursrisikos mit Hilfe von Termingeschäften und der Absicherung der Rohstoffausgaben für den teuersten Rohstoff Gold mit Hilfe von Optionen. Die selektive Auswahl einzelner Risikofaktoren für die Absicherung führt zu geringeren Prämienzahlungen als bei den Maßnahmen 1 bis 3.

Die Volatilität des Jahres-Cash Flows wird durch Maßnahme 5 stark reduziert und erreicht den zweitbesten Wert bei einer aufsteigenden Sortierung. Gleichzeitig erzielt die Maßnahme 5 den höchsten Mindest-Cash Flow. Beide Kriterien zusammen machen diese Maßnahme zu einem interessanten Paket für ein konservatives Risikomanagement. Dafür müssen aber Abstriche bei dem mit 95 % Wahrscheinlichkeit maximal erreichbaren Jahres-Cash Flow gemacht werden. Hier schneidet Maßnahme 5 schlechter ab als die Pakete 0, 1, 2 und 4.

Auf Basis der Simulation des Cash Flow at Risk unter Berücksichtigung von Absicherungsinstrumenten und den mit ihnen verbundenen Kosten kann ein Unternehmen entscheiden, wieviel Risiko reduziert werden soll und auf welche Chancen damit verzichtet werden muss. In der Regel wird sich hierbei auch zeigen, dass nicht alle Steuerungsmaßnahmen effizient sind.¹⁵

4. Ausblick

Mit dem Cash Flow at Risk-Modell wird ein auf die Bedürfnisse von Unternehmen abgestimmtes Risikomodell geboten. Das Modell ist bezüglich der eingesetzten Prognoseverfahren flexibel. Der Random Walk kann mit einem historischen Trend oder mit

¹⁵ Vgl. HAGER 2002.

einem aus Terminpreisen abgeleiteten Trend kombiniert werden. Auch andere Zufallsprozesse sind integrierbar, beispielsweise Brown'sche Brücken.¹⁶

Der Cash Flow at Risk-Ansatz wird auch der für Unternehmen typischen Forderung nach einem möglichst langen Prognosehorizont gerecht. Aufgrund der hohen Flexibilität des Modells lassen sich zahlreiche Risikofaktoren aus unterschiedlichen Segmenten in ihrer Wirkung auf den Jahres-Cash Flow eines Unternehmens simulieren. Neben den operativen Cash Flows können auch Realoptionen berücksichtigt werden.¹⁷ Die Möglichkeit zur integrierten Betrachtung von Marktpreisrisiken und ihrer Wirkung auf das operative Geschäft ist eine besondere Stärke des Cash Flow at Risk-Ansatzes. Hier zeigt die präsentierte Fallstudie eine interessante Risikoposition auf. Der deutsche Hersteller kauft weder Vorprodukte in Japan ein, noch exportiert er in diesen Markt. In dem deutschen Unternehmen wird auch kein einziger Yen als Vermögensposition gehalten. Dennoch hat der deutsche Hersteller ein Risikoexposure in der Währung Yen.

Ein falscher Steuerungsimpuls entsteht insbesondere dann, wenn nur die Rohstoffausgaben betrachtet werden. Das würde zu der Erkenntnis führen, dass das Risiko in einem sinkenden Wechselkurs EUR/USD besteht. Je geringer der Kurs, desto teurer werden die Rohstoffe im Einkauf. Dann würde aber außer Acht gelassen, dass das Unternehmen gleichzeitig seine Produkte in die USA exportiert und dafür US-Dollar erhält. Unter der Prämisse, dass die Umsatzerlöse höher als die Materialausgaben sind, wird das Unternehmen mehr US-Dollar erhalten als es für den Rohstoffeinkauf benötigt. Dann besteht das Risiko aber nicht mehr in einem steigenden US-Dollar, sondern genau entgegengesetzt in einem gegenüber dem Euro sinkenden US-Dollar. Die Maßnahmen zur Absicherung gegen einen steigenden US-Dollar würden statt zu einer Verringerung tatsächlich zu einer Erhöhung des Risikos führen (vgl. Abbildung 7). Eine nicht vollständige Erfassung der Cash Flows aus dem operativen Geschäft kann daher zu einer grundlegend falschen Einschätzung des tatsächlich vorhandenen Risikos mit allen unerwünschten Folgen führen.

¹⁶ Vgl. BURMESTER / SIEGL 2001, S. 104 ff.

¹⁷ Vgl. HAGER 2002.

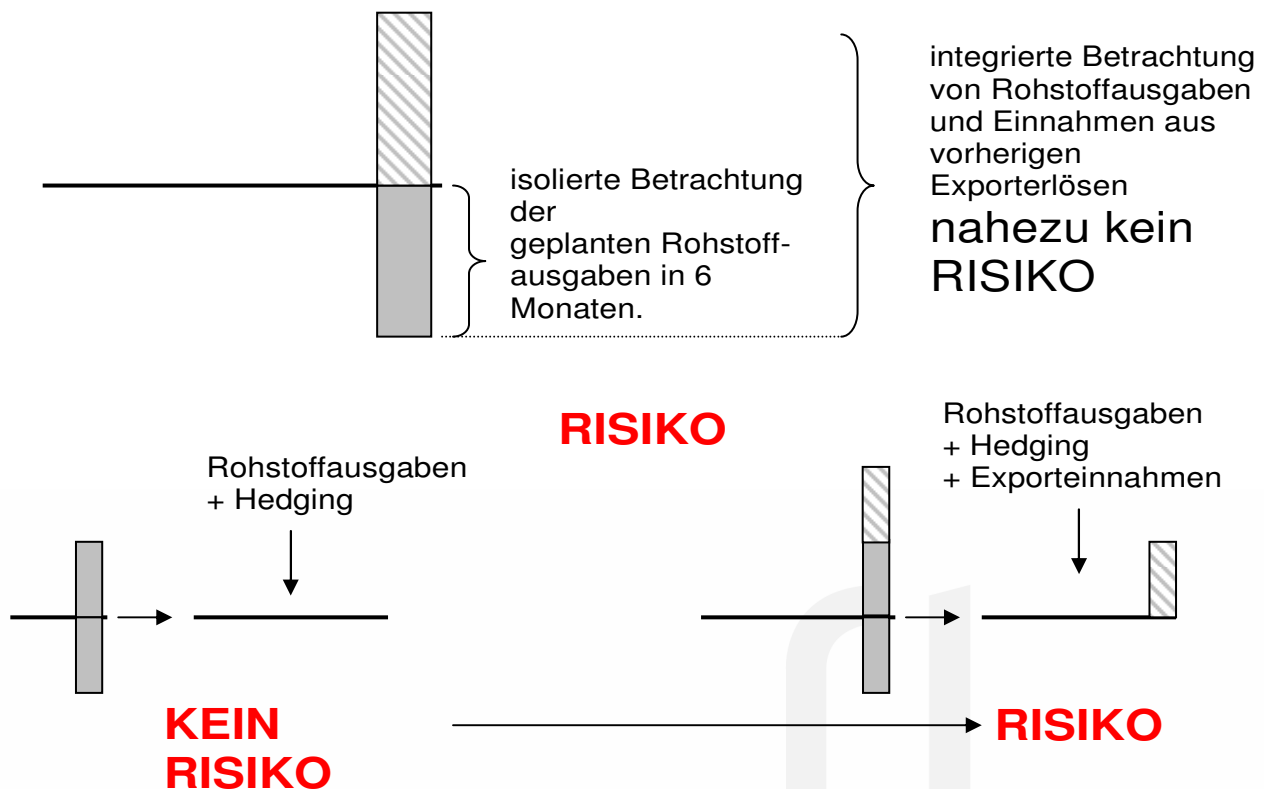


Abbildung 7: Fehlsteuerung bei isolierter Betrachtung von Risiken

Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit Cash Flow at Risk-Modellen eine betriebswirtschaftlich sinnvolle, integrierte Betrachtung von finanziellen und operativen Risiken über einen mittelfristigen Zeitraum möglich ist. Im Gegensatz zu den häufig noch eingesetzten Analysen auf Basis einzelner, subjektiver Marktszenarien simulieren Cash Flow at Risk-Modelle eine Vielzahl von möglichen Szenarien und orientieren sich dabei an den statistischen Eigenschaften der betrachteten Risikofaktoren. Die verwendeten Parameter können am Markt beobachtet und objektiv nachvollzogen werden. Aufgrund ihrer Flexibilität kann mit Cash Flow at Risk-Modellen auch die Effizienz von Limiten und Derivaten zur Begrenzung von Risiken überprüft werden.

Cash Flow at Risk-Modelle sind daher ein hilfreiches Werkzeug bei der Entscheidungsfindung im unternehmerischen Finanzmanagement. Sie dienen dazu, komplexe Sachverhalte zu objektivieren und transparent zu machen. Im Zuge einer stetig

weitergehenden Professionalisierung des Finanzmanagements ist eine zunehmende Verbreitung derartiger Modelle wahrscheinlich und wünschenswert.



LITERATUR

BERNSTEIN, P. L.: Against The Gods – The Remarkable Story of Risk, USA, 1996.

BURMESTER, C./ SIEGL, T.: Strategieorientierte Simulation in der Gesamtbanksteuerung für Markt- und Kreditrisiko, in: Handbuch Gesamtbanksteuerung – Integration von Markt-, Kredit- und operationalen Risiken, hrsg. v. Eller, R./ Gruber, W./ Reif, M., Stuttgart 2001, S. 104-120.

DEUTSCH, H.-P.: Derivate und interne Modelle: Modernes Risikomanagement, 2. Aufl., Stuttgart 2001.

HAGER, P.: Value at Risk und Cash Flow at Risk in Unternehmen , Bd. 3 der Schriftenreihe "competence center finanz- und bankmanagement", hrsg. v. A. Wiedemann, Frankfurt am Main 2002.

HARRIS-JONES, J.: Why treasury must tackle all risk, in: Corporate Finance, June 1998, S. 40-42.

HULL, J. C.: Optionen, Futures und andere Derivate, 4. Aufl., München 2001.

JORION, P. Value at Risk – The New Benchmark for Managing Financial Risk, 2nd ed., USA 2001.

KIM, J./ MALZ, A. M./ MINA, J.: LongRun Technical Document, RiskMetrics Group, New York 1999, veröffentlicht auf: www.riskmetrics.com.

LEE, A. Y.: CorporateMetrics™ Technical Document, Risk Metrics Group, New York 1999, veröffentlicht auf: www.riskmetrics.com.

MEVAY, J. / TURNER, C.: Could companies use value-at-risk?, in: Euromoney, October 1995, S. 84-86.

PFENNIG, M.: Shareholder Value durch unternehmensweites Risikomanagement, in: Handbuch Risikomanagement, Risikomanagement in Banken, Asset-Management-Gesellschaften, Versicherungs- und Industrieunternehmen, hrsg. v. JOHANNING, L./ RUDOLPH, B., Bad Soden 2000, S. 1295-1332.

SCHIERENBECK, H./ WIEDEMANN, A.: Marktwertrechnungen im Finanzcontrolling, Stuttgart 1996.

WIEDEMANN, A.: Die Passivseite als Erfolgsquelle: Zinsmanagement in Unternehmen, Wiesbaden 1998.

