

Risikomanagement-Prozess-Modell für Bauunternehmen – Risikotragfähigkeits- und Risikoprozesssteuerungsdimension

G. Girmscheid

62

Zusammenfassung Das derzeitige und zukünftige wirtschaftliche Umfeld der Bauwirtschaft erfordert Instrumente zur Steuerung der Risikobelastungen in Bauunternehmen [1], [2]. Von dieser Situation ausgehend wurde das holistische, probabilistische Risikomanagement-Prozess-Modell (RMP-M) an der ETH Zürich für projektorientierte Unternehmen der Bauwirtschaft in Zusammenarbeit mit dem Verband Schweizerischer Generalunternehmen entwickelt [1]. Im Rahmen der ersten Veröffentlichung wurde die Grundlagen, der Forschungsansatz des gesamten Modells und die Risikobelastungsdimension als eine der drei Strukturdimensionen mit Hilfe eines „bottom-up“-Ansatz entwickelt. Basis hierfür bildeten sowohl das Risikoaggregations-Theorem, das Cashflow-Risiko-Modell sowie das Vermögen-/Gewinn-Risiko-Modell als auch das Risikobelastungs-Szenario-Modell und Risikobelastung-Theorem [3]. Dieser zweite abschließende Teil der Veröffentlichung behandelt die für das Risikomanagement-Prozess-Modell (RMP-M) noch fehlende Risikotragfähigkeitsdimension („top-down“-Ansatz) mit ihren strukturierten Risikodeckungsmassen. Zudem wird die Risikoprozesssteuerungsdimension (integrativer Ansatz) mit dem Risikotragfähigkeits- und Chancen-Gefahren-Kalkül sowie der Umverteilung der Risikodeckungsmasse entwickelt (Bild 1). Die Veröffentlichung wird mit der Anwendung des Risikomanagement-Prozess-Modells in einem Bauunternehmen im Rahmen einer exemplarischen Fallstudie beendet.

Riskmanagement-Process-Model for Construction Enterprises – Risk coverage dimension and risk process control dimension

Abstract The present and future economic environment of the construction industry, requires instruments to control the risk loads in construction companies [1], [2]. Because of this the holistic, probabilistic Riskmanagement-Process-Model (RMP-M) was developed at the ETH Zurich in collaboration with the Swiss Association of General Constructors [1].

In the first part of the publication basic principles, the research approach for the overall model and the risk load dimension, as one of the three model dimensions, was developed using a top

bottom-up approach. The risk aggregation theorem, the Cash flow risk model and the Asset risk model as well as the risk load scenario model and the risk load theorem constitute the basis for this bottom-up approach [3].

This second and final part of the publication discusses the risk resistance capacity dimension (top-down approach) with its structured risk coverage resources representing the missing element of the Riskmanagement-Process-Model (RMP-M). In addition the risk resistance theorem constitutes the risk process control dimension (integrative approach) (Fig. 1). This paper will finalise with the application of the Riskmanagement-Process-Model showing an exemplary case study.

1 Einleitung

Als ein Element des Risikomanagement-Prozess-Modell (RMP-M) für projektorientierte Unternehmen der Bauwirtschaft wurde die Risikobelastungsdimension (bottom-up-Ansatz) als erste der insgesamt drei Strukturdimensionen in einer ersten Veröffentlichung vorgestellt [5]. Die Risikobelastungsdimension aggregiert die Risikobelastungen auf den unterschiedlichen Unternehmensebenen unter Berücksichtigung verschiedener Belastungsszenarien. Hierauf aufbauend sollen mit dieser Veröffentlichung die folgenden noch fehlenden Strukturdimensionen dargestellt werden (Bild 1):

- Risikobelastungsdimension – „bottom-up“-Ansatz [3]
- Risikotragfähigkeitsdimension – „top-down“-Ansatz
- Risikoprozesssteuerungsdimension – integrativer Ansatz

Zum einen ist dies die Risikotragfähigkeitsdimension – „top-down“-Ansatz –, welche die zur Risikoabwehr vorhandenen monetären Ressourcen – bekannt als Risikodeckungsmassen – strukturiert, um die Risikotragfähigkeit mit Hilfe eines „top-down“-Ansatzes festzustellen und festzulegen. Sie enthält die folgenden drei Konzepte:

- Konzept der Risikodeckungsmassen
- Konzept der Risikotragfähigkeitsgrenzen
- Verteilungskonzept der Risikodeckungsmassen

Zum anderen ist dies die Dimension der Risikoprozesssteuerung – integrativer Ansatz –, welche die drei folgenden Steuerungskonzepte verfolgt:

- Risikotragfähigkeitskalkül zum Steuern des Risikogleichgewichtes
- Chancen-Gefahren-Kalkül zum Steuern der effizienten Nutzung der Risikodeckungsmassen
- Umverteilungskonzept der Risikodeckungsmassen zum Steuern des effizienten Einsatzes

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Girmscheid
 M.ASCE, John O. Bickel Award 2004 and 2005
 Professor für Bauprozess- und Bauunternehmensmanagement
 Vorsteher des Institutes Bauplanung und Baubetrieb
 Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH Zürich)
 Zürich, Schweiz
 girmscheid@ibb.baug.ethz.ch
 +41 44 6333787 Telefon
 +41 44 6331088 Fax

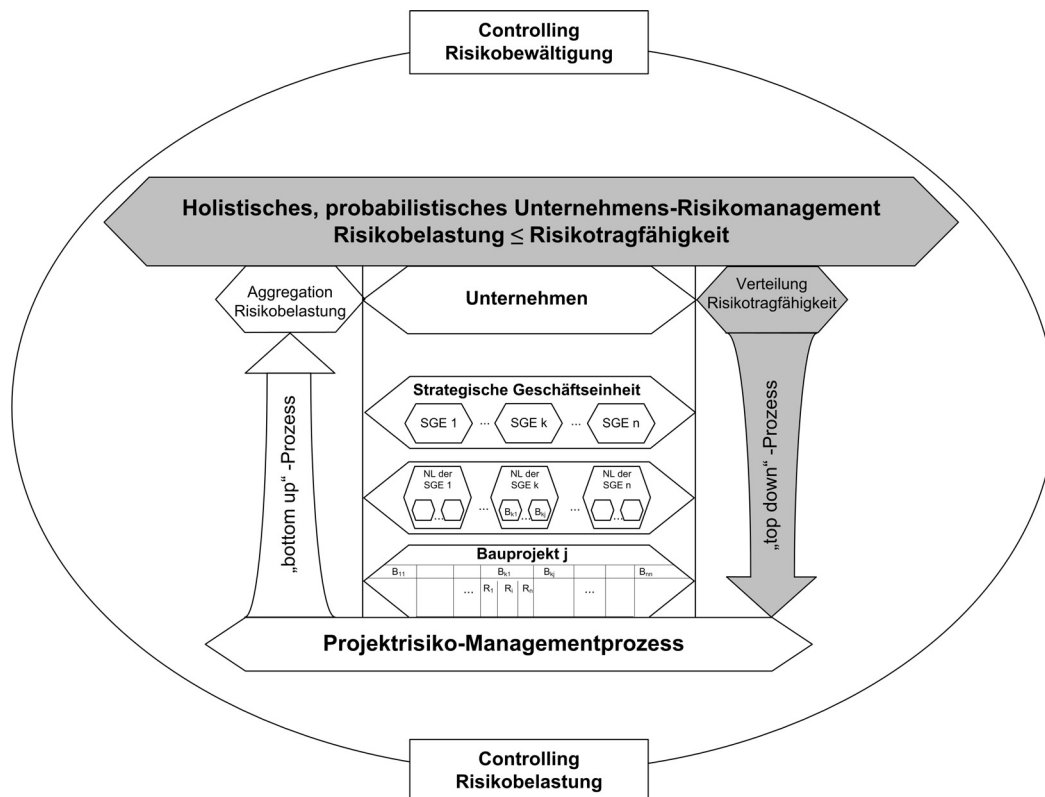


Bild 1. Struktur des holistischen, probabilistischen Risikomanagement-Prozessmodells (RMP-M) für projektorientierte Unternehmen (Der Inhalt dieser Veröffentlichung ist farblich markiert)
 Fig. 1. Structure of the holistic, probabilistic Riskmanagement-Process-Model (RMP-M) for projectoriented Enterprises (the Content of this paper is coloured marked)

2 Stand der Forschung

Der Stand der Forschung zum Risikomanagement wurde in [3] dargelegt mit besonderer Betonung auf [4], [5], [6], [7]. Bis jetzt ist weder in der Praxis noch in der Forschung ein holistisches probabilistisches Risikomanagement-Prozessmodell vorhanden, welches die vertraglich eingegangene Projektrisiken der verschiedenen Unternehmensebenen zur Risikobelastung aggregiert und die Risikotragfähigkeit eines Unternehmens unter Berücksichtigung der Insolvenz-/Konkurstheorie aus den finanz- und vermögensorientierten Ressourcen ableitet. Mit der vorangegangenen und auf ihr aufbauenden Veröffentlichung wird ein solch spezielles Prozessmodell vorgestellt [3].

3 Forschungsmethodik

Die bei der Entwicklung des Risikomanagement-Prozessmodells angewandte Forschungsmethodik wurde im Rahmen der ersten Veröffentlichung Risikobelastungsdimensionen eingehend erläutert [3]. Im Folgenden sollen die wichtigsten Forschungsansätze und -methoden kurz wiedergegeben werden.

Um den „bottom-up“-Ansatz für die Risikoaggregation und das Risikobelastungs-Theorem, sowie den „top-down“-Ansatz für die Bestimmung der Risikotragfähigkeit zu konstruieren und für das RMP-M mit dem Risikotragfähigkeitskalkül (integrativer Ansatz) zusammenzuführen, wird das konstruktivistische Forschungsparadigma gemäß Guba/Lincoln [8] und Girmscheid [9] angewendet. Dieses konstruktivistische Risikomanagement-Prozess-Modell wird

mittels Triangulation [10] und mit Hilfe von theoretischen Bezugsrahmen und Realisierbarkeitstests abgesichert [9], [11], [12], [13]. Die dazugehörige Systemtheorie (ST), welche das Modell in der Realität definiert sowie die finanztheoretischen und mathematischen Theorien zur Strukturierung des RMP-M, wurden in [3] beschrieben.

4 Risikodeckungsdimensionen – „top-down“-Ansatz

Die Risikodeckungsdimension strukturiert die zum Abdecken vorhandener Risiken verfügbaren monetären Ressourcen – bekannt als Risikodeckungsmassen –, um die Risikotragfähigkeit mit einem „top-down“-Ansatz festzustellen. Es enthält die folgenden drei Konzepte:

- Konzept der Risikodeckungsmassen
- Konzept der Risikotragfähigkeitsgrenzen
- Verteilungskonzept der Risikodeckungsmassen

Risikodeckungsmassen unterscheiden zwischen den vermögensorientierten und finanzorientierten Deckungsressourcen, die einem Unternehmen nur in einem begrenzten Umfang zur Verfügung stehen. Der vermögensorientierte Ansatz bezieht sich auf die Ressourcen, welche aus der Bilanzrechnung bzw. der Gewinn- und Verlustrechnung (z. B. Aktienkapital) resultieren, während der finanzorientierte Ansatz sich auf die tatsächlichen Liquiditätsflüsse, d. h. den statischen und dynamischen Cashflow konzentriert, und folglich auf der Liquidität eines Unternehmens basiert.

Im Rahmen des Konzeptes der Risikotragfähigkeitsgrenzen werden die vorhandenen vermögens- und finanzorientierten Risikodeckungsmassen für die verschiedenen Risikobelastungsgrenzen zuerst auf Gesamtunternehmensebene

Tabelle 1. Finanzorientierte Risikodeckungsmassen eines Unternehmens
Table 1. Risk coverage related to company cash flow

Arten der Risiko- deckungsmassen RDM_F	Zahlungsmittelkomponente	Bezeichnung
RDM_{F1} 1. Klasse	Vorrat an liquiden Mitteln	C_K
	Überschüssige Cashflows (nach Fremdkapitalzins, geplanten Investitionen und sonstigen geplanten Ausgaben)	C_U
RDM_{F2} 2. Klasse	Nicht ausgeschöpfte Kreditspielräume	C_{KB}
	Neukreditaufnahme	C_{KN}
	Leicht liquidierbare Finanzanlagen	C_{FA}
	veräußerbare Forderungen	C_{FV}
	Kapitalverpflichtung aus Eigenkapital (Dividenden)	F_E
RDM_{F3} 3. Klasse	Sonstige liquidierbare Vermögensgegenstände	C_{VS}
	Liquiditätszufluss durch Contingent Capital oder Kapitaläusserung	C_{LZ}

64

ne festgestellt und dann die Belastungskapazität respektive die Belastungslimite des Unternehmens festgelegt. Das Verteilungskonzept der Risikodeckungsmassen enthält die prozentuale Verteilung der Risikobelastungslimite auf die verschiedenen strategischen Geschäftseinheiten (SGE) unter Beachtung der Parameter: Umsatz, Risikoprofil, Chancen-Gefahrenpotential, etc. mit Hilfe eines „top-down“-Ansatzes. Diese wiederum übertragen die Risikobelastungsgrenzen/ Risikotragfähigkeitsgrenzen auf ihre zugehörigen Niederlassungen. Schließlich weist jede Niederlassung einen bestimmten Prozentsatz seiner Risikolimite jedem sich im Abschluss befindlichen Projektes seines Auftragsportfolios zu.

4.1 Risikodeckungsmassen

Die Risikodeckungsmassen eines Unternehmen setzen sich aus den finanz- oder vermögensorientierten Ressourcen gemäß der finanziellen Unternehmenstheorie zusammen [14]. Die finanzorientierte Dimension des Cashflows wird mit der Insolvenztheorie verbunden, welche wiederum mit dem dynamischen Cashflow zusammenhängt (vgl. Bild 11 in [3]). Die folgende Cashflow-Bedingung (Zahlungsfähigkeit) muss zu jeder Zeit erfüllt werden, um eine Insolvenz zu verhindern:

$$\Delta C \geq 0$$

mit $\Delta C = C - F$

Insolvenz:
 $\Delta C < 0$
 $\Delta C =$ Liquiditätssaldo (Liquiditätsüberschuss)
 $C =$ Verfügbare liquide Mittel
 $F =$ Liquiditätswirksame Ausgaben

Die Dimension Vermögen/Gewinn wird mit der Konkurs-theorie verbunden, welche mit den Vermögen und den Verbindlichkeiten zusammenhängt. Diese Vermögen und Verbindlichkeiten werden mit der Bilanz und der Gewinn-/ Verlustrechnung ausgedrückt.

Die folgende Vermögens- und Verbindlichkeitsbedingung muss eingehalten werden, um einen möglichen Konkurs vorzubeugen:

$$SR + UV + AV \geq FK$$

Der Konkurs (Überschuldungsbedingung) wird definiert durch:

$$SR + UV + AV < FK$$

SR = Stille Reserven
 UV = Umlaufvermögen
 AV = Anlagevermögen
 FK = Fremdkapital (Verbindlichkeiten)

Im Cashflow-Risiko- und Vermögen-/Gewinn-Risiko-Modell werden die Risikotragfähigkeitsgrenzen von Unternehmen entsprechend der strukturierten Risikobelastungsgrenzen in drei Risikodeckungsklassen eingestuft, welche in Zusammenhang stehen mit:

- Normal-/Gebrauchstragfähigkeit
- Stresstragfähigkeit
- Crashtragfähigkeit

Die drei Klassen der Risikobelastungsgrenzen bzw. Risikotragfähigkeitsgrenzen hängen zusammen mit:

- Insolvenztheorie – finanzorientierte Risikodeckungen
 - Konkurs-theorie – bilanzbezogene Risikodeckungen
- Risikodeckungsmassen erster Klasse dienen dem Ausgleich von täglichen betriebsbedingten Risiken, welche ziemlich häufig mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von $(1 - \alpha)$ mit: $40\% \leq (1 - \alpha) \leq (1 - \alpha_{\text{kalk}})$ eintreten. Die Beanspruchung der Risikodeckungsmassen zweiter Klasse beeinträchtigen die Unternehmensliquidität und die stillen Reserven bei Risiken, welche mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von $(1 - \alpha)$ mit: $10\% \leq (1 - \alpha) \leq 40\%$ eintreten. Die Beanspruchung der Risikodeckungsmassen dritter Klasse haben erhebliche Konsequenzen auf die Liquidität und das Vermögen der Unternehmen bei Risikoeintritt, welche mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von $(1 - \alpha)$ mit: $1\% \leq (1 - \alpha) \leq 10\%$ eintreten.

Die finanzorientierten Risikodeckungsmassen aller drei definierten Klassen mit ihren Zahlungskomponenten werden in **Tabelle 1** gezeigt.

Die vermögensorientierten Risikodeckungsmassen aller drei definierten Klassen werden in der **Tabelle 2** gezeigt.

Tabelle 2. Vermögensorientierte Risikodeckungsmassen eines Unternehmens
Table 2. Risk coverage related to company assets

Arten der Risiko-deckungsmassen RDM_V	Eigenkapital-komponente	Bezeichnung	Ausgewiesen in der Bilanz
RDM_{V1} 1. Klasse	Übergewinn	$\ddot{U}G$	Ja, als Bestandteil des Bilanzgewinns
RDM_{V2} 2. Klasse	Mindestgewinn	MG	Ja, als Bestandteil des Bilanzgewinns
	Stille Reserven	SR	Nein
RDM_{V3} 3. Klasse	Freie Reserven	FR	Ja
	Aktienkapital	AK	Ja
	Partizipationskapital	PK	Ja
	Contingent Capital	CC	Ja

4.2 Risikotragfähigkeitsgrenzen

Die drei Risikotragfähigkeitsgrenzen, welche den Risikobelastungsgrenzen gegenübergestellt werden, setzen sich aus den drei entwickelten Risikodeckungsklassen zusammen. Die drei Risikotragfähigkeitsgrenzen bilden die Widerstandsgrenzen des Unternehmens in Bezug zur Schwere der einwirkenden Risikobelastung ab. Die drei Risikotragfähigkeitsgrenzen werden wie folgt definiert:

- Normal-/Gebrauchstragfähigkeitsgrenze $RTF_{N,j}$
- Stresstragfähigkeitsgrenze $RTF_{S,j}$
- Crashtragfähigkeitsgrenze $RTF_{C,j}$

Die unternehmerischen Risikodeckungsmassen RDM der drei unterschiedlichen Klassen zur Bildung der Risikotragfähigkeitsgrenzen, setzen sich aus den Finanz- und Vermögensressourcen zusammen und werden in der Risikodeckungsmassen-Matrix (RDM) abgebildet:

$$(RDM) = \begin{pmatrix} RDM_{F1} & RDM_{F2} & RDM_{F3} \\ RDM_{V1} & RDM_{V2} & RDM_{V3} \end{pmatrix}$$

Finanzorientierte Risikodeckungsmassen:

$$\begin{aligned} RDM_{F1} &= C_K + C_{\ddot{u}} \\ RDM_{F2} &= C_{KB} + C_{KN} + C_{EA} + C_{Fv} + F_E \\ RDM_{F3} &= C_{Vs} + C_{LZ} \end{aligned}$$

kl_i Risikodeckungsklassen; $i = \{1; 2; 3\}$

Vermögensorientierte Risikodeckungsmassen:

$$\begin{aligned} RDM_{V1} &= \ddot{U}G \\ RDM_{V2} &= MG + SR \\ RDM_{V3} &= FR + AK + PK + CC \end{aligned}$$

kl_i Risikodeckungsklassen; $i = \{1; 2; 3\}$

Die Zuordnung der Risikodeckungsmasse RDM zu den verschiedenen Risikobelastungsgrenzwerten wird mit Hilfe der folgenden Risiko-Tragfähigkeits-Matrix (RTF) vorgenommen:

$$\{RTF\}_{ges} = \{(RTF_{Nm}); (RTF_{Sm}); (RTF_{Cm})\}$$

$$m = (F; V)$$

Risiko-Tragfähigkeits-Matrix mit den zugehörigen Risikodeckungsmassen:

$$\begin{aligned} (RTF)_{n=NSC} &= \left\{ \begin{pmatrix} RDM_{F1} \\ RDM_{V1} \end{pmatrix}_N; \begin{pmatrix} RDM_{F1} + RDM_{F2} \\ RDM_{V1} + RDM_{V2} \end{pmatrix}_S; \right. \\ &\left. \begin{pmatrix} RDM_{F1} + RDM_{F2} + RDM_{F3} \\ RDM_{V1} + RDM_{V2} + RDM_{V3} \end{pmatrix}_C \right\} \end{aligned}$$

$$(RTF)_{n=NSC} = \begin{bmatrix} (RTF)_{F,n}^T \\ (RTF)_{V,n}^T \end{bmatrix}_{n=NSC} = \begin{bmatrix} (RTF_{FN} & RTF_{FS} & RTF_{FC}) \\ (RTF_{VN} & RTF_{VS} & RTF_{VC}) \end{bmatrix}$$

F Cashflow/Finanzen

V Vermögen/Gewinn

N Normal-/Gebrauchstragfähigkeitsgrenze

S Stresstragfähigkeitsgrenze

C Crashtragfähigkeitsgrenze

Das Minimalprinzip der Risikotragfähigkeit:

Die maßgebende Risikotragfähigkeitsgrenze wird aus dem Minimalprinzip der Risikodeckungsmassen unterschiedlicher Belastungsgrenzen aufgrund der Risikobelastungsinvarianz abgeleitet.

$$\begin{aligned} (RTF)_{n=NSC}^{min} &= \text{Min} \left\{ (RTF)_{F,n}; (RTF)_{V,n} \right\}_{n=NSC} \\ &= \text{Min} \left\{ \begin{pmatrix} RTF_{FN} \\ RTF_{FS} \\ RTF_{FC} \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} RTF_{VN} \\ RTF_{VS} \\ RTF_{VC} \end{pmatrix} \right\} \\ &= \text{Min} \left\{ \begin{pmatrix} RDM_{F1} \\ RDM_{F1} + RDM_{F2} \\ RDM_{F1} + RDM_{F2} + RDM_{F3} \end{pmatrix}; \right. \\ &\left. \begin{pmatrix} RDM_{V1} \\ RDM_{V1} + RDM_{V2} \\ RDM_{V1} + RDM_{V2} + RDM_{V3} \end{pmatrix} \right\} \end{aligned}$$

$$(RTF)_{n=NSC}^{min} = \begin{pmatrix} RTF_{N, min} \\ RTF_{S, min} \\ RTF_{C, min} \end{pmatrix}$$

Die Risikotragfähigkeitsgrenzen für die finanzorientierte Betrachtung mittels Cashflow-Risikofunktion (CRM) sind in **Bild 2** dargestellt. Analoges gilt für die vermögensorientierte Betrachtung mit Hilfe der Vermögen-/Gewinn-Risikofunktion (VRM).

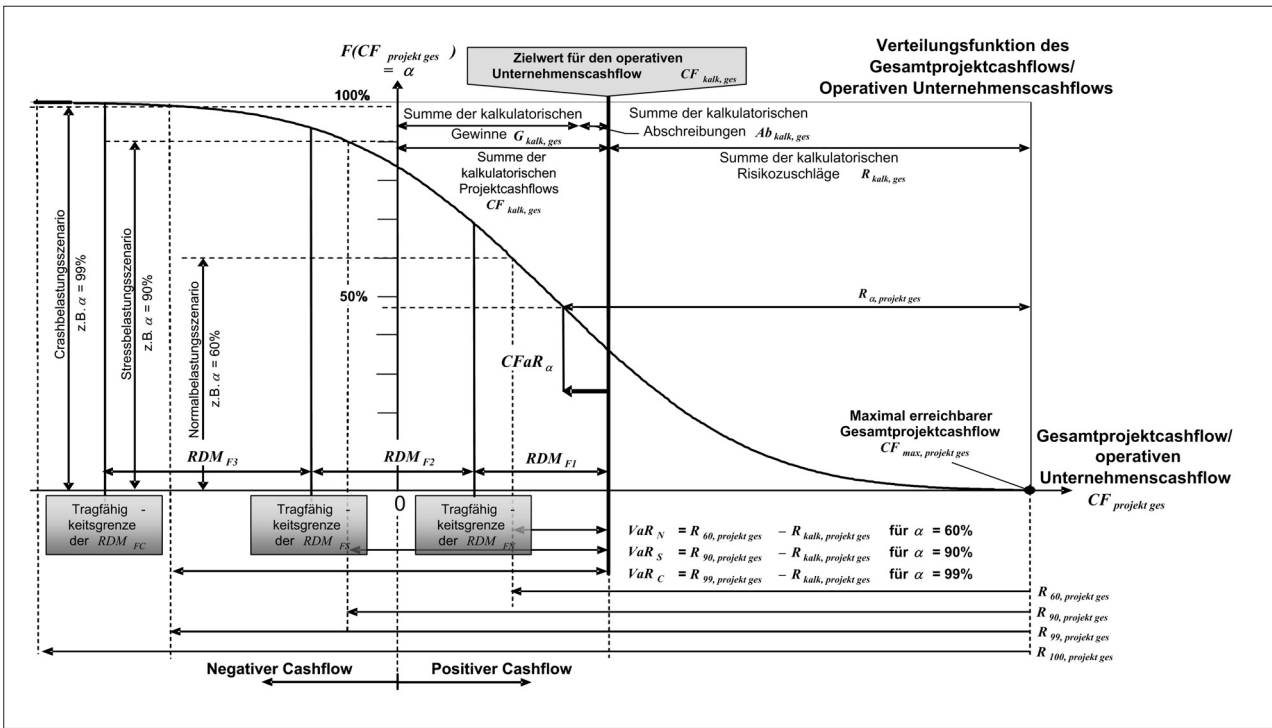


Bild 2. Finanzorientierte Risikofunktion des CRM – Finanzorientierte Risikotragfähigkeitsgrenzen
Fig. 2. Cash flow risk function of CRM – Risk load limits for the cash flow risk resistance capacity

4.3 Verteilung der Risikodeckungsmassen und der Risikotragfähigkeitsgrenzen auf die SGE

Die Gesamttrisikodeckungsmassen eines ganzen Unternehmens müssen auf die unterschiedlichen strategischen Geschäftseinheiten (SGE) verteilt werden. Die SGE werden unterschiedlichen Graden von Risikobelastungen in Abhängigkeit ihres Geschäftsfeldes unterworfen. Diese Risikobelastung ist für die SGE nicht linear und abhängig vom Umsatz, der Projektart, der Projektgröße u. a. mehr. Der Risikobelastungsgrad einer SGE k kann wie folgt abgeleitet werden.

Umsatzanteil der strategischen Geschäftseinheiten:

$$U_{SGE\ k} = \sum_j U_{projekt\ j,\ k}$$

Gesamtumsatz des Unternehmens:

$$U_{ges} = \sum_k U_{SGE\ k}$$

Risikoanteil der strategischen Geschäftseinheiten:

$$R_{SGE\ k} = \sum_j R_{projekt\ j,\ k}$$

Gesamtes Unternehmensrisiko:

$$R_{ges} = \sum_k R_{SGE\ k}$$

Gesamtunternehmerische Restrisikokosten:

$$R_{rest,\ ges} = R_{ges} - R_{kalk,\ ges} = \sum_k (R_{SGE\ k} - R_{kalk,\ SGE\ k}) = \sum_k \sum_j (R_{projekt\ j} - R_{kalk,\ projekt\ j})$$

$R_{kalk,\ ges}$ = Risikokosten die in dem Projektpreisen berücksichtigt wurden

Das Restrisiko je Franken Umsatz ergibt sich wie folgt. Durchschnittlicher Einheits-Restrisiko-Koeffizient:

$$\bar{r}_{rest} = \frac{R_{rest,\ ges}}{U_{ges}}$$

Abweichung der SGE k vom durchschnittlichen Einheits-Restrisiko-Koeffizient:

$$\beta_{SGE\ k} = \frac{R_{rest,\ SGE\ k}}{\bar{r}_{rest} * U_{SGE\ k}}$$

Abweichung des Projektes j vom durchschnittlichen Einheits-Restrisiko-Koeffizient:

$$\beta_{projekt\ j} = \frac{R_{rest,\ projekt\ j}}{\bar{r}_{rest} * U_{projekt\ j}}$$

Restrisikokosten SGE k:

$$R_{rest,\ SGE\ k} = R_{SGE\ k} - R_{kalk,\ SGE\ k} = \bar{r}_{rest} * \beta_{SGE\ k} * U_{SGE\ k}$$

Gesamtunternehmerische Restrisikokosten:

$$R_{rest,\ ges} = \bar{r}_{rest} * \sum_k \beta_{SGE\ k} * U_{SGE\ k}$$

Die Risikotragfähigkeit je SGE k wird in vier Schritten bestimmt.

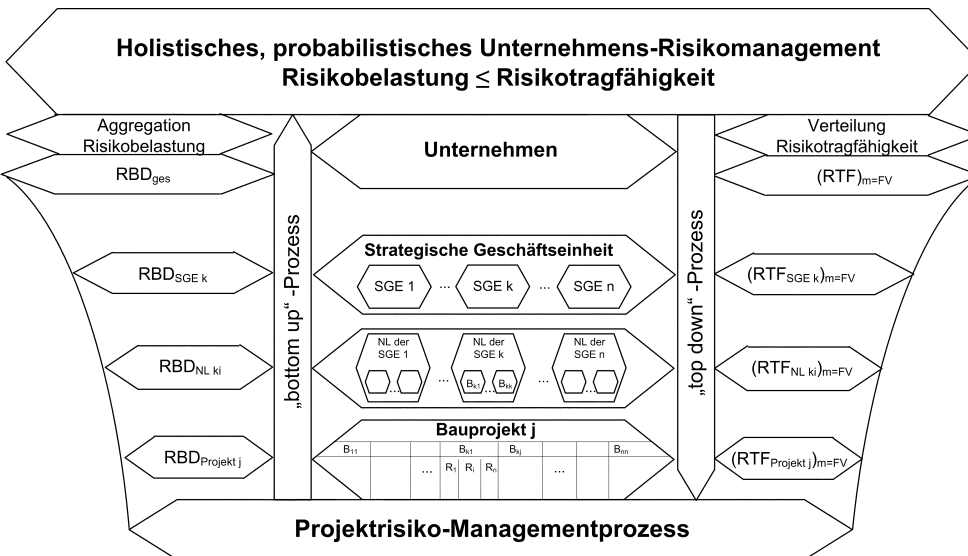


Bild 3. Integrative Prozessstruktur des holistischen, probabilistischen Risikomanagement-Prozessmodells (RMP-M)
 Fig. 3. Integrative Process structure of the holistic, probabilistic Riskmanagement-Process-Model (RMP-M)

Schritt 1: Die Risikodeckungsmassen (RDM) pro Franken Umsatz können durch die Einheits-Risikodeckungs-Koeffizientenmatrix ausgedrückt werden:

$$\begin{aligned} \underline{(rd)} &= \begin{bmatrix} (rd_F)^T \\ (rd_V)^T \end{bmatrix}_{kl_i=1,2,5} = \frac{1}{U_{ges}} (RDM)_{kl_i=1,2,5} = \\ &= \frac{1}{U_{ges}} \begin{Bmatrix} RDM_{F1} & RDM_{F2} & RDM_{F3} \\ RDM_{V1} & RDM_{V2} & RDM_{V3} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} rd_{F1} & rd_{F2} & rd_{F3} \\ rd_{V1} & rd_{V2} & rd_{V3} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$m = (F; V)$
 kl_i Risikodeckungsklassen; $i = \{1; 2; 3\}$
 $rd_{m,i}$ durchschnittliche Risikodeckung pro Franken Umsatz je Risikodeckungsklasse

Schritt 2: Verteilung der Risikodeckungsmassen je SGE k:

$$(RDM)_{SGE k} = \underline{(rd)} * \beta_{SGE k} * U_{SGE k}$$

Schritt 3: Durchschnittliche Einheits-Risikotragfähigkeits-Koeffizientenmatrix:

$$\begin{aligned} \underline{(rt)}_{n=NSC} &= \begin{bmatrix} (rt_F)^T \\ (rt_V)^T \end{bmatrix}_{n=NSC} = \frac{1}{U_{ges}} (RTF)_{n=NSC} = \\ &= \frac{1}{U_{ges}} \begin{Bmatrix} RTF_{FN} & RTF_{FS} & RTF_{FC} \\ RTF_{VN} & RTF_{VS} & RTF_{VC} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} rt_{FN} & rt_{FS} & rt_{FC} \\ rt_{VN} & rt_{VS} & rt_{VC} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$rt_{m,n}$ durchschnittliche Risikotragfähigkeit pro Franken Umsatz je Ressource
 $n = \{NSC\}$ Risikotragfähigkeitslimits

Schritt 4: Verteilung der Risikotragfähigkeitslimit je SGE k:

$$(RTF)_{SGE k, n=NSC} = \underline{(rt)}_{n=NSC} * \beta_{SGE k} * U_{SGE k}$$

Der effiziente Gebrauch von Risikodeckungsmassen wird in Beziehung zum Gewinn gemessen, welcher im speziellen strategischen Geschäftsfeld bzw. der -einheit erzielt wird; die Größe wird auch als Risk-Award bzw. Chancen-Risiko-Kennzahl bezeichnet.

Diese Kennzahl wird nicht für die Verteilung der Risikodeckungsmassen, aber für strategische Entscheidungen, wie die Erweiterung, die Stabilisierung oder das Schrumpfen eines Geschäftsfeldes herangezogen, um damit den Gewinn zu erhöhen und eine langfristige erfolgreiche Entwicklung des Unternehmens sicher zu stellen.

5 Risikoprozesssteuerungsdimension – „integrativer Ansatz“

Die Dimension der Risikoprozesssteuerung verwendet einen integrativen Ansatz, um drei Steuerungskonzepte zu verfolgen:

- Risikotragfähigkeitskalkül
- Chancen-Gefahren-Kalkül
- Umverteilungskonzept der Risikodeckungsmassen

Das Risikotragfähigkeitskalkül ermöglicht es die Risikobelastung jeder Unternehmensebene auf die Risikotragfähigkeit des ganzen Unternehmens auszurichten (Bild 5). Die Risikotragfähigkeit wird sowohl im finanzorientierten als auch im vermögensorientierten Fall durch die zugeweilten Risikodeckungsmassen begrenzt. Jede Unternehmenseinheit und das Gesamtunternehmen müssen sicherstellen, dass das Potential der Risikobelastung immer kleiner ist als die Risikotragfähigkeit.

Das Chancen-Gefahren-Kalkül wird verwendet, um die Effizienz im Umgang mit den benötigten Risikodeckungsmassen festzustellen, welche einem Projekt, einer Niederlassung oder einer strategischen Geschäftseinheit zugewiesen wurden. Im Interesse der Optimierung des Chancen-Gefahren-Potentials ist es möglich diese Effizienz-Kennzahl zu verwenden, um die Risikolimits innerhalb des Unternehmens zwischen den verschiedenen Unternehmensabteilungen unter Benutzung des Umverteilungskonzeptes der Risikodeckungsmassen neu zuzuweisen bzw. neu zu vertei-

len. Die letzten beiden Steuerungskonzepte sind nicht Inhalt dieser Veröffentlichung (vgl. [2]).

5.1 Risikotragfähigkeitskalkül – Gleichgewichtstheorem

Auf jeder Unternehmensstufe muss sichergestellt werden, dass die Risikobelastung die Risikotragfähigkeitsgrenzen nicht überschreitet (Bild 5). Diese Bedingung wird durch das Risikotragfähigkeitskalkül wie folgt ausgedrückt:

Risikobelastungsdimension ≤ minimale Risikotragfähigkeitsgrenzen in Abhängigkeit der Risikodeckungsmassen

$$(\underline{RBD})_{n=NSC} \leq (\underline{RTF}_{min})_{n=NSC}$$

$$\left\{ \begin{matrix} RBD_N \\ RBD_S \\ RBD_C \end{matrix} \right\} \leq \left\{ \begin{matrix} RTF_{N;min} \\ RTF_{S;min} \\ RTF_{C;min} \end{matrix} \right\} =$$

$$= \left\{ \begin{matrix} RTF_N = \{ RTF_N | RTF_N = \text{Min}\{RTF_{FN}; RTF_{VN}\} \\ RTF_S = \{ RTF_S | RTF_S = \text{Min}\{RTF_{FS}; RTF_{VS}\} \\ RTF_C = \{ RTF_C | RTF_C = \text{Min}\{RTF_{FC}; RTF_{VC}\} \end{matrix} \right\}$$

Die Risikobelastungsdimension wird durch die Invarianz von Cashflow at Risk (CFaR) und Earnings at Risk (EaR) durch den Value at Risk (VaR) ausgedrückt [3].

$$(\underline{RBD})_{n=NSC} = (\underline{VaR})_{n=NSC} \text{ infolge } \Rightarrow (\underline{CFaR})_{n=NSC} = (\underline{EaR})_{n=NSC} = \text{invariant}$$

Die Risikotragfähigkeitsgrenzen ergeben sich aus der Minimalbedingung der Finanz- und Vermögensressourcen wie folgt:

$$(\underline{RTF}_{min})_{n=NSC} = \text{Min} \left\{ \left(\underline{RTF}_{F,n} \right)_{n=NSC}^T ; \left(\underline{RTF}_{V,n} \right)_{n=NSC}^T \right\}$$

Zusammenstellung des Risikotragfähigkeitskalküls für die unterschiedlichen organisatorischen Ebenen eines Unternehmens (Bild 5):

Unternehmen: $RBD * (1)_{n=5} = \sum_k \sum_j VaR_{j,k} * (1)_{n=5}$

$$\leq (\underline{RTF}_{min})_{n=NSC} = f \left((\underline{RDM})_{m=FW} \right)_{n=NSC}$$

$$\leq \text{Min} \left((rt_F)_{n=NSC}; (rt_V)_{n=NSC} \right) * U_{ges}$$

SGE k: $RBD_{SGE k} * (1)_{n=5} = \sum_j VaR_j * (1)_{n=5}$

$$\leq (\underline{RTF}_{min})_{SBU k, n=NSC} = f \left((\underline{RDM})_{m=FW}^{SGE k} \right)_{n=NSC}$$

$$\leq \text{Min} \left((rt_F)_{n=NSC}; (rt_V)_{n=NSC} \right) * \beta_{SGE k} * U_{SGE k}$$

Projekt j: $RBD_j * (1)_{n=5}$

$$\leq (\underline{RTF}_{min})_{projekt j, n=NSC} = f \left((\underline{RDM})_{m=FW}^{projekt j} \right)_{n=NSC}$$

$$\leq \text{Min} \left((rt_F)_{n=NSC}; (rt_V)_{n=NSC} \right) * \beta_{projekt j} * U_{projekt j}$$

6 Empirische Validierung

Für die Realisierbarkeit des RMP-M, sind verschiedene Feldversuche in Unternehmen zum Zwecke der Validierung und Reliabilisierung ausgeführt worden. Eines der Unternehmen, welches in dieser Veröffentlichung „Swiss“ genannt wird, hat entsprechend der Bilanz und des augenblicklichen sowie prognostizierten Cashflows die folgende vermögens- und finanzorientierte Risikodeckung, welche aus der **Tabelle 3** ersichtlich ist.

Tabelle 3. Risikodeckungsmassen der „Swiss“
Table 3. Risk coverage resources of "Swiss"

Vermögensorientierte Risikodeckungsmassen 1. Grades <i>RDM_{V1}</i>		Vermögensorientierte Risikodeckungsmassen 2. Grades <i>RDM_{V2}</i>		Vermögensorientierte Risikodeckungsmassen 3. Grades <i>RDM_{V3}</i>	
Übergewinn ÜG	1.335 Mio. CHF	Stille Reserven SR	2.500 Mio. CHF	Aktienkapital AK	3.500 Mio. CHF
		Mindestgewinn MG	1.665 Mio. CHF	Partizipationskapital PK	0.500 Mio. CHF
				Freie Reserven FR	4.000 Mio. CHF
	Σ 1.335 Mio. CHF		Σ 4.165 Mio. CHF		Σ 8.000 Mio. CHF
Finanzwirtschaftliche Risikodeckungsmassen 1. Grades <i>RDM_{F1}</i>		Finanzwirtschaftliche Risikodeckungsmassen 2. Grades <i>RDM_{F2}</i>		Finanzwirtschaftliche Risikodeckungsmassen 3. Grades <i>RDM_{F3}</i>	
Vorrat an liquiden Mittel <i>C_K</i>	0.800 Mio. CHF	Nicht ausgeschöpfte Kreditlinien <i>C_{KB}</i>	0.900 Mio. CHF	Sonstige liquidierbare Vermögensgegenstände <i>C_{Vs}</i>	1.500 Mio. CHF
Überschüssige Cashflows <i>C_Ü</i>	0.350 Mio. CHF	Neukreditaufnahme <i>C_{KN}</i>	0.300 Mio. CHF	Liquiditätszufluss <i>C_{LZ}</i>	---
		Leicht liquidierbare Finanzanlagen <i>C_{FA}</i>	0.350 Mio. CHF		
		Veräusserbare Forderungen <i>C_{FV}</i>	0.150 Mio. CHF		
		Nicht ausgeschüttete Dividenden <i>F_E</i>	0.200 Mio. CHF		
	Σ 1.150 Mio. CHF		Σ 1.900 Mio. CHF		Σ 1.500 Mio. CHF

Tabelle 4. Verteilung der Risikodeckungsmassen innerhalb der „Swiss“ auf die unterschiedlichen SGE
 Table 4. Distribution of risk coverage within "Swiss" to the different SBU's

	Geschäftsjahr 2004 Vermögensorientierte Risikodeckungsdimensionen			Geschäftsjahr 2004 Finanzwirtschaftliche Risikodeckungsdimensionen			
	[%]	RDM _{V1}	RDM _{V2}	RDM _{V3}	RDM _{F1}	RDM _{F2}	RDM _{F3}
Generalunternehmen "Swiss"	100	1'335'000	4'165'000	8'000'000	1'150'000	1'900'000	1'500'000
SGE _A Hochbau	50	667'500	2'082'500	4'000'000	575'000	950'000	750'000
SGE _B Umbau/Renovation	8	106'800	333'200	640'000	92'000	152'000	120'000
SGE _C Tiefbau Ost	18	240'300	749'700	1'440'000	207'000	342'000	270'000
SGE _D Tiefbau West	24	320'400	999'600	1'920'000	276'000	456'000	360'000

alle Angaben in CHF

Die Risikodeckungsmassen für die unterschiedlichen Risikobelastungsgrenzen und ihre Verteilung auf die verschiedenen Geschäftseinheiten sind in **Tabelle 4** angegeben. In **Bild 4** sind die finanzwirtschaftlichen Risikobelastungsgrenzen, welche die minimalen Risikotragfähigkeitsgrenzen bilden, und der „Value at Risk“ für die SGE_A – Hochbau mit dem Risikotragfähigkeitskalkül der SGE_A (Tabelle 5). Aus der Differenz Risikotragfähigkeit und Risikobelastung in Bezug auf die drei Belastungsszenarien ergibt sich die Rest-Risikotragfähigkeit $\Delta RTF'_{n=NSC}$ der SGE_A – Hochbau.

7 Fazit

Das holistische probabilistische RMP-M bietet den Unternehmen ein Prozessinstrument, welches bewusst Risiken in Betracht zieht und diese in Beziehung zur Risikodeckung setzt, um damit den Profit zu maximieren. Um das holistische probabilistische RMP-M in den Gesamtunternehmens- und Projektsupportprozessen einzuführen, müssen die folgenden Voraussetzungen in Betracht gezogen werden [17]:

- Das Risikomanagement muss auf der normativen und strategischen Ebene eines Unternehmens implementiert werden
- Das Management muss die Risikopolitik im Unternehmen formulieren
- Das Management muss Risikobelastungslimite formulieren
- Das Management muss den Risikomanagementprozesse etablieren
- Insgesamt muss eine Operationalisierung der Risikostrategie mittels der BSC und des Controlling stattfinden

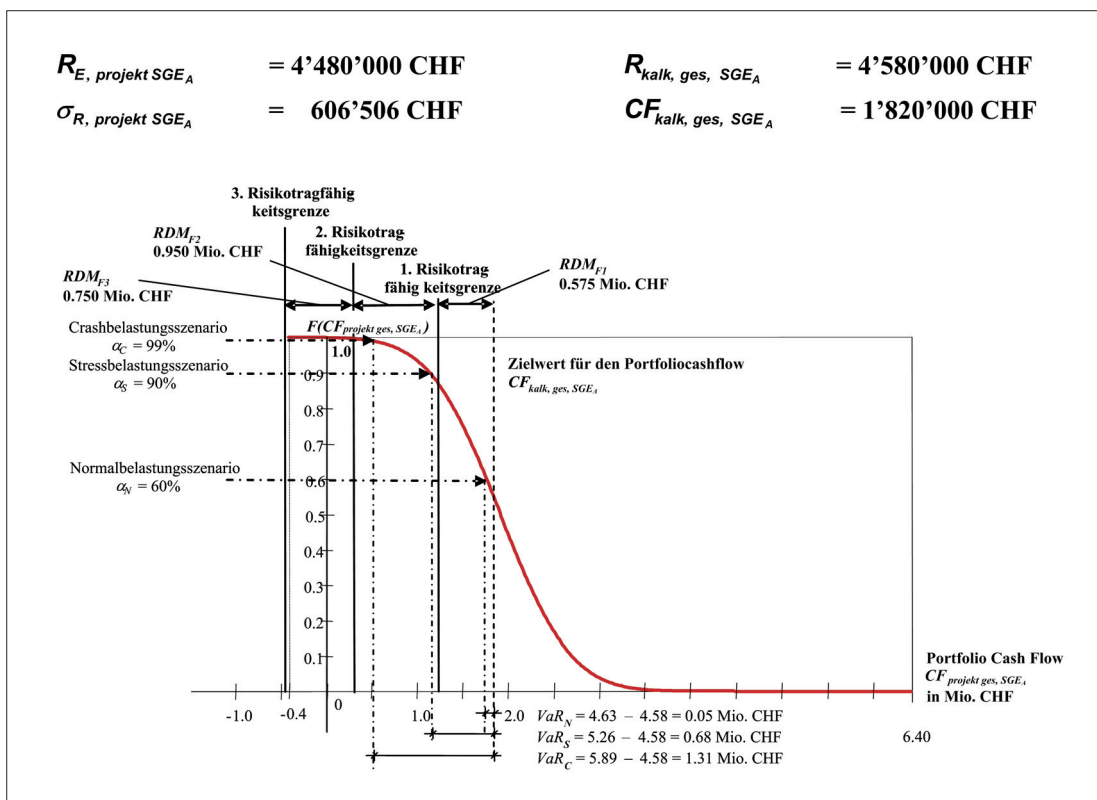


Bild 4. Finanzwirtschaftliche Risikotragfähigkeitsgrenzen der SGE_A – Hochbau und die Risikobelastung (VaR)_{n=NSC}.
 Fig. 4. Cash flow function for SBU_A – building and the risk load (VaR)_{n=NSC}

Tabelle 5. Prüfung der Risikotragfähigkeit der SGE_A – Hochbau
 Table 5. Control of Risk load-resistance equilibrium check at SBU_A – building

	Normalbelastungsszenario $\alpha_N = 60\%$	Stressbelastungsszenario $\alpha_S = 90\%$	Crashbelastungsszenario $\alpha_C = 99\%$
Finanzwirtschaftliche Risikodeckungs- dimension Vorhandene RDM_{Fn} (Risikolimiten)	$RDM_{F1} = 0.575$ Mio. CHF	$RDM_{F1} = 0.575$ Mio. CHF $RDM_{F2} = 0.950$ Mio. CHF	$RDM_{F1} = 0.575$ Mio. CHF $RDM_{F2} = 0.950$ Mio. CHF $RDM_{F3} = 0.750$ Mio. CHF
	$RTF_{FN} = 0.575$ Mio. CHF	$RTF_{FS} = 1.525$ Mio. CHF	$RTF_{FC} = 2.275$ Mio. CHF
Risikobelastungs- dimension VaR_n	$VaR_N = 0.050$ Mio. CHF	$VaR_S = 0.680$ Mio. CHF	$VaR_C = 1.310$ Mio. CHF
Restrisikotragfähigkeit $\Delta RTF_{n=NSC}$	$\Delta RTF_N = 0.525$ Mio. CHF	$\Delta RTF_S = 0.845$ Mio. CHF	$\Delta RTF_C = 0.965$ Mio. CHF
Risikotragfähigkeit gegeben	$RDM_{F1} > VaR_N$ Ja	$RDM_{F1} + RDM_{F2} > VaR_S$ Ja	$RDM_{F1} + RDM_{F2} + RDM_{F3} > VaR_C$ Ja

Wenn infolgedessen das holistische probabilistische RMP-M eingeführt wird, bietet es den folgenden Nutzen:

- Erzeugen eines Risikobewußtseins auf allen Unternehmensebenen
- Leistungsfähiger Gebrauch der Unternehmensressourcen
- Zielorientierte Unternehmensentwicklung

Mit dem holistischen probabilistischen RMP-M haben projektorientierte Unternehmen nun ein Risikoinstrument zur Verfügung, welches die Risikobelastung auf allen Unternehmensebenen quantitativ bestimmt und die Risikobelastung mit der vorhandenen Risikodeckungsmassen vergleicht und für die Zukunft prognostiziert.

Literatur

[1] Girmscheid, G. (2001): Ganzheitliches Risikomanagement in Bauunternehmen. In: Bauingenieur (D), Vol. 76, 6/2001, p. 287–293

[2] Girmscheid, G.; Busch, T. (2005): Ganzheitliches Risikomanagement in Generalunternehmungen. Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETH Zurich, 2005

[3] Girmscheid, G. (2006): Risikomanagement-Prozess-Modell für Bauunternehmen – Risikobelastungsdimension. In: Bauingenieur, Vol. 82, 2/2007, p. 53–61

[4] Markowitz, H. M. (1991): Portfolio Selection – Efficient Diversification of Investments. 2nd ed., Blackwell Publishers, Oxford (GB), 1991

[5] N.N. (2005): Group of 30 (G-30 Report). http://www.riskglossary.com/link/group_of_30_report.htm, 2005

[6] Schierenbeck, H.; Lister, M. (2001): Value Controlling: Grundlage wertorientierter Unternehmensführung. Oldenbourg, München, 2001

[7] Kremers, M. (2002): Risikoübernahme in Industrieunternehmen – Der Value-at-Risk als Steuerungsgröße für das industrielle Risikomanagement dargestellt am Beispiel des Investitionsrisikos. In: Hölscher, R. (Ed.): Schriftenreihe Finanzmanagement, Band 7. Sternenfels Verlag, Berlin, 2002

[8] Guba, E. G.; Lincoln, Y. S. (1994): Competing paradigms in qualitative research. Chapter 6 (p. 105–118). In: Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (Eds.): Handbook of Qualitative Research. 2nd ed., Sage Publications, Thousand Oaks (CA/USA), 1994

[9] Girmscheid, G. (2004): Forschungsmethodik in den Baubetriebswissenschaften. Eigenverlag des IBB an der ETH Zürich, Zürich, 2004

[10] Yin, R. K. (2002): Case Study Research – Design and Methods. 3rd ed., Sage Publications, Thousand Oaks (CA/USA), 2002

[11] Boulding, K. (1956): General Systems Theory. In: Journal Information for Management Science, Vol. 2, 3/1956, p. 197–208

[12] v. Bertalanffy, L. (1968): General System Theory. 9th revised ed., George Braziller, New York, 1968

[13] Stachowiak, H. (1989): Kybernetik. In: Seiffert, H.; Radnitzky, G. (Eds.): Handlexikon zur Wissenschaftstheorie. Ehrenwirt Verlag, München, 1989, S. 182–186

[14] Ross, St. A.; Westerfield, R. W.; Jaffe, J. F. (1993): Corporate Finance. 3rd ed., Irwin, Boston MA, 1993

[15] Girmscheid, G.; Busch, T. (2003): Risikomanagement in Bauunternehmen – Projektrisikomanagement in der Angebotsphase. In: Bauingenieur, Vol. 78, 12/2003, p. 571–580

[16] Girmscheid, G. (2006): Strategisches Bauunternehmensmanagement – Prozessorientiertes integriertes Management für Unternehmen in der Bauwirtschaft. Springer, Berlin/New York, 2006