Konzept eines ganzheitlichen, quantitativen Risikomanagement-modells für Life-Cycle orientierte Gesamtleistungsanbieter

UNIV.-PROF. DR.-ING. DIPL. GERHARD GIRMSCHEID
DIPL. ING. THORSTEN A. BUSCH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Institut für Bauplanung und Baubetrieb,
CH – 8093 Zürich - Hönggerberg

Abstract

Der Beitrag baut auf dem Life-Cycle orientierten Forschungsansatz SysBau® der Professur für Baubetriebswissenschaften und Bauverfahrenstechnik der ETH Zürich auf. Der Ansatz verfolgt das Ziel, die Leistungserstellungs- und Supportprozesse der Bauwirtschaft, im Besonderen bei den Gesamtleistungsanbietern zu verbessern, deren Innovationen zu fördern und einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess einzuleiten. Daher liegt der Forschungsfokus auf dem Gesamtprozess des Bauens. Die heutigen Projekte sind aufgrund ihrer immer kürzeren Bauzeit, oft hohen Komplexität und aufgrund des starken Preiswettbewerbs mit hohen Risiken verbunden. Zudem ist bei den Bauherren und Investoren ein Paradigmenwechsel weg von der reinen Minimierung der Investitionskosten hin zu verbindlichen Lebenszykluskosten festzustellen. Das wird dazu führen, dass die mittleren und grossen Unternehmen zukünftig in ihrem Kerngeschäft Life-Cycle orientierte Gesamtlösungen rund um das Bauwerk, die die Planung, die schlüsselfertige Erstellung und das Contracting umfassen, erbringen. Die damit verbundene Übernahme von Kosten-, Termin-, Qualitäts- und Funktionalitätsrisiken verlangt die Einbindung eines Risikozuschlags in ihre Angebote. In den letzten Jahren haben viele der grossen europäischen Baukonzerne signifikante Verluste sogar im traditionellen, operativen Geschäft erzielt. Aufgrund dieser negativen Ergebnisse wurde es offensichtlich, dass die übernommenen Risiken in den einzelnen Projekten nicht einfach durch pauschale, unspezifizierte Risikozuschläge abgedeckt werden können. Daher ist es heute für eine ziel- und ergebnisorientierte Unternehmensführung unumgänglich, ein systematisches Projekt- und Unternehmensrisikomanagement durchzuführen. Besonders dann, wenn das Leistungsprogramm auf Lebenszyklusleistungen und entsprechende Garantien ausgeweitet wurde.

Der vorliegende Beitrag erläutert das Konzept eines ganzheitlichen Risikomanagements, welches sowohl die operativen Projektrisiken als auch die allgemeinen Unternehmensrisiken in Betracht zieht. Ausgangspunkt ist das von Busch [9] dargelegte systematische Risikomanagement auf Projektebene, welches auf die Angebotsphase fokussiert mit dem Hauptziel einen projektspezifischen Risikozuschlag, der aus einem systematischen Risiko-management-Prozess resultiert, zu ermitteln. Dieser Risikomanagement-Prozess besteht aus den Teilprozessen Identifikation, Bewertung, Klassifizierung, Bewältigung, Kostenermittlung der Restrisiken und Risiko-Controlling. Die Durchführung einer Monte Carlo Simulation zur Kostenermittlung der Restrisiken führt zu einer Verteilungsfunktion der Restrisikokosten. In Abhängigkeit einer zuvor bestimmten statistischen Sicherheit kann nun ein Risikozuschlag ausgewählt werden, der mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird.

Dieser Beitrag befasst sich mit der anschliessenden Risikoaggregation innerhalb des Gesamtunternehmens und unterscheidet zwischen der singularen Risikoaggregation innerhalb eines einzelnen Projekts, der superponierenden Risikoaggregation, die die Risiken

aller Projekte einer strategischen Geschäftseinheit bzw. des Gesamtunternehmens zusammenfasst und damit das gesamte operative Projektrisiko der jeweils betrachteten Ebene repräsentiert, und der ganzheitlichen Risikoaggregation, die zusätzlich die allgemeinen Unternehmensrisiken berücksichtigt. Dabei wird die Risikotragfähigkeit eines Unternehmens durch ihre Ressourcen zur Risikodeckung, die sämtliche negative Abweichungen von den vertraglich vereinbarten Risikozuschlägen auffangen müssen, bestimmt. Aufgabe des ganzheitlichen, quantitativen Risikomanagements ist es nun, die potentielle Risikobelastung des Unternehmens an seine Risikotragfähigkeit anzupassen.

Das ganzheitliche, quantitative Risikomanagement führt damit zu einer transparenten Darstellung der operativen Projektrisiken und der allgemeinen Unternehmensrisiken. Es trägt ebenfalls dazu bei, dass Unternehmen ihr geplantes Ergebnis risikoorientiert erreichen und damit den unternehmerischen Erfolg steigern können.

1 Einleitung

Als Reaktion auf den stark gestiegenen nationalen und internationalen Wettbewerbsdruck konzentrieren sich die Kunden der europäischen Bauwirtschaft zunehmend auf ihre Kernkompetenzen. Dies führt bei ihnen zu einem Outsourcing von Leistungen innerhalb des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks mit der Folge einer vermehrten Nachfrage nach Komplettleistungen im Hochbau. Die Übernahme von Komplettleistungen rund um das Bauwerk, d.h. die Planung, die schlüsselfertige Erstellung und die dazugehörigen Dienstleistungen in der Betriebsphase des Gebäudes, stellt in Zukunft ein Kerngeschäft von von mittleren und grossen Bauunternehmen dar [1].

Einhergehend mit der bauherrenseitigen Nachfrage von Komplettleistungen findet eine Verlagerung der Kosten-, Termin-, Qualitäts- und Funktionalitätsrisiken von der Kunden- auf die Anbieterseite statt. Um den gewachsenen Leistungsumfang ergebnisorientiert bewältigen zu können, müssen im Rahmen des auf die Ressourcen bezogenen Ansatzes bereits etablierte Methoden der Unternehmensführung effizient eingesetzt sowie als neue Schlüsselfähigkeit das ganzheitliche, quantitative Risikomanagement unter Einbeziehung der allgemeinen Unternehmensrisiken und der operativen Projektrisiken entwickelt werden [2].
Zur Erarbeitung der hierfür benötigten Prozesse und Methoden führt das Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich in Kooperation mit dem Verband Schweizerischer Generalunternehmer VSGU ein Forschungsprojekt zum Risikomanagement durch. Das Forschungsprojekt gliedert sich in zwei Phasen. Die erste Phase „systematisches Risikomanagement auf Projektebene" wurde im Dezember 2002 abgeschlossen. Die zweite Phase, die im Oktober 2004 abgeschlossen wurde, befasst sich mit der projektübergreifenden, unternehmensweiten Risikoaggregation und des periodischen Abgleichs des vom Unternehmen zu übernehmenden Risikopotentials mit seiner Risikotragfähigkeit.

2 Risikostruktur eines Gesamtleistungsanbieters

2.1 Definition des Begriffs „ Risiko"

Unter Risiko versteht man die Möglichkeit einer signifikanten Zielabweichung, wobei potentielle positive Abweichungen „Chance" und mögliche negative Abweichungen „Gefahr" genannt werden [3]. Auf Unternehmensebene beziehen sich diese Ziele z.B. auf den vom Management vorgegebenen und angestrebten Gewinn; auf Projektebene bestehen diese Ziele z.B. in konkreten Projektanforderungen hinsichtlich Kosten, Terminen, Qualität und Funktionalität.
Ziel des ganzheitlichen, quantitativen Risikomanagements kann es nicht sein, sämtliche Gefahren des unternehmerischen Handelns zu vermeiden. Gerade das bewussten Akzeptieren und Eingehen von Risiken ist ein ausgeprägtes Merkmal des Unternehmertums. Erfolgreiche Unternehmen verstehen es in der Regel besonders gut, nur solche Risiken

einzugehen, bei denen die vorhandenen Chancen gegenüber den damit verbundenen Gefahren deutlich überwiegen.

2.2 Risikoarten eines Gesamtleistungsanbieters

Zur Strukturierung des Gesamtrisikos eines Gesamtleistungsanbieters kann man folgende Unterscheidung in sieben Hauptrisikoarten, die vom unternehmerischen Zielsystem abgeleitet sind, vornehmen (vgl. Bild 1):

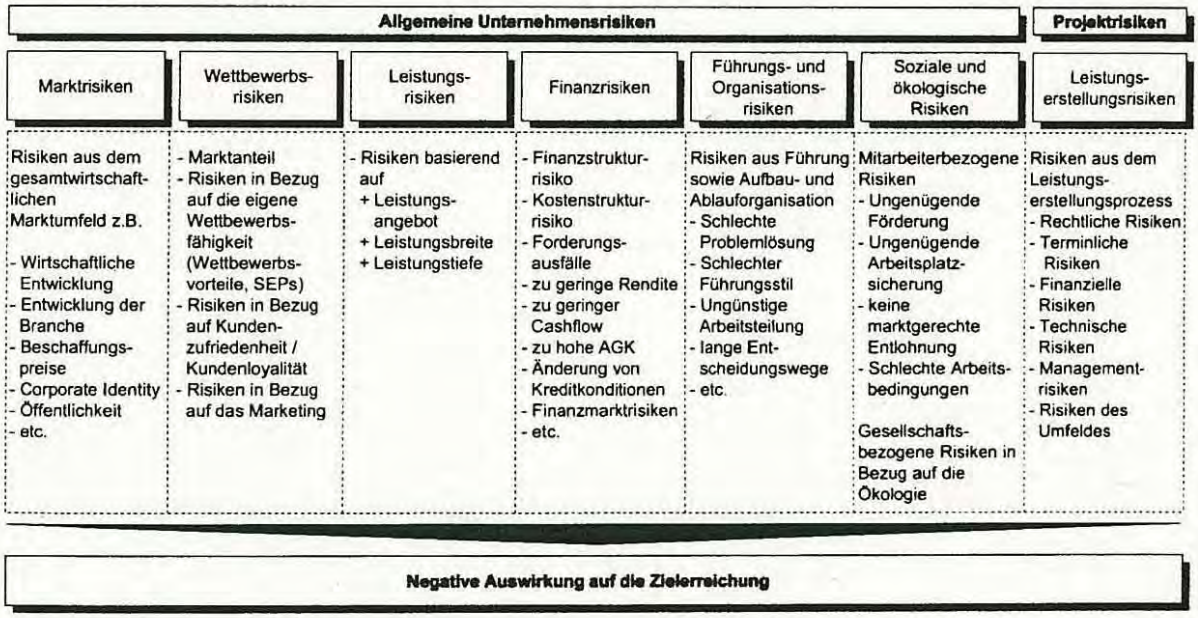

Bild 1: Risikoarten eines Gesamtleistungsanbieters [4]

2.2.1 Marktrisiko

Primärer Ausgangspunkt der unternehmerischen Risiken ist der Markt, weil zukünftige Umsätze nicht sicher bekannt sind. Je unsicherer die zukünftigen Umsätze prognostizierbar sind, desto höher das Marktrisiko. Es handelt sich hierbei um Risiken, die den eigentlichen Gegenstand der unternehmerischen Tätigkeit darstellen, denn jeder Unternehmer geht bewusst Marktrisiken ein, um Gewinne zu erzielen. Bei konjunkturabhängigen Branchen, wie z.B. der Bauwirtschaft, ist das Marktrisiko i.d.R. stark ausgeprägt.

2.2.2 Wettbewerbsrisiken

Wettbewerbsrisiken entstehen innerhalb einer Branche einerseits durch das Verhältnis des eigenen Unternehmens zu den Mitbewerbern und Konkurrenten bei der Aufteilung des Gesamtvolumens einer Branche sowie andererseits durch das Verhältnis gegenüber den Kunden. Sie werden stark durch die fünf Branchenkräfte Kunden, bestehende Konkurrenten, potentielle neue Konkurrenten, Lieferanten und Ersatzprodukte beeinflusst [5]. Wettbewerbsrisiken beeinflussen direkt den eigenen Marktanteil in % des Gesamtvolumens und den Unternehmensgewinn.

2.2.3 Leistungsrisiken

Leistungsrisiken ergeben sich aus dem Leistungsangebot an Bauwerksarten und Projektabwicklungsformen in Bezug auf Gewerke, Leistungsbreite und Leistungstiefe für die Bauausführung hinsichtlich der Eigen- und Fremdleistungen. Sie entstehen auch aus den vor der eigentlichen Bauausführung liegenden Projektentwicklungs- und Planungsleistungen ggf. auch aus der Finanzierung sowie dem nach der Baufertigstellung folgenden Betrieb bzw. der Bewirtschaftung der baulichen Anlagen.

2.2.4 Finanzrisiken

Finanzrisiken sind Risiken, die direkt mit den Zahlungsströmen eines Unternehmens und der resultierenden Ertragssituation bzw. Rentabilität zusammen hängen. Besondere Bedeutung für das Unternehmen besitzen das Finanzstrukturrisiko und das Kostenstrukturrisiko [6].

Das Finanzstrukturrisiko (Financial Leverage) lässt sich durch den Eigenfinanzierungsgrad beschreiben. Der Eigenfinanzierungsgrad eines Unternehmens ergibt sich aus dem Quotient von Eigenkapital zum Gesamtkapital. Bei einem geringen Eigenfinanzierungsgrad sind die Wirkungen von Gewinnschwankungen besonders gravierend, was sich beispielsweise in einer hohen Volatilität der Eigenkapitalrendite zeigt.

Das Kostenstrukturrisiko (Operating Leverage) ist eine unternehmensinterne Grösse. Massgebend für das Kostenstrukturrisiko ist der Anteil der Fixkosten am Umsatz. Je höher der relative Anteil variabler, also umsatzabhängiger Kosten ist, desto ungefährlicher ist ein Umsatzrückgang. Entscheidend ist es also bei rückläufigen Umsätzen Fixkosten schnell abbauen zu können.

2.2.5 Führungs- und Organisationsrisiken

Führungs- und Organisationsrisiken sind interne Risiken eines Unternehmens. Sie ergeben sich aus der Gestaltung und Steuerung des güter- und finanzwirtschaftlichen Umsatzprozesses [7].

Die Führungsrisiken stehen in engem Zusammenhang zu den normativen, strategischen und operativen Entscheidungen und Handlungen des Managements. Dazu gehören die Markt- und Geschäftsfeldstrategien, z.B. wie man sich am Markt positioniert, sowie die generelle Strategie des Unternehmens, die sich auf die Management- und Supportprozesse auswirkt. Hinzu zählen u.a. die Marketingmassnahmen, die Beschaffung sowie Informations- und Innovationsmassnahmen.

Organisationsrisiken liegen in der Gestaltung der Aufbau- und Ablauforganisation und hängen damit von der Implementierung von Führungsfunktionen, der Gestaltung der Unternehmensprozesse und der Arbeitsteilung und Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Abteilungen und Stellen innerhalb des Unternehmens ab.

2.2.6 Soziale und ökologische Risiken

Bei den sozialen Risiken kann man zwischen mitarbeiter- und gesellschaftsbezogenen Risiken unterscheiden. Mitarbeiterbezogene Risiken ergeben sich aus den Ansprüchen und Bedürfnissen der Mitarbeiter. Diese knüpfen sich i.d.R. an Entlohnung, Gewinnbeteiligung, Arbeitsbedingungen, Arbeitsplatzsicherheit, Mitbestimmungsmöglichkeiten, Freizeitgestaltung, Weiterbildungsmöglichkeiten und Sozialleistungen.

Die ökologischen Risiken sind i.d.R. gesellschaftsbezogen. Sie bestehen vor allem in Bezug auf die Wahrnehmung ökologischer Verantwortung durch das Unternehmen und dem Schutz des Menschen vor schädlichen und lästigen Einwirkungen, z.B. hinsichtlich von Emissionen und Abfällen bzw. Gefahrenquellen für Gesundheit und Umwelt.

2.2.7 Projektrisiken

Projektrisiken sind diejenigen Risiken, die innerhalb des Leistungserstellungsprozesses also dem Kerngeschäft eines Bauleistungsanbieters entstehen. Es handelt sich dabei ausschliesslich um operative Risiken der einzelnen Bauprojekte. In die Kategorie der Projektrisiken gehören insbesondere Risiken, die mit der Leistungserstellung und den dafür eingesetzten Ressourcen in Zusammenhang stehen, z.B. Terminrisiken, Kostengarantien, Arbeitsunfälle oder Bauverzögerungen, Geologie/Untergrund, Fehler im Bauablauf. Im Gegensatz zu den Marktrisiken umfassen sie die angebotsseitigen Risiken, die zu einer

ungeplanten Erhöhung der Leistungserstellungskosten oder zu einem teilweisen oder vollständigen Ausfall der Leistungserstellung führen.

3 Die ganzheitliche, quantitative Risikosteuerung

Das Bauunternehmen muss grundsätzlich jederzeit in der Lage sein, die übernommenen Risiken auch tragen zu können. Dies führt zwingend zur Forderung, dass er keine existenzgefährdenden Risiken eingeht. Die Gefährdung des Unternehmensfortbestandes besteht bei der Möglichkeit des Eintritts mindestens eines der folgenden beiden Insolvenztatbestände:

- Zahlungsunfähigkeit (finanzwirtschaftliche Dimension)
- Überschuldung (erfolgsrechnerische Dimension)

Zahlungsunfähigkeit liegt dann vor, wenn die liquiden Mittel eines Unternehmens nicht ausreichen, den Zahlungsverpflichtungen rechtzeitig nachzukommen. Bei einer Überschuldung ist das Eigenkapital durch Verluste aufgezehrt und das Fremdkapital übersteigt das (bilanzielle) Vermögen.

Um diese zwei Situationen zu vermeiden, gilt es im Rahmen eines Risikotragfähigkeitskalküls, das Risikopotential aus bereits übernommenen und noch zu übernehmenden Risiken mit der vorhandenen Risikotragfähigkeit des Unternehmens abzugleichen.

Die Risikotragfähigkeit eines Unternehmens ergibt sich aus den Fähigkeiten zum einen, die mit den eingetretenen Risiken in finanzwirtschaftlicher Hinsicht verbundenen Auszahlungen durch einen ausreichenden Bestand an liquiden Mitteln begleichen zu können und zum anderen die eingetretenen Risiken in erfolgsrechnerischer Hinsicht durch die Abdeckung mit Eigenkapital zu tragen.
Die ganzheitliche, quantitative Risikosteuerung erfordert für jede Unternehmensebene eine Anpassung der Belastung aus eingegangenen Risiken an die Risikotragfähigkeit des Unternehmens, die durch die vorhandenen monetären Ressourcen zur Risikodeckung limitiert ist.

Die Durchführung der ganzheitlichen, quantitativen Risikosteuerung umfasst folgende Schritte:

- Die Risikoaggregation auf verschiedenen Verdichtungsstufen, ausgehend vom Gesamtrisiko eines einzelnen Projektes bis hin zum Gesamtrisiko des Unternehmens, bildet die Basis zur Bestimmung der potentiellen Risikobelastung.
- Ableitung der Risikotragfähigkeit aus den Ressourcen zur Risikodeckung für die Stufen Liquidität und Überschuldung.
- Die quantitative Risikosteuerung erfordert für den Abgleich von Risikotragfähigkeit und Risikobelastung die Einführung von Kennzahlen auf der jeweiligen Aggregationsstufe.
- Risiko-Controlling zur Durchführung der ganzheitlichen, quantitativen Risikosteuerung.

3.1 Risikoaggreatation auf verschiedenen Verdichtungsstufen

Die Risiken, denen ein Gesamtleistungsanbieter ausgesetzt ist, können auf unterschiedlichen Aggregationsebenen analysiert und gesteuert werden. Die Unterscheidung der verschiedenen Verdichtungsstufen ist auch erforderlich, da die einem Gesamtleistungsanbieter zur Verfügung stehenden Instrumente des Risikomanagements an unterschiedlichen Ebenen ansetzen. Oberstes Ziel ist es, eine Aussage über das gesamte Risiko des Gesamtleistungsanbieters zu treffen.

Bild 2 zeigt den Zusammenhang der verschiedenen Aggregationsebenen. Auf Einzelprojektebene fasst die singulare Aggregation alle bewerteten und vom Bauunternehmen zu tragenden Einzelrisiken eines Projektes zum Gesamtrisiko des jeweiligen Projektes zusammen. Die superponierende Aggregation der vom Bauunternehmen übernommenen Risiken baut auf der singularen Aggregation auf, indem sie die Gesamtrisiken der einzelnen Projekte zum Gesamtrisiko aller Projekte einer strategischen Geschäftseinheit (SGE), Niederlassung/Sparte oder des kompletten Unternehmens aggregiert. Die ganzheitliche Aggregation geht bei der Zusammenfassung von Risiken noch einen Schritt weiter. Sie schliesst zusätzlich die allgemeinen Unternehmensrisiken ein und liefert so einen Überblick über das Gesamtrisiko des Gesamtleistungsanbieters.

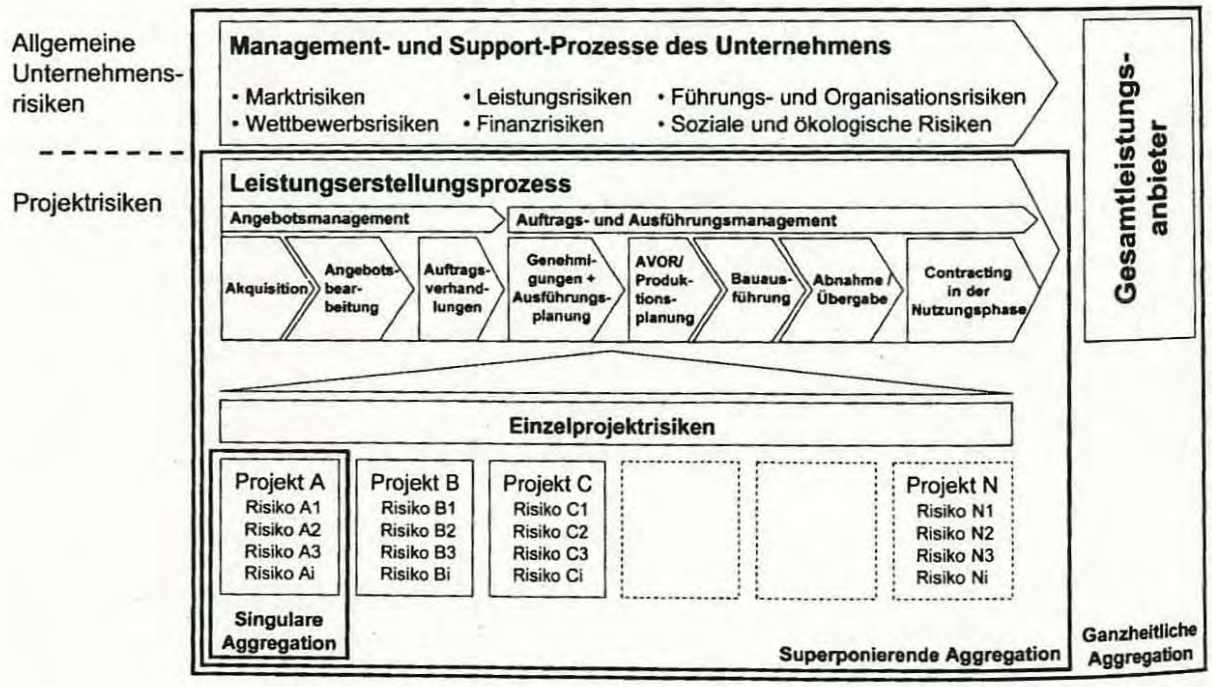

Bild 2: Vernetzung und Zusammenfassung der Risiken von der operativen Ebene (Projekte) zum Gesamtunternehmen [4]

3.1.1 Singulare Risikoaggregation – Gesamtrisiko eines Projektes

Voraussetzung für jede Risikoaggregation ist die Durchführung einer Risikobetrachtung bei der jedes Projekt individuell analysiert wird. Das systematische Risikomanagement auf Projektebene ist ein Prozess. Oberstes Ziel dieses Prozesses ist die ergebnisorientierte, erfolgreiche Projektabwicklung. Dazu müssen in der Angebotsphase die zu bearbeitenden Aufträge risikobewusst selektiert und im Falle des positiven Entscheids für die Angebotserstellung adäquate Risikokosten ermittelt werden. In der Ausführungsphase fokussiert das systematische Risikomanagement auf die aktive Risikobewältigung und das Controlling der getroffenen Massnahmen.

Zur Durchführung des Risikomanagementprozesses sind mehrere aufeinander folgende Teilprozesse innerhalb eines Regelkreises durchzuführen [8]:

- Identifikation
- Bewertung
- Klassifizierung
- Bewältigung
- Berechnung der Risikokosten
- Controlling.

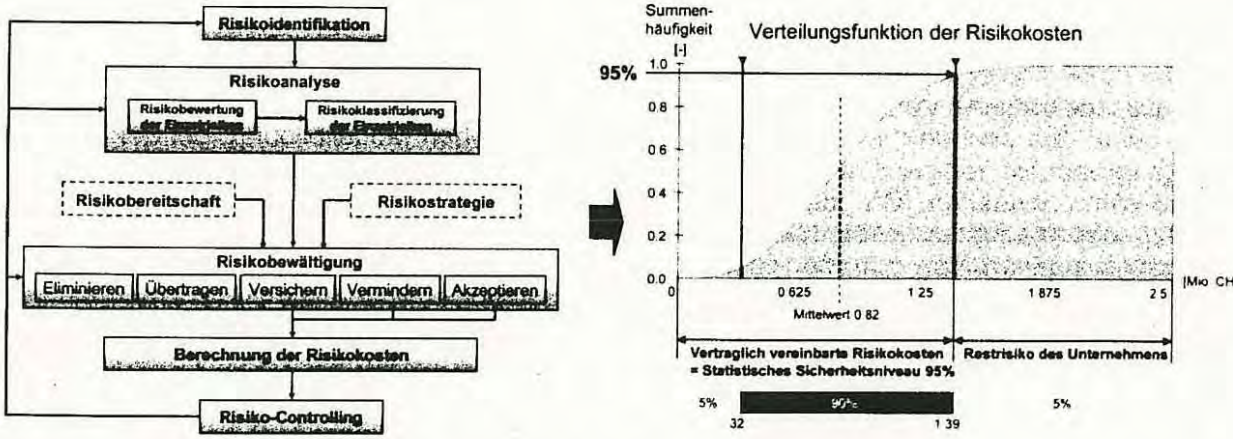

Bild 3: Risikomanagement-Prozess und Verteilungsfunktion der Risikokosten [9]

Die Risikoidentifikation stellt die „Sammlung" von Risiken dar. Eine mangelhafte Identifikation wirkt sich negativ auf den gesamten Risikomanagement-Prozess und damit auf die Projektabwicklung aus. Nur bei Risiken, die das Unternehmen und seine Entscheidungsträger erkannt haben, kann später durch Bewältigungsmassnahmen eine Optimierung erreicht werden. Die Risikoidentifikation erfordert Erfahrung, Know-how und Kreativität. Sie gestaltet sich am effektivsten bei einer Kombination aus intuitiven Verfahren (z.B. „Pondering", Brainstorming) und systematischen Verfahren (Checklisten).

Die Bewertung und Klassifizierung kann man unter dem Oberbegriff Risikoanalyse zusammenfassen. Ziel der Risikobewertung ist die Prognose von Eintretenswahrscheinlichkeiten und Tragweiten der identifizierten Risiken, d.h. in welchem Grad sie die Erreichung der Projektziele gefährden können. Generell lassen sich Eintretenswahrscheinlichkeit und Tragweite durch die Überlegung von Szenarien ermitteln. Diese Szenarien müssen eine genaue Analyse der möglichen Ursachen, des Risikoereignisses an sich sowie der sich daraus ergebenden Auswirkungen beinhalten. Anschliessend erhält man über empirische Daten, überschlägige Kalkulation oder Expertenschätzungen Werte für beide Risikodeterminanten.

Die Risikoklassifizierung stellt die Schnittstelle zwischen Bewertung und Bewältigung dar. Die identifizierten Risiken besitzen aufgrund der Bewertung unterschiedliche Bedeutungen für das Projekt. Das Gesetz des italienischen Mathematikers Pareto der „significant few" and „insignificant many" sagt aus, dass nur ca. 20% aller identifizierten Risiken eine signifikante

Bedeutung für die Erreichung der Projektziele besitzen [10]. Aufgabe der Klassifizierung ist es nun, die Risiken nach ihrer Bedeutung für den weiteren Projekterfolg zu sortieren.

In der Risikobewältigung wird untersucht und entschieden, wie mit den Risiken umgegangen, also auf sie reagiert werden soll. Dieses Vorgehen wird in erheblichem Mass von der im Unternehmen implementierten Risikostrategie bzw. der Risikobereitschaft der Entscheider beeinflusst. Zunächst prüft das Projektteam, welche Behandlungsalternativen überhaupt zur Verfügung stehen, um dann einen Entscheid zu Gunsten einer angemessenen Behandlungsalternative zu fällen. Die generell in Frage kommenden Bewältigungsmöglichkeiten sind Vermeidung, Verminderung, Versicherung, Übertragung auf Dritte und schliesslich Akzeptanz.

Im Rahmen der Angebotserstellung muss die Kalkulation der Kosten der vom Unternehmen übernommenen Risiken erfolgen. Dieser Schritt erfolgt nach den Entscheidungen über Massnahmen zur Bewältigung. Da sich durch die getroffenen Entscheidungen und ergriffenen Massnahmen eine veränderte Risikosituation ergibt, muss das Unternehmen die selbst zu übernehmenden Risiken neu bewerten.

Als aussagekräftiges Verfahren zur Kalkulation der Restrisiken erweist sich die Monte Carlo Simulation. Sie generiert im Gegensatz zur deterministischen Modellbildung, bei der für jede Eingangsvariable lediglich ein (Schätz-)Wert verwendet wird, eine beliebige Anzahl Was-Wäre-Wenn-Szenarien. Die Idee dieser Nachbildung einer empirischen Datenbasis ist auf Hertz zurückzuführen [11]. Dieses Verfahren berücksichtigt zusätzlich, dass jede Eingangsvariable einen zwischen Minimum und Maximum gelegenen Wert annehmen kann und gewichtet diesen Wert mit seiner Eintretenswahrscheinlichkeit [12]. Ergebnis der Simulation ist eine Dichtefunktion der Restrisikokosten, die die Bandbreite der Kosten und deren Mittelwert angibt. Aus der zugehörigen Verteilungsfunktion lässt sich zu einer vorab gewählten statistischen Sicherheit ein Wert ablesen, der das Maximum der Restrisikokosten angibt.

Aufgrund der in Bild 3 gewählten statistischen Sicherheit von 95% ergibt sich ein Wert von 1.39 Millionen CHF für die maximalen Kosten des Restrisikos in diesem Projekt.

Am Schluss des Risikomanagementprozesses steht das Risiko-Controlling. Es beinhaltet die weitere Steuerung der Risikosituation und die Überprüfung der gewählten Bewältigungsmassnahmen hinsichtlich Wirksamkeit und Effizienz.

3.1.2 Superponierender Ansatz–Gesamtrisiko aller Projekte einer Unternehmenseinheit

Der superponierende Ansatz auf Projektebene als zweite Aggregationsebene beinhaltet die projektübergreifende Risikoaggregation für eine Unternehmenseinheit. Dazu werden alle abzuwickelnden bzw. in Abwicklung befindlichen Projekte einer Unternehmenseinheit, wie z.B. einer Sparte, einer Niederlassung oder einer strategischen Geschäftseinheit (SGE) bzw. bei kleineren Unternehmen vom ganzen Unternehmen, in einem Projektportfolio zusammengefasst, um einerseits den Diversifikationseffekt, d.h. die Möglichkeit des Risikoausgleichs innerhalb eines Portfolios, zu nutzen und andererseits einen Überblick über das gesamte im Unternehmen akkumulierte Projektrisiko zu erhalten. Voraussetzung für den superponierenden Ansatz ist die zuvor durchgeführte singulare Risikoaggregation der Einzelprojekte. Die superponierende Risikoaggregation baut ebenfalls auf dem statistischen Formelwerk bzw. den Grundlagen der Monte Carlo Simulation auf.

3.1.3 Ganzheitlicher Ansatz – Gesamtrisiko des Unternehmens

Zusätzlich zum superponierenden Ansatz erfasst der ganzheitliche Ansatz die allgemeinen Unternehmensrisiken wie z.B. Marktrisiken, Wettbewerbsrisiken, Leistungsrisiken, Finanzrisiken, Führungs- und Organisationsrisiken sowie soziale und ökologische Risiken, die u.a. von der Unternehmensstrategie, der Organisation, der Finanz- und Kostenstruktur des Unter-

nehmens sowie dem Personal, dem Management und der Informatik beeinflusst werden. Der ganzheitliche Ansatz liefert den Überblick über die gesamte Risikosituation eines Unternehmens und lässt damit frühzeitige Schlüsse über eine risikoadäquate Rendite und mögliche Unternehmensgefährdungen zu.

Zunächst erfolgt die Zusammenfassung der unternehmerischen Einzelrisiken zum allgemeinen Unternehmensrisiko. Die dazu notwendige Vorgehensweise ist die gleiche, wie bei der Aggregation der Einzelrisiken im Rahmen eines Projektes. Problematisch gestaltet sich allerdings die quantitative Erfassung der allgemeinen Unternehmensrisiken. Während es z.B. für Wechselkursschwankungen oder den Krankenstand von Mitarbeitern möglich ist, alle zukünftigen Umweltzustände zu beschreiben und dafür objektive Eintretenswahrscheinlichkeiten anzugeben, ist z.B. die Quantifizierung von Führung- und Organisationsrisiken äußerst schwierig.

Zu überlegen ist daher, ob die quantitative Risikoaggregation aufgrund der Praktikabilität nur für das operative Projektgeschäft, d.h. für den Leistungserstellungsprozess sowie die direkt die Projekte beeinflussenden Management- und Supportprozesse, durchgeführt wird und die Erfassung der Unternehmensrisiken eher qualitativ-deskriptiv erfolgt.

3.2 Ermittlung der Risikobelastung

Die Ermittlung der Risikobelastung basiert auf der Wahrscheinlichkeitsverteilung des erwarteten Gesamtergebnisses der Unternehmung. Diese Verteilung erhält man durch die Überlagerung der Wahrscheinlichkeitsverteilungen des Gesamtrisikos aller Projekte bzw. des gesamten Unternehmens, mit den vertraglich vereinbarten Risikokosten und den für die einzelnen Projekte kalkulierten Gewinnen (Bild 4).
Zunächst ist es notwendig die Risiken der Einzelprojekte und gegebenenfalls die allgemeinen Unternehmensrisiken zu aggregieren.

Das Resultat sind die Dichte- und die Verteilungsfunktion des Gesamtrisikos aller Projekte bzw. des gesamten Unternehmens $R_{Projekt,ges}$ (Schritte 1 und 2, Bild 4).
In Schritt 3 erfolgt die Addition der vertraglich vereinbarten Risikokosten aller Projekte. Es ergeben sich folglich die gesamten vereinbarten Risikokosten des Projektgeschäfts R_{ges}.
Trägt man die vertraglich vereinbarten Risikokosten R_{ges} in die Dichte- bzw. Verteilungsfunktion ein, so lassen sich der Risikogewinnbereich und der Risikoverlustbereich ablesen. Treten in einem Projekt beispielsweise höhere Risikokosten auf als im Vertrag berücksichtigt, so befindet sich das Unternehmen im Risikoverlustbereich, der rechts von R_{ges} beginnt (Schritt 4, Bild 4).
In den Schritten 5 und 6 findet eine Spiegelung der beiden Funktionen an der y-Achse mit anschliessender Verschiebung in x-Richtung um R_{ges} statt. Dies bewirkt, dass der Risikoverlustbereich nun bei Null beginnt und in Richtung der negativen x-Achse verläuft. Der Risikogewinnbereich startet ebenfalls bei Null und öffnet sich entlang der positiven x-Achse. Die Spiegelung mit anschliessender Verschiebung bewirkt somit eine Neutralisierung von R_{ges} und erhöht die Praktikabilität der Wahrscheinlichkeitsfunktionen.

Es lässt sich nun beispielsweise einfach ablesen mit welcher Wahrscheinlichkeit dem Unternehmen eine Unterdeckung der vertraglich vereinbarten Risikokosten widerfährt. In Schritt 7 sind die kalkulatorisch ermittelten deterministischen Gewinne der einzelnen Projekte zu addieren, so dass sich der gesamte deterministische Unternehmensertrag des Projektgeschäfts G_{ges} ergibt.

Schritt 8 umfasst eine erneute Verschiebung der Wahrscheinlichkeitsfunktionen um G_{ges} in positiver x-Richtung. Nun stehen die Dichte- und die Verteilungsfunktionen des Unternehmensergebnisses für die Ermittlung der Risikobelastung zur Verfügung.

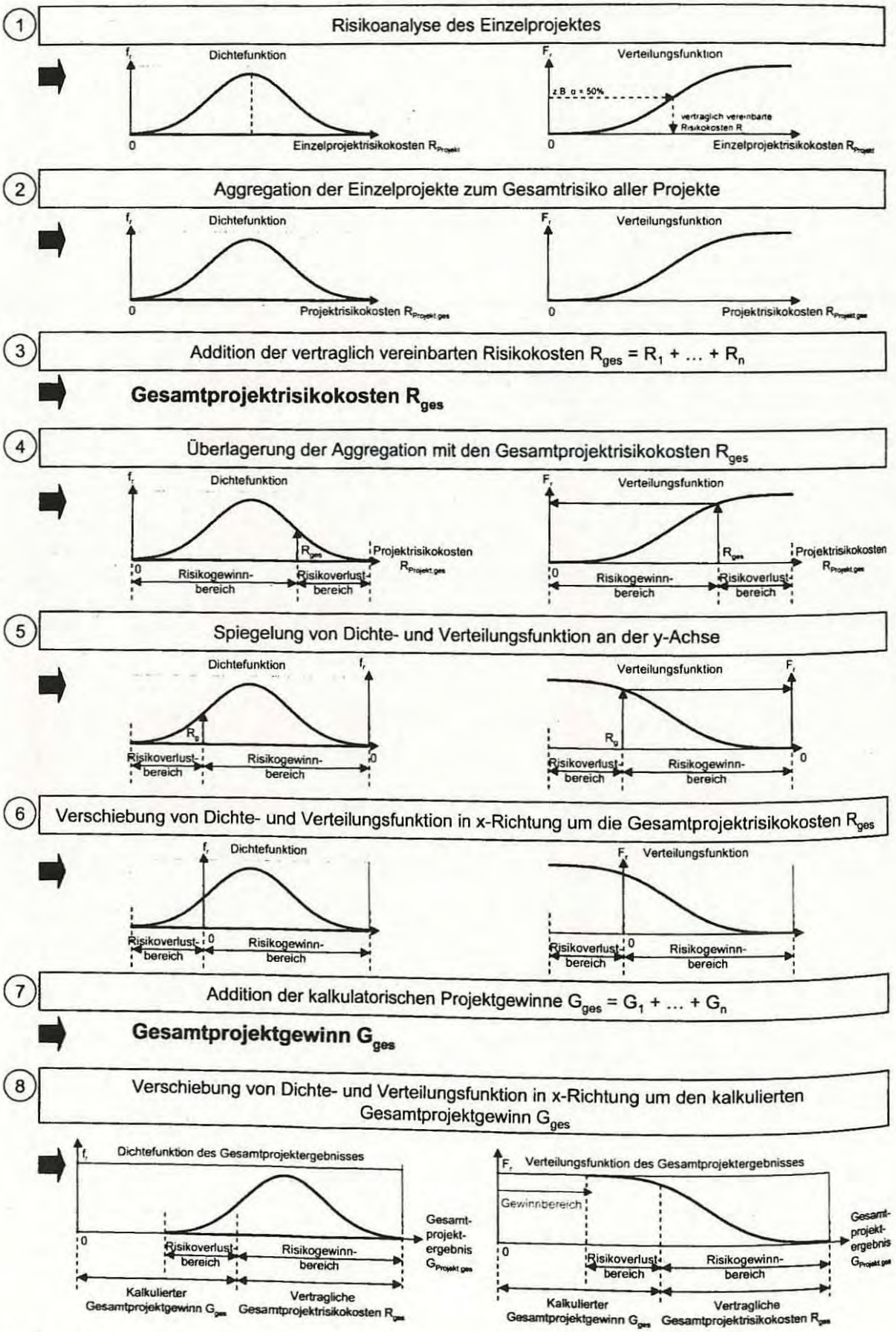

Bild 4: Risikomanagement-Prozess und Verteilungsfunktion der Risikokosten [4]

3.3 Vorhandene Ressourcen zur Risikodeckung

Die in einem Unternehmen zur Verfügung stehenden Ressourcen zur Risikodeckung (Risikodeckungsmassen) weisen eine unterschiedliche Qualität hinsichtlich der Komplexität ihrer Verfügbarkeit und des Vorgangs der Inanspruchnahme auf. Je schwieriger über bestimmte Deckungsmassen verfügt werden kann, so z.B. über das Aktienkapital einer Aktiengesellschaft, desto seltener sollten sie in Anspruch genommen werden. Innerhalb der Risikodeckungsdimension ist deshalb eine stufenweise Abgrenzung der Risikodeckungsmassen im Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit ihrer Anspruchnahme sinnvoll. KREMERS unterscheidet dabei drei Klassen von Risikodeckungsmassen [13]:

1. Risikodeckungsmassen erster Klasse (RDM_1)

Risikodeckungsmassen erster Klasse dienen dem Ausgleich von Risikoeintritten, zu denen es mit hoher Wahrscheinlichkeit kommen wird. Eine sehr wahrscheinliche Nichterfüllung der Unternehmensziele ist nicht wünschenswert, daher kommen zur Deckung dieser Risiken ausschließlich überschüssige Cashflows bzw. die den Mindestgewinn übersteigenden Übergewinne in Frage.

2. Risikodeckungsmassen zweiter Klasse (RDM_2)

Die Nutzung dieser Deckungsmassen erfolgt mit einer deutlich geringeren Wahrscheinlichkeit um schwer wiegende Auswirkungen auf das Unternehmen zu vermeiden. Auf erfolgsrechnerischer Seite fallen hierunter der Mindestgewinn und die stillen Reserven. Der Mindestgewinn ist der für die Erreichung der Unternehmensziele erforderliche Überschuss. In finanzwirtschaftlicher Hinsicht fallen unter die RDM_2 z.B. nicht ausgeschöpfte Kreditlinien, die Neukreditaufnahme, leicht liquidierbare Finanzanlagen und veräusserbare Forderungen.

3. Risikodeckungsmassen dritter Klasse (RDM_3)

Die dritte Klasse der Risikodeckungsmassen enthält Ressourcen, die nur für die Risikodeckung im äussersten Notfall in Anspruch genommen werden, da ihr Einsatz das Unternehmen in erheblicher Weise beeinträchtigt. Erfolgsrechnerische Deckungsmassen dritter Klasse beinhalten die offenen Reserven, das Aktienkapital und das Partizipationskapital. In finanzwirtschaftlicher Hinsicht bestehen diese Ressourcen zur Risikodeckung aus liquidierbaren Vermögensgegenständen, die nicht zur zweiten Klasse gehören. Zusätzlich gehören auch Liquiditätszuflüsse aus Kapitalerhöhungen dazu.

Der Risikotragfähigkeit steht die Risikobelastung gegenüber. Oben genannten Klassen von Risikodeckungsmassen können nun verschiedene, mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit auftretende Risikobelastungsszenarien gegenübergestellt werden. SCHIERENBECK und LISTER unterscheiden dabei folgende Fälle [14]:

1. Normalbelastungsszenario

Der erste Fall tritt mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit von z.B. 40% ein und wird daher Normalbelastungsszenario genannt. Innerhalb dieses Szenarios kommt es häufig zu Abweichung vom erwarteten Gewinn bzw. Cashflow. Bedingt durch die Häufigkeit stehen lediglich die Risikodeckungsmassen erster Klasse zur Verfügung.

2. Stressbelastungsszenario

Dieses Szenario tritt mit einer mittleren bis geringen Wahrscheinlichkeit von z.B. 10% auf und besitzt somit einen gewissen Seltenheitscharakter. Das Risikopotential übersteigt die Risikodeckungsmassen erster Klasse und muss zusätzlich durch die Risikodeckungsmassen zweiter Klasse aufgefangen werden.

3. Crashbelastungsszenario

Dieser bedrohlichste Fall tritt nur mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit von z.B. 1% auf und stellt den Worst-Case dar. Der Eintritt dieses Szenarios erfordert die Mobilisierung sämtlicher Ressourcen zur Risikodeckung, die dem Unternehmen zur Verfügung stehen, da dieses Szenario den Fortbestand des Unternehmens stark gefährdet.

Bild 5 beinhaltet die Gegenüberstellung von Belastungsszenarien und zugehörigen Klassen der Risikodeckungsmassen.

3.4 Risikosteuerung – Abgleich von Risikopotential und Risikotragfähigkeit

Um die Risikotragfähigkeit sicherzustellen, darf das vom Unternehmen übernommene Risiko die Existenz nicht gefährden. Zunächst wurde die vom Unternehmen übernommene bzw. zu übernehmende Risikobelastung bestimmt. Die Ermittlung der periodischen Risikobelastung erfolgt über das *VaR*-Konzept [13], dem zwei unterschiedliche Risikobelastungen zu Grunde liegen können:

In Bezug auf die finanzwirtschaftliche und damit liquiditätsbezogene Risikobelastung stellt dabei der so genannte *Cashflow-at-Risk* eine geeignete Massgrösse dar. Er drückt die maximale negative Abweichung des tatsächlichen Cashflows in einer Planungsperiode vom erwarteten Cashflow aus, die mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird.

Gesamt-Risikopotential ≤ f(Klassen der Risikodeckungsmassen RDM)

Risikotragfähigkeitskalkül			Finanzielle RDM für Cashflow-at-Risk	Erfolgsrechnerische RDM für Earnings-at-Risk
Normalbelastungsszenario Eintretenswahrscheinlichkeit ≤ 40%	≤ **RDM 1. Klasse**	RDM 1. Klasse	- Überschüssige Cashflows (nach FK-Zinsen, Dividenden, geplanten Investitionen und sonstigen geplanten Ausgaben)	- Übergewinn
Stressbelastungsszenario Eintretenswahrscheinlichkeit ≤ 10%	≤ **RDM 1. Klasse** + **RDM 2. Klasse**	RDM 2. Klasse	Zusätzlich zu den RDM 1. Klasse - Nicht ausgeschöpfte Kreditlinien - Neukreditaufnahme - leicht liquidierbare Finanzanlagen - leicht liquidierbare Vermögensgegenstände, die nicht betriebsnotwendig sind - veräusserbare Forderungen	Zusätzlich zu den RDM 1. Klasse - Mindestgewinn - Stille Reserven
Crashbelastungsszenario Eintretenswahrscheinlichkeit ≤ 1%	≤ **RDM 1. Klasse** + **RDM 2. Klasse** + **RDM 3. Klasse**	RDM 3. Klasse	Zusätzlich zu den RDM 1. und 2. Klasse - sonstige liquidierbare Vermögensgegenstände - Liquiditätszufluss durch Kapitalerhöhung	Zusätzlich zu den RDM 1. und 2. Klasse - Offene Reserven - Aktienkapital - Partizipationskapital

Bild 5: Gegenüberstellung von Risikobelastungsfällen und Klassen der Ressourcen zur Risikodeckung (in Anlehnung an [13])

In Bezug auf die erfolgsrechnerische Risikobelastung ist zu überprüfen, zu welcher maximalen Abweichung des tatsächlichen Periodengewinns vom geplanten Ergebnis es kommen kann. Die zugehörige *VaR*-Kennzahl wird als *Earnings-at-Risk* bezeichnet. Zur Berechnung der Earnings-at-Risk kann ebenfalls von den Perioden-Cashflows ausgegangen werden, die allerdings um die nicht zahlungswirksamen Aufwendungen zu verringern und um die nicht zahlungswirksamen Erträge zu erhöhen sind.

Für jede zukünftige Planungsperiode können nun diese beiden Kennzahlen jeweils mit der korrespondierenden Risikotragfähigkeit, die den zur Verfügung stehenden Risikodeckungsmassen entspricht, verglichen werden. Dabei darf die durch den Cashflow-at-Risk und die Earnings-at-Risk gemessene Risikobelastung die zugehörige Risikodeckung grundsätzlich nicht übersteigen. Folgende Gleichgewichtsbedingung drückt diesen Sachverhalt aus:

Festgestellte Gesamt-Risikobelastung ≤ verfügbare Risikodeckungsmassen

Die Wirkungsweise der verschiedenen Risikodeckungsmassen ist in Bild 6 dargestellt. Prinzipiell bestimmt die Risikodeckungsdimension mit den daraus resultierenden Deckungsmassen die Risikotragfähigkeit des gesamten Unternehmens. Ziel ist es, mit Hilfe der Risikodeckungsdimension, die potentiellen Abweichungen des probabilistischen, projektbezogenen Unternehmensergebnisses $G_{Projekt;ges}$ vom angestrebten Unternehmensergebnis $G_{kalk;ges}$ aufzufangen.

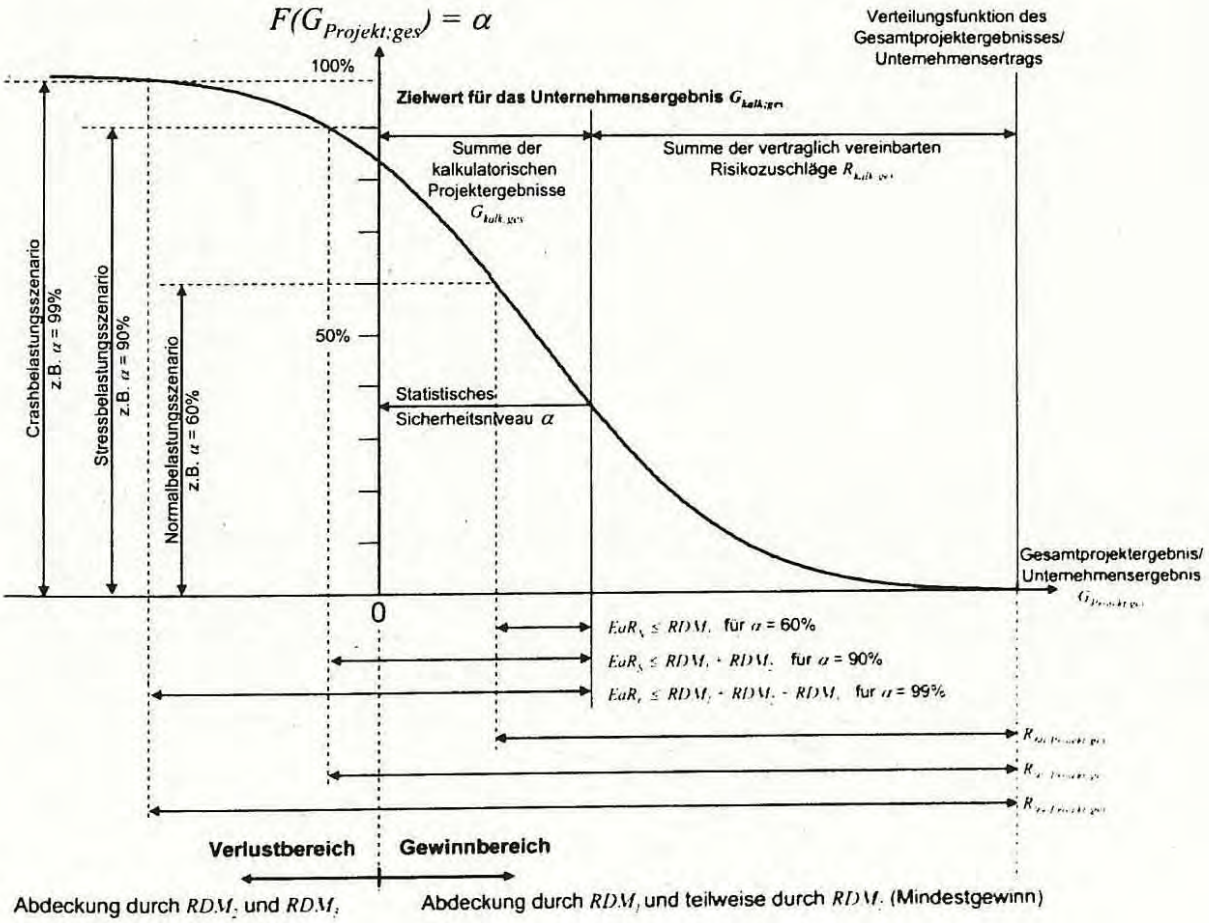

Bild 6: Beziehung zwischen Belastungsfällen und benötigten Risikodeckungsmassen für die erfolgsrechnerische Betrachtung [4]

Die quantitative Steuerung der Risikoübernahme lässt sich insgesamt auf zwei Hauptmodule zurückführen:

Einerseits müssen die neu zu übernehmenden Risiken vor der Übernahme mit den bereits früher aus z.B. anderen Projekten übernommenen Risiken aggregiert und mit der Risikotragfähigkeit auf Ebene der Risikodeckungsdimension des Unternehmens, sowohl in erfolgsrechnerischer als auch in finanzwirtschaftlicher Hinsicht abgeglichen werden. Eine Überschreitung der Risikotragfähigkeit des Unternehmens ist diesbezüglich nicht erlaubt. Die

verwendeten Steuerungsgrössen sind unter dem Begriff „Risikotragfähigkeitskalkül" zusammengefasst und beinhalten die Earnings-at-Risk (EaR) und den Cashflow-at-Risk (CaR).

Andererseits sollen die vom Unternehmen zu übernehmenden Risiken ein angemessenes Gefahren-Chancen-Profil aufweisen, um die Gefahr unrentabler Projekte zu minimieren und damit das unternehmerische Hauptziel der Gewinnerzielung zu erreichen. Auch kann das Chancen-Gefahren-Profil auf verschiedenen Unternehmensebenen angewendet werden, um die effiziente Verwendung der Risikodeckungsmassen zu überprüfen. Die Erläuterung des Gefahren-Chancen-Profils ist jedoch nicht Bestandteil des vorliegenden Aufsatzes. Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen Bestandteile der quantitativen Risikosteuerung auf.

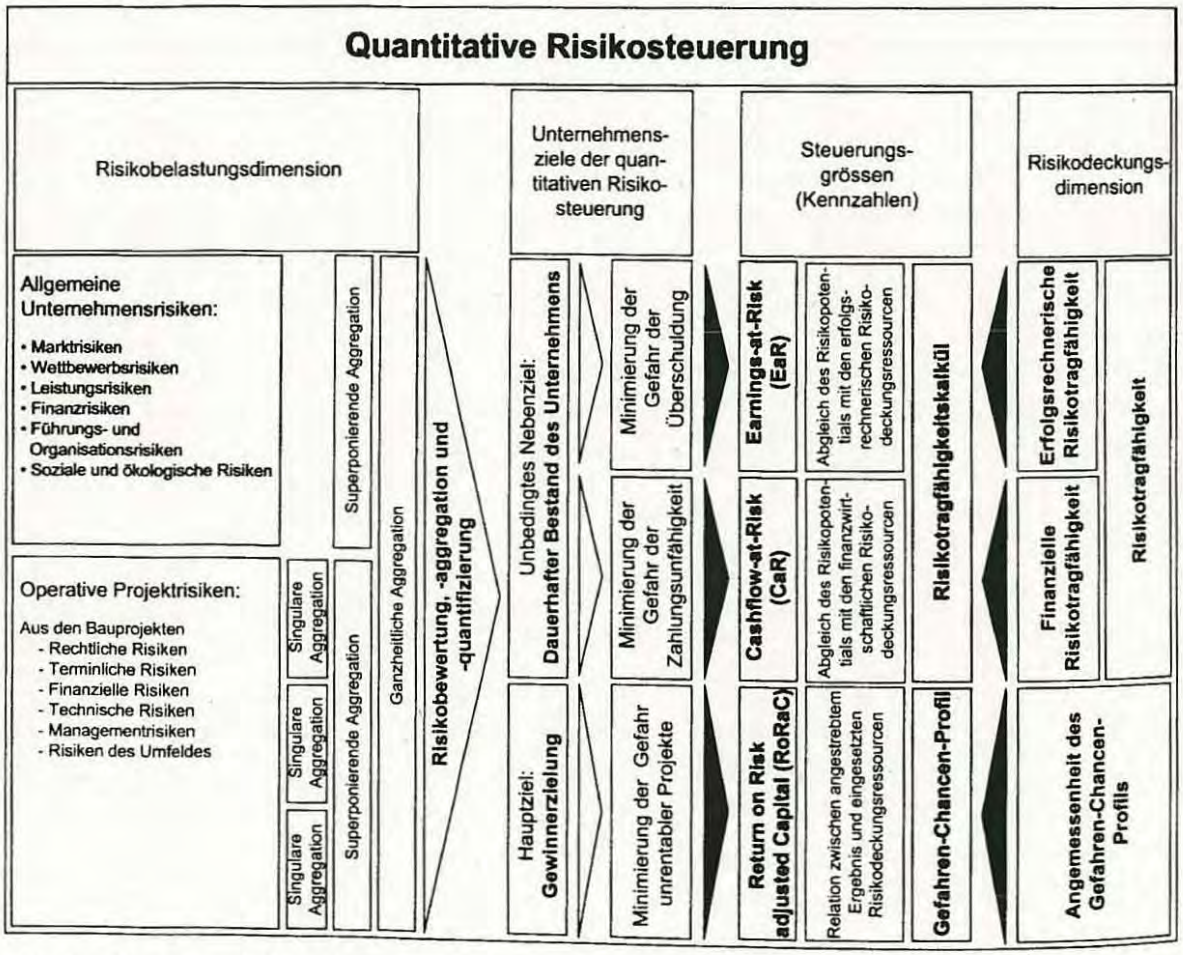

Bild 7: Die quantitative Risikosteuerung und ihre Kennzahlen [4]

4 Leitplanken eines einheitlichen, unternehmensweiten Risikomanagements

Für ein einheitliches unternehmensweites Risikomanagement ist es notwendig einen festen Korridor durch Leitplanken zur Durchführung des Prozesses vorzugeben. Nur dadurch können die dezentral entstehenden Ergebnisse des Risikomanagements untereinander vergleichbar und damit ganzheitliche Prozessverbesserungen vorgenommen werden. Diese Leitplanken beinhalten u.a.

- ein einheitliches methodisches Vorgehen differenziert nach Projektart und -grösse,
- die Objektivierung psychologischer Einflüsse bei der Risikobewertung,
- einheitliche Prozesse, Meilensteine und Entscheidungspunkte,
- klare organisatorische Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten,

- die Formulierung von KO/OK-Kriterien für bestimmte Einzelrisiken,
- einheitliche Methoden zu Ermittlung von Eintretenswahrscheinlichkeit und Tragweite,
- generelle Plausibilitätsprüfungen bei den A- und B-Risiken und eine
- im Unternehmen zentralisierte Risikoaggregation.

5 Schlussbemerkungen

Für den Bauherrn bringt die Beauftragung eines Gesamtleistungsanbieters mit ganzheitlichem, quantitativem Risikomanagement einen erhöhten Kundennutzen, indem von ihm bisher nicht identifizierte Risiken dem Risikomanagementprozess des Gesamtleistungsanbieters unterworfen und mit ihren möglichen Auswirkungen sichtbar gemacht werden können. Dieses Risikomanagement leistet einen Beitrag zur risikoorientierten Ergebnisrealisierung und damit zur Steigerung des Unternehmenserfolgs eines Gesamtleistungsanbieters. Durch den Einsatz des Risikomanagements ist es der Geschäftsführung möglich, jederzeit die Risikosituation des Gesamtleistungsanbieters zu überblicken. Sie lässt sich gegenüber den Kreditgebern transparent darstellen und verschafft damit bei der Fremdkapitalbeschaffung einen Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz. Unter dem Gesichtspunkt eines professionellen Risikomanagements werden Gesamtleistungsanbieter mit einem Life-Cycle orientierten Leistungsangebot in der Baubranche eine herausragende Rolle gegenüber anderen Leistungsanbietern spielen, da sie die Leistungsziele ergebnisorientiert und risikominimiert zu Leistungsergebnissen umsetzen.

Das hier vorgestellte Risikomanagementmodell lässt sich auf alle Unternehmen der Baubranche und Branchen mit ausgeprägtem Projektgeschäft übertragen.

Literatur

[1] **Girmscheid, G.** 2000. Wettbewerbsvorteile durch kundenorientierte Lösungen - Das Konzept des Systemanbieters Bau (SysBau). *Bauingenieur* 75, 1/2000: 1-6.

[2] **Girmscheid, G.** 2001. Ganzheitliches Risikomanagement in Bauunternehmen. *Bauingenieur* 76, 6/2001: 287-293.

[3] **Chapman, C.** & Ward, S. 1997. *Project Risk Management. Processes, Techniques and Insights.* Chichester: Wiley.

[4] **Girmscheid, G.**; Busch, Th. A. 2004. *Ganzheitliches Risikomanagement in Generalunternehmungen.* Zürich: Eigenverlag des Instituts für Bauplanung und Baubetrieb IBB, ETH Zürich.

[5] **Porter, M.** E. 1992. *Wettbewerbsvorteile.* Frankfurt: Campus Verlag.

[6] **Gleissner, W.**; Meier, G. 2000. Risikomanagement als integraler Bestandteil der wertorientierten Unternehmensführung. In: *DSWR - Zeitschrift für Praxisorganisation, Betriebswirtschaft und elektronische Datenverarbeitung*, Nr. 1/2, 2000, S. 6-10.

[7] **Thommen, J.-P.** 1999. *Betriebswirtschaftslehre – Band 1: Unternehmung und Umwelt, Marketing, Material- und Produktionswirtschaft.* Zürich: Versus Verlag.

[8] **Girmscheid, G.**; Busch, Th. A. 2003. Risikomanagement in Bauunternehmen – Projektrisikomanagement in der Angebotsphase. *Bauingenieur* 78, 12/2003: 571-580.

[9] **Busch, Th. A.** 2003. *Risikomanagement in Generalunternehmungen.* Zürich: Eigenverlag des Instituts für Bauplanung und Baubetrieb IBB, ETH Zürich.

[10] **Curren, M.** 1988. Range Estimating – Measuring Uncertainty and Reasoning with Risk. *Cost Engineering* 31, 3/1989: 18-26.

[11] **Hertz, D. B.** 1983. *Risk Analysis and its Applications.* Chichester: Wiley.

[12] **Vose, D.** 1996. *Quantitative Risk Analysis – A Guide to Monte Carlo Simulation Modelling.* Chichester: Wiley.

[13] **Kremers, M.** 2002. *Risikoübernahme in Industriebetrieben – Der Value at Risk als Steuerungsgrösse für das industrielle Risikomanagement, dargestellt am Beispiel des Investitionsrisikos.* Hrsg.: Hölscher, R. Schriftenreihe Finanzmanagement, Band 7, Berlin: Sternenfels Verlag.

[14] **Schierenbeck, H.; Lister, M.** 2002. *Value Controlling. Grundlagen wertorientierter Unternehmensführung*, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.